



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

UNESCO Bangkok
UNESCO Jakarta



Jogja Heritage Society



Organization of
Kotagede Heritage District Management
(OPKP Kotagede)

HOMEOWNER'S
CONSERVATION MANUAL
PEDOMAN PELESTARIAN
BAGI PEMILIK RUMAH

KOTAGEDE HERITAGE DISTRICT, YOGYAKARTA, INDONESIA

KAWASAN PUSAKA KOTAGEDE, YOGYAKARTA, INDONESIA



The Homeowner's Conservation Manual for Kotagede heritage district has been conceptualized jointly by the Office of the UNESCO Regional Advisor for Culture in Asia and the Pacific and the Culture Unit of UNESCO Office, Jakarta.

The manual has been compiled by the Jogja Heritage Society (JHS) and Kotagede Heritage District Local Organization (OPKP), with editorial inputs by Montira Horayangura Unakul (Office of the UNESCO Regional Advisor for Culture in Asia and the Pacific), Himalchuli Gurung and Wieske Octaviani Sapardan (the Culture Unit of UNESCO Office, Jakarta).

The translation from Bahasa Indonesia into English was undertaken by Jogja Heritage Society (JHS). The overall coordination for the production of the manual was carried out by the Culture Unit of UNESCO Office, Jakarta.

The financial support of the Kingdom of Saudi Arabia in publishing this volume is gratefully acknowledged.

For further information:

Himalchuli Gurung, Programme Specialist for Culture
Culture Unit, UNESCO Office, Jakarta

UNESCO House
Jl. Galuh (II) No. 5, Kebayoran Baru
Jakarta 12110, INDONESIA
Phone: 62 (21) 7399 818
Fax: 62 (21) 7279 6489
Email : jakarta@unesco.org
<http://www.unesco.or.id>

ISBN 978-979-96020-4-6

© UNESCO 2007

All rights reserved. No part of this publication may be copied, stored in a retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, recording or otherwise, except brief extracts for the purpose of review, and no part of this publication, including photographs and drawings, may be sold without the written permission of the publisher.

The designations employed and the presentation of material throughout the publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of UNESCO concerning the legal status of any country, city or area or of its authorities, or concerning its frontiers or boundaries.

The views expressed by the author, the selection of facts presented and the opinions stated with regard to the facts are the responsibility of the author and do not necessarily represent the views of UNESCO.

HOMEOWNER'S CONSERVATION MANUAL PEDOMAN PELESTARIAN BAGI PEMILIK RUMAH

Kotagede Heritage District, Yogyakarta, Indonesia
Kawasan Pusaka Kotagede, Yogyakarta, Indonesia

Jogja Heritage Society

UNESCO Bangkok
UNESCO Jakarta
2007

Foreword

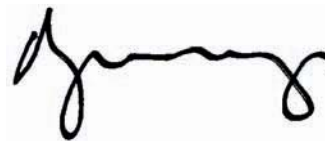
The *Homeowner's Conservation Manual for Kotagede Heritage District* has been produced in the aftermath of the 27 May 2006 earthquake in Yogyakarta, Indonesia which caused considerable damage to heritage buildings in Kotagede heritage district in Yogyakarta. The manual aims to raise awareness and strengthen local community involvement in heritage conservation practices, especially in the rehabilitation works following the earthquake. It further hopes to build local capacity in heritage preservation by training homeowners to maintain their historic properties using appropriate conservation approaches. The manual presents a synthesis of traditional building techniques and modern conservation science. It codifies time-tested methods adapted to each type of structure using indigenous building materials and techniques.

The manual has been produced within the regional framework of the series of *Heritage Homeowners' Manuals for UNESCO World Heritage Sites* developed by UNESCO Bangkok in response to the growing need to ensure the sustainable conservation of historic towns of Outstanding Universal Value. The *Homeowner's Conservation Manual for Kotagede Heritage District* is the fourth of the series following the manuals produced for the World Heritage sites of the Kathmandu Valley (Nepal), Hoi An (Vietnam) and Vigan (Philippines).

This manual, developed in conjunction with local heritage managers and national conservation experts, focuses on three sub-districts, namely Purbayan, Prenggan and Jagalan in Kotagede heritage district in Yogyakarta. It is hoped that the *Homeowner's Conservation Manual for Kotagede Heritage District* will strengthen the conservation ethic and contribute positively to the long-term sustainability of the Kotagede heritage district in Yogyakarta.



Hubert J. Gijzen
Director and Representative, UNESCO Office, Jakarta



Richard A. Engelhardt
UNESCO Regional Advisor for Culture in Asia and the Pacific

Content

INTRODUCTION	3
What is the <i>Homeowner's Conservation Manual</i> and for whom is it?	3
What are the objectives of the <i>Homeowner's Conservation Manual</i> ?	3
Why do we need to conserve heritage houses in Kotagede?	3
How to use the <i>Homeowner's Conservation Manual</i> ?	4
<i>Homeowner's Conservation Manual</i> Compilation Process	5
1.0 CONSERVATION OF HOUSES AS FOLK HERITAGE IN KOTAGEDE	9
1.1 Understanding Heritage and Conservation	9
1.2 Understanding the Context	10
1.3 Understanding the Architecture of Houses in Kotagede	17
1.4 Understanding the Importance of Documentation	21
1.5 Evaluating the Building	21
1.6 Understanding Local Regulations on Conservation	22
1.7 Setting Conservation Objectives	22
2.0 CHARACTERISTICS OF KOTAGEDE	29
2.1 Characteristics of the District	29
2.2 General Design Guideline	34
2.3 Javanese Traditional House	39
2.4 Kalang House	79
2.5 Pre-Reconstruction Ceremony	88
3.0 GUIDELINES FOR HOUSE DESIGN CONSERVATION	91
3.1 General Guidelines	91
3.2 Guidelines for the Javanese Traditional House	99
3.3 Guidelines for the Kalang House	106
3.4 Guidelines for the Modern House	114
4.0 GUIDELINES FOR STRUCTURAL REHABILITATION	121
4.1 Stages of Treatment for Collapsed Buildings	122
4.2 Stages of Treatment for a Partially Damaged Building	124
4.3 Reconstruction Techniques	126
Resources	147
Source of Figures	147
Bibliography	148
Glossary	149
Annex	154

Daftar Isi

PENDAHULUAN	3
Apakah <i>Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah</i> ini dan untuk siapakah pedoman ini?	3
Apakah tujuan <i>Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah</i> ?	3
Mengapa kita perlu melestarikan rumah pusaka di Kotagede?	3
Bagaimana menggunakan <i>Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah</i> ini?	4
Proses Penyusunan <i>Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah</i>	5
1.0 PELESTARIAN RUMAH SEBAGAI PUSAKA RAKYAT DI KOTAGEDE	9
1.1 Memahami Pusaka dan Pelestarian	9
1.2 Memahami Konteks	10
1.3 Memahami Arsitektur Rumah di Kotagede	17
1.4 Memahami Pentingnya Dokumentasi	21
1.5 Mengevaluasi Bangunan	21
1.6 Memahami Peraturan Hukum Lokal mengenai Pelestarian	22
1.7 Menetapkan Tujuan Pelestarian	22
2.0 KARAKTERISTIK KOTAGEDE	29
2.1 Karakteristik Kawasan	29
2.2 Arah Rancangan Umum	34
2.3 Rumah Tradisional Jawa	39
2.4 Rumah Kalang	79
2.5 <i>Wilujengan/Sugengan/Slametan</i>	88
3.0 ARAHAN UNTUK PELESTARIAN DESAIN RUMAH	91
3.1 Arahan Umum	91
3.2 Arahan untuk Rumah Tradisional Jawa	99
3.3 Arahan untuk Rumah Kalang	106
3.4 Arahan untuk Rumah Modern	114
4.0 ARAHAN UNTUK REHABILITASI STRUKTUR	121
4.1 Tahapan Penanganan Bangunan Runtuh Total	122
4.2 Tahapan Penanganan Bangunan Rusak Sebagian	124
4.3 Teknik Rekonstruksi	126
Narasumber	147
Sumber Gambar	147
Daftar Pustaka	148
Daftar Istilah	149
Lampiran	154



INTRODUCTION

PENDAHULUAN

INTRODUCTION

What is the *Homeowner's Conservation Manual* and whom is it for

The *Homeowner's Conservation Manual* for the Kotagede heritage district is a practical guide for rehabilitating, retrofitting, renovating, reconstructing, and maintaining traditional houses, especially for the heritage houses in Kotagede. This manual explains both traditional and modern conservation techniques which are needed for the conservation of Kotagede.

This manual provides knowledge of the conservation process to help homeowners understand the values of their houses and proper ways of conservation, such as 'what that should be conserved' and 'how to plan and undertake conservation work'.

This manual is made available to the owners of heritage houses in Kotagede heritage district, conservation architects, contractors, planners, and government officers who will take part in repairing, renovating, reconstructing, and maintaining houses in Kotagede.

What are the objectives of the *Homeowner's Conservation Manual*

The objectives of this manual are:

1. To help the homeowners understand the ways to conserve their houses.
2. To provide references in carrying out the conservation works.
3. To help the homeowners identify the appropriate conservation priorities and methods, which are later to be communicated to the designer and contractor who will undertake conservation work.

Why do we need to conserve heritage houses in Kotagede

Kotagede, formerly the capital of the first Moslem Mataram Kingdom founded in the 16th century, is the oldest traditional district in Yogyakarta. The history of Yogyakarta began in Kotagede. This makes Kotagede a unique and important heritage district that has formed the life of Yogyakarta.

Historical and cultural values of Kotagede heritage district are reflected in the architecture of its houses and the social life of its people. The traditional houses that were built hundreds of years ago with timber construction and the unique carved timber brackets called *bahu dhanyang* are the main unique and attractive features of Kotagede. The Kalang house, which is a mix of Javanese traditional architecture and *Indisch* architecture, is an invaluable heritage of Kotagede. Another special characteristic of Kotagede is the *kampung* (rural villages) with narrow alleys between houses and their inhabitants who still live in Javanese traditions.

From time to time, Kotagede has undergone many changes that have led to the weakening of its authentic characteristics.

PENDAHULUAN

Apakah *Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah* ini dan untuk siapakah pedoman ini

Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah untuk kawasan pusaka Kotagede adalah petunjuk praktis untuk memperbaiki, memperkuat, merenovasi, membangun, dan memelihara bangunan rumah, terutama rumah pusaka di Kotagede. Pedoman ini menjelaskan teknik-teknik pelestarian rumah secara tradisional dan modern yang diperlukan bagi pelestarian Kotagede.

Pedoman ini berisi pengetahuan tentang proses pelestarian, agar para pemilik rumah mengetahui "nilai" bangunan yang dimiliki dan cara yang tepat melakukan pelestarian, seperti misalnya 'apa yang harus dilestarikan' dan 'bagaimana merencanakan dan melakukan pekerjaan pelestarian'.

Pedoman ini diperuntukkan terutama bagi pemilik rumah pusaka di Kotagede, arsitek pelestari, kontraktor, perencana dan aparat pemerintah yang akan memperbaiki, merenovasi, dan memelihara bangunan rumah di Kotagede.

Apakah tujuan *Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah* ini

Pedoman ini dibuat dengan tujuan:

1. Membantu pemilik rumah untuk memahami cara-cara melestarikan rumah mereka.
2. Memberi acuan untuk praktek pelestarian.
3. Membantu pemilik rumah untuk mengenali prioritas dan cara-cara pelestarian yang memadai untuk dikomunikasikan dengan perancang dan kontraktor yang akan melaksanakan pekerjaan pelestarian.

Mengapa kita perlu melestarikan rumah pusaka di Kotagede

Kotagede adalah kawasan tradisional tertua di Yogyakarta yang merupakan bekas ibukota Kerajaan Mataram Islam pertama yang didirikan pada abad ke-16. Sejarah Yogyakarta berawal dari Kotagede, sehingga di samping sebagai kawasan lama yang unik, Kotagede juga merupakan kawasan pusaka yang penting yang telah membentuk kehidupan perkotaan Yogyakarta.

Nilai sejarah dan budaya yang tinggi dari kawasan pusaka Kotagede tercermin pada arsitektur rumah tinggal dan kehidupan sosial masyarakatnya. Rumah tradisional yang dibangun ratusan tahun lalu dengan konstruksi kayu dan konsol kayu berukir yang disebut *bahu dhanyang* adalah ciri utama yang unik dan menarik. Demikian pula rumah Kalang yang merupakan perpaduan gaya arsitektur tradisional Jawa dan arsitektur *Indisch* adalah pusaka Kotagede yang sangat bernilai. Ciri istimewa lainnya dari Kotagede adalah kampung-kampung dengan gang-gang sempit di antara rumah-rumah dan masyarakatnya masih hidup dalam tradisi Jawa.

Dari waktu ke waktu, Kotagede telah mengalami banyak perubahan yang mengakibatkan pudarnya karakter asli Kotagede.

Some factors which influence the changes are:

- a. The need to accommodate modern life requires the change of space arrangement as well as building design. This causes some traditional houses to change to be more “modern”, either partially or entirely.
- b. Financial needs make the owners sell a part of or a whole traditional house that leads to the decrease in the number of traditional houses in Kotagede, for these houses are moved out of the vicinity and replaced by non-traditional buildings.
- c. The May 2006 earthquake has severely damaged or even demolished many traditional houses, rendering them in need of immediate repair or rebuilding. Rehabilitation or reconstruction using new materials and techniques - which are easier and cheaper compared to traditional techniques - leads to the concern about the changing character of Kotagede heritage district.

Safeguarding and conserving Kotagede heritage district and its traditional houses mean safeguarding and conserving the rich historic and cultural values of Kotagede, including the construction techniques of Javanese traditional houses. Conservation efforts are very important, especially for the next generation, so that they can understand and appreciate the origin of their history and culture.

How to use the *Homeowner's Conservation Manual*

There are several suggested steps that should be followed in order to properly use the manual; they are:

1. Understanding conservation principles
2. Understanding the building
3. Evaluating the building
4. Determining conservation goals
5. Undertaking conservation

This *Homeowner's Conservation Manual* is divided into four chapters. Chapter 1 explains the steps in the conservation process. By following these steps, the homeowners can understand how to undertake appropriate conservation for their houses. Chapter 2 provides an understanding of the architectural characteristics of Kotagede, as well as the district itself. Chapters 3 and 4 contain comprehensive guidelines for conservation, including retrofitting, preservation, rehabilitation, restoration, reconstruction, and maintenance work as well as the possibility for changing the function (adaptive reuse) and the adding of new room(s) or building(s) (infill design). Chapter 4 also explains about special treatments for the building structures damaged by disasters, especially earthquakes, including how to identify and solve the problems that may occur from them.

Beberapa hal yang mempengaruhi perubahan tersebut antara lain:

- a. Adanya kebutuhan untuk mewadahi kehidupan modern yang menuntut perubahan tata ruang dan desain bangunan sehingga beberapa rumah tradisional telah berganti wajah menjadi rumah 'modern' baik sebagian atau seluruhnya.
- b. Adanya kebutuhan ekonomi yang mendorong pemilik rumah untuk menjual sebagian atau seluruh rumahnya sehingga beberapa rumah tradisional telah berpindah ke tempat lain di luar Kotagede dan digantikan dengan bangunan non-tradisional.
- c. Adanya bencana gempa bumi Mei 2006 lalu telah menyebabkan banyak rumah roboh dan rusak sehingga perlu segera diperbaiki atau dibangun kembali. Perbaikan dan pembangunan kembali yang menggunakan teknik dan bahan baru yang lebih mudah dan lebih murah dibanding apabila menggunakan bahan dan teknik tradisional dikhawatirkan akan berdampak pada berubahnya karakter kawasan pusaka Kotagede.

Menyelamatkan dan mempertahankan kawasan pusaka Kotagede dan rumah-rumah tradisionalnya berarti menyelamatkan dan mempertahankan kekayaan nilai sejarah dan budaya Kotagede, termasuk teknik membangun arsitektur tradisional Jawa. Upaya pelestarian tersebut sangat penting bagi generasi mendatang agar mengerti dan menghargai asal-usul sejarah dan budayanya.

Bagaimana menggunakan *Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah*

Ada beberapa tahapan yang dianjurkan agar pedoman ini dapat digunakan dengan baik, yaitu:

1. Memahami prinsip-prinsip pelestarian
2. Memahami bangunan rumah yang akan dilestarikan
3. Melakukan evaluasi bangunan rumah
4. Menetapkan tujuan pelestarian
5. Melaksanakan pelestarian

Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah ini dibagi dalam empat bagian. Bab 1 menjelaskan tentang langkah-langkah dalam proses pelestarian. Dengan mengikuti langkah-langkah secara urut, pemilik rumah akan memahami bagaimana melaksanakan pelestarian yang sesuai untuk rumah mereka. Bab 2 memberikan pemahaman tentang karakteristik arsitektur dan kawasan Kotagede. Bab 3 dan Bab 4 merupakan bagian yang berisi arahan untuk pekerjaan pelestarian rumah, termasuk penguatan, pemugaran, rehabilitasi, restorasi, rekonstruksi, dan pemeliharaan serta kemungkinan alih fungsi (*adaptive re-use*) dan penambahan ruang atau bangunan baru (*infill design*). Bab 4 juga berisi penanganan khusus struktur rumah yang rusak akibat bencana khususnya gempa. Pemilik rumah akan dipandu untuk mengenali masalah-masalah dalam bangunan yang rusak akibat gempa dan bagaimana mengatasinya.

Homeowner's Conservation Manual Compilation Process

This *Homeowner's Conservation Manual* was compiled by the Jogja Heritage Society with inputs from various parties, especially the local community of Kotagede.

The compilation process went through several stages. The first stage was data acquisition from previously conducted studies, complemented with a survey of the most recent condition. Meetings were then held with the people of Kotagede. These meetings were intended to explain to the people of Kotagede the importance of this *Homeowner's Conservation Manual*, considering that Kotagede is a heritage district that has strong character. The meeting also aimed to invite community participation in the process of the compilation of this manual.

In the next stage, a workshop was held to collect input from the people of Kotagede and experts, including the local government. In this workshop, the draft of the conservation manual was compiled. This draft was then tested on four houses in order to assess the extent to which this manual may be applicable.

The final stage was a seminar which was held to gain input from a more extensive audience on the draft.

In order to make this manual more comprehensible to the public, it should be accompanied by the publication of three brief manuals that emphasize more on the technical aspect. These brief manuals would focus on the three types of houses in Kotagede, namely, the Javanese traditional house, the Kalang house, and the Modern house, respectively.



Fig. 1: Community meeting in Kotagede, 12 April 2007
Gbr. 1: Pertemuan warga di Kotagede, 12 April 2007



Fig. 2: Two-day workshop on the *Homeowners' Conservation Manual*, 9-10 May 2007
Gbr. 2: Lokakarya penyusunan *Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah* selama dua hari, 9-10 Mei 2007



Fig. 3: Seminar, 13 June 2007
Gbr. 3: Seminar, 13 Juni 2007

Proses Penyusunan Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah

Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah ini disusun oleh Jogja Heritage Society dengan mendapat masukan dari berbagai kalangan, terutama masyarakat Kotagede.

Proses penyusunan pedoman ini melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan data yang diperoleh dari studi-studi yang telah dilakukan sebelumnya dilengkapi dengan survei kondisi terbaru. Selanjutnya dilakukan pertemuan-pertemuan dengan warga Kotagede. Pertemuan-pertemuan ini dimaksudkan untuk menjelaskan pentingnya *Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah* mengingat Kotagede adalah sebuah kawasan pusaka yang memiliki karakteristik yang kuat. Pertemuan tersebut juga dimaksudkan untuk mengajak keterlibatan warga dalam proses penyusunan pedoman.

Tahap berikutnya adalah lokakarya untuk mendapat masukan dari warga Kotagede dan para ahli termasuk dari pemerintah setempat. Dari lokakarya tersebut disusunlah *draft* pedoman pelestarian. *Draft* ini diujicobakan pada empat rumah untuk mengetahui seberapa jauh pedoman bisa diterapkan.

Tahap terakhir adalah seminar yang diselenggarakan untuk mendapatkan masukan dari kalangan yang lebih luas atas *draft* pedoman yang dihasilkan.

Agar buku pedoman ini lebih mudah dipahami oleh masyarakat umum, sebaiknya diikuti dengan penerbitan tiga buku pedoman ringkas mengenai ketiga tipe rumah di Kotagede yaitu rumah tradisional Jawa, rumah Kalang, dan rumah Modern yang lebih bersifat teknis.



CHAPTER 1

**CONSERVATION OF HOUSES AS FOLK HERITAGE IN KOTAGEDE
PELESTARIAN RUMAH SEBAGAI PUSAKA RAKYAT DI KOTAGEDE**

CHAPTER 1

CONSERVATION OF HOUSES AS FOLK HERITAGE IN KOTAGEDE

1.1 Understanding Heritage and Conservation

1.1.1 Heritage

The Indonesia Charter for Heritage Conservation (2003) states that:

- a. The heritage of Indonesia are natural, cultural, and *saujana* (the weave of the two) heritage. Natural heritage is a special construct of nature. Cultural heritage is the legacy of thought, emotion, intentions, and works that spring from people of over 500 ethnic groups in Indonesia as individuals, and together as one nation, and from the interactions with other cultures throughout its length of history. *Saujana* (cultural landscape) heritage is the inextricable unity between nature and cultural heritage in space and time.
- b. Cultural heritage includes both tangible and intangible legacies.

1.1.2 Conservation

The Indonesia Charter for Heritage Conservation (2003) states that:

Conservation is the management of heritage through research, planning, preservation, maintenance, utilization, supervision, and/or selective development to maintain sustainability, harmony, and the capacity to respond to the dynamics of time to develop a better quality of the people's life.

Activities in conservation are as follows:

Retrofitting is the renewal of building components in order to fulfill the requirements and regulations.

Preservation is the efforts to maintain the original condition of the material of a building and to inhibit the process of decay.

Rehabilitation is the process of restoring a structure to its original position through repairs that allow the efficient use of new materials while preserving the structure's historical, cultural, and architectural values.

Restoration is the effort to restore a building's original condition without using new materials.

Reconstruction is the effort to rebuild a building to its original condition that allows the use of new construction materials.

[For the full Indonesia Charter for Heritage Conservation 2003, please refer to Annex 1]

BAB 1

PELESTARIAN RUMAH SEBAGAI PUSAKA RAKYAT DI KOTAGEDE

1.1 Memahami Pusaka dan Pelestarian

1.1.1 Pusaka

Piagam Pelestarian Pusaka Indonesia (2003) menyatakan bahwa:

- a. Pusaka Indonesia adalah pusaka alam, pusaka budaya, dan pusaka saujana. Pusaka alam (*natural heritage*) adalah bentukan alam yang istimewa. Pusaka budaya (*cultural heritage*) adalah hasil cipta, rasa, karsa, dan karya yang istimewa dari lebih 500 suku bangsa di Tanah Air Indonesia, secara sendiri-sendiri, sebagai kesatuan bangsa Indonesia, dan dalam interaksinya dengan budaya lain sepanjang sejarah keberadaannya. Pusaka saujana (*cultural landscape*) adalah gabungan pusaka alam dan pusaka budaya dalam kesatuan ruang dan waktu.
- b. Pusaka budaya mencakup pusaka bendawi (*tangible*) dan pusaka non bendawi (*intangible*).

1.1.2 Pelestarian

Piagam Pelestarian Pusaka Indonesia (2003) menyatakan bahwa:

Pelestarian adalah upaya pengelolaan pusaka melalui kegiatan penelitian, perencanaan, perlindungan, pemeliharaan, pemanfaatan, pengawasan, dan/atau pengembangan secara selektif untuk menjaga kesinambungan, keserasian, dan daya dukungnya dalam menjawab dinamika jaman untuk membangun kehidupan bangsa yang lebih berkualitas.

Kegiatan yang ada dalam pelestarian, antara lain:

Penguatan adalah memperbaiki komponen bangunan yang ada untuk memenuhi standar persyaratan/ peraturan.

Pemugaran adalah mempertahankan kondisi asli material bangunan serta memperlambat pelapukan.

Rehabilitasi adalah proses mengembalikan struktur pada posisi semula melalui perbaikan yang memungkinkan penggunaan material baru secara efisien namun tetap melestarikan nilai-nilai sejarah, budaya, dan arsitektur.

Restorasi adalah mengembalikan kondisi asli bangunan tanpa menggunakan bahan baru.

Rekonstruksi adalah membangun kembali bangunan seperti kondisi semula yang memungkinkan penggunaan bahan bangunan baru.

[Piagam Pelestarian Pusaka Indonesia 2003 dapat dilihat di Lampiran 1]

1.2 Understanding the Context

1.2.1 Understanding Historical and Social Context

According to Atmosudiro (2002), the key figure in the establishment of Kotagede was Ki Ageng Pemanahan (the first king of Mataram). He first established a livable area in Mentaok forest, and later built it into a city. Mentaok forest was given by Sultan Pajang after Ki Ageng Pemanahan and Ki Penjawi killed Arya Penangsang, an enemy of Pajang.

Formerly, Mataram was under the rule of the Pajang Kingdom. It was later handed down by Ki Ageng Pemanahan to his son, Sutawijaya, who then built a fort surrounding it to reinforce the defense of his land. After Sutawijaya conquered the Pajang Kingdom and achieved the title 'Senapati Ing Alaga Sayidin Panatagama', Kotagede was made the Mataram Kingdom's center of governance. During Sutawijaya's reign, the Mataram Kingdom expanded its sovereignty to many areas of Java. When the king passed away, he was buried in the Great Tomb of Kotagede (Van Mook, 1972:12).

During the rule of Sutawijaya, Kotagede, which covers 220 hectares, was the center of economic, social, and cultural activities. These facts are obvious in that Kotagede was also called *Pasar Gede* or Grand Market. *Pasar* or market is the center of trade and economy, and *Gede* or 'grand' reflects its grand scale of activities as a center of trade. Kotagede is also famous as a center of silvercraft and other crafts that still exist today.

Established in the 16th century, Kotagede is one of the Javanese cities using the planning principle called "*Catur Gatra Tunggal*" (four components in one). These four components are palace, mosque, town square, and market. The palace (*kraton*), as the center of the city, was surrounded by the fort and its moat (*jagang njero*). The components of the city were built in stages starting with the establishment of residential areas and the *kraton*. After that, other main components were built sequentially: the fort and the moat surrounding the fort, the Great Mosque, park and cemetery. Today, only two components remain; they are the Great Mosque and the market. Other buildings that still exist are the King's Cemetery and *Seliran* Pool.

The uniqueness of Kotagede can be seen in its *kampung* (villages) with their historic traditional buildings and narrow alleys, as well as '*jalan rukunan*' (small streets formed by a row of the yards of the houses). Many houses in Kotagede were built hundreds of years ago, which shows that Kotagede has long since possessed the advanced ability to build unique traditional houses. Therefore, the history and culture of Kotagede are important; they must be conserved so that the next generation can understand and appreciate their origin and culture.

1.2 Memahami Konteks

1.2.1 Memahami Konteks Sejarah dan Sosial

Menurut Atmosudiro (2002), tokoh yang sangat berperan atas terbentuknya permukiman Kotagede adalah Ki Ageng Pemanahan (Raja pertama Mataram) yang telah mengubah hutan Mentaok menjadi tempat hunian hingga menjadi kota. Hutan Mentaok diberikan oleh Sultan Pajang karena Ki Ageng Pemanahan bersama dengan Ki Penjawi berhasil membunuh Arya Penangsang, seorang musuh Kerajaan Pajang.

Sebelumnya wilayah Mataram berada di bawah kekuasaan Kerajaan Pajang. Kemudian oleh Ki Ageng Pemanahan diserahkan kepada puteranya yang bernama Sutawijaya. Setelah berkuasa, Sutawijaya (Raja kedua Mataram) membangun tembok keliling untuk memperkuat wilayah Mataram. Setelah Sutawijaya mengalahkan Kerajaan Pajang dan bergelar Senapati Ing Alaga Sayidin Panatagama, Kotagede kemudian ditetapkan sebagai pusat pemerintahan Kerajaan Mataram. Pada masa pemerintahan Sutawijaya, Kerajaan Mataram meluaskan kekuasaannya ke berbagai wilayah di Jawa. Setelah wafat, beliau dimakamkan di Makam Agung Kotagede (Van Mook, 1972:12).

Kotagede yang memiliki luas 220 Ha adalah juga pusat kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya pada masa pemerintahan Sutawijaya. Hal ini terbukti melalui penyebutan Kotagede dengan istilah *Pasar Gede*. *Pasar* adalah pusat kegiatan ekonomi dan perdagangan, dan *Gede* (besar) menunjuk pada skala kegiatannya yang besar sebagai pusat perdagangan. Kotagede juga terkenal sebagai pusat pembuatan kerajinan perak dan kerajinan lainnya yang masih hidup sampai sekarang.

Kotagede yang didirikan pada abad ke-16 adalah salah satu kota Jawa yang menganut prinsip penataan "*Catur Gatra Tunggal*", yaitu empat komponen dalam satu kesatuan. Empat komponen tersebut adalah kraton/istana, masjid, *alun-alun*, dan pasar. Kraton sebagai pusat kota dikelilingi oleh benteng dan parit (*jagang njero*). Komponen-komponen kota dibangun secara bertahap diawali dengan pembangunan hunian-hunian penduduk termasuk kraton. Setelah itu, komponen-komponen pokok lain yang didirikan secara berurutan di antaranya: benteng dengan *jagang* (parit), Masjid Agung, taman dan makam. Dari empat komponen utama kota, saat ini hanya tinggal dua komponen yang tertinggal, yaitu Masjid Agung dan pasar. Beberapa peninggalan lainnya yang masih ada adalah Makam Raja Mataram dan *Sendang Seliran*.

Keunikan Kotagede nampak melalui kampung-kampungnya dengan bangunan-bangunan bersejarah berarsitektur tradisional dan gang-gang sempit serta jalan '*rukunan*' yang terbentuk dari deretan halaman rumah-rumah yang ada. Rumah-rumah di Kotagede dibangun sejak ratusan tahun yang lalu. Hal ini menunjukkan bahwa Kotagede sejak lama telah memiliki kemampuan tinggi untuk membangun rumah tradisional yang khas. Oleh karena itu sejarah dan budaya Kotagede penting untuk dilestarikan agar generasi mendatang memahami dan menghargai asal-usul dan budayanya.

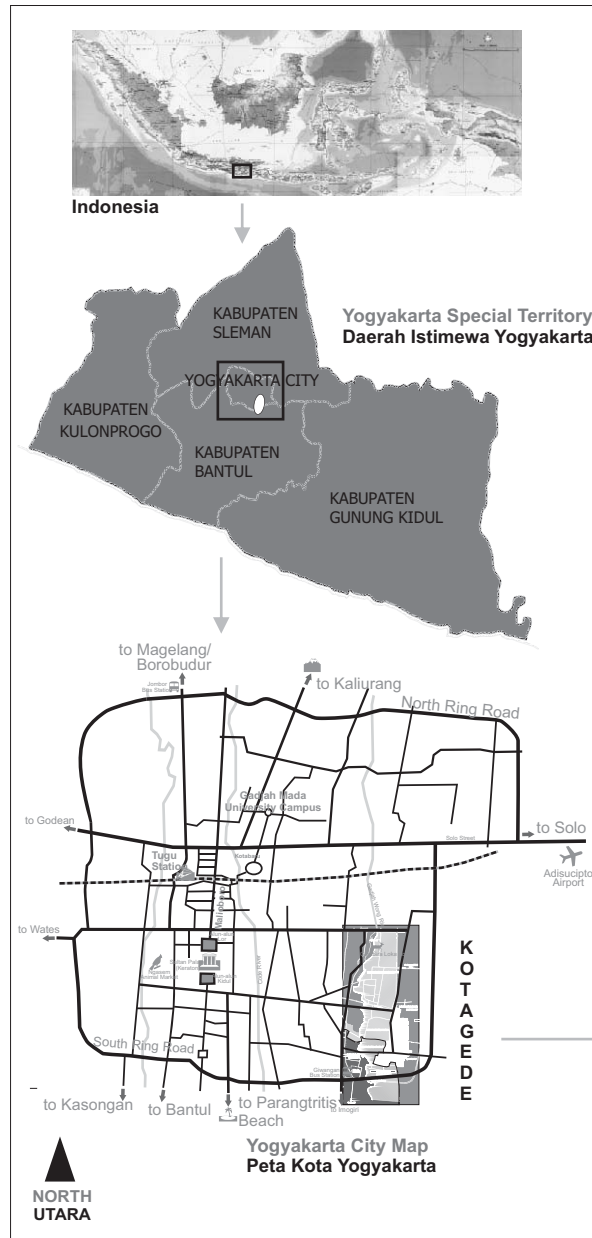


Fig. 4: Kotagede geographic position
Gbr. 4: Posisi geografis Kotagede

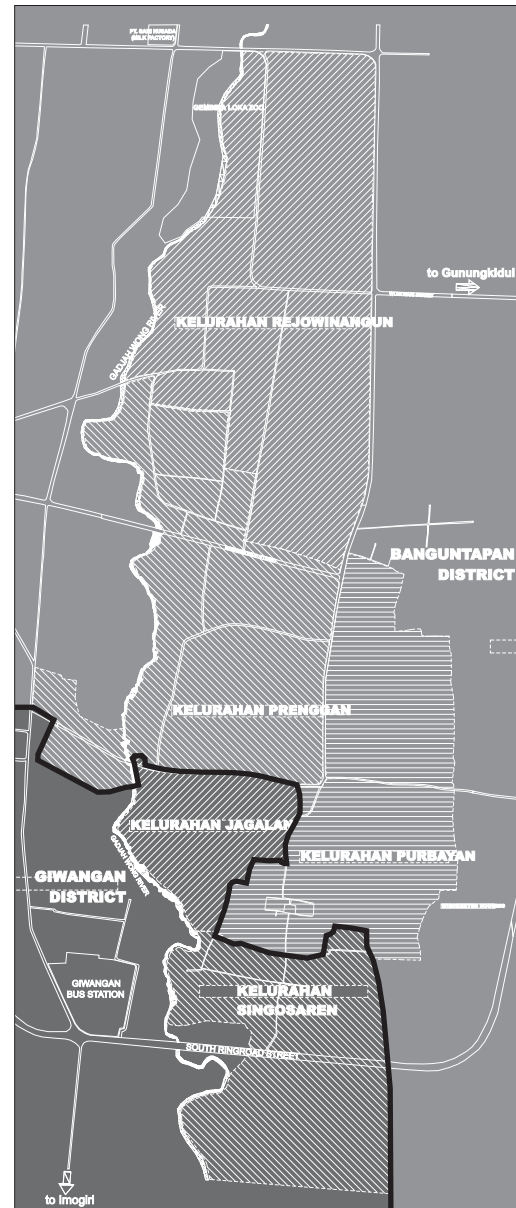




Fig. 5: Kotagede heritage district map
Gbr. 5: Peta kawasan pusaka Kotagede

- Legend**
Keterangan
-  Bantul Regency, Banguntapan Sub-district: Jagalan Village and Singosaren Village
 -  Kabupaten Bantul, Kecamatan Banguntapan: Kelurahan Jagalan dan Kelurahan Singosaren
 -  Yogyakarta City, Kotagede Sub-district: Purbayan Village, Prenggan Village, and Rejowinangun Village
 -  Kota Yogyakarta, Kecamatan Kotagede: Kelurahan Purbayan, Kelurahan Prenggan, dan Kelurahan Rejowinangun



Kotagede heritage district



Fig. 6: Kotagede archeological distribution map [± 1578 - 1746]

Gbr. 6: Peta distribusi data arkeologis di Kotagede [± 1578 - 1746]

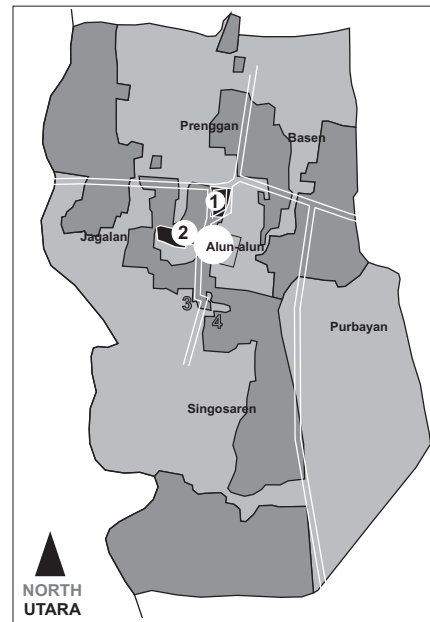


Fig. 7: Kotagede territorial map after *Perjanjian Giyanti* (Giyanti Agreement) 1755

Gbr. 7: Peta pembagian wilayah Kotagede setelah *Perjanjian Giyanti* tahun 1755

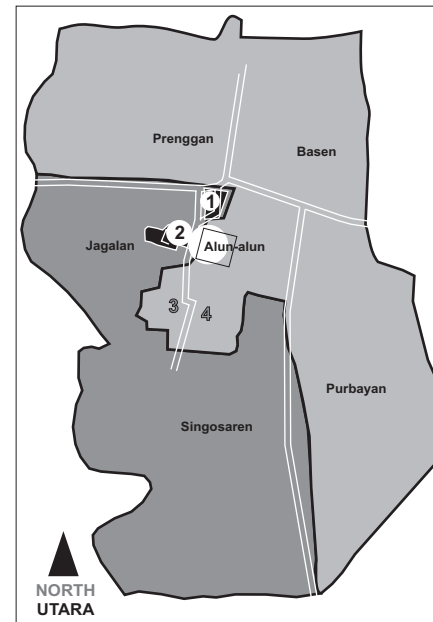


Fig. 8: Kotagede territorial map based on Kalurahan System 1910

Gbr. 8: Peta pembagian wilayah Kotagede berdasarkan Sistem Kalurahan tahun 1910

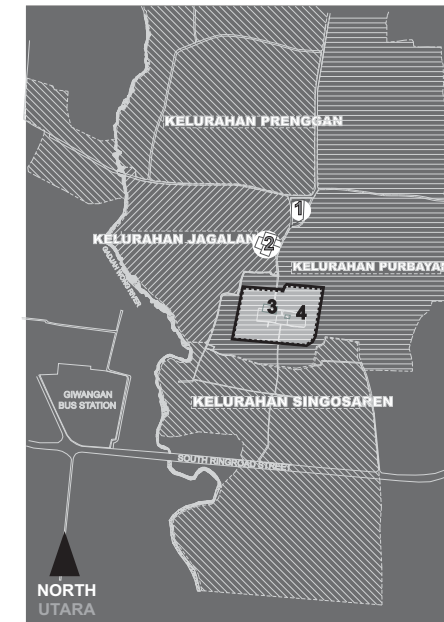


Fig. 9: Kotagede administrative region distribution map 2007

Gbr. 9: Peta pembagian daerah administratif Kotagede 2007

<p>Legend</p> <ol style="list-style-type: none"> Kotagede Market Great Mosque Complex and Cemetery for Mataram Kings Hastorenggo Cemetery Watu Gilang (thrown stone) and Watu Canteng (Canteng stone) <p> River Jagang [canal] Baluwarti [outer fortress wall] Cepuri [inner fortress wall] </p>	<p> Territory under Yogyakarta Sultanate Territory under Kasunan Surakarta Shared territory </p> <p> <i>Catur Gatra Tunggal</i> (Four components in one) </p>	<p>Keterangan</p> <ol style="list-style-type: none"> Pasar Kotagede Kompleks Masjid Agung dan Makam Raja Mataram Makam Hastorenggo Watu Gilang dan Watu Canteng <p> Sungai Jagang [kanal] Baluwarti [benteng luar] Cepuri [benteng dalam] </p>	<p> Wilayah Kasultanan Yogyakarta Wilayah Kasunan Surakarta Wilayah yang dikelola bersama </p> <p> <i>Catur Gatra Tunggal</i> </p>
--	--	--	---

1.2.2 Understanding Natural, Urban, and Architectural Context

Natural Context

Kotagede is situated on high land (more than 10 meters) above the two rivers, Gajah Wong river in the east and Manggis River in the west side. The southern part of Kotagede is farm land, while the northern part is a dense settlement. Kotagede is also located in a border area between villages in the south and the city of Yogyakarta in the north. This condition is reflected in the activities in Kotagede market as a transaction place of various products from the villages needed by the people of Yogyakarta city.

Since it is laid on earthquake faults, Kotagede has high possibilities of being affected by earthquakes.

Urban Context

The dispersion of ancient Kotagede *kampung* (villages) can be traced back based on the toponymy centered in *kedhaton* as the house of the king and the center of governance, as well as the market as the center of economic activities. Toponymy is a name of a place or a region. According to Atmosudiro (2002), there are several toponymies which are related with the profession and status of the inhabitants. Toponymy which is related with status tends to be more *kedhaton*-oriented, and the toponymy related with profession tends to be more market-oriented.

Grouping of inhabitants based on their status and professions (craftspersons, religious leaders, officers, etc.) refers to their duties to serve the needs of the king and the people. Therefore, housing areas were zoned according to the functions of the inhabitants.

The followings are examples of *kampung* names based on the status and profession of their inhabitants:

- a. *Kampung's* name based on the **status of its inhabitants**, such as:
 - Prenggan: *kampung* where Prince Pringgalaya (7th son of Panembahan Senapati) lived.
 - Bumen: *kampung* where Prince Mangkubumi (brother of Panembahan Senapati) lived.
- b. *Kampung's* name based on **the profession of its inhabitants**, such as:
 - Pandheyan (*kampung* of blacksmiths) and Samakan (*kampung* of tanners)
 - Mranggen (*kampung* of *keris* sheath crafters, and carvers)
 - Jagalan (*kampung* of butchers)

Today, Kotagede district is under two different administrative regions, Bantul Regency and Yogyakarta City. This condition often causes difficulties in undertaking conservation. Therefore, collaboration and communication among related institutions in both administrative regions should be established. There should also be a single set of regulations which applies for both parts of Kotagede, be it in Bantul Regency or in Yogyakarta City (see Fig. 5).

1.2.2 Memahami Konteks Alam, Kota, dan Arsitektur

Konteks Alam

Kotagede berada pada area yang cukup tinggi (lebih dari 10 meter) dari permukaan sungai yang mengapitnya, yaitu Sungai Gajah Wong di sisi barat dan Sungai Manggis di sisi timur. Bagian selatan kawasan Kotagede merupakan area persawahan, sedangkan di bagian utara merupakan area permukiman yang cukup padat. Kotagede juga terletak pada perbatasan antara desa dan kota. Hal ini tercermin pada kegiatan di Pasar Kotagede yang merupakan area transaksi berbagai produk dari desa untuk dipasarkan ke kota Yogyakarta.

Gempa sangat mungkin terjadi di Kotagede karena kawasan ini terletak pada jalur gempa (sesar Opak).

Konteks Perkotaan

Persebaran permukiman Kotagede kuno dapat dirunut berdasarkan toponim yang berpusat pada *kedhaton* sebagai tempat tinggal raja dan pusat pemerintahan, serta pasar sebagai pusat perekonomian. Yang dimaksud toponim adalah nama-nama tempat. Menurut Atmosudiro (2002), ada beberapa toponim yang berkaitan dengan profesi dan status penghuni. Toponim yang menggambarkan status lebih berorientasi ke *kedhaton*, sedangkan toponim yang berkaitan dengan profesi cenderung berorientasi ke pasar.

Pengelompokan masyarakat berdasarkan status dan profesi (perajin, ulama, pejabat, dan lain sebagainya) menunjuk pada fungsi pelayanannya dalam memenuhi kebutuhan raja maupun masyarakat. Oleh karena itu, penempatan permukiman disesuaikan dengan fungsi yang disandangnya.

Berikut ini adalah beberapa nama kampung berdasarkan status dan profesi penghuninya:

- a. Nama kampung berdasar status penghuninya (misal sebagai tempat tinggal bangsawan):
 - Kampung Prenggan, yaitu kampung tempat kediaman Pangeran Pringgoloyo, putera ketujuh Panembahan Senapati.
 - Bumen, yaitu kampung tempat kediaman Pangeran Mangkubumi (saudara Panembahan Senapati).
- b. Nama kampung berdasar profesi penghuninya, seperti :
 - Kampung Pandheyan (kampung *pande besi*) dan Samakan (kampung penyamak kulit)
 - Kampung Mranggen (kampung pembuat sarung keris, tombak, atau ukir-ukiran)
 - Kampung Jagalan (kampung para *jagal* atau penyembelih binatang ternak, seperti sapi, kerbau, kambing)

Secara administratif, saat ini Kotagede berada di wilayah Kabupaten Bantul dan wilayah Kota Yogyakarta. Hal ini seringkali menyulitkan dalam upaya pelestarian. Oleh karena itu perlu dibangun kerjasama dan komunikasi antar instansi terkait di kedua wilayah administratif. Demikian pula peraturan harus diberlakukan sama bagi Kotagede yang berada di wilayah Kabupaten Bantul maupun Kotagede yang berada di wilayah Kota Yogyakarta (lihat Gbr. 5).

Architectural Context

A Javanese traditional house in general is a composition of several buildings and court yards in between the buildings. Besides considering its functions, a Javanese house design should also consider its relationship with the sun, wind direction, rainfall, underground water flow, etc. In other words, a natural balance should be maintained.

As the oldest traditional district in Yogyakarta, Kotagede is physically different from other districts in the Special Region of Yogyakarta.

Kampungs in Kotagede was once bustling with traditional houses and Kalang houses, all of which were single-story buildings. With the passing of time, the density of buildings in the district increased, open spaces and yards became more and more scarce. Rapid development occurred in one part of Mondorakan Street, which grew into a commercial area with several two-story buildings. Aside from that, many traditional houses have been either sold or changed into modern houses. This is a pity in that it will threaten the existence of historical and cultural values of Kotagede, which in turn will cause Kotagede to lose its uniqueness.

As a traditional district, Kotagede is also known as a tourism destination. The tourists visit Kotagede to enjoy historical remains, buy silver crafts, learn about historical heritage through the beauty of its traditional houses and surroundings, as well as feel the air of its traditional life. If Kotagede is to change physically, will it still be able to attract visitors? This may elicit another question: how can we maintain the authenticity of heritage buildings and their surroundings in terms of their design, material, craftsmanship, and environment?

1.2.3 Understanding the Earthquake and Its Impacts

The 27 May 2006 earthquake inflicted massive damage to many buildings in Kotagede. This fact shows that, aside from the age factor, the old building technology was insufficient to withstand the 5.9 Richter scale earthquake. Understanding earthquake-resistant construction is very important for repairing and building post-earthquake houses, as well as to anticipate future earthquakes.

It is hoped that the devastating damage caused by the earthquake will be a turning point to develop a better Kotagede while maintaining the cultural, social, and historic values of its buildings and environment.

An earthquake occurs due to a sudden release of enormous energy accumulated in the fault areas. The energy is released as seismic waves that travel away from the earthquake location. Two major types of waves are produced, i.e.: body waves and surface waves.

The body waves are typical of waves traveling through the body of a material and not

Konteks Arsitektur

Rumah tradisional di Jawa biasanya merupakan suatu susunan yang terdiri atas beberapa bangunan dan halaman (ruang terbuka) di antara bangunan-bangunan tersebut. Rumah tradisional Jawa selain memperhatikan fungsinya juga harus memperhatikan hubungannya dengan alam seperti matahari, arah angin, hujan, aliran air di bawah tanah, dan sebagainya.

Sebagai kawasan tradisional tertua di Yogyakarta, Kotagede secara fisik berbeda dengan kawasan-kawasan lain di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Semula kampung-kampung di Kotagede diwarnai dengan rumah-rumah tradisional dan kemudian rumah-rumah Kalang yang kesemuanya merupakan bangunan satu lantai. Makin lama kepadatan bangunan di Kotagede semakin tinggi, area terbuka atau halaman rumah semakin terbatas. Perkembangan pesat terjadi pada penggal jalan Mondorakan yang tumbuh menjadi area komersial dengan beberapa bangunan berlantai dua. Selain itu banyak rumah tradisional telah dijual atau berubah bentuk menjadi rumah-rumah modern. Hal ini patut disayangkan dan dikhawatirkan akan menghilangkan nilai sejarah dan budaya Kotagede, sehingga Kotagede akan kehilangan keunikannya.

Sebagai kawasan tradisional, Kotagede juga dikenal sebagai tujuan wisata. Wisatawan datang untuk melihat peninggalan sejarah, membeli kerajinan perak, melihat keelokan bangunan dan permukiman tradisional, serta merasakan suasana kehidupan tradisionalnya. Jika secara fisik berubah, apakah wisatawan masih ingin datang ke Kotagede? Muncul pertanyaan: bagaimana mempertahankan keaslian bangunan pusaka dan lingkungannya, dalam hubungannya dengan desain, bahan, pertukangan, dan lingkungan?

1.2.3 Memahami Konteks Karakter Gempa Bumi dan Dampaknya

Gempa bumi yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2006 telah membawa dampak pada banyaknya kerusakan bangunan di Kotagede. Hal ini menunjukkan bahwa selain usia bangunan yang sudah cukup tua, teknologi bangunan yang ada ternyata tidak cukup kuat menahan getaran gempa sebesar 5.9 skala Richter. Pemahaman tentang konstruksi bangunan tahan gempa perlu dimiliki guna perbaikan dan pembangunan rumah paska gempa serta antisipasi akan terjadinya gempa di masa datang.

Kerusakan luar biasa sebagai dampak gempa bumi di Kotagede diharapkan justru akan menjadi titik tolak untuk menjadikan Kotagede lebih baik dengan tetap mempertahankan nilai-nilai budaya yang terkandung dalam nilai arsitektural bangunan dan lingkungan, nilai sejarah, dan nilai sosial masyarakatnya.

Gempa bumi terjadi akibat pelepasan akumulasi energi yang sangat besar di daerah patahan pelat bumi. Energi yang dilepaskan menimbulkan gelombang seismik yang menjalar menjauhi pusat gempa. Terdapat dua gelombang seismik utama yang terjadi, yaitu *body waves* dan *surface waves*.

The body waves are typical of waves traveling through the body of a material and not just at the surface. They can be classified as P and S waves. P waves are longitudinal or compression waves, which mean that the ground is alternately compressed and dilated in the direction of propagation. P waves are the fastest seismic waves and are not as destructive as the S waves and surface waves that follow them. S waves are transverse or shear waves, which mean that the ground is displaced perpendicularly to the direction of propagation. The ground moves alternately to one side and then the other. S waves, or sometimes called secondary waves, can travel at 60% of the speed of P waves, with several times larger amplitude.

Surface waves are very similar to ocean waves as they only occur at just under the earth's surface. They travel more slowly than body waves. Because of their low frequency, long duration, and large amplitude, they can be the most destructive type of seismic wave. There are two types of surface waves, i.e.: Rayleigh waves and Love waves. Theoretically, surface waves can be understood as systems of interacting P and/or S waves. Rayleigh waves, also called ground roll, are surface waves that travel as ripples similar to those on the surface of water. They supposedly can readily be seen during an earthquake in an open space like a parking lot where the cars move up and down with the waves. Love waves, named after A.E.H. Love, are surface waves that cause horizontal shearing of the ground. They usually travel slightly faster than Rayleigh waves.

An earthquake will generate all of these types of waves and this is also the case for the 27 May 2006 earthquake which struck Yogyakarta district and its surrounding area. Many witnesses and reports described the ground movements during the earthquake confirming the occurrence of all these types of waves. The ground was shaking horizontally, and moved up and down, and sometimes twisted. The ground movements affected the buildings in the earthquake areas. The buildings were shaken, lifted, tilted, and twisted. It was in this event that the stability of the buildings was tested. Those possessing inadequate structural stability against such forces were damaged, severely damaged or even collapsed.

Body waves (gelombang badan) merupakan jenis gelombang yang menjalar di badan medianya dan tidak hanya di permukaan. Jenis gelombang ini dapat dibedakan menjadi gelombang P dan S. Gelombang P adalah gelombang longitudinal atau gelombang tekan yang menyebabkan tanah memampat dan mengembang searah dengan arah gelombang. Gelombang ini menjalar dengan kecepatan tertinggi dibanding gelombang lainnya namun bukan merupakan gelombang yang merusak seperti halnya gelombang S yang mengikutinya. Gelombang S adalah gelombang *transverse* atau geser yang menyebabkan tanah tergeser ke samping tegak lurus terhadap arah rambat gelombang. Gelombang S dikenal pula sebagai gelombang sekunder yang menjalar dengan kecepatan sekitar 60% dari kecepatan gelombang P dan dengan amplitudo yang beberapa kali lebih besar.

Surface waves (gelombang permukaan) memiliki jenis yang mirip dengan gelombang laut yang menjalar hanya di sekitar permukaan bumi. Gelombang ini menjalar dengan kecepatan lebih rendah dari pada *body waves* disebabkan oleh frekuensinya yang rendah, durasi yang lama dan amplitudo yang besar, gelombang ini merupakan jenis gelombang seismik yang paling banyak menyebabkan kerusakan. Terdapat dua jenis gelombang permukaan yaitu gelombang Rayleigh dan gelombang Love yang dapat dikatakan sebagai interaksi dari gelombang P dan S. Gelombang Rayleigh menjalar di permukaan dengan memutar tanah permukaan. Pada saat gempa, gelombang ini dapat diamati, misalnya di tempat parkir, dengan terangkatnya mobil naik turun. Gelombang Love menyebabkan tanah di permukaan bergerak dengan bergeser ke kiri kanan dengan kecepatan sedikit lebih cepat dari gelombang Rayleigh.

Gempa akan menyebabkan terjadinya semua gelombang seismik ini termasuk pada saat terjadi gempa 27 Mei 2006 di Yogyakarta dan sekitarnya. Banyak saksi dan juga laporan yang menyebutkan terjadinya pergerakan tanah dan membenarkan terjadinya semua gelombang ini. Permukaan tanah dilaporkan bergerak secara horisontal, lateral serta vertikal (naik turun) dan memutar. Pergerakan tanah ini berpengaruh langsung pada bangunan di daerah yang terlanda gempa. Bangunan-bangunan akan digetarkan, diangkat, digoncang-goncang dan dipuntir. Pada saat seperti ini, stabilitas struktur bangunan akan diuji. Bangunan yang memiliki stabilitas yang tidak memenuhi syarat teknis akan rusak, rusak parah atau bahkan runtuh.

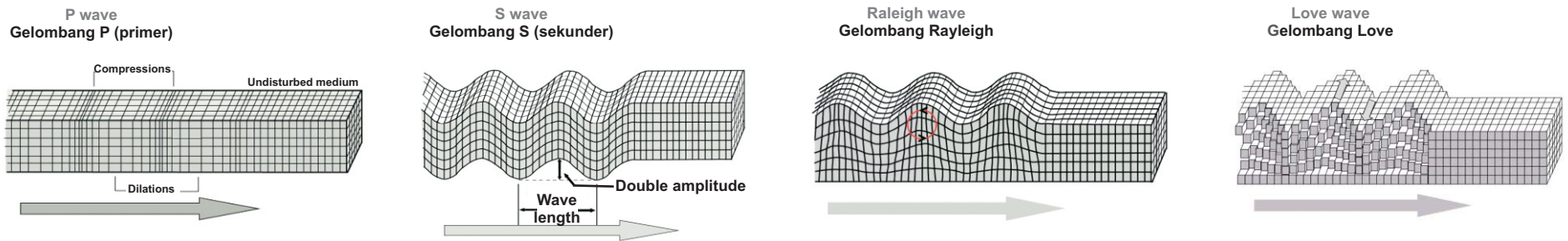


Fig. 10: The earthquake wave types
Gbr. 10: Jenis gelombang gempa

Vernacular architecture has been designed and tested over time to withstand earthquake forces. For instance, the *joglo* structure is a type of traditional open frame structure that is quite seismically resistant. The structural stability of this building against earthquakes is primarily attributed to the main frame structure consisting of *saka guru* and beams. The structure supposedly behaves adequately during light to medium earthquake owing to its ductility. The building is mainly a wooden structure that significantly contributes to its ductile characteristic. The collapse of several *joglo* building in Kotagede is primarily due to the deteriorated wood and improper construction joint detail. For better structural quality of *joglo* building in the future, better joint construction is mandatory.

Seni bangunan khas setempat telah dirancang dan diuji oleh waktu dalam menahan kekuatan gempa. *Joglo* yang memiliki struktur bangunan tradisional yang terbuka adalah salah satu jenis bangunan yang cukup tahan gempa. Stabilitas strukturnya tergantung terutama pada rangka utama berupa *saka guru* dan *blandar*. Struktur bangunan semestinya responsif terhadap gempa ringan sampai sedang karena sifat daktilitas strukturnya. Struktur bangunan ini umumnya merupakan bangunan kayu yang merupakan struktur yang daktil. Runtuhnya banyak bangunan *joglo* di Kotagede terutama disebabkan karena terjadinya penurunan kualitas kayu akibat pelapukan serta kualitas detail sambungan kayu yang lemah. Untuk itu diperlukan perbaikan terhadap kualitas sambungan dan kualitas kayu guna menghasilkan struktur bangunan yang lebih baik di kemudian hari.



Fig. 11: An example of a nearly collapsed *joglo* building due to the failure of main frame stability (columns and beams)

Gbr. 11: Salah satu contoh kerusakan bangunan *joglo* akibat kegagalan stabilitas struktur utama (*saka guru* dan *blandar*)

1.3 Understanding the Architecture of Houses in Kotagede

Prior to carrying out conservation, first we have to understand the type of building that is going to be conserved. Based on the architectural style, houses in Kotagede fall into three categories: Javanese traditional house (before earthquake 550 houses, after earthquake approximately 450 houses), Kalang house (12 houses), and modern house (non-traditional and non-Kalang).

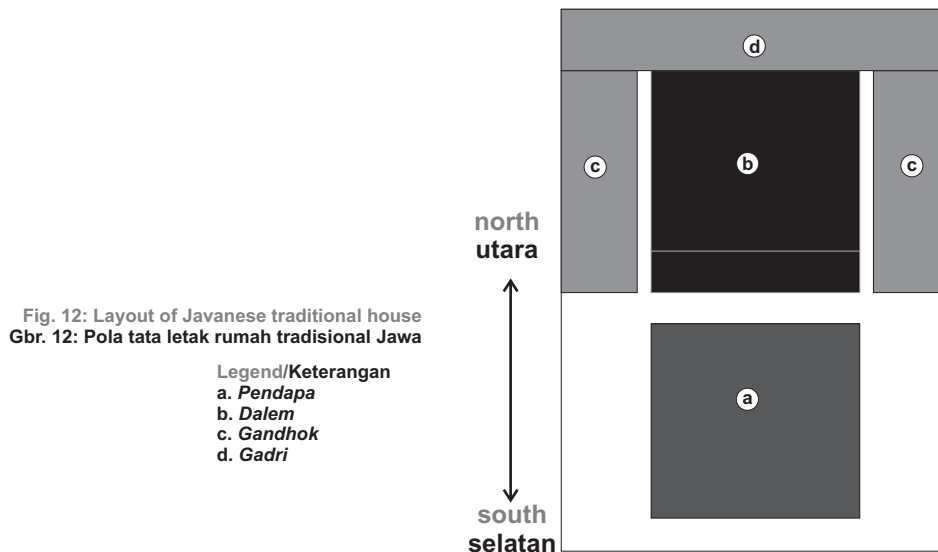
1.3.1 Javanese Traditional House

The Javanese traditional house is a residence that has the composition and proportions specific to the Javanese architectural style.

There are four types of Javanese traditional house based on roof shape; they are *joglo*, *limasan*, *kampung*, and *panggung pe*. Each type has several variants amounting to a total of 26 variants. Such variants also exist in Kotagede. *Joglo* is the most complicated and sophisticated roof type in terms of the construction and techniques, whereas *panggung pe* is the simplest roof type (Tjahjono, 1989). Therefore, it is understandable that *joglo*-roofed houses are usually owned by people with high socio-economic status.

A complete traditional house, especially one owned by nobles and wealthy people, generally uses *joglo* or *limasan* roof type for its *pendapa* and *dalem*, whereas its *gandhok* and *gadri* usually have *limasan* or *kampung* roof type. It is uncommon to use *panggung pe* roof type for a house for it is more commonly used on guardhouses or markets.

Based on its location, Javanese traditional houses in Kotagede are differentiated into *kampung* houses and roadside houses.



1.3 Memahami Arsitektur Rumah di Kotagede

Sebelum melakukan pelestarian, pertama-tama kita harus memahami dahulu tipe bangunan yang akan dilestarikan. Berdasarkan gaya arsitekturnya, rumah di Kotagede dibedakan menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu: rumah tradisional Jawa (sebelum gempa 550 rumah, setelah gempa kira-kira 450 rumah), rumah Kalang (12 rumah), dan rumah modern (non tradisional Jawa dan non Kalang).

1.3.1 Rumah Tradisional Jawa

Rumah tradisional Jawa adalah rumah tinggal yang memiliki komposisi dan proporsi yang khas karakteristik arsitektur Jawa.

Bentuk rumah tinggal tradisional Jawa dibagi menjadi empat tipe berdasar bentuk atap, yaitu *joglo*, *limasan*, *kampung*, dan *panggung pe*. Masing-masing tipe memiliki beberapa ragam/varian yang keseluruhannya berjumlah sekitar 26 ragam/varian. Demikian pula yang berada di Kotagede. *Joglo* adalah tipe atap yang paling rumit dan canggih dalam hal konstruksi dan tekniknya, sedangkan *panggung pe* adalah tipe atap yang paling sederhana (Tjahjono, 1989). Dengan demikian dapat dimengerti bahwa rumah *joglo* biasanya dimiliki oleh orang-orang dengan status sosial ekonomi tinggi.

Rumah tradisional Kotagede yang lengkap, terutama yang dimiliki oleh bangsawan atau orang kaya, biasanya menggunakan atap *joglo* atau *limasan* pada *pendapa* dan *dalem*. Sedangkan bangunan *gandhok* dan *gadri* biasanya beratap *limasan* atau *kampung*. Atap *panggung pe* tidak biasa digunakan untuk rumah tinggal tetapi umumnya digunakan antara lain untuk gardu dan pasar.

Berdasarkan lokasinya, rumah tradisional Jawa di Kotagede dibedakan menjadi rumah tradisional di dalam kampung dan rumah tradisional di tepi jalan.



Fig. 13: Javanese traditional house
Gbr. 13: Rumah tradisional Jawa



a. *Joglo* roof type
a. Tipe atap *joglo*



b. *Limasan* roof type
b. Tipe atap *limasan*



c. *Kampung* roof type
c. Tipe atap *kampung*



d. *Panggang pe* roof type
d. Tipe atap *panggang pe*

Fig. 14: Javanese traditional house
Gbr. 14: Rumah tradisional Jawa

1.3.2 Kalang House

The Kalang house is a house belonging to a Kalang family. Its architectural characters are a mix of Javanese style (especially in its spatial arrangement) and *Indisch* style (mainly in its ornamentation).

According to history, the Kalang people's settlement in Tegalgendhu, Kotagede occurred during Sultan Agung's reign (Pantjasutarta, 1988). Based on several sources, Kalang people were known as a community that had to be isolated (*dikalangi*). They were considered to be troublemakers so they had to be placed separately from other *kampung*s. Therefore, they were placed to the west of Gajah Wong River, outside of Mataram territory. Even then, they could still come in touch with other communities because they were, in fact, needed, especially in relation with their profession and expertise as carpenters and builders. In fact, the term "*Kawruh Kalang*", the knowledge of house-building expertise, came from the expertise of these people (Wiryatmadja, 1986:14)

Sultan Agung had placed Kalang people in a special position. Some of them were even promoted *abdi dalem* Kalang or *Demang* Kalang, whose tasks were supervising building efforts and monitoring groups of Kalang community (Basyir, 1987:45). Many Kalang people who had been carpenters then became successful traders and entrepreneurs. Therefore, it is understandable that they had well-built and luxurious houses. Unfortunately, many such houses were damaged in the second World War.

1.3.2 Rumah Kalang

Rumah Kalang adalah rumah yang dimiliki oleh keluarga Kalang dengan ciri arsitektur yang merupakan perpaduan antara gaya arsitektur Jawa (terutama pada tata ruang) dan gaya *Indisch* (terutama pada ornamen).

Menurut sejarah, permukiman kaum Kalang di Tegalgendhu, Kotagede dimulai sejak masa pemerintahan Sultan Agung (Pantjasutarta, 1988:7). Menurut beberapa sumber, orang-orang Kalang dikenal sebagai kelompok masyarakat yang hidupnya terisolir dan perlu dipagari (*dikalangi*). Pada masa itu, kelompok orang-orang Kalang dianggap mengganggu keamanan sehingga harus ditempatkan secara terpisah dari perkampungan lainnya. Oleh karena itu mereka ditempatkan di luar wilayah Mataram, yaitu di sebelah barat Sungai Gajah Wong. Meskipun demikian mereka tetap dapat berhubungan dengan masyarakat lain karena keberadaan mereka memang dibutuhkan, terutama terkait dengan profesi dan keahlian mereka sebagai *undagi* kayu dan pembangun rumah. Dari keahlian mereka itulah muncul istilah "*Kawruh Kalang*" yaitu pengetahuan yang berhubungan dengan seluk beluk keahlian mengenai bangunan (Wiryatmadja, 1986:14).

Sultan Agung telah menempatkan orang-orang Kalang pada posisi khusus, dan bahkan ada yang diangkat menjadi *abdi dalem* Kalang atau diberi jabatan *Demang* Kalang yang tugasnya selain mengawasi bidang pembangunan juga mengawasi kelompok masyarakat Kalang (Basyir, 1987:45). Banyak orang Kalang yang semula sebagai *undagi* kayu kemudian beralih profesi menjadi pedagang dan pengusaha yang berhasil. Tidak mengherankan apabila rumah tinggal mereka sangat bagus dan mewah. Sayangnya banyak rumah orang Kalang yang rusak akibat Perang Dunia Kedua.



Fig. 15: Kalang house area
Gbr. 15: Area rumah Kalang



Fig. 16: Kalang house
Gbr. 16: Rumah Kalang

1.3.3 Modern House

A modern house is a residential structure that is neither a Javanese traditional house nor a Kalang house. Like in many other places, buildings in Kotagede had undergone changes along with the changing needs of the inhabitants. Many homeowners alter their traditional residences - either partially or entirely - into buildings bearing modern architecture common in houses in urban areas. The buildings are not only changed in architectural style to follow contemporary popular style; they also have more stories.

The usage of new building materials has also gradually transformed the face of Kotagede as a whole. These changes do not only affect buildings on the sides of major roads that are often influenced by increasing commercial activities; they also affect buildings or houses in the middle of *kampung*.

In truth, not all modern houses disrupt the face of Kotagede heritage district. Many modern houses are developed in such a way that they are able to adapt to their surroundings well.



Fig. 17: Example of modern house that disrupts the character of the heritage district
Gbr. 17: Contoh rumah modern yang merusak karakter kawasan pusaka

After identifying the building type, there is a need to determine what is important and what is less important in the existing building. Therefore, it is necessary to take a closer look at the form or type of the architecture of the building, its function, interior, structure and construction, building materials, ornaments, and landscape.

1.3.3 Rumah Modern

Rumah modern adalah rumah tinggal yang tidak termasuk kategori rumah tradisional Jawa maupun rumah Kalang. Seperti halnya di tempat-tempat lain, bangunan-bangunan di Kotagede juga mengalami perubahan seiring dengan perubahan kebutuhan ruang masyarakat penghuninya. Banyak arsitektur tradisional di Kotagede yang telah berubah sebagian maupun berubah total menjadi arsitektur modern seperti lazimnya rumah-rumah yang ada di perkotaan. Tidak hanya gaya arsitektur yang berubah menyesuaikan dengan gaya yang sedang populer, tetapi juga bertambahnya jumlah lantai bangunan.

Penggunaan bahan-bahan bangunan baru juga kemudian sedikit demi sedikit mengubah wajah Kotagede secara keseluruhan. Perubahan tersebut tidak hanya terjadi pada bangunan yang terletak di tepi jalan besar yang biasanya dipengaruhi oleh berkembangnya kegiatan komersial, namun juga terjadi pada bangunan atau rumah-rumah di tengah permukiman.

Sebenarnya tidak semua rumah modern merusak wajah kawasan pusaka Kotagede. Banyak perkembangan rumah modern yang juga mampu beradaptasi dengan sekitarnya.



Fig. 18: Example of modern house that is able to adapt to the character of the heritage district
Gbr. 18: Contoh rumah modern yang mampu beradaptasi dengan karakter kawasan pusaka

Setelah mengetahui tipe bangunan, perlu ditentukan apa yang penting dan apa yang tidak penting dari bangunan yang ada. Untuk itu perlu dicermati bentuk atau tipe arsitektur bangunan, fungsi yang ada, tata ruang dalam, struktur dan konstruksi, bahan bangunan, ornamen, dan tata ruang luar.

1.4 Understanding the Importance of Documentation

Documentation is a very important issue to consider before undertaking conservation work because it is related to research on the authenticity of the building. Documentation results are needed to analyze cultural significance of a building, as well as its architectural, social, and economical values. Complete documentation will be very helpful for homeowners and planners so that they can carry out appropriate adaptations and changes without damaging the historical value of the original building.

Important information that should be documented is age and original design, which includes the building plan, elevation, interior, furnishing, and other decorations. The records of previous conservation effort(s), room/building addition(s), and alteration(s) of the spatial function should also be included.

Other necessary data are maps, photographs, sketches and drawings, oral and written information about the building, and government archives such as land certificates and building permits. The record of the building's current condition will be very valuable in evaluating which parts have deteriorated over time and hence require special treatment. Measured drawings and photographs will be very useful to plan conservation efforts. The conservation process itself should also be well documented as it will be used as a future source of information on what that has been done or what that has been changed in the building.

[For a checklist of the documentation guidelines, please refer to Annex 2]

1.5 Evaluating the Building

It is important for homeowners to understand the main problem of the building before deciding to alter it. Problems related with the building should be identified and understood through evaluation, such as: damage caused by earthquake or aging; the large amount of physical changes it has undergone; damage due to lack of maintenance; etc.

Overall evaluation and investigation on the building may be done to determine which parts of the building are in need of repair, renovation, or maintenance. Evaluation can be done on the building's shape, structure and construction, interior, exterior, and site.

Evaluation of the interior includes:

- Spatial arrangement (types, amount, size, and location of the rooms)
- Room quality (lighting and ventilation)
- Material and construction (doors and windows, floor, walls, and ceiling)
- Room colors and ornamentation

Evaluation can be done by answering questions, such as:

- Can the rooms satisfy the needs of the inhabitants in terms of their types and sizes?
- Do the number and size of doors and windows fulfill requirements for sufficient lighting and air circulation?
- Are there any damaged parts? Which parts?

[For a checklist of the building evaluation guidelines, please refer to Annex 3]

1.4 Memahami Pentingnya Dokumentasi

Dokumentasi adalah sesuatu yang sangat penting sebelum melakukan pekerjaan pelestarian karena menyangkut penelitian mengenai keaslian bangunan. Hasil dokumentasi penting untuk menganalisa arti penting budaya dari sebuah bangunan, termasuk nilai-nilai arsitektural, sosial, dan ekonomi. Pemilik rumah maupun perencana akan sangat terbantu dengan adanya dokumentasi yang lengkap sehingga dapat melakukan adaptasi dan perubahan yang tepat tanpa merusak nilai sejarah bangunan aslinya.

Informasi penting yang harus didokumentasikan antara lain adalah: umur bangunan, desain asli bangunan, termasuk denah, tampak, interior, perlengkapan ruang dan dekorasi lainnya. Selain itu perlu juga dicatat riwayat pemugaran atau penambahan bangunan yang pernah dilakukan dari waktu ke waktu, serta perubahan fungsi ruang dan bangunan.

Data-data lain yang perlu didapatkan adalah peta, foto-foto lama termasuk sketsa atau gambar, informasi lisan dan tertulis dari bangunan, arsip pemerintah seperti sertifikat tanah dan ijin bangunan. Rekaman kondisi bangunan saat ini akan sangat berharga dalam membantu menilai bagian mana yang rusak dan memerlukan penanganan khusus karena usianya. Gambar terukur dan foto akan sangat bermanfaat dalam membuat perencanaan pelestarian. Proses pekerjaan pelestarian juga perlu didokumentasikan dengan baik sebagai sumber informasi di kemudian hari tentang apa yang telah dikerjakan atau diubah sebelumnya pada bangunan tersebut.

[Untuk *checklist* panduan dokumentasi, silahkan merujuk Lampiran 2]

1.5 Mengevaluasi Bangunan

Sebelum memilih memutuskan untuk melakukan perubahan pada bangunan, perlu memahami arti penting bangunannya. Masalah yang berkaitan dengan bangunan perlu diketahui dan dipahami melalui evaluasi, misalnya: kondisi bangunan rusak berat akibat gempa atau karena usia; rumah telah banyak mengalami perubahan secara fisik; rumah kurang mendapat perawatan sehingga banyak bagian yang rusak.

Evaluasi dan investigasi keseluruhan fisik bangunan dapat dilakukan untuk memastikan bagian-bagian bangunan yang memerlukan perbaikan, perombakan atau pemeliharaan. Evaluasi dapat dilakukan pada bentuk bangunan, struktur dan konstruksi, interior, eksterior, dan tapak/lahan.

Evaluasi interior atau ruang dalam antara lain dan kondisi bangunan meliputi:

- Tata ruang (jenis, jumlah, ukuran, dan perletakan ruang)
- Kualitas ruang (pencahayaan dan penghawaan)
- Bahan dan konstruksi (pintu-jendela, lantai, dinding, dan langit-langit)
- Warna dan ornamen ruang

Cara evaluasi dapat dilakukan dengan menjawab pertanyaan, misalnya:

- Apakah jenis dan ukuran ruang dalam yang ada sudah memenuhi kebutuhan?
- Apakah jumlah dan luasan pintu dan jendela sudah memenuhi syarat untuk masuknya sinar matahari dan udara?
- Apakah ada bagian bangunan yang lapuk? Di bagian mana dan seberapa parah?

[Untuk *checklist* panduan evaluasi bangunan, silahkan merujuk Lampiran 3]

1.6 Understanding Local Regulations on Conservation

The national regulation addressing conservation is Legislation #5 Year 1992 on Cultural Heritage that is currently still in the process of revision. There is the Territorial Regulation on Cultural Heritage District #11 Year 2005 at the provincial level. At the municipal level there is the Mayor's Decree # 41 Year 2002 on Explanation of Territorial Status, Land Use and Intensity of Space Utilization Related to Physical Building Arrangement on the Regional Regulation of Yogyakarta Level II Territory Number 6 Year 1994 on the General City Space Planning of Yogyakarta City Year 1994-2004 in Kotagede Block.

Until today, the above regulations have not been applied effectively. It would be easier for any concerned party to do conservation efforts if each city or county has its own regulation on the conservation of heritage buildings. There should also be efforts to generate a conservation mechanism so that the main tasks of each concerned government institution can be managed to support each other and do not overlap. To support this conservation mechanism, it is advised to construct a legal board consisting of representatives of related institutions, both from government and non-government. The board will specifically address conservation issues and the development of Kotagede as a heritage district.

Kotagede's position, geographically being in two administrative areas (Bantul Regency and Yogyakarta City), is also a hindrance to the effectiveness of conservation efforts. To cope with the matter, coordination between the two areas is necessary in addressing conservation efforts of Kotagede heritage district.

The following are the parties related to conservation who are expected to be able to work in synergy in handling the conservation of Kotagede heritage district:

- Archaeological Site Office of the Special Region of Yogyakarta
- Office of Culture and Tourism of the Special Region of Yogyakarta
- Provincial Planning Agency of the Special Region of Yogyakarta
- Development Planning Agency of Yogyakarta Municipality and Development Planning Agency of Bantul Regency
- Regulatory Office of Yogyakarta Municipality and Bantul Regency
- Public Works Agency of Yogyakarta Municipality and Bantul Regency
- Tourism, Arts, and Culture Agency, Yogyakarta Municipality and Bantul Regency
- Organization of Kotagede Heritage District Management
- Center for Heritage Movement, Universitas Gadjah Mada

1.7 Setting Conservation Objectives

Before homeowners begin the conservation work, they should first determine what is valuable about their building. This is important in that it will make clear of which parts of the original house must be repaired and which parts must be altered. Then they can determine the future usage of the house. Conservation work will be easier if the new function does not differ greatly from the previous function (for example: a house becoming a home stay), because: (1) adaptation will be easier to do, (2) the risk of losing original elements of the house can be minimized, and (3) the cost will be cheaper.

1.6 Memahami Peraturan Hukum Lokal mengenai Pelestarian

Peraturan nasional yang menyangkut pelestarian adalah Undang-Undang no. 5 Tahun 1992 tentang Benda Cagar Budaya yang sampai saat ini masih dalam proses revisi. Pada tingkat propinsi terdapat Peraturan Daerah tentang Kawasan Cagar Budaya (KCB) No.11/2005 dan pada tingkat kota terdapat Keputusan Walikota Nomor 41 Tahun 2002 tentang Penjabaran Status Kawasan, Pemanfaatan Lahan dan Intensitas Pemanfaatan Ruang yang Berkaitan dengan Tataan Fisik Bangunan pada Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta Nomor 6 Tahun 1994 tentang Rencana Umum Tata Ruang Kota Yogyakarta Tahun 1994-2004 di Blok Kotagede.

Sampai saat ini penerapan berbagai peraturan tersebut di atas masih belum efektif. Sebenarnya akan lebih mudah bagi pihak terkait untuk melakukan usaha pelestarian apabila masing-masing daerah (kota/kabupaten) memiliki peraturan mengenai pelestarian bangunan pusaka. Mekanisme pelestarian juga perlu diciptakan agar tugas pokok fungsi masing-masing instansi yang terkait tidak saling tumpang tindih tetapi justru akan saling mendukung. Untuk mendukung mekanisme pelestarian, sebaiknya perlu ada badan yang berkekuatan hukum dan beranggotakan perwakilan instansi terkait, baik pemerintah maupun masyarakat. Badan inilah yang akan secara khusus menangani permasalahan pelestarian dan pengembangan Kotagede sebagai kawasan pusaka.

Keberadaan Kotagede pada dua wilayah administrasi (Kabupaten Bantul dan Kota Yogyakarta) selama ini juga menjadi kendala bagi efektivitas upaya pelestarian. Untuk itu perlu adanya koordinasi antara dua wilayah tersebut dalam menangani upaya pelestarian kawasan pusaka Kotagede.

Berikut ini adalah beberapa pihak yang terkait dengan pelestarian yang diharapkan dapat bersinergi menangani pelestarian di kawasan pusaka Kotagede:

- Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala (BP3) Daerah Istimewa Yogyakarta
- Dinas Kebudayaan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- BAPEDA Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- BAPPEDA Kota Yogyakarta dan BAPPEDA Kabupaten Bantul
- Dinas Perijinan Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul
- Dinas Kimpraswil Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul
- Dinas Pariwisata, Seni, dan Budaya Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul
- Organisasi Pengelola Kawasan Pusaka Kotagede
- Pusat Gerakan Pusaka, Universitas Gadjah Mada

1.7 Menetapkan Tujuan Pelestarian

Langkah pertama sebelum pemilik rumah memulai pekerjaan pelestarian adalah menetapkan apa yang berharga dari bangunan mereka. Hal tersebut penting agar menjadi jelas bagian mana yang harus diperbaiki dan bagian mana yang harus diubah pada rumah lama mereka. Selanjutnya mereka dapat menetapkan pemanfaatan rumah tersebut setelah dilestarikan. Pekerjaan pelestarian akan lebih mudah bila fungsi yang baru tidak terlalu berbeda dengan fungsi lama (misal: rumah tinggal menjadi *homestay*), karena: (1) penyesuaian akan lebih mudah dilakukan, (2) resiko hilangnya elemen-elemen asli dapat diperkecil, dan (3) biaya dapat dihemat.

1.7.1 Determining What Must Be Preserved and What May Be Altered

Basically, conservation must be preceded by an evaluation of the current condition of the building to determine which parts must be preserved in its original form, which parts can be altered, and how extensive these alterations should be. The following are several considerations which should be taken into account before altering the original house:

1. Parts of the house whose originality and authenticity should be preserved.
2. The possibility of constructing new buildings that do not damage the core of the house.
3. Expansion of floor area may be achieved by converting the building into a two-story structure, bearing in mind the appropriate construction requirements and harmony of form with other buildings.
4. Alteration of parts of the building is possible provided it does not damage the building's architectural value.
5. If the house is to be handed down to several heirs, the unity of the structures should be taken into consideration.

1.7.2 Setting Conservation Objectives and Priorities

The following questions and suggestions may be helpful to the homeowner in making decisions for the future usage of the house:

1. What is the current function of the house?
2. What is the expected function of the house? Does the new function agree with the house's surroundings?
3. Have you considered making as few changes as possible in order to minimize costs while maximizing benefits?
4. How much effort will you exert in order to preserve the house, and how much effort will you exert to repair or rebuild it?
5. To what extent will the changes you want for the house affect its architectural, historical, and cultural values?
6. Is the building structurally capable of supporting new additions or alterations?
7. How much conservation work can you finance?
8. Explore the ideas with a consultant or architect.
9. Check regulations, guidelines, and requirements issued by the local government (City or Regency) and the Archaeological Site Office of the Special Region of Yogyakarta. Are the changes you have planned allowed?

1.7.1 Menetapkan Apa yang Harus Diselamatkan dan Apa yang Bisa Diubah

Pada dasarnya pelestarian harus didahului dengan penilaian terhadap kondisi bangunan yang ada untuk memutuskan bagian mana dari rumah anda yang harus dipertahankan sesuai aslinya dan bagian mana yang boleh diubah serta seberapa besar perubahan yang boleh dilakukan. Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu dipertimbangkan sebelum melakukan perubahan pada rumah lama:

1. Bagian rumah yang harus tetap dijaga keasliannya dan dipertahankan.
2. Kemungkinan menambah bangunan baru yang tidak merusak bagian inti rumah yang ada.
3. Perluasan dengan penambahan luas lantai pada bangunan, bisa dengan mengubah bangunan menjadi dua lantai dengan memperhatikan syarat-syarat konstruksi yang benar serta memperhatikan keselarasan bentuk dengan bangunan lainnya.
4. Dimungkinkan adanya perubahan bagian bangunan tanpa merusak nilai arsitektur bangunan.
5. Apabila rumah dibagi untuk beberapa keluarga yang menjadi waris, sebaiknya tetap memperhatikan keutuhan bangunan.

1.7.2 Menetapkan Tujuan dan Prioritas Pelestarian

Pertanyaan-pertanyaan serta usulan-usulan berikut diharapkan bisa membantu pemilik rumah untuk membuat keputusan bagi pemanfaatan rumahnya di masa yang akan datang:

1. Apa fungsi bangunan anda saat ini?
2. Apa fungsi bangunan yang anda inginkan nanti? Apakah fungsi baru tersebut cocok dengan keadaan di sekeliling bangunan anda?
3. Apakah sudah anda pertimbangkan untuk melakukan seminimal mungkin perubahan agar dapat menekan biaya seminimal mungkin namun mendapat manfaat semaksimal mungkin?
4. Seberapa besar upaya untuk mempertahankan rumah anda dan seberapa besar upaya untuk memperbaiki atau membangun kembali?
5. Seberapa jauh perubahan yang anda inginkan pada rumah anda akan mempengaruhi nilai arsitektural, sejarah, dan budayanya?
6. Apakah bangunan anda secara struktural mampu untuk menyangga penambahan atau perubahan baru?
7. Berapa besar pekerjaan yang dapat dibiayai dengan dana yang anda punyai?
8. Galilah ide-ide untuk memanfaatkan rumah anda di masa depan dengan bantuan konsultan atau arsitek.
9. Periksalah peraturan, pedoman, dan persyaratan yang ada pada Pemerintah Kota/Kabupaten dan Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala (BP3) Daerah Istimewa Yogyakarta tentang perubahan yang diijinkan.

1.7.3 Alternatives of Change or Adaptive Re-use

Conservation of a building is often misunderstood as keeping the building exactly as it was. This means that neither its usage nor its design may be altered at all. Conservation is in fact a dynamic action and it allows selective changes. This understanding helps to open up possibilities for adapting function and design in accordance with the building's current and future usage.

To carry out alterations, first we must identify the original function and spatial arrangement of the building. The safest action is to use the building as it was already used, because this requires minimum alterations and cost. Alteration of the building's function will probably require new construction and techniques, therefore we must consider structural unity between the new and old parts of the building.

Kotagede has been an attractive site to both domestic and foreign tourists, as well as students and researchers, because of its rich historical and cultural values. Kotagede is also well known as a center of various crafts, notably silvercraft. Given this potential for cultural tourism, the following are several possible new functions of old buildings that were formerly residences in Kotagede:

a. Dining facilities (restaurants, cafes, etc.)

Considering that Kotagede is an attractive site for tourists and researchers, providing dining facilities for them would be beneficial. Several old houses on certain locations, if renovated, may be utilized partially or entirely as restaurants providing distinctive traditional dishes and excellent atmosphere.

b. Residential facilities (hotels, guest houses, home stays, etc.)

Kotagede is often favored as a site for field schools for scholars and experts, both domestic and foreign. They usually stay at hotels outside Kotagede. If there are traditional houses that function as hotels, guest houses, or home stays, these scholars and experts will surely be delighted to have an opportunity to stay at a traditional house and experience the daily lives of the local people. Of course, the location of the house must be selected with due consideration to avoid negative effects on the neighbourhood. Moreover, these buildings should be equipped with facilities which satisfy required standards in comfort, safety, and hygiene.

c. Craft shops and workshops

Kotagede is famous for its silver, bronze, and copper crafts, as well as embroidery, which all still exist today. Even though the earthquake that occurred on 27 May 2006 destroyed many tools and ruined many workshops, if sufficient funding is provided to revitalize these home industries, Kotagede may survive as a center of crafts, especially silvercraft. For some time now, many tourists have been attracted to visit and purchase silvercrafts directly at the craftperson's house.

1.7.3 Kemungkinan Perubahan atau Alih Fungsi Bangunan

Seringkali ada pemahaman yang keliru bahwa melestarikan bangunan berarti mengawetkan bangunan sebagaimana adanya. Artinya, bangunan sama sekali tidak bisa diubah, baik pemanfaatannya maupun bentuk desain bangunannya. Sesungguhnya pelestarian adalah sebuah tindakan yang dinamis dan memungkinkan adanya perubahan, tentu saja secara selektif. Pemahaman ini mengarahkan kepada kemungkinan adanya penyesuaian fungsi dan desain bangunan menurut kepentingan pemanfaatannya masa kini dan masa yang akan datang.

Untuk melakukan perubahan, hal pertama yang perlu dipahami adalah fungsi bangunan dan tata ruangnya yang asli. Memang, tindakan paling aman adalah apabila bangunan bisa digunakan seperti fungsi aslinya karena hal ini berarti hanya memerlukan sangat sedikit perubahan dan dana. Perubahan fungsi bangunan sangat mungkin akan memerlukan konstruksi dan teknik yang baru, sehingga perlu diperhatikan kesatuan struktural antara bagian yang lama dan yang baru.

Selama ini Kotagede adalah tempat yang menarik untuk dikunjungi, baik oleh wisatawan (domestik dan asing) maupun mahasiswa dan peneliti karena nilai sejarah dan budayanya. Kotagede juga sangat terkenal sebagai pusat beragam kerajinan, terutama kerajinan perak. Mengingat potensinya sebagai objek wisata budaya, berikut ini adalah beberapa kemungkinan fungsi baru dari bangunan-bangunan tua yang semula berfungsi sebagai rumah tinggal di Kotagede:

a. Fasilitas makan-minum (restoran, kafe, dll.)

Mengingat bahwa Kotagede adalah tempat yang banyak diminati para pelancong maupun peneliti, maka akan sangat baik apabila tersedia fasilitas makan dan minum bagi mereka. Beberapa rumah tua pada lokasi-lokasi tertentu, jika direnovasi, dapat digunakan sebagian atau seluruhnya untuk restoran dengan menu dan suasana tradisional yang khas.

b. Penginapan (hotel, *guest house*, *homestay*, dll.)

Kotagede sangat sering menjadi lokasi pilihan kuliah lapangan bagi mahasiswa dan para ahli, baik dari dalam maupun luar negeri. Biasanya mereka menginap di hotel di luar Kotagede. Apabila ada rumah-rumah tradisional yang dapat dijadikan tempat penginapan, *guest house*, atau *homestay* bagi para peserta kuliah lapangan, mereka tentu akan sangat senang mendapatkan pengalaman tinggal di rumah tradisional dan terlibat dalam kehidupan sehari-hari masyarakat setempat. Tentu saja harus diperhatikan lokasi dimana rumah itu berada agar dapat dihindari dampak buruknya terhadap lingkungan sekitar. Demikian pula perlu disediakan fasilitas pelengkap yang memenuhi standar kenyamanan, keselamatan, dan kesehatan.

c. Toko kerajinan dan bengkel kerja

Kotagede terkenal akan kerajinan perak, tembaga, kuningan, dan bordir yang sampai saat ini masih ada. Meski akibat adanya gempa pada 27 Mei 2006 yang lalu banyak orang yang kehilangan peralatan dan ruang kerja mereka, namun apabila ada bantuan dana untuk membangkitkan lagi industri rumah tangga tersebut maka Kotagede akan bisa bertahan menjadi pusat kerajinan terutama perak. Selama ini banyak pelancong yang justru tertarik untuk mengunjungi dan membeli perak langsung ke rumah perajin.

Therefore, it may be best to let the craft shops and workshops be opened in old houses, both in *kampung* or on the sides of main roads. Aside from purchasing crafts, the visitors will be entertained by watching how craftpersons do their work, or even learn directly from them.

d. Exhibition rooms, art galleries, and museums

Homeowners who are not willing to live in their old houses can adaptively re-use their houses for exhibition rooms, art galleries, and house museums. Aside from displaying local works of art, these new facilities may be utilized as a learning area for both visitors and the local people by arranging activities such as art and cultural discussions.

Oleh karena itu, akan sangat cocok apabila toko-toko kerajinan dan bengkel kerja berada di rumah-rumah lama, baik di dalam kampung maupun di pinggir jalan besar. Selain membeli kerajinan, para pengunjung akan terkesan menyaksikan dan bahkan belajar secara langsung proses pembuatan kerajinan perak dan kerajinan lainnya.

d. Ruang pameran, galeri seni, dan museum

Bagi beberapa pemilik rumah lama yang tidak lagi berminat untuk tinggal di Kotagede bisa mengalihfungsikan rumah mereka menjadi ruang pameran, galeri seni atau museum rumah. Selain memajang benda-benda seni lokal, fasilitas baru ini juga dapat dimanfaatkan sebagai area pembelajaran bagi pengunjung maupun masyarakat setempat dengan mengembangkan kegiatan-kegiatan seni seperti diskusi seni dan budaya.



Fig. 19: Example of Kalang house which is adaptively re-used as a restaurant on Mondorakan Street
Gbr. 19: Rumah Kalang yang beralih fungsi menjadi restoran di pinggir Jalan Mondorakan



Fig. 20: Example of Javanese traditional house which is adaptively re-used as a gallery on Mondorakan Street
Gbr. 20: Rumah tradisional Jawa yang berubah fungsi menjadi galeri di pinggir Jalan Mondorakan



CHAPTER 2

**CHARACTERISTICS OF KOTAGEDE
KARAKTERISTIK KOTAGEDE**

CHAPTER 2

CHARACTERISTICS OF KOTAGEDE

The characteristic of Kotagede can be seen from the distinct features of the district and the architectural styles of its houses (Javanese traditional, Kalang and Modern houses).

2.1 Characteristics of the District

2.1.1 The Former City of the Javanese Islamic Royal Kingdom

Kotagede has the characteristics of the Javanese Islamic royal kingdom era. The city is arranged based on the concept of *Catur Gatra Tunggal* (four components in one), that uses four basic components of a city: *kraton* (palace) as the center of the city, *alun-alun* (square) as the public space located to the north of the *kraton*, the mosque as the center of religious activities that lies in the southwest of the *kraton*, and the market as the center of economic activities located in the northeast of the *kraton* surrounded by the fortress. Many parts have been changed from the original function but the old components are still there and they can be seen from the current toponymies of the city. The *alun-alun* has already changed into a dense residential area, the *kraton* building has changed into a cemetery surrounded by a residential area - now called *Kampung Kedhaton* - and the center of the city is no longer the *kraton* but the market.

The characteristics of the old Islamic kingdom can be found in Kotagede, along with Javanese characteristics that are represented physically by the Javanese traditional and Kalang architecture.



Fig. 21: Gate to Kotagede Grand Mosque
Gbr. 21: Gerbang Masjid Agung Kotagede



Fig. 22: Main entrance of Kotagede Grand Mosque
Gbr. 22: Pintu utama Masjid Agung Kotagede



Fig. 23: Kotagede market
Gbr. 23: Pasar Kotagede

BAB 2

KARAKTERISTIK KOTAGEDE

Karakteristik Kotagede dapat dilihat dari ciri khas kawasan dan karakter arsitektur rumah-rumahnya (tradisional Jawa, Kalang, Modern).

2.1 Karakteristik Kawasan

2.1.1 Bekas Kota Kerajaan Islam di Jawa

Kotagede memiliki karakteristik kota masa kerajaan Islam di Jawa. Ruang kota ditata dengan konsep dasar *Catur Gatra Tunggal* (empat komponen dalam satu kesatuan). Konsep ini menggunakan prinsip empat komponen penting kota, yaitu *kraton* (istana) sebagai pusat kota, *alun-alun* sebagai ruang umum yang ditempatkan di sebelah utara *kraton*, masjid sebagai pusat kegiatan ibadah yang ditempatkan di sebelah barat laut *kraton*, dan pasar sebagai pusat kegiatan ekonomi yang ditempatkan di sebelah timur laut *kraton* yang dikelilingi dengan benteng. Meskipun banyak yang sudah berubah dari fungsi semula, namun komponen-komponen lama masih dapat terlihat dari toponim kota yang ada pada saat ini. *Alun-alun* sudah menjadi permukiman yang padat. Bangunan *kraton* menjadi makam serta dikelilingi oleh rumah-rumah penduduk (sekarang dikenal sebagai *Kampung Kedhaton*), dan pusat kota bukan lagi *kraton* melainkan pasar.

Selain memiliki karakteristik kota masa kerajaan Islam, ragam arsitektur rumah tradisional Jawa dan rumah Kalang juga membentuk ciri fisik kawasan Kotagede sebagai kawasan dengan karakter Jawa.

2.1.2 Main Street

Mondorakan, Kemasan, Karanglo, Tegalgendhu and Watu Cantheng streets are the six-meter wide main streets. Among them, the Mondorakan and Kemasan streets are the ones dominated by shop houses along both sides.

Some of the house owners are radical Islamic reformists who are not firm believers of the macro cosmos principle of building design (Santosa, 2007). As such, the orientation of the building is no longer based on macro and micro cosmos principle of Javanese traditional houses which follow a north-south orientation. Instead, almost all of the shop houses are built facing the street.

The main street has a façade rhythm which is formed by repetition of openings, such as windows and doors, with a combination of Indisch architectural style and Javanese traditional architecture.

The row of shop houses along the Mondorakan main street is one of the specific building styles in Kotagede. In its development the row expanded along Kemasan Street and Karanglo Street. All kinds of shop houses can be found in Kotagede, from those owned by wealthy traders to those owned by ordinary people.

2.1.2 Jalan Utama

Jalan utama di Kotagede adalah Jalan Mondorakan, Jalan Kemasan, Jalan Karanglo, Jalan Tegalgendhu, dan Jalan Watu Cantheng yang masing-masing memiliki lebar jalan kurang lebih enam meter. Dari sejumlah jalan utama tersebut, Jalan Mondorakan dan Jalan Kemasan memiliki karakter khas Kotagede dengan didominasi rumah toko di sepanjang tepi jalan.

Sebagian dari pemilik rumah merupakan tokoh reformis Islam radikal yang tidak terlalu mempercayai adanya prinsip makro kosmos sebuah unit bangunan (Santosa, 2007), sehingga orientasi bangunan di sana tidak lagi menuruti kaidah makro kosmos dan mikro kosmos rumah tradisional Jawa yang mengikuti orientasi utara-selatan. Rumah toko di sepanjang jalan utama menghadap ke arah jalan.

Jalan utama memiliki kekhasan ritme fasad yang terbentuk dari berulangnya bentuk bukaan, berupa jendela dan pintu rumah, dengan percampuran antara gaya arsitektur *Indisch* dan tradisional Jawa.

Deretan rumah toko yang berada di pinggir jalan utama Mondorakan merupakan salah satu ciri khas tipe rumah toko di Kotagede. Dalam perkembangannya, deretan rumah toko ini meluas hingga ke Jalan Kemasan dan sepanjang Jalan Karanglo. Rumah toko yang dimiliki pedagang kaya hingga tipe rumah toko biasa dapat dijumpai di Kotagede.



Fig. 24: A shop house belonging to an ordinary merchant in Mondorakan Street
Gbr. 24: Tipe rumah toko pedagang dari kalangan biasa di Jalan Mondorakan



Fig. 25: A shop house belonging to a wealthy merchant in Mondorakan Street
Gbr. 25: Toko milik pedagang besar di Jalan Mondorakan

2.1.3 Alley

The beauty of the Javanese traditional building style in Kotagede goes in harmony with its distinctive streets. Most of the small streets in Kotagede are narrow alleys less than three meters wide with four-meter high walled structures on both sides, all leading to the market area. These capillary streets have strong influence in shaping the character of the district. The usage of the streets is mostly for pedestrian passage, public space, social communication as well as for economic purposes.

The Kotagede landscape is shaped by the existence of the high walls along the alleys. Although every alley has its own character - with varying wall heights, paving materials, colors, and wall patterns - as a whole it forms the unique character of Kotagede district.

2.1.3 Gang

Keindahan ragam bangunan tradisional Jawa di Kotagede terpadu dengan jalan khas Kotagede. Jalan lingkungan di Kotagede merupakan gang sempit selebar kurang dari tiga meter, dikelilingi oleh pagar dinding bangunan setinggi empat meter, yang semuanya menuju ke area pasar. Sebagai sebuah jalan "kapiler", jalan-jalan di Kotagede memberi pengaruh yang sangat besar dalam membentuk karakteristik kawasan. Pemanfaatan jalan sebagian besar diperuntukkan sebagai area pejalan kaki, ruang publik, ruang sosial sekaligus ruang ekonomi.

Lansekap gang di Kotagede terbentuk dari keberadaan tembok-tembok tinggi yang terbentang di kedua sisi gang. Meskipun setiap gang memiliki karakter tersendiri yang dibentuk dari ketinggian tembok, bahan yang digunakan untuk perkerasan gang, tekstur, warna, dan pola tembok, namun secara keseluruhan keberadaan gang-gang tersebut membentuk karakter kawasan yang khas di Kotagede.



Fig. 26: Alley variations in Kotagede
Gbr. 26: Ragam gang di Kotagede

2.1.4 Rukunan Street

Kotagede's uniqueness can also be seen from its *kampung* that are rich in historical buildings with traditional architecture and the narrow alleys called '*jalan rukunan*' or *rukunan* street. This street is formed by connecting the adjacent open space between the *dalem* and *pendapa* of several houses in the neighbourhood.

The *rukunan* streets' width varies from 1 to 3 m. The east-west streets have gates at the both ends that form the border between the *rukunan* and *kampung* streets. These kinds of streets are easily found in the market areas and cemetery-mosque complex. There are five *rukunan* streets in Jagalan village, ten in Prenggan village and six in Purbayan village.

There are four kinds of *rukunan* street patterns (Indartoro, 1994), as follows:

- Open/closed pattern
- Straight/curved pattern
- Single/plural pattern
- Pattern related with open space

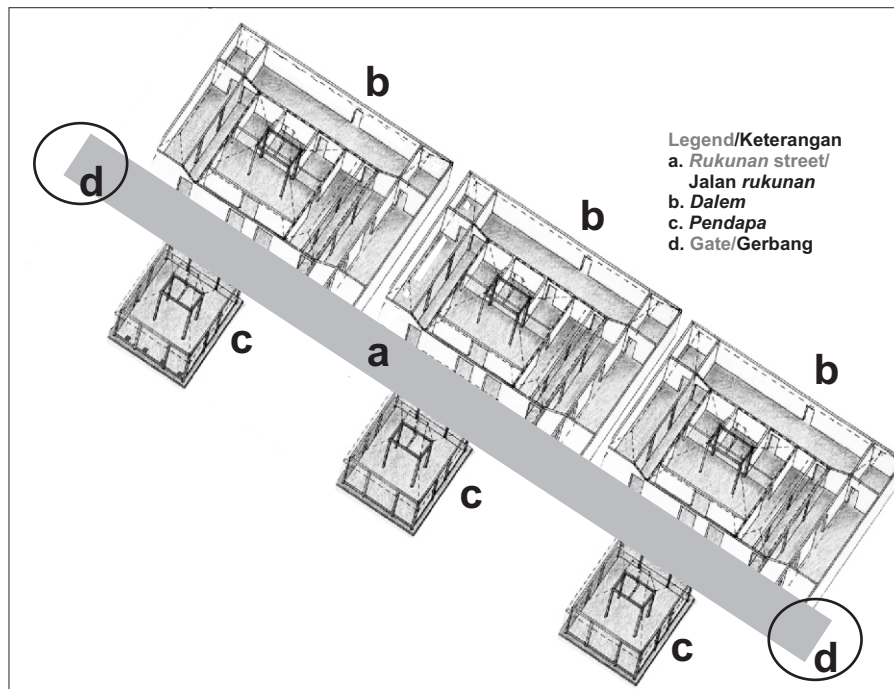


Fig. 27: Rukunan street
 Gbr. 27: Jalan rukunan

2.1.4 Jalan Rukunan

Keunikan Kotagede juga tampak melalui kampung-kampungnya dengan bangunan-bangunan bersejarah berarsitektur tradisional dan gang-gang sempit serta jalan *rukunan*. Jalan *rukunan* adalah jalan yang terbentuk dari deretan ruang terbuka di antara bangunan *dalem* dan *pendapa*. Jalan ini digunakan sebagai jalan setapak untuk umum yang menghubungkan sederet rumah pada lingkungan yang bersangkutan.

Jalan *rukunan* memiliki lebar tidak seragam antara 1-3 m. Letak jalan membujur ke arah barat dan timur dan pada ujung timur atau barat terdapat gerbang sebagai batas antara jalan *rukunan* dengan jalan kampung. Jalan *rukunan* banyak dijumpai di sekitar area pasar Kotagede dan kompleks masjid-makam. Di Kelurahan Jagalan terdapat lima lokasi jalan *rukunan*; di Kelurahan Prenggan terdapat 10 lokasi jalan *rukunan* dan di Kelurahan Purbayan sebanyak enam lokasi jalan *rukunan*.

Ragam pola jalan *rukunan* bervariasi, yang terdiri dari empat macam (Indartoro, 1994), yaitu :

- Pola terbuka/tertutup
- Pola lurus/berbelok
- Pola tunggal/jamak
- Pola yang terkait dengan ruang terbuka



Fig. 28: Gate of rukunan street
 Gbr. 28: Gerbang jalan rukunan

The paving materials used on *rukunan* streets are varied, e.g. concrete, stone, brick, etc.

The *rukunan* street is actually private land that has been dedicated for public use. As a house yard, this *rukunan* street also serves to accommodate daily social activities like neighbours chatting, clothes drying, craftsmen working, kids playing, etc. On special occasions the street is used for wedding parties, as well as for funeral ceremonies and for celebrating the Independence Day. One of the well-known *rukunan* streets is the 'Between Two Gates' residential area in Kampung Alun-Alun, Purbayan village.

Bahan perkerasan jalan yang digunakan pada jalan *rukunan* antara lain beton, batu kali, batu bata dan sejenisnya.

Status tanah jalan *rukunan* adalah milik pribadi yang direlakan untuk kepentingan umum. Sebagai halaman rumah, jalan *rukunan* ini kadang berfungsi untuk menampung kegiatan sosial sehari-hari seperti tempat mengobrol, tempat menjemur pakaian, tempat bekerja perajin, tempat bermain anak, dan sebagainya. Pada saat-saat tertentu jalan ini digunakan untuk kepentingan lingkungan sekitarnya, misalnya perayaan pernikahan, kematian, maupun perayaan hari kemerdekaan. Salah satu lokasi jalan *rukunan* yang banyak dikenal orang terdapat di area permukiman "Between Two Gates", di Kampung Alun-Alun, Kelurahan Purbayan.



Fig. 29: Scenery of *rukunan* street in Kotagede
Gbr. 29: Suasana jalan *rukunan* di Kotagede

2.2 General Design Guidelines

A. SITE

General guidelines that may be used in site planning and design in Kotagede district are building coverage ratio, building setback, vegetation, sanitation, and drainage.

Building Coverage Ratio

Building coverage ratio is the number which states the comparison between the building's base floor area and the site area. The floor area for traditional houses, Kalang houses, and modern houses in Kotagede district should not entirely cover the existing site. The maximum building coverage is 60% of total site area. This is so that the remainder of the area can be used for green areas, both as an aesthetic element and for rain absorption.

Setback

The building setback is the distance between the building's outer wall and the axis of the street (Fig. 30).

The fence setback is the distance between the outer fence structure and the axis of the street (Fig. 31).

Article 28 of Yogyakarta City Territorial Regulation No.5/1991 regulates the setback as follows:

a. Buildings located in the middle of *kampung*

The building setback in the middle of *kampung* is defined by $\frac{1}{2}$ of street width plus one meter. Additional buildings or building elements should not violate this setback.

b. Buildings on the side of the main roads

The setback for buildings located on the side of the main roads is defined by a minimum of 3 m from the fence border.

The front setback for commercial retailers is defined by a minimum of 4 m from the fence structure.

Facade of traditional building that has no distance from the street should not have other building elements added on, such as overhangs, steps, or ramps that extend out to the street or pedestrian way.

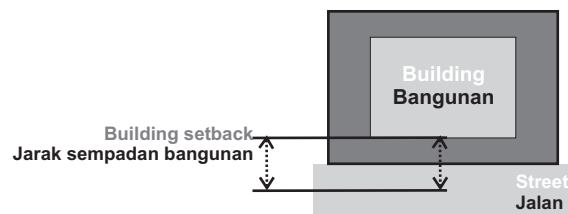


Fig. 30: Building setback
Gbr. 30: Jarak sempadan bangunan

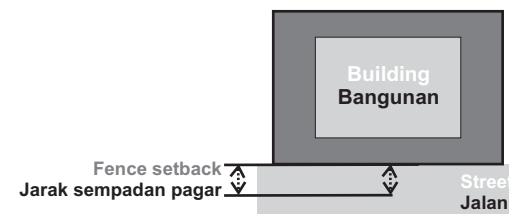


Fig. 31: Fence setback
Gbr. 31: Jarak sempadan pagar

2.2 Arahan Rancangan Umum

A. TAPAK

Panduan umum yang dapat dipergunakan dalam penataan tapak di kawasan Kotagede antara lain adalah koefisien dasar bangunan, jarak garis sempadan, vegetasi, sanitasi dan drainase.

Koefisien Dasar Bangunan

Koefisien dasar bangunan adalah bilangan yang menyatakan perbandingan antara luas lantai dasar bangunan dengan luas persil/tapak. Luas lantai bangunan di kawasan Kotagede baik rumah tradisional, rumah Kalang dan rumah modern tidak diperbolehkan memenuhi keseluruhan tapak yang ada. Koefisien dasar bangunan maksimal adalah 60 % sehingga sisa halaman yang ada dapat dimanfaatkan untuk area hijau, selain untuk keindahan juga berfungsi untuk area penyerapan air hujan.

Jarak Sempadan

- Jarak sempadan bangunan adalah jarak antara dinding terluar bangunan dengan as jalan (Gbr. 30).
- Jarak sempadan pagar adalah jarak antara dinding pagar terluar bangunan dengan as jalan (Gbr. 31).

Pasal 28 Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No.5/1991 mengatur jarak sempadan sebagai berikut:

a. Bangunan yang berada di tengah kampung

Jarak sempadan bangunan yang berada di tengah kampung adalah $\frac{1}{2}$ lebar jalan ditambah 1 meter. Penambahan bangunan atau elemen bangunan tidak dapat melebihi jarak tersebut.

b. Bangunan yang berada di pinggir jalan utama

Jarak sempadan bangunan yang berada di pinggir jalan utama ditentukan minimal 3 m dari pagar.

Jarak sempadan muka bangunan perdagangan eceran ditentukan minimal 4 m dari pagar.

Dinding muka bangunan tradisional yang sudah terlanjur berhimpit dengan tepi jalan tidak diperbolehkan untuk menambah elemen bangunan lain seperti teritis atau tangga atau *ramp* yang menjorok ke badan jalan atau trotoar.

Vegetation

The plant selection for vegetation in traditional house yards in Kotagede mainly emphasizes the aspect of utility. The following are the types of plants which are most commonly seen:

- Fruits:
sawo manila, guava, *jambu dersono*, mango, jackfruit, *kepel*, and calamondin.
- Decorative plants:
pacar cina, jasmine, white and red *soka*, *cempaka*, *ceplok piring*, *sri rejeki*, and jeruk *kingkit*.
- Hedge plants:
teh-tehan, *wora wari*, *kembang sepatu*, *beluntas*, *puring*, *mangkokan*, etc.

Tanaman

Pemilihan tanaman pada rumah tradisional Jawa di Kotagede terutama mempertimbangkan manfaatnya. Berikut ini adalah jenis tanaman yang banyak dijumpai:

- Tanaman buah-buahan:
sawo manila, jambu *kluthuk*/*biji*, jambu dersono, mangga, nangka, kepel, dan jeruk nipis.
- Tanaman hias:
pacar cina, melati, soka merah, soka putih, *cempaka*, *ceplok piring*, *sri rejeki*, dan jeruk *kingkit*.
- Tanaman pagar:
teh-tehan, *wora-wari*, *kembang sepatu*, *beluntas*, *puring*, *mangkokan*, dan sebagainya.



Fig. 32: Unique plants of Kotagede
Gbr. 32: Tanaman khas Kotagede

Sanitation and Drainage

a. Clean water

In a Javanese traditional house, clean water comes from the well, which is usually located in the private area (back/side part of the house). Other usable clean water sources are the government's Drinking Water Company (PDAM), used especially by people whose houses are on the side of main roads.

b. Waste water

Waste water includes waste from toilets, bathrooms, and kitchens. Toilet waste water is channeled to the septic tank and then to the absorption well. Waste water from bathrooms, kitchens, and laundry is channeled to the control reservoir and, finally, to the absorption well.

c. Rain water

Rain water from the roof is directed down to a reservoir, or directly to the gutter in the yard which later directs the water to the road ditch.

Sanitasi dan Drainase

a. Air bersih

Pada rumah tradisional Jawa, sistem air bersih berasal dari sumur yang umumnya terletak di area pribadi (halaman belakang/samping). Sumber air bersih lain yang dipakai adalah air PDAM, terutama oleh rumah-rumah yang berlokasi di pinggir jalan utama.

b. Air kotor

Air kotor meliputi air limbah dari WC, kamar mandi, dan dapur. Air limbah dari WC disalurkan ke tangki *septic* dan selanjutnya dibuang ke sumur resapan. Air kotor dari kamar mandi, dapur dan air cucian disalurkan ke bak kontrol dan dibuang ke sumur resapan.

c. Air hujan

Air hujan dari cucuran atap dialirkan ke bak penampung atau langsung ke selokan di halaman yang kemudian diteruskan ke saluran air hujan di jalan (got).

B. BUILDING

Building Level and Height

Generally a Javanese traditional house consist of one story. Among the buildings in the complex of a Javanese house, the *dalem* is the main building. Therefore, the *dalem* has the highest floor surface level compared with other buildings.

The height of the *pendapa* is generally 6-7 m measured from the ground floor to the roof top of the *pendapa*. The *pendapa* floor level is measured approximately 25-30 cm from the ground floor. The floor level of the *pendapa*, when measured from the ground floor is the same or lower than the floor level of the *dalem*.

The height of the *dalem* is generally lower than or the same as the *pendapa*.

The floor level of the *senthong* is generally higher than the floor level of other buildings. It is so because the *senthong* is a sacred room.

The height of the *gadri* (the building behind the *dalem*) and the *gandhok* (the buildings to the left and right side of the *dalem*) are generally lower than the *dalem*.

B. BANGUNAN

Jumlah Lantai dan Ketinggian Bangunan

Rumah tradisional Jawa pada umumnya terdiri dari satu lantai. Di antara semua bangunan yang berada dalam satu kompleks rumah Jawa, *dalem* adalah bangunan yang paling utama sehingga *dalem* memiliki permukaan lantai yang paling tinggi dibanding dengan bangunan lainnya.

Tinggi bangunan *pendapa* pada umumnya 6-7 m terhitung dari permukaan tanah sampai ke puncak atap, sedangkan ketinggian lantai *pendapa* sekitar 25-30 cm dari permukaan tanah. Ketinggian lantai *pendapa* dihitung dari permukaan tanah adalah sama tinggi atau lebih rendah dari ketinggian lantai *dalem*.

Tinggi bangunan *dalem* pada umumnya lebih rendah atau sama dengan *pendapa*.

Ketinggian lantai *senthong* pada umumnya lebih tinggi dari ketinggian lantai ruang atau bangunan lainnya karena *senthong* adalah ruang yang sakral.

Tinggi bangunan *gadri* (di belakang *dalem*) dan *gandhok* (di kanan kiri *dalem*) pada umumnya lebih rendah daripada *dalem*.

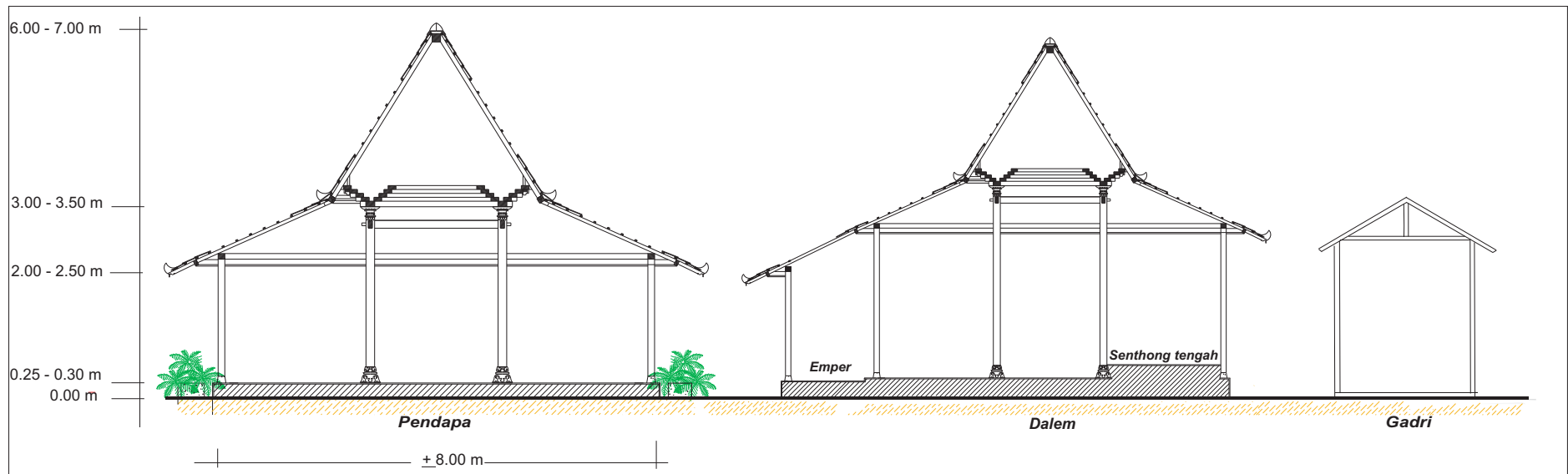


Fig. 33: Height of Javanese traditional house in Kotagede
Gbr. 33: Ketinggian rumah tradisional Jawa di Kotagede

Building Orientation

The north-south orientation of Javanese houses, including in Kotagede, is related to people’s belief. Today, the orientation of houses in Kotagede is as follows:

a. Building orientation in the middle of the *kampung*

Javanese traditional buildings which are situated in the middle of a *kampung* still keep the north-south building orientation.

b. Building orientation on the side of the main roads

Basically, a road-side house has north-south orientation. However, the emergence of major streets has contributed to the change of orientation in the sense that buildings now face the street (i.e. street-oriented). Even then, the building still retains its site arrangement.

Arah Hadap Bangunan

Arah hadap (orientasi) bangunan rumah Jawa, termasuk di Kotagede, adalah utara atau selatan. Hal ini terkait dengan kepercayaan masyarakat. Berikut ini adalah kondisi orientasi bangunan yang ada di Kotagede saat ini:

a. Arah hadap bangunan yang berada di tengah kampung

Bangunan tradisional Jawa yang berada di tengah kampung masih mempertahankan arah hadap bangunan utara-selatan.

b. Arah hadap bangunan yang berada di pinggir jalan utama

Pada dasarnya rumah yang berada di tepi jalan memiliki arah hadap utara-selatan. Namun seiring dengan munculnya jalan besar, rumah tradisional Jawa berubah menjadi menghadap jalan. Walaupun demikian, tata letak bangunan tetap dipertahankan.

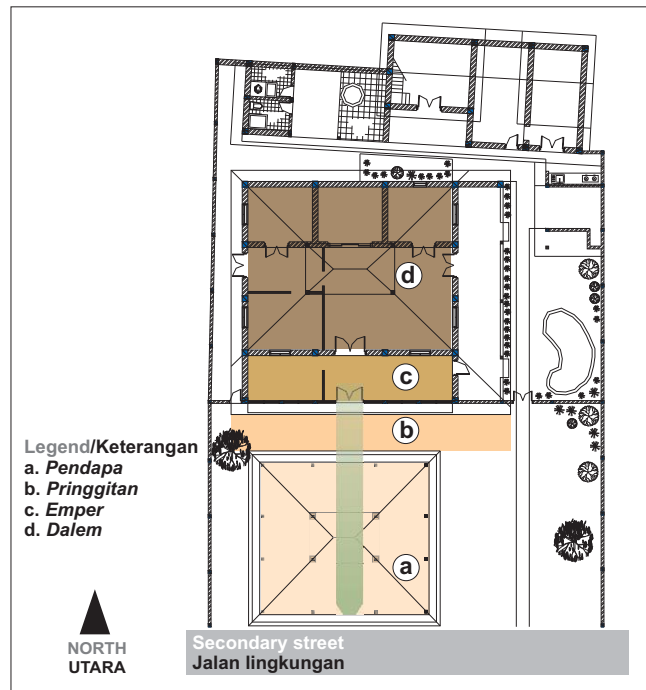


Fig. 34: The building is oriented toward the secondary street
 Gbr. 34: Bangunan memiliki arah hadap ke arah jalan lingkungan

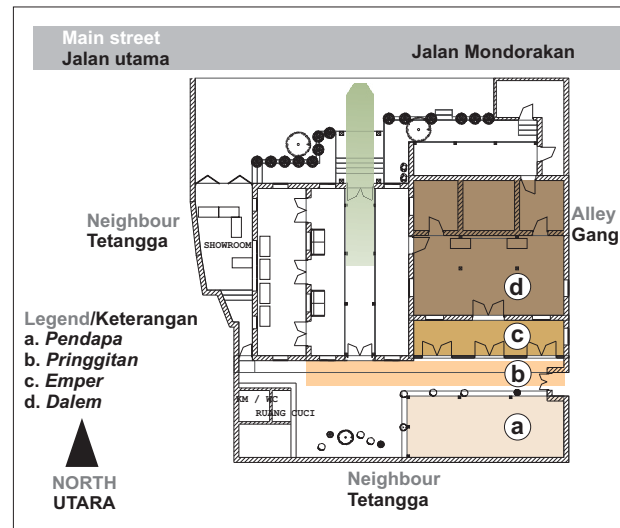


Fig. 35: Building faces the main street
 Gbr. 35: Bangunan menghadap ke arah jalan utama

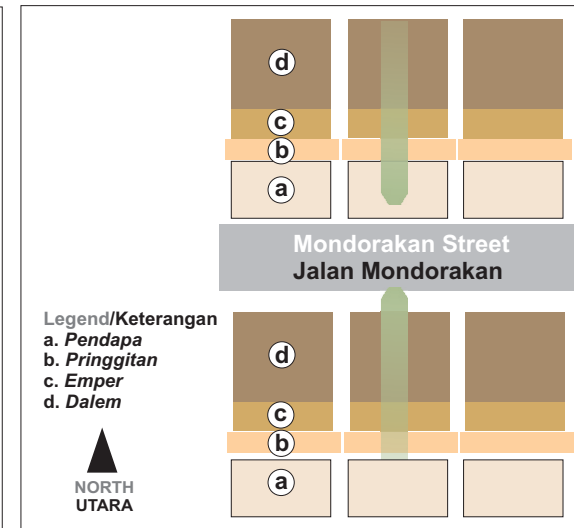
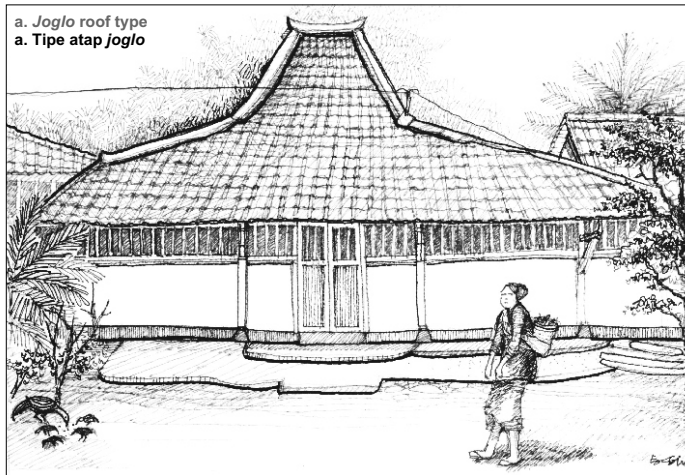


Fig. 36: Building orientation on Mondorakan Street
 Gbr. 36: Orientasi bangunan di Jalan Mondorakan

2.3 Javanese Traditional House

House Types

Javanese traditional houses in Kotagede are distinguished into four types based on their unique roof shapes. They are: *panggung pe*, *kampung*, *limasan*, and *joglo*. As described in Chapter 1, the *joglo* house has the most complex construction, making it the most expensive type. Judging from the ownership status, *joglo* houses are categorized into two categories: *joglo* owned by common people, and *joglo* owned by noblemen.



2.3 Rumah Tradisional Jawa

Tipe Rumah

Rumah tradisional Jawa di Kotagede dibagi menjadi empat tipe berdasar bentuk atapnya, yaitu *panggung pe*, *kampung*, *limasan*, dan *joglo*. Seperti telah diuraikan pada Bab I, rumah *joglo* adalah tipe rumah yang paling rumit konstruksinya dan tentu saja paling mahal. Dari status kepemilikannya, rumah *joglo* dibagi menjadi dua, yaitu *joglo* milik orang kebanyakan dan *joglo* milik bangsawan.

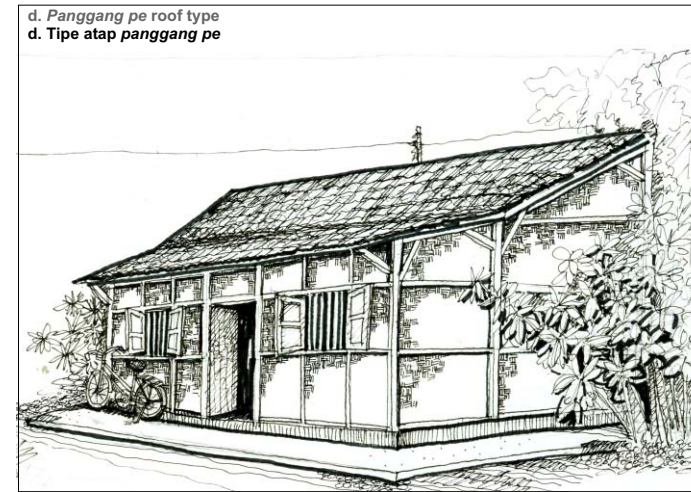
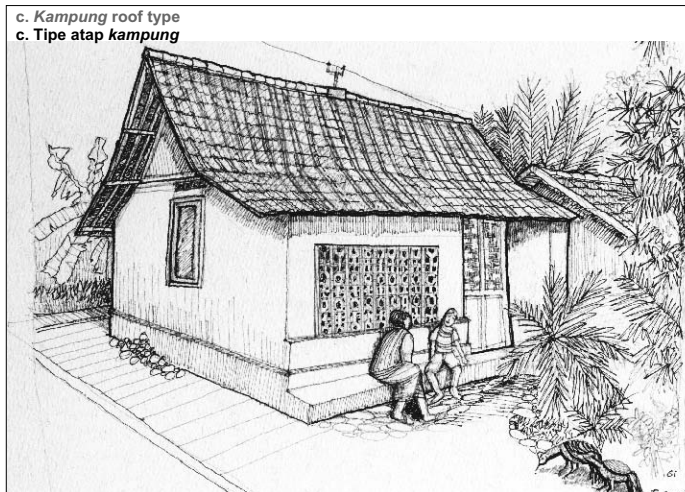
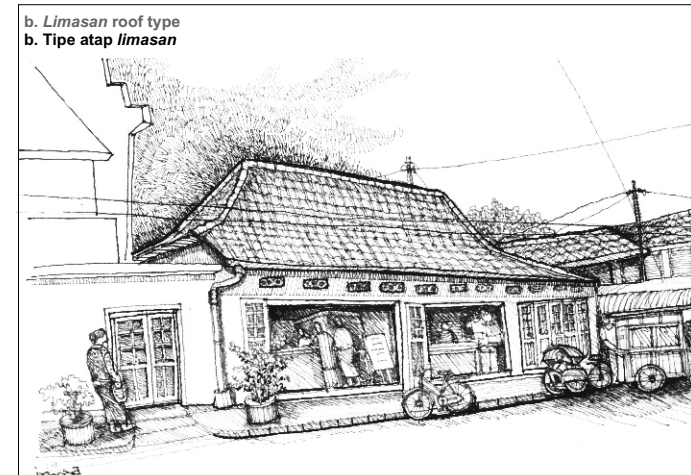


Fig. 37: Four types of Javanese traditional house
Gbr. 37: Empat tipe rumah tradisional Jawa

Bahu Dhanyang

Bahu dhanyang is a building element similar in shape to a bracket. It supports the overhang of *tritisan* (a covered passageway which is under eaves of house). It is located on the outermost column (*cagak emper*). In point of fact, the *bahu dhanyang*, which is made of carved timber, does not have actual structural functions; it merely functions as an aesthetic ornament. The unique shape of *bahu dhanyang* resembled human's shoulder (the meaning of *bahu*) is one of the distinctive characteristics of Kotagede traditional architecture which is not seen anywhere else. As for the word *dhanyang*, it means spirits with a guardian function to a sacred place.

Bahu Dhanyang

Bahu dhanyang adalah elemen bangunan yang mirip konsol atau konstruksi yang menyangga tritisan bangunan. Letaknya menempel pada tiang terluar atau *cagak emper*. Sebenarnya *bahu dhanyang* yang terbuat dari kayu berukir tidak mempunyai fungsi struktur namun hanya sebagai ornamen estetika saja. Bentuk *bahu dhanyang* yang unik seperti lengan tangan atas manusia (arti dari istilah *bahu*) adalah salah satu ciri khas dari arsitektur tradisional Kotagede yang tidak dijumpai di tempat lain. Sedangkan kata *dhanyang* berarti roh penunggu tempat sakral.



Fig. 38: *Bahu dhanyang* variations in Kotagede
Gbr. 38: Ragam *bahu dhanyang* di Kotagede

Usage of Timber Material

The Javanese traditional houses in Kotagede use timber as the primary construction material, both as the building structural component and architectural elements.

The Javanese traditional house uses a “knock-down” construction method using tenon and mortise (*purus-pasak*) joints without nails so that the elements of the building can be easily dismantled and moved.

The best and most commonly used type of timber is teakwood (*Tectona grandis*). Replacement for teakwood may be timber from jackfruit trees (*Artocarpus heterophyllus*), timber from coconut trees (*Cocos nucifera*), or yearly timber such as jogar wood (*Cassia siamea*), sengon wood (*Albizzia sp*), and meranti wood (*Shorea leprosula*).

Penggunaan Bahan Kayu

Rumah tradisional Jawa di Kotagede menggunakan kayu sebagai bahan utama, baik sebagai komponen struktur bangunan maupun elemen arsitektural.

Rumah tradisional Jawa menggunakan konstruksi bongkar-pasang (*knock-down*) dengan teknik sambungan purus dan pasak tanpa paku sehingga elemen-elemen bangunannya mudah untuk dilepas dan dipindahkan.

Jenis kayu terbaik yang banyak dipergunakan adalah kayu jati (*Tectona grandis*). Jenis kayu lain yang bisa digunakan selain kayu jati adalah kayu nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kayu glugu (*Cocos nucifera*), serta kayu tahun seperti kayu jogar (*Cassia siamea*), kayu sengon (*Albizzia sp*), dan kayu meranti (*Shorea leprosula*).

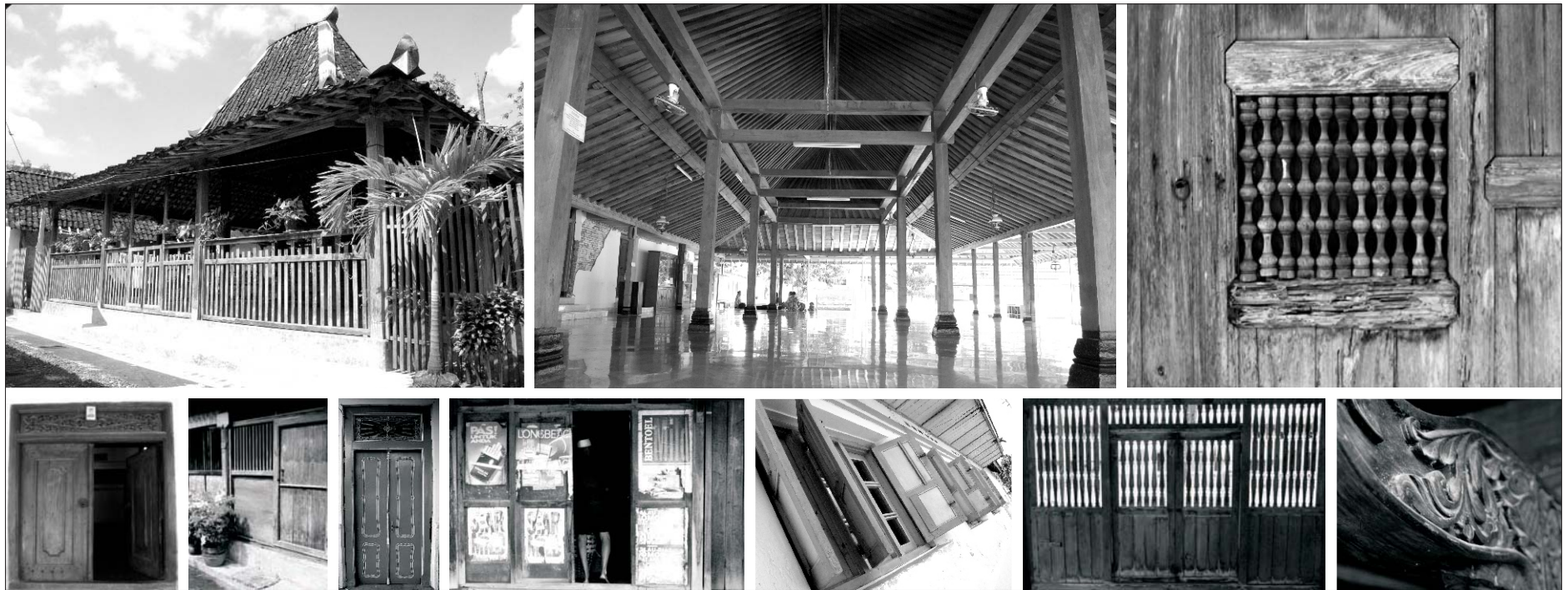


Fig. 39: Timber material variations in Kotagede
Gbr. 39: Ragam bahan kayu di Kotagede

A. SITE

The site arrangement of a complete Javanese traditional house is characterized by symmetry, mainly in the placement of the main buildings, namely, the *pendapa* and *dalem*. The other characteristic is the presence of open spaces or yards in-between the buildings which support air circulation and lighting. The north-south orientation is also a characteristic of houses in Kotagede.

The site can be zoned into three areas as follows:

Public Area

Public area includes the following: *regol* (yard gate), fence, front yard, the *pendapa* (open building/without wall located in the front of the house), *seketheng* (left and right side access of *pendapa*), *butulan* door (the yard's side door) which symbolizes strong social bonds between neighbours, vegetation, well, and *longkangan* (inter-building yard).

Semi Private/Private Area

Semi private/private area includes the following: *dalem* (building behind the *pendapa*) and *gandhok* (building to the left and right of the *dalem*), and back yard.

Service Area

Service area includes the *gadri/gandhok mburi* (building behind the *dalem*) and *pekiwan* (bathroom/restroom, well and kitchen).

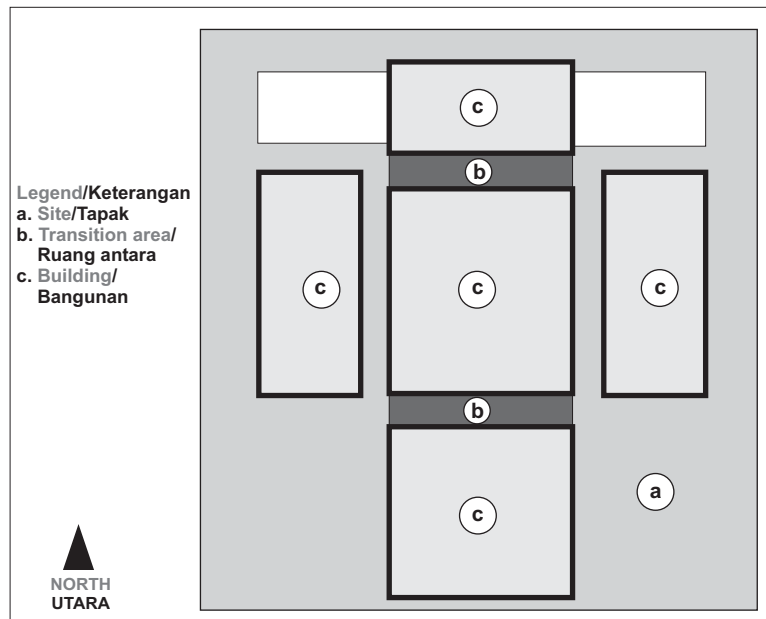


Fig. 40: Pattern of building arrangement on site
 Gbr. 40: Pola tata letak bangunan pada tapak

A. TAPAK

Karakteristik tata tapak rumah tradisional Jawa yang lengkap adalah susunannya yang simetris, terutama letak bangunan utama yaitu *pendapa* dan *dalem*. Karakteristik lainnya adalah adanya ruang-ruang terbuka atau halaman di antara bangunan yang sangat mendukung sirkulasi udara dan pencahayaan. Arah hadap ke utara-selatan juga merupakan ciri rumah-rumah di Kotagede.

Tapak dapat dikelompokkan menjadi tiga area, yaitu:

Area Umum

Pada area umum terdapat *regol*/pintu halaman, pagar, halaman depan, *pendapa* (bangunan terbuka/tanpa dinding yang terletak pada bagian paling depan), *seketheng* (pintu samping kanan-kiri *pendapa*), pintu *butulan*/pintu samping halaman (melambangkan ikatan sosial yang masih kuat antar tetangga), vegetasi, sumur, halaman antar bangunan/*longkangan*.

Area Semi Pribadi/Pribadi

Pada area semi pribadi/pribadi terdapat *dalem* (bangunan di belakang *pendapa*), *gandhok* (bangunan di kiri dan kanan *dalem*), dan halaman belakang.

Area Servis

Pada area servis terdapat *gadri/gandhok mburi* (bangunan di belakang *dalem*) dan *pekiwan* (bangunan kamar mandi/WC, sumur, dan dapur).

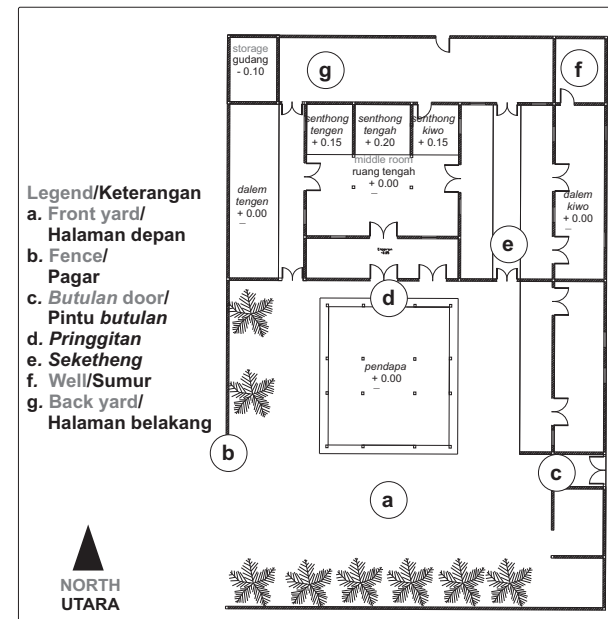


Fig. 41: Site arrangement of Javanese traditional house
 Gbr. 41: Susunan tapak pada rumah tradisional Jawa

B. BUILDING

Space Arrangement

The basic shape of a Javanese house plan (called *omah*) is either a square or rectangle. A Javanese house - including those in Kotagede - is divided into two parts: main house and additional/auxiliary house (Wondoamiseno & Basuki, 1986). This pattern follows the arrangement principle of north-south axis and has escalating value of sacredness toward the *dalem* building. There are two kinds of *omah*. One is a house whose *dalem* has two rooms (usually has a *kampung* or *limasan* roof) and the other is a house whose *dalem* has three rooms (which usually has a *joglo* roof). The outer part of *omah* is called *emper* (porch) and the inner part is the *dalem* with three rooms or *senhong* (left, middle, right, respectively).

The main house consists of:

- Pendapa**, an open building with no walls supported by four main columns (*saka guru*). It is used for "public" activities such as receiving guests. The *pendapa* is located in the frontmost part of the house and can be seen from outside; therefore, it is usually built to impress majesty and dignity.
- Dalem**, which is located behind the *pendapa*, is the main building functioning as the family/living room. The *dalem* is divided into two parts: *senhong* and middle room.
- Senhong** consists of a row of three rooms: *senhong kiwa* (left), *senhong tengah* (middle), and *senhong tengen* (right). *Senhong kiwa* is for storing heirlooms and weapons. *Senhong tengah* (also called *petanen*, *pasren*, or *krobongan*) is a sanctified room to honor *Dewi Sri*, the goddess of fertility. *Senhong tengen* is used as a bedroom.
- Pringgitan** is situated between the *pendapa* and *dalem*. The *pringgitan* is used especially to hold leather puppet performance.

Some of the *joglo* houses belonging to nobles have *longkangan* or *tratag*, which is an alley between *pendapa* and *pringgitan* for carriages or other vehicles to pass or park. In some other *joglo* houses, vehicles stop at a certain part in front of the *pendapa*, called the *kuncung*. A house that has a *kuncung* does not have a *longkangan*; hence *pendapa* and *pringgitan* are built into one. On the other hand, a house that has *longkangan* usually does not have a *kuncung*.

Additional buildings consists of:

- Gandhok** is the building to the left and right side of the *dalem*. The left-side *gandhok* (*gandhok kiwa*) is used as male bedrooms, while the right-side *gandhok* (*gandhok tengen*) is used as female bedrooms. There is also an open yard between the *gandhok* and *dalem* which is useful to keep the house comfortable.
- Gadri** is the building behind the *dalem* usually used as a dining room. The *gadri* can be accessed from the back doors of the left or right *senhongs*. The *gadri* is a semi-open building and is similar in shape to a porch.
- Pekiwan** and **pawon** is the service area which is located in the back part of the house complex. The *pekiwan* is a bath room and the *pawon* is a kitchen. A well can also be found nearby the kitchen and the bathroom.

B. BANGUNAN

Tata Ruang

Bentuk denah dasar rumah Jawa (*omah*) adalah bujur sangkar atau empat persegi panjang. Pada dasarnya, rumah Jawa - termasuk yang ada di Kotagede - terbagi menjadi dua bagian yaitu rumah induk dan rumah tambahan (Wondoamiseno & Basuki, 1986). Pola ini mengikuti prinsip tata letak sesuai sumbu utara-selatan dan memiliki nilai kesakralan yang semakin meningkat ke arah bangunan *dalem*. Ada dua jenis *omah*, yaitu *omah* dengan *dalem* yang terbagi dua ruang (biasanya beratap *kampung* atau *limasan*) dan *dalem* yang terbagi tiga ruang (biasanya beratap *joglo*). Bagian terluar *omah* disebut *emper* dan bagian dalam berupa *dalem* dengan tiga *senhong* (kiri, tengah, kanan).

Rumah induk terdiri atas:

- Pendapa** adalah bangunan tanpa dinding dengan empat tiang (*saka guru*), digunakan untuk kegiatan yang bersifat 'publik' seperti menerima tamu. Bangunan *pendapa* terletak pada bagian paling depan dan dapat dilihat dari luar sehingga cenderung dibuat berkesan megah dan berwibawa.
- Dalem** yang terletak di belakang *pendapa* adalah bangunan induk yang berfungsi sebagai ruang keluarga. *Dalem* dibagi menjadi dua bagian, *senhong* dan ruang tengah.
- Senhong** terdiri dari tiga ruang berjajar yaitu *senhong kiwa* (kiri), *senhong tengah*, dan *senhong tengen* (kanan). *Senhong kiwa* adalah ruang yang digunakan untuk menyimpan senjata atau barang keramat. *Senhong tengah* yang disebut pula *petanen*, *pasren*, atau *krobongan* merupakan ruang yang disucikan untuk menghormati *Dewi Sri* sebagai dewi kesuburan. *Senhong tengen* digunakan untuk ruang tidur.
- Pringgitan** terletak di antara *pendapa* dan *dalem*. *Pringgitan* dipakai untuk tempat pertunjukan wayang kulit pada saat-saat tertentu.

Beberapa rumah *joglo* bangsawan mempunyai *longkangan* atau *tratag*, yaitu gang di antara *pendapa* dan *pringgitan* sebagai tempat lewat atau pemberhentian kereta atau kendaraan lainnya. Pada beberapa rumah *joglo* lainnya kendaraan berhenti di depan *pendapa* (bagian ini disebut *kuncung*). Bangunan yang memiliki *kuncung* biasanya tidak memiliki *longkangan* sehingga *pendapa* dan *pringgitan* menyatu. Sebaliknya, bangunan yang memiliki *longkangan* biasanya tidak memiliki *kuncung*.

Rumah tambahan terdiri atas:

- Gandhok** adalah bangunan di sisi kanan dan kiri *dalem*. *Gandhok kiwa* (*gandhok* kiri) sebagai ruang tidur kaum laki-laki dan *gandhok tengen* (*gandhok* kanan) biasanya digunakan sebagai ruang tidur kaum perempuan. Antara *gandhok* dengan *dalem* terdapat halaman terbuka yang membuat rumah menjadi nyaman.
- Gadri** adalah bangunan di belakang *dalem* yang biasanya digunakan untuk ruang makan. *Gadri* bisa dicapai dari pintu belakang *senhong kiwa* dan *senhong tengen*. *Gadri* merupakan bangunan semi terbuka dan bentuknya seperti *emper*.
- Pekiwan** dan **pawon** merupakan bagian pelayanan yang terletak pada bagian paling belakang. *Pekiwan* adalah kamar mandi dan *pawon* adalah dapur. Di dekat dapur dan kamar mandi terdapat sumur.

Types of building in an incomplete Javanese traditional house may consist of:

- *Dalem, gandok, gadri, and pekiwan (no pendapa)*
- *Dalem and gadri*
- *Dalem, pendapa, and gadri (no gandhok)*

Jenis bangunan pada rumah tradisional Jawa yang tidak lengkap dapat terdiri atas:

- *Dalem, gandhok, gadri, dan pekiwan (tanpa pendapa)*
- *Dalem dan gadri*
- *Dalem, pendapa, dan gadri (tanpa gandhok)*

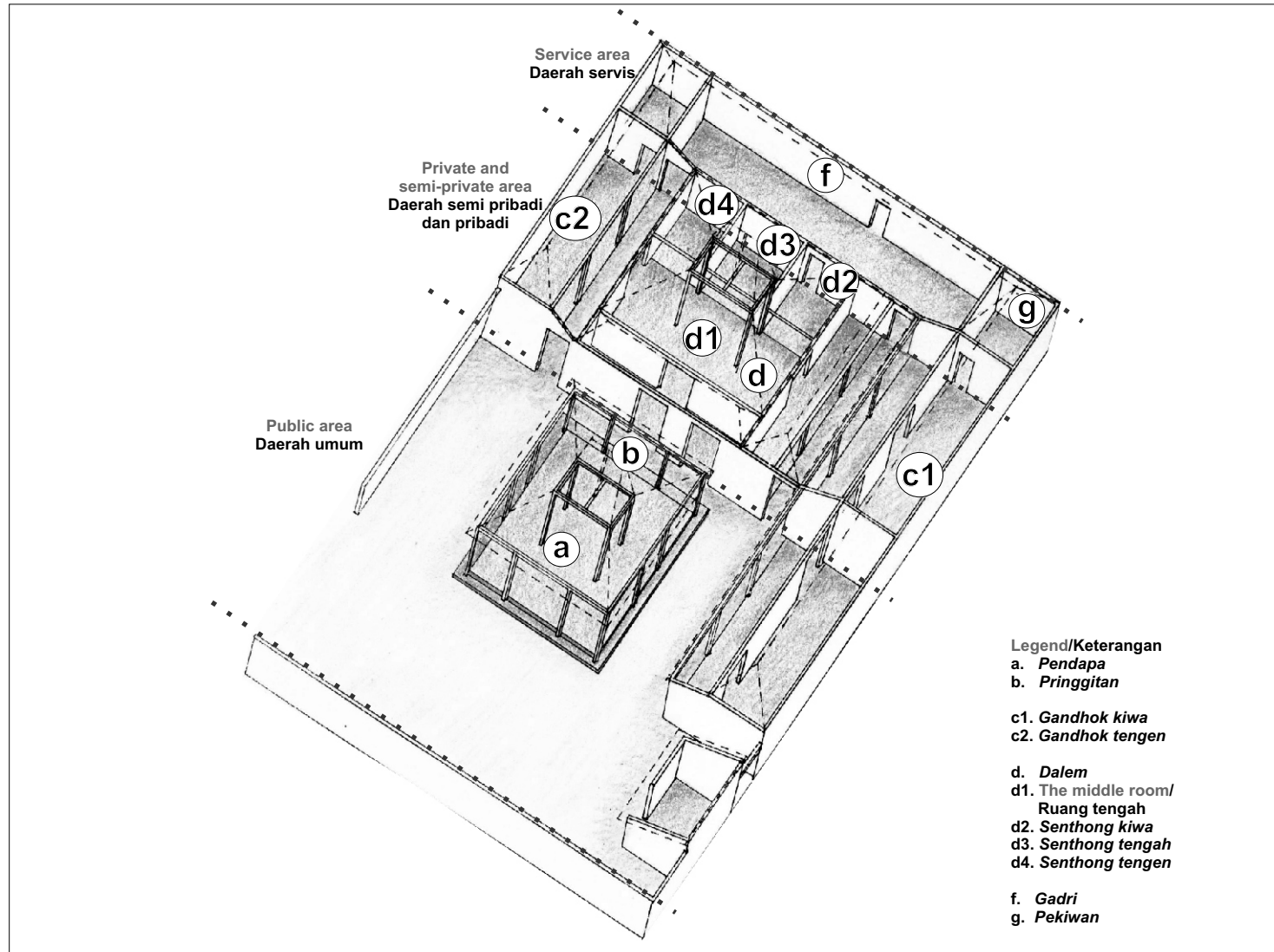


Fig. 42: Room division in Javanese traditional house
Gbr. 42: Pembagian ruang pada rumah tradisional Jawa

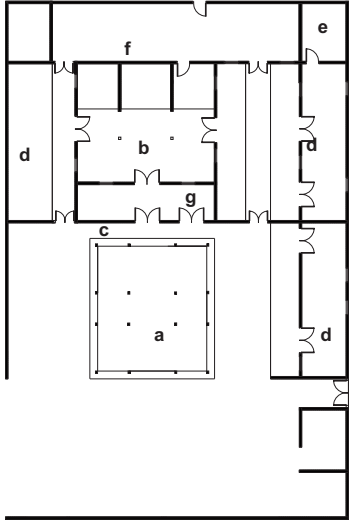
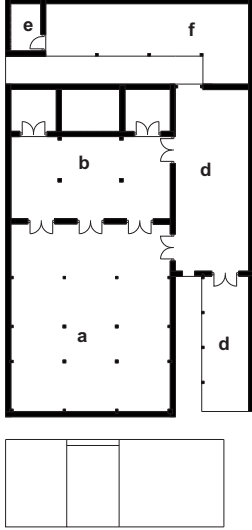
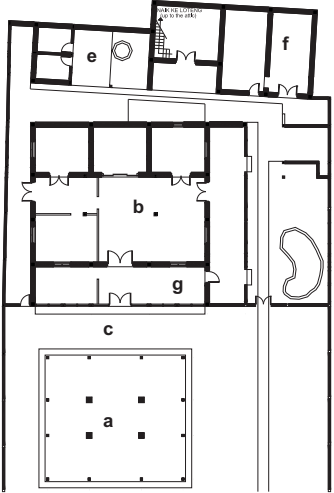
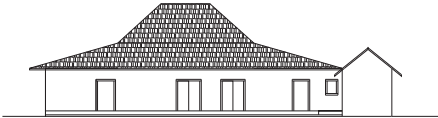
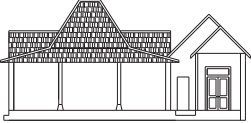

Legend Keterangan	1	2	3
<p>Plan Denah</p> <p>a. <i>Pendapa</i> b. <i>Dalem</i> c. <i>Pringgitan</i> d. <i>Gandhok</i> e. <i>Pekiwan</i> f. <i>Gadri</i> g. <i>Emper</i></p>			
<p>Front elevation Tampak depan</p>			

Fig. 43: Examples of Javanese traditional house plan in Kotagede
Gbr. 43: Contoh denah rumah tradisional Jawa di Kawasan Kotagede

Legend Keterangan	4	5	6
<p>Plan Denah</p> <p>a. Pendapa b. Dalem c. Pringgitan d. Gandhok e. Pekiwan f. Gadri g. Emper</p>			
<p>Front elevation Tampak depan</p>			

Fig. 44: Examples of Javanese traditional house plan in Kotagede
Gbr. 44: Contoh denah rumah tradisional Jawa di Kawasan Kotagede

Building Elements

Building elements of the Javanese traditional house are divided into three parts:

- Understructure (foot): consists of the foundation, floor, and *umpak*.
- Intermediate structure (body): consists of the *saka guru*, columns, walls, doors, windows, and ventilation openings.
- Superstructure (head): consists of roof frame, roof cover, and ceiling.

Elemen Bangunan

Elemen bangunan pada rumah tradisional Jawa dapat dibagi menjadi tiga bagian:

- Kaki: terdiri atas pondasi, lantai, dan *umpak*.
- Badan: terdiri atas *saka guru*, tiang, dinding, pintu, jendela, dan ventilasi.
- Kepala: terdiri atas rangka atap, penutup atap, dan langit-langit.

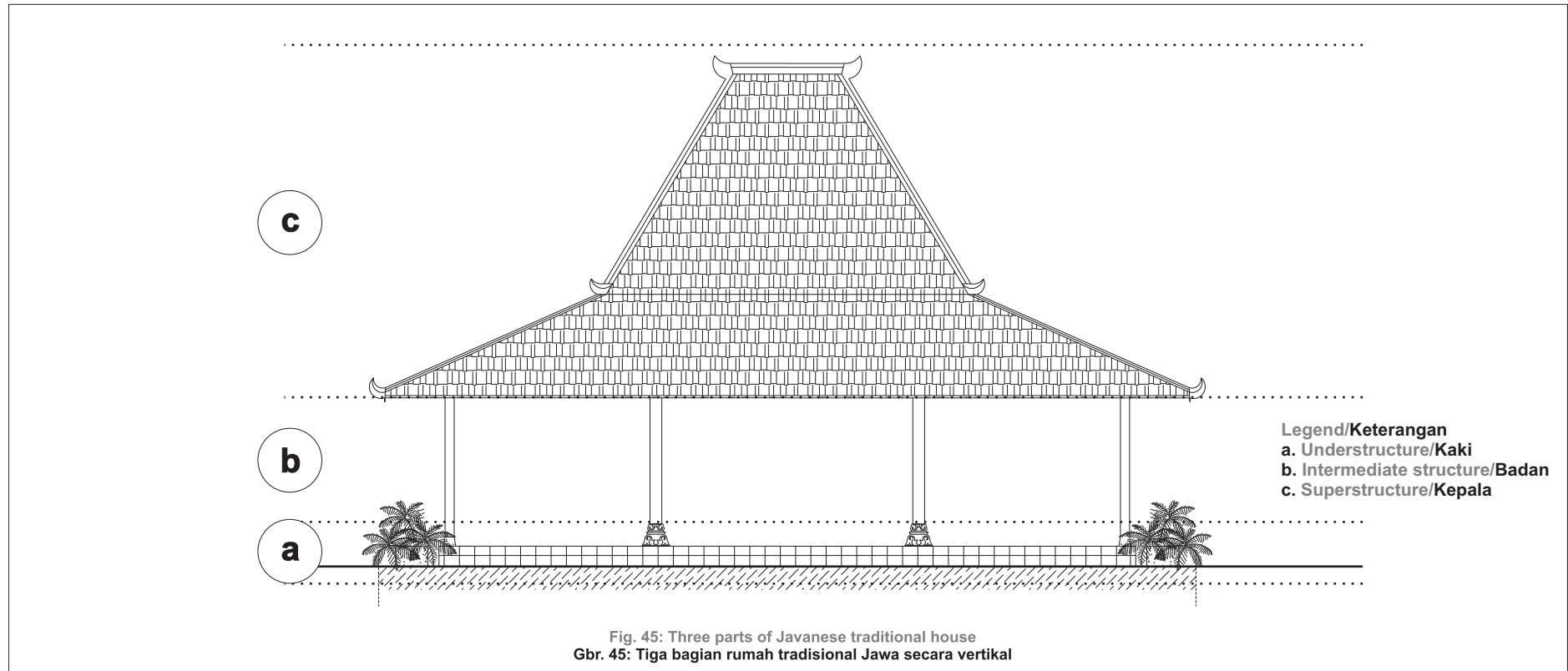


Fig. 45: Three parts of Javanese traditional house
Gbr. 45: Tiga bagian rumah tradisional Jawa secara vertikal

a. Understructure

Understructure of the house consists of the foundation, floor, and *umpak*.

Foundation

Traditionally, the foundation or *bebatu* was made of soil. Sometimes a layer of sand was added. The soil is compacted using the *brug* system. *Brug* is a special technique using a wooden pole whose base is a thick and heavy board, with which the soil is pounded, thus braking it compacted.

Today, the foundation is made of river stones and cement mixture built into a lengthway formation under the ground level along the wall.

Floor

The floor in a Javanese traditional house is usually called *jerambah* or *jogan*. Common material used for this part is usually cement plaster, *bligon*, or tiles (patterned or plain).

Bligon is a plaster mixture for floors or traditional brick walls which is made of one part red brick powder, one part sand, and one part lime. *Bligon* is a material that has better ability to "breathe" (i.e. air can circulate through it) compared to cement. It is, however, more fragile. A *bligon*-plastered brick wall is coated with a mixture of one part red brick powder and one part lime in order to give it a smooth surface.

a. Kaki

Bagian kaki terdiri dari pondasi, lantai, and *umpak*.

Pondasi

Pondasi atau *bebatu* secara tradisional terbuat dari tanah biasa yang adakalanya dilapisi dengan pasir. Tanah diperkeras dengan teknik *brug*, yaitu teknik pemadatan tanah dengan mempergunakan tongkat kayu yang bagian bawahnya berupa papan tebal dan berat. Pengerasan tanah dilakukan dengan cara menumbuk tanah menggunakan alat ini.

Kini pondasi dibuat dari pasangan batu kali dan campuran semen. Jenis pondasi yang umumnya dipergunakan adalah pondasi keliling.

Lantai

Lantai pada rumah tradisional Jawa biasa disebut *jerambah* atau *jogan*. Bahan lantai yang dipergunakan pada umumnya adalah plesteran semen, *bligon*, atau tegel (bermotif atau tidak bermotif).

Bligon adalah campuran plesteran untuk lantai atau dinding batu bata tradisional yang terbuat dari campuran 1 bagian bubuk bata merah : 1 bagian pasir : 1 bagian kapur. Dibandingkan semen, *bligon* adalah bahan bangunan yang lebih bisa "bernafas", namun lebih rapuh/lunak. Lantai atau dinding batu bata yang telah dipleser dengan *bligon* kemudian dilapisi campuran satu bagian bubuk bata merah dan satu bagian kapur agar permukaannya lebih halus.



Fig. 46: Floor material variations
Gbr. 46: Ragam material penutup lantai

Umpak

The *umpak* is a column base made of solid natural stone (usually black in colour). The size of the *umpak* varies depending on the area of the building. The larger the building area, the larger the *umpak* will be. The size of the *umpak* base ranges from 15 cm x 15 cm to 75 cm x 75 cm, while the height ranges from 20 to 100 cm.

The *umpak* is made with an iron carving knife. The bottom part is scraped in order for it to better resist lateral forces. On the top of the *umpak*, a square hole is made for inserting the column's *purus*. The principle of *umpak* construction is joints instead of clamps.

In Kotagede, some *umpaks* are plain (without decorations), while some have carvings on them. Common motif is the lotus pattern which symbolizes purity and strength. Arabic calligraphy decorations are also present on some *umpaks*.

Based on its location, there are three types of *umpak*:

- *Umpak saka guru*, located at the center of *dalem* and *pendapa* buildings. Its size is the largest of the three types of *umpak*.
- *Umpak saka rawa*, located around the *umpak saka guru*.
- *Umpak saka emper*, located at the outermost edge (*emper*) of the building.

Umpak

Umpak merupakan alas tiang yang dibuat dari batu alam berwarna hitam. Ukuran *umpak* tergantung dari luas bangunannya. Semakin luas bangunannya, semakin besar ukuran *umpak*. Penampang horisontal *umpak* berkisar antara 15 cm x 15 cm sampai 75 cm x 75 cm sedangkan tinggi *umpak* berkisar 20-100 cm.

Umpak dibuat dengan tatah besi. Bagian bawah *umpak* dikeruk sedikit sebagai penahan gaya geser. Pada bagian atas *umpak* dibuat lubang persegi sebagai lubang *purus* tiang. Prinsip konstruksi *umpak* adalah sendi, bukan jepit.

Umpak yang ada di Kotagede ada yang bermotif maupun tidak bermotif. Biasanya motif yang dipakai adalah bunga padma yang melambangkan kesucian dan kekuatan. Ada pula *umpak* yang diukir dengan huruf Arab.

Berdasarkan letaknya ada tiga jenis *umpak*, yaitu:

- *Umpak saka guru* terletak pada bagian tengah bangunan *dalem* dan *pendapa*. Dimensi *umpak saka guru* paling besar diantara ketiga jenis *umpak*.
- *Umpak saka rawa*, terletak di bagian tepi sekeliling bangunan.
- *Umpak saka emper*, terletak pada bagian pinggir bangunan (*emper*).



Fig. 47: Variations of finishing of *umpak*
Gbr. 47: Ragam finishing *umpak*

b. Intermediate structure

This part consists of columns, walls, doors, windows, and ventilation openings.

Columns

There are two types of *saka*:

- *Saka emper*

The *saka emper* is a special *emper* column that supports the *blandar emper* and the *empyak emper*. It is not connected by a beam to any other parts of the framework.

- *Saka goco*

The *saka goco* is a *emper* column which is located on the corner.

- *Saka guru*

The *saka guru* is the main column, usually made of the finest quality timber out of all other timbers used for the house.

Saka gurus placed on top of *umpaks* as the main supporting structures are connected to four long beams and four short beams that form a rectangular framework. Column materials can be made of bamboo or timber (teakwood, timber from coconut or jackfruit trees).

When installing timber as a column, the timber has to be in the same orientation as it was when it was in a tree. That is, the bottom part of the tree is placed as the base of the column, and the top of the tree is at the top of the column.

The most common sizes of timber used are 12 cm x 12 cm, 14 cm x 14 cm, and 16 cm x 16 cm for small columns, and 20 cm x 20 cm for large columns.

Columns should be made from a single piece of timber. This kind of construction has better structural strength than that of jointed columns assembled from several pieces of timber.

The *saka guru* has a *purus pathok* or a square tenon at the bottom part that can be inserted into the *purus wedokan* or mortise at the top of the *umpak*. If a house is to be moved from its original site, this *saka guru* construction framework must not be dismantled; it must be transported whole.

Column and Beam Construction Systems

There are three construction systems that are commonly used:

1. *Purus* system

The *purus* which functions as a lock is inserted into the hole of the *purus umpak*.

2. *Ceblokan* system

In this system, the column is inserted directly into the floor without using *purus*. In order to avoid damage by water or dampness at the base of the column which is inserted into the floor, the timber is coated with tar or wrapped with rope made of coconut leaves.

3. *Cathokan* system

Beams at the center of the building, such as the *kili*, *blandar*, etc, use the *cathokan* system. This system may or may not utilize a locking mechanism. If a locking mechanism is used, the lock is called the *empriit gantil*. The lock is made to protrude upward to prevent the beam from moving.

b. Badan

Bagian ini terdiri dari tiang atau *saka*, dinding, pintu, jendela, dan ventilasi.

Tiang

Macam-macam tiang atau *saka*:

- *Saka emper*

Saka emper merupakan tiang *emper* khusus yang menopang *blandar emper* dan *empyak emper* serta tidak dihubungkan oleh sebuah balok dengan kerangka lain. *Saka emper* disebut juga *saka rawa*.

- *Saka goco*

Saka goco merupakan tiang *blandar emper* yang terletak di sudut.

- *Saka guru*

Saka guru merupakan tiang utama, biasanya merupakan kayu yang paling baik mutunya dari keseluruhan tiang yang ada.

Saka guru yang ditempatkan di atas *umpak* sebagai struktur penyangga utama dihubungkan dengan empat balok panjang dan empat balok pendek sehingga membentuk kerangka persegi empat. Bahan tiang bisa terbuat dari bambu atau kayu (kayu jati, kayu glugu, kayu nangka, dll).

Cara memasang tiang harus sesuai dengan posisi pada waktu kayu itu masih berupa pohon. Bagian pangkal pohon diletakkan pada bagian bawah tiang, sedang ujung atas pohon diletakkan pada bagian atas tiang.

Ukuran kayu yang lazim dipergunakan adalah 12 cm x 12 cm, 14 cm x 14 cm, dan 16 cm x 16 cm untuk tiang kecil, dan 20 cm x 20 cm untuk tiang besar.

Tiang sebaiknya terbuat dari kayu utuh. Hal ini karena konstruksi kayu utuh memiliki kekuatan struktural yang lebih kuat dibandingkan dengan tiang yang terbuat dari material yang disambung.

Saka guru dilengkapi dengan *purus pathok* (persegi empat di tengahnya) yang dapat dimasukkan ke dalam *purus wedokan* (lubang di dalam batu *umpak*). Ketika sebuah rumah akan dipindahkan tempatnya, kerangka konstruksi *saka guru* ini tidak boleh dibongkar menjadi bagian-bagian tetapi harus dipindahkan keseluruhannya.

Sistem Konstruksi Tiang dan Balok

Ada tiga sistem konstruksi yang biasa dipergunakan, yaitu:

1. Sistem *purus*

Purus yang berfungsi sebagai kunci dimasukkan ke dalam lubang *purus umpak*.

2. Sistem *ceblokan*

Sistem ini tidak menggunakan *purus*, tetapi tiang langsung dimasukkan ke dalam lantai. Agar bagian bawah tiang yang langsung masuk ke dalam tanah tidak mudah rusak oleh air atau kelembaban tanah, bagian tersebut lebih dahulu diolesi dengan tir lalu dibungkus dengan tali ijuk.

3. Sistem *cathokan*

Balok bagian tengah bangunan rumah seperti *kili*, *blandar*, dan sebagainya menggunakan sistem *cathokan*. Sistem *cathokan* ada yang diberi pengunci dan ada yang tanpa diberi pengunci. Bila *cathokan* diberi pengunci, pengunci tersebut dinamakan *empriit gantil*. Pengunci dibuat menonjol ke atas sebagai penahan supaya balok tidak tergeser.

The following is an illustration to describe the *cathokan* and *purus* systems:

1. The *pengeret* functions as a strengthening part at the ends of a columns.
2. The *kepuh* cover, equivalent of a *blandar*.
3. The *simbal* is the excess of the *pengeret* beam, *blandar*, or other beams which converge in the *cathokan* (*blandar pengeret* must be installed in a horizontal position).
4. The *sunduk* functions as a beam that serves to resist vibrations or other such movements. As a strengthening part, the *sunduk* is installed transversely.
5. The *purus wedokan* (female purus) is the *purus* that receives other *purus*.
6. The *purus pathok* is the *purus* of the columns that functions to stabilize the *blandar pengeret* and to lock the *cathokan*.
7. The *saka guru* is the square-shaped main column.
8. The *kili* serves as a strengthening part and locking mechanism for the *sunduk* and the column. The *kili* is installed transversely along the house's length/width.
9. The *purus lanang* (male purus) is a beam that functions as a lock. The tip of the *purus lanang* is the same size as the *purus wedokan* in the *sunduk*. The portion of the *purus lanang* starting from the crisscrossing section with *purus wedokan* has smaller cross-section so that it can fit easily into the *purus jabung*.
10. The *purus jabung* is a part in the middle of *purus wedokan* where the *purus pengunci* and *purus lanang* are to be inserted.

Berikut ini gambar untuk memperjelas sistem *cathokan* dan *purus*:

1. *Pengeret* berfungsi sebagai penguat ujung-ujung tiang.
2. *Tutup kepuh*, sama bentuknya dengan *blandar*.
3. *Simbal* adalah sisa/kelebihan balok *pengeret*, *blandar* atau balok-balok lain yang saling bertemu dalam *cathokan* (*blandar pengeret* harus dipasang secara melintang).
4. *Sunduk* berfungsi untuk menahan goyangan atau goncangan. Sebagai penguat, *sunduk* dipasang membujur.
5. *Purus wedokan* (*purus perempuan*) yaitu *purus* yang dimasuki *purus* dari balok lain.
6. *Purus pathok* merupakan *purus* dari tiang yang berfungsi sebagai penjaga *blandar pengeret* dan pengunci *cathokan*.
7. *Saka guru* adalah tiang utama, berbentuk bujur sangkar.
8. *Kili* berfungsi sebagai penguat dan juga pengunci sambungan *sunduk* dan *tiang*. *Kili* terletak secara melintang pada bagian yang memanjang/membujurnya rumah.
9. *Purus lanang* (*purus laki-laki*) berfungsi sebagai pengunci. *Purus lanang* pangkalnya sebesar *purus wedokan* yang terdapat pada *sunduk*. Bagian ujungnya mulai dari persimpangan dengan *purus wedokan* diperkecil agar mudah masuk ke dalam *purus jabung*.
10. *Purus jabung* adalah bagian tengah *purus wedokan* yang dimasuki *purus pengunci* dan *purus lanang*.

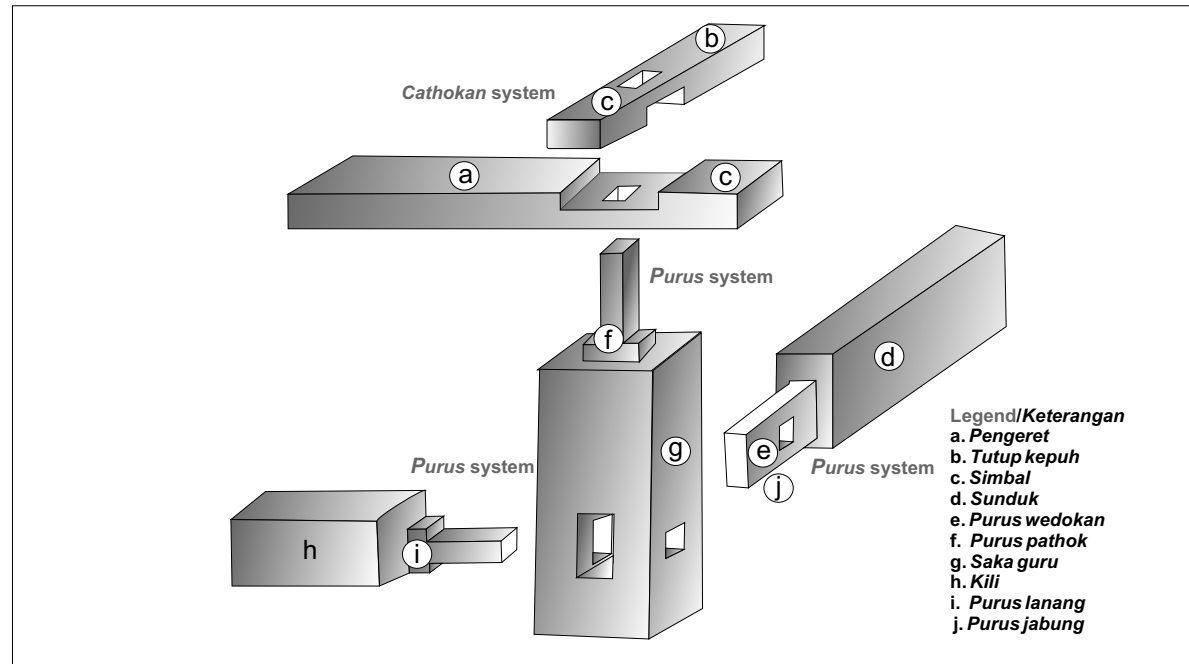


Fig. 48: *Cathokan* system and *purus* system
Gbr. 48: Sistem *cathokan* dan sistem *purus*

Construction Material

Teakwood (*Tectona grandis*) is the common construction material. It is regarded as the best type of timber for use in construction. These trees grow in Java in relatively dry lowlands. These straight-trunk trees can grow as high as 30 m and as large as 2 m.

In Javanese traditional architecture, teakwood is used for almost all building elements. It may be replaced by other types of timber only in certain specific parts of the house. However, the *rong-rongan* construction section (*saka guru*, *blandar pengerat*, *sunduk*, *kili*) is a section which should not be replaced with any other type of timber.

Several replacement timber types are:

1. Timber from jackfruit trees (*Artocarpus heterophyllus*)
Jackfruit trees live on hilly grounds and can grow as high as 20 m. Timber from these trees are easy to carve. It is typically used for vertical building elements, such as columns.
2. Timber from coconut trees (*Cocos nucifera*)
This type of timber is called *glugu*. It can come as a plain log or processed into a beam. Fast-growing coconut trees can grow as high as 20 to 30 m. The timber is red in color and bears a coarse texture. It is used for horizontal building elements, particularly the framework, for example: *blandar*, *pengerat*, *sunduk*, *kili*, *usuk*, etc. *Glugu* is considered inappropriate for use as vertical building elements.
3. Other timber types called *kayu tahun*
Kayu tahun refers to timber from trees that grow fast so they can be used as construction material rather quickly. Examples of *kayu tahun* (yearly timber) are:
 - *Jogar* timber (*Cassia siamea*), from a relatively small tree which can grow as high as 15 m and as large as 40 to 50 cm in diameter.
 - *Sengon* timber (*Albizzia sp*), which can grow up to 35 m tall with around 1.5 m.
 - *Meranti* timber (*Shorea leprosula*), which can grow as high as 45 m and as large as 1.2 m in diameter.

Material Konstruksi

Jenis kayu yang banyak dipergunakan adalah kayu jati (*Tectona grandis*) yang merupakan kayu terbaik. Pohon ini tumbuh di Jawa pada dataran rendah yang agak kering. Pohon dengan batang tegak lurus ini mencapai tinggi puncaknya sampai 30 m dan diameternya sampai 2 m.

Dalam arsitektur rumah tradisional Jawa, kayu jati digunakan hampir untuk seluruh elemen bangunan dan bisa diganti dengan jenis kayu lain hanya pada bagian-bagian tertentu saja. Bagian konstruksi *rong-rongan* (*saka guru*, *blandar*, *pengerat*, *sunduk*, *kili*) merupakan bagian yang tidak dapat diganti dengan jenis kayu lain.

Jenis kayu pengganti ialah :

1. Kayu nangka (*Artocarpus heterophyllus*)
Pohon nangka tumbuh di daerah berbukit-bukit yang tinggi puncaknya sampai 20 m. Kayu nangka dapat dipahat dan diukir dengan mudah. Kayu nangka biasanya dipakai untuk bagian bangunan yang bersifat tegak atau vertikal, misalnya untuk tiang.
2. Kayu glugu (*Cocos nucifera*)
Glugu adalah pohon kelapa yang sudah ditebang atau dipotong menjadi balok. Pohon kelapa yang tumbuh cepat dapat mencapai tinggi 20-30 m. Kayunya berwarna merah dan seratnya kasar. Glugu dipakai untuk bagian bangunan yang bersifat horisontal, khusus untuk kerangka misalnya *blandar*, *pengerat*, *sunduk*, *kili*, *usuk*, dll. Glugu dianggap tidak baik untuk pemakaian yang bersifat tegak atau vertikal.
3. Jenis lainnya berupa kayu tahun
Kayu tahun adalah kayu yang cepat tumbuhnya sehingga dapat segera dipergunakan sebagai bahan bangunan. Jenis kayu tahun adalah:
 - Kayu jogar (*Cassia siamea*), pohonnya agak kecil dan tumbuh cepat mencapai tinggi sampai 15 m, memiliki garis tengah berkisar 40-50 cm.
 - Kayu sengon (*Albizzia sp*), tingginya dapat mencapai 35 m, memiliki diameter garis tengah berkisar 1,5 m.
 - Meranti (*Shorea leprosula*), memiliki ketinggian pohon mencapai 45 m dan berdiameter 1,2 m.

Walls

The walls of a Javanese traditional house are made from a variety of materials. These materials may be bamboo, a combination of bamboo and sheets of wood, wooden boards (*gebyok*), and stone or brick wall.

- Bamboo

Bamboo strips are woven as wall panels with small openings, allowing natural light and air to pass and circulate into the room.

Woven bamboo walls are built with the knock-down (*amplokan*) technique, rendering them easy to disassemble and reassemble. In this technique, a *gapitan* system is used to connect one wall to another in a manner that makes them easily disassembled if need be. The *gapitan* functions as a connector, reinforces the structure, and at the same time, gives the walls a neater look.

Another method is the *sindik* system. Woven bamboo walls are connected by means of pegs made from bamboo or wood. If a wall is to be dismantled, one can easily do it by removing these pegs.

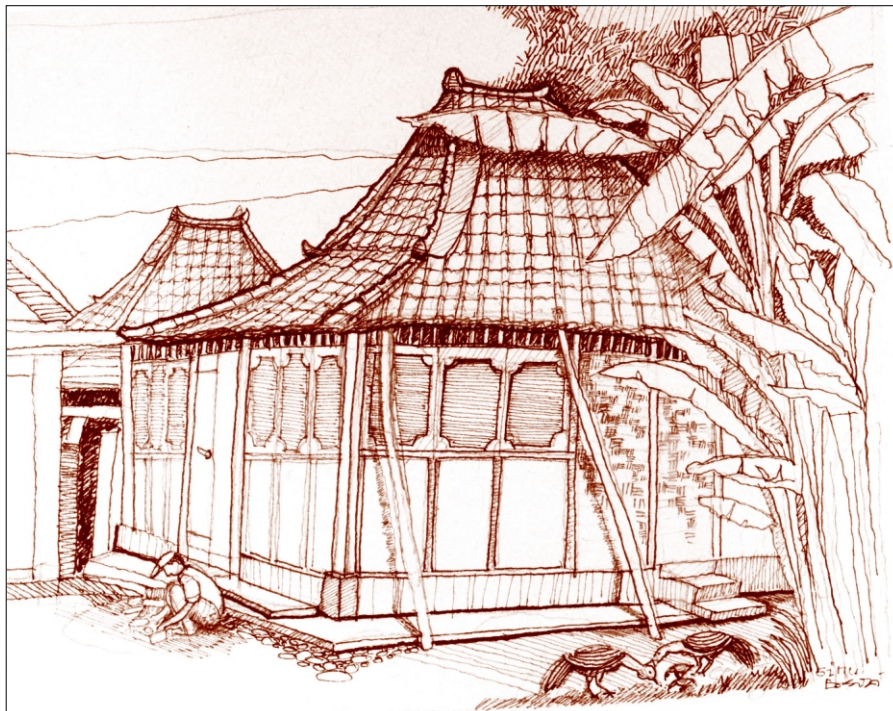


Fig. 49: Woven bamboo wall panels of the Javanese traditional house in Kotagede
Gbr. 49: Dinding anyaman bambu pada rumah tradisional Jawa di Kotagede

Dinding

Dinding rumah tradisional Jawa termasuk yang ada di Kotagede dibuat dari material yang beragam. Material dapat berupa bambu, kombinasi bambu dan papan, papan (biasa disebut *gebyok*) dan dinding batu/bata (tembok).

- Dinding Bambu

Material bambu anyam sebagai dinding memiliki celah-celah kecil sehingga cahaya dan udara dapat masuk ke dalam ruang.

Dinding bambu anyam yang mudah dibongkar pasang ini dibuat dengan teknik *amplokan*. Dinding bambu yang satu dengan dinding bambu lainnya dihubungkan dengan sistem *gapitan* agar mudah dibongkar pasang (*knock-down*). *Gapitan* berfungsi sebagai pemersatu, penguat dan sekaligus merapikan bentuk dinding.

Cara lainnya adalah sistem *sindik*. Dinding bambu dihubungkan dengan pasak dari bambu atau kayu. Seandainya dinding akan dilepas, hanya tinggal mencabut pasak/*sindiknya* saja.

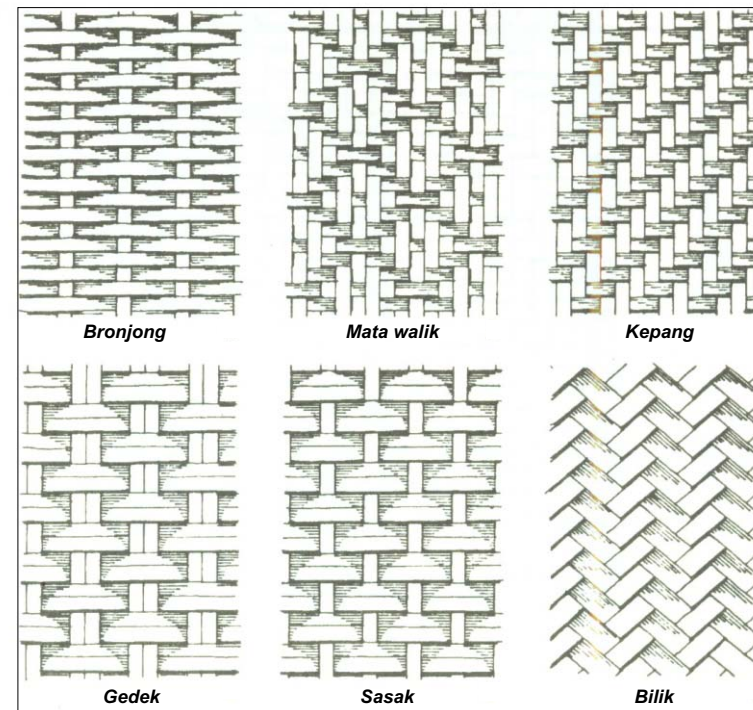


Fig. 50: Various patterns of woven bamboo for the Javanese traditional house
Gbr. 50: Ragam anyaman bambu untuk dinding pada rumah tradisional Jawa

- Timber Wall

This kind of wall is made of timber planks lined in a row and framed in timber beams. Teakwood and timber from jackfruit trees are common for this type of construction.

- Kotangan Wall

This kind of wall is made of a combination of bamboo or timber with brickwork. Several houses in the *kampung* still use this type of wall.

- Brick Wall

This kind of wall is made of plastered brickwork.

Among these wall materials, timber and brick walls are the most commonly seen materials used in houses in Kotagede.

- Dinding Kayu

Dinding kayu terbuat dari papan kayu yang saling dihubungkan secara melebar, berjejer, dan diberi bingkai balok kayu. Jenis kayu yang biasa digunakan kayu jati dan kayu nangka.

- Dinding Kotangan

Dinding *kotangan* adalah dinding yang terbuat dari kombinasi bahan material bambu atau kayu dengan pasangan batu bata. Beberapa rumah yang terletak di tengah kampung masih mempergunakan dinding ini.

- Dinding Tembok

Dinding tembok dibuat dari pasangan batu bata yang dipleset .

Dinding kayu dan dinding tembok lebih sering digunakan pada rumah-rumah di Kotagede.



Fig. 51: Various *kotangan* walls
Gbr. 51: Ragam dinding *kotangan*

Ornamentation

Ornamentation in traditional buildings is commonly made of timber.

The part of the traditional house that are commonly ornamented is *tebeng*. The *tebeng* is a rectangular panel which is located above the doors or windows. Technically, the *tebeng* functions as a ventilation, lighting, and decorative element.

Common ornamentation motifs used are:

1. Natural motifs, such as the sun, stars, moon, cloud, or group of stars.
2. Floral pattern, typically used on columns, the bottom of *pengeret*, *dada paesi*, window or door vents, and ceilings. Widely used patterns are *padma* or lotus pattern and *lung-lungan* (a kind of vine) pattern.
3. Animal motifs, such as birds (like *garuda* or eagle) and dragon. These motifs symbolize the concordance between the house and nature.
4. Calligraphic motifs.
5. Arrow ornament symbolizes repellent of ill omen. Mostly used on *tebeng*.

If the building's frame and wall (*gebyok*) are uncolored, it is recommended to keep the ornamentation in the same plain color of the material. On the other hand, if the *gebyok* is colored the ornamentation should be coloured to suit the *gebyok*.

Other than timber, ornamentation can also include those made of stained glass. This type of glass is usually used in *tebeng* above the window in a very simple pattern or shape.

Ragam Hias

Ragam hias yang ada pada bangunan tradisional umumnya berbahan kayu.

Bagian bangunan rumah tradisional yang banyak diberi ragam hias adalah *tebeng*. *Tebeng* adalah bidang ventilasi segi empat yang terletak di atas pintu atau jendela. Secara teknis ragam hias *tebeng* ini berfungsi untuk sirkulasi udara, pencahayaan, dan elemen keindahan.

Motif ragam hias yang umum dipakai:

1. Motif alam, seperti matahari, bintang, bulan, awan, atau himpunan bintang tertentu.
2. Motif flora, biasanya dipergunakan pada tiang, bagian bawah *pengeret*, *dada paesi*, ventilasi, jendela/pintu, dan plafond. Beberapa macam motif flora yang sering digunakan adalah bunga *padma* dan motif *lung-lungan* (tumbuh-tumbuhan yang menjalar).
3. Motif fauna, yaitu berbagai macam burung (seperti garuda) dan naga. Pemakaian motif binatang melambangkan keselerasan dengan alam.
4. Motif kaligrafi.
5. Ornamen anak panah yang bermakna sebagai penolak bala biasa digunakan pada *tebeng*.

Apabila kerangka bangunan dan dinding (*gebyok*) tidak diberi cat, maka ragam hias dibiarkan polos seperti warna kayu aslinya. Sebaliknya, apabila dinding *gebyok* diberi cat, maka ragam hiasnya pun diberi cat sesuai dengan warna *gebyoknya*.

Selain menggunakan bahan kayu, ragam hias juga dibuat dengan kaca patri. Kaca patri biasanya digunakan pada *tebeng* jendela dengan bentuk atau pola yang sangat sederhana.

Doors, Windows, and Ventilation Openings

The following are the characteristics of doors, windows, and ventilation openings in Kotagede houses:

- Doors and windows are always of rectangular shape.
- Doors and windows have two types or models: two-piece model (*kupu tarung* or *inep loro*) and single-piece model (*inep siji*). The *kupu tarung* model is commonly used for the main entrance. There are also buildings that use sliding doors (*sorong gantung*) made of bamboo.
- Generally, windows and doors are placed symmetrically. The *kupu tarung* door is positioned right in between two windows.
- In addition to shutter(s), some windows are also equipped with wooden bars (*kisi*) or iron bars (*ruji*) of various models (Fig. 56).
- *Tebeng* is commonly found above windows, doors, or *gebyok*. This element provides both ventilation openings and decoration (Fig. 52 and Fig. 53).

Pintu, Jendela, dan Ventilasi

Berikut ini adalah karakteristik pintu, jendela, dan ventilasi yang ada di Kotagede:

- Bentuk pintu dan jendela selalu empat persegi panjang
- Ada dua model pintu dan jendela, yaitu model dua daun (model *kupu tarung* atau *inep loro*) dan model satu daun (model *inep siji*). Model *kupu tarung* biasanya digunakan pada pintu utama. Beberapa bangunan ada pula yang menggunakan pintu sorong gantung dengan bahan bambu.
- Pada umumnya pintu dan jendela diletakkan secara simetris, pintu *kupu tarung* diletakkan tepat di tengah, diapit dua jendela di kanan kirinya.
- Beberapa jendela selain memiliki daun jendela juga memakai jeruji kayu atau teralis besi dengan berbagai model (Gbr. 56).
- Di atas jendela, pintu, atau *gebyok* biasanya terdapat *tebeng* yang berfungsi sebagai ventilasi/lubang sirkulasi udara sekaligus sebagai elemen dekoratif (Gbr.52 dan Gbr. 53).

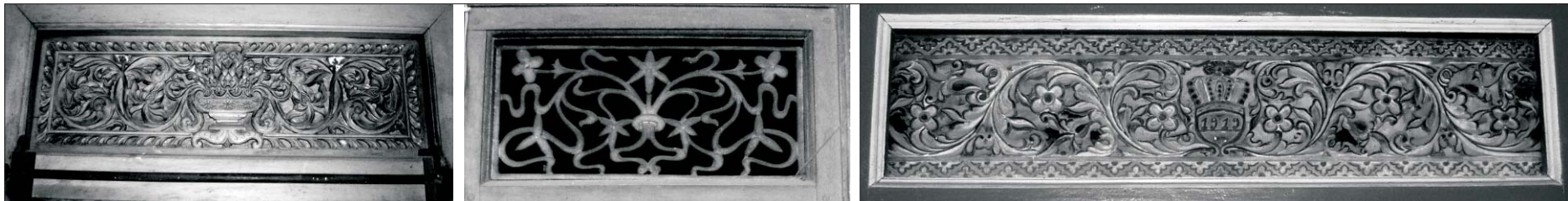


Fig. 52: Various floral ornaments on the *tebeng* of doors and windows
Gbr. 52: Ragam hias flora pada *tebeng* pintu dan jendela

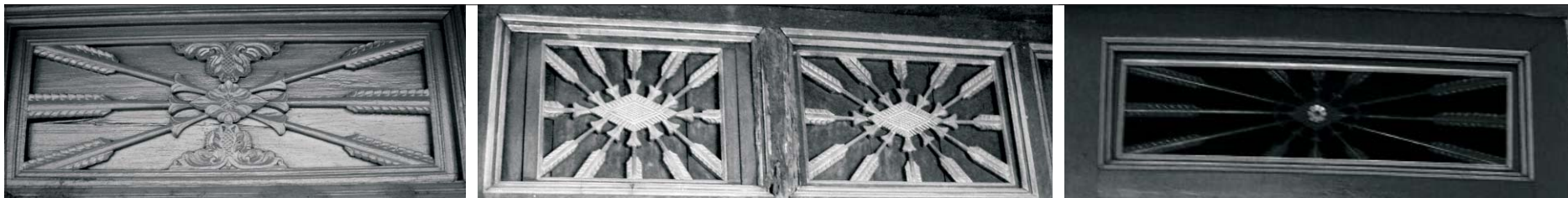


Fig. 53: Various arrow ornaments on the *tebeng* of doors and windows
Gbr. 53: Ragam hias panah pada *tebeng* pintu dan jendela



Fig. 54: Various types of windows
 Gbr. 54: Berbagai tipe jendela



Fig. 55: Various types of doors
 Gbr. 55: Berbagai tipe pintu



Fig. 56: Various models of wooden and iron bars for windows
 Gbr. 56: Berbagai model jeruji kayu dan besi pada jendela



Fig. 57: Various wooden bars models for ventilation openings of doors and windows
 Gbr. 57: Berbagai model jeruji kayu untuk ventilasi pintu dan jendela



Fig. 58: Various stained glass ornaments
 Gbr. 58: Ragam hias kaca warna

c. Superstructure

This part consists of two elements: the roof framework and the roof covering or *payon* that covers the entire building.

Roof Frame

The roof framework of a traditional building is made from teakwood, timber from jackfruit trees, or timber from coconut trees. Today, however, the framework is mainly made of Kalimantan timber, such as *meranti*, *kamper*, *bengkirai*, *kruing*, and *damar*.

The main framework of the *kampung* and *limasan* roof types are the *kecer* and *dudur* beams. They function as reinforcements for *molo* or *sirahan* or *suwunan*. The most important parts of construction of the *kampung* and *limasan* houses are *ander*.

The main framework of the *joglo* roof type is the *brunjung*. It is located above the four main columns (*saka guru*) and is of a pyramidal shape.

Construction Elements of the Javanese Traditional House

Molo

The *molo* is the topmost beam of the roof framework, installed parallel to the house's length. This part is important as it is considered sacred. In a *kampung* house, the length of the *molo* is equal to that of the *blandar*.

Ander (Fig. 59)

The *ander* is the beam that supports the *molo*. It is installed vertically between the *molo* and the *pengeret*. To stabilize it, connections between the *ander* and *pengeret* are made using the *purus* connection system.

Sesanten

The *sesanten* serves as a support element between the *pengeret* and *sunduk kili* or between the *blandar* and *sunduk pamanjang*.

Geganja

The *geganja* is an additional beam that serves as the base of the *ander*.

c. Kepala

Bagian kepala bangunan terdiri dari dua elemen, yaitu rangka atap dan penutup atap atau *payon* yang menutupi keseluruhan bangunan.

Rangka Atap

Rangka atap bangunan tradisional terbuat dari kayu jati, kayu nangka atau kayu kelapa (*glugu*). Saat ini kerangka banyak dibuat dari bahan kayu Kalimantan, seperti kayu meranti, kamper, bengkirai, kruing, dan damar.

Rangka utama atap rumah *kampung* dan *limasan* adalah balok *kecer* dan *dudur*, berfungsi sebagai penguat *molo* atau *sirahan* atau *suwunan*. Bagian konstruksi yang paling penting pada rumah bentuk *kampung* dan *limasan* adalah *ander*.

Rangka utama atap rumah *joglo* adalah *brunjung* berbentuk piramida yang terletak di atas keempat *saka guru*.

Elemen-elemen Konstruksi Rumah Tradisional Jawa

Molo

Molo merupakan balok rangka atap yang terletak paling atas memanjang sesuai dengan membujurnya rumah. Bagian inilah yang dipandang penting karena dianggap sakral. Panjang *molo* pada rumah *kampung* sama dengan panjang *blandar*.

Ander (Gbr. 59)

Ander merupakan balok yang menopang *molo*, dipasang tegak antara *molo* dan *pengeret*. Agar *ander* tersebut tidak goyah, hubungan antara *ander* dan *pengeret* menggunakan sistem sambungan *purus*.

Sesanten

Sesanten berfungsi sebagai penyangga antara *pengeret* dengan *sunduk kili* atau antara *blandar* dengan *sunduk pamanjang*.

Geganja

Geganja merupakan balok tambahan yang berfungsi sebagai dasar/alas *ander*.

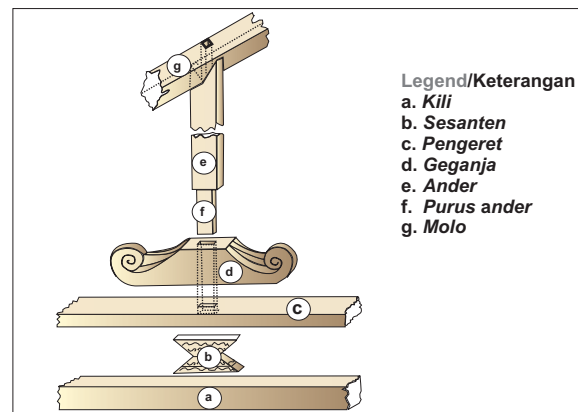


Fig. 59: Ander elements
Gbr. 59: Bagian-bagian *ander*

Kecer (Fig. 66)

The *kecer* is the beam that stabilizes the *molo* against lateral movement. It also serves to support the *empyak* (roof) of *kejen* or *kocor* type. The top end of the *kecer* pins the *jejangkrik* part of the *molo*, while its bottom end rests on the *pengeret* using an assembly method similar to that of the *iga-iga*.

Katung

The *katung* or *kerbil* is the support for the *empyak*. It may be in the form of a right triangle or a supporting beam.

Iga-iga

Iga-iga are beams that support the slab supporting the *usuk*. On a house using the *empyak* system, these beams support the *empyak*.

Kepuh Cover

The *kepuh* cover is the insertion point for the ends of *usuks* on a *brunjung* roof.

Takir (Fig. 70, 75, 79, 81)

The *takir* is a slim beam that serves as the base for *empyak bubungan* and *cocor* or *kejen* on houses using *empyak* system. It also functions as a resting point for the lower ends of rafters on roofs using shingles (*sirap*) or clay tiles.

Blandar

The *blandar* is a horizontal beam. It supports almost the entire weight of the roof cover. The *blandar* is assembled together with other beams using the *cathokan* technique.

The following are the various types of *blandar*:

1. Blandar Pamidhangan (Fig. 63, 64, 67, 70, 71, 72, 78)

The *blandar pamidhangan* is a beam located at the bottom of a *tumpang sari* construction.

- The *blandar pamidhangan pamanjang* is the one on the longer side.
- The *blandar pamidhangan panyelak* is the one on the shorter side.

2. Blandar Lar-laran (Fig. 63, 70, 71, 72)

The *blandar lar-laran* is an arrangement of beams protruding outward in a *tumpang sari* construction.

- The *blandar lar-laran pamanjang* is the one on the longer side.
- The *blandar lar-laran panyelak* is the one on the shorter side.

3. Blandar Singup (Fig. 70, 71)

The *blandar singup* is an arrangement of beams protruding inward in a *tumpang sari* construction.

- The *blandar singup pamanjang* is the one in the longer side.
- The *blandar singup panyelak* is the one in the shorter side.

4. Blandar Pengeret

The *blandar pengeret* is a beam which connects and reinforces the ends of columns; *blandars* converge and connect with each other on this element. It also functions to keep the house construction firm and tight.

5. Blandar Penanggap (Fig. 75)

The *blandar penanggap* functions as the binding element and stabilizer of the entire house. It also serves to support almost the entire weight of the roof cover.

Kecer (Gbr. 66)

Kecer merupakan balok penjaga keseimbangan *molo* dari bahaya gerakan kesamping dan penopang *empyak* (atap) *kejen* atau *kocor*. Ujung atas dari *kecer* menjepit *jejangkrik* dari *molo*, sedangkan ujung bawah bertumpu pada *pengeret* dengan cara merakitnya seperti pada *iga-iga*.

Katung

Katung atau *kerbil* adalah penyangga *empyak*. *Katung* dapat berupa segi tiga siku-siku, tetapi dapat juga berupa sebuah balok penyangga.

Iga-iga

Iga-iga merupakan balok penopang papan yang menyangga *usuk*; pada rumah sistem *empyak*, *iga-iga* sebagai penyangga *empyak*.

Tutup Kepuh

Tutup kepuh berfungsi untuk memasukkan ujung-ujung *usuk* atap *brunjung*.

Takir (Gbr. 70, 75, 79, 81)

Takir merupakan balok langsing sebagai landasan *empyak bubungan* dan *cocor* atau *kejen* pada rumah yang memakai sistem *empyak*. *Takir* juga berfungsi sebagai tempat bertumpu ujung-ujung *usuk* bagian bawah pada atap yang memakai *sirap* atau genteng.

Blandar

Blandar adalah balok horisontal. Selain itu *blandar* merupakan penopang hampir seluruh daya berat penutup atap. Cara merakit *blandar* dengan balok-balok yang lain memakai teknik *cathokan*.

Macam-macam *blandar*:

1. Blandar Pamidhangan (Gbr. 63, 64, 67, 70, 71, 72, 78)

Blandar pamidhangan merupakan balok kayu yang letaknya paling bawah pada konstruksi *tumpang sari*.

- *Blandar pamidhangan pamanjang* adalah *blandar* pada sisi panjang.
- *Blandar pamidhangan panyelak* adalah *blandar* pada sisi pendek.

2. Blandar Lar-laran (Gbr. 63, 70, 71, 72)

Blandar lar-laran merupakan susunan balok kayu yang mengarah keluar pada konstruksi *tumpang sari*.

- *Blandar lar-laran pamanjang* adalah *blandar lar-laran* pada sisi panjang.
- *Blandar lar-laran panyelak* adalah *blandar lar-laran* pada sisi pendek.

3. Blandar Singup (Gbr. 70, 71)

Blandar singup merupakan susunan balok kayu yang mengarah ke dalam pada konstruksi *tumpang sari*.

- *Blandar singup pamanjang* adalah *blandar singup* yang ukurannya panjang.
- *Blandar singup panyelak* adalah *blandar singup* yang ukurannya pendek.

4. Blandar Pengeret

Pengeret adalah balok yang menghubungkan dan memperkuat ujung-ujung tiang sebagai pusat bertumpunya serta penghubung *blandar*. *Pengeret* ini berfungsi agar supaya rumah tidak renggang.

5. Blandar Penanggap (Gbr. 75)

Blandar penanggap berfungsi sebagai pengikat dan penjaga keseimbangan atau stabilisator rumah secara keseluruhan. Selain itu *penanggap* berfungsi sebagai penopang hampir seluruh daya berat penutup atap.

6. Blandar Emper/Blandar Rawa (Fig. 64, 66, 70, 73)

The *blandar emper* is the beam that supports the *empyak* or *emper* roof. It directly supports the *iga-iga* and is supported by the *emper* columns.

7. Blandar Panitih (Fig. 64, 67, 73, 74, 75)

The *blandar panitih* is a *blandar* that rests on a *blandar* below it.

8. Sunduk (Fig. 63, 72, 74, 76, 77)

The *sunduk* is a beam that connects two columns. It reinforces columns and *blandars* so that the house can stand erect.

- *Sunduk pamanjang* is the long version.

- *Sunduk panyelak* or *sunduk kili* is the shorter version.

The *kili* also functions as a locking mechanism for the *cathokan*, as well as being the stabilizer of the room construction.

The construction system of a *joglo* house uses the *purus* connection system and the *cathokan* system. The following are elements which can be found in a *joglo* house construction:

Brunjung (Fig. 72, 74, 75, 78, 79, 80)

The *brunjung* roof framework consists of the *ander*, *molo*, *dudur*, *iga-iga*, and *usuk* (rafters). The roof framework can be assembled above the attic of a *brunjung* roof construction or directly above the surrounding beams (*blandar pengerat* and *dada paesi*).

The roof framework connections on the *brunjung* can be connected traditionally by *lambang gantung* or directly with roof holder line, called *tumpang sari*.

The parts of the *brunjung* are :

Ulang

The *ulang* are beams arranged similar to that of *penanggap*, *tumpang*, *tumpang sari*, *kepuh cover*, *tumpang under panangkur* and *pengeret*. The arrangement of these beams (*ulang*) is the opposite to that of *tumpang*, which makes the entire construction resemble an upright pyramid. Wooden planks between *ulang*s are called a *pyan* or a ceiling. It is ornamental or plain.

Dada Paesi

The *dada paesi* is a tie beam similar to *pengerat*, located in the middle of *pamidhangan* (in *joglo* houses) or positioned spanning and connecting the middle sections of the two *pengerets* (in *limasan* houses). *Dada paesi* is not supported by columns. It serves to support the *ander* and as a decorative element, many are beautifully carved.

Tumpang Sari (Fig. 72, 74, 76)

Tumpang sari is an arrangement of stacked beams that are odd in number. It is located at the bottom part of other *tumpangs*. It consists of the *blandar pamidhangan*, *blandar lar-laran*, and *blandar singup*. It only exists in *joglo* roof construction; the *kampung* and *limasan* roof constructions do not have it.

6. Blandar Emper/Blandar Rawa (Gbr. 64, 66, 70, 73)

Blandar emper adalah balok penopang *empyak* atau atap *emper*. *Blandar emper* langsung menopang *iga-iga* dan ditopang oleh tiang *emper*.

7. Blandar Panitih (Gbr. 64, 67, 73, 74, 75)

Blandar panitih adalah *blandar* yang menumpang pada *blandar* di bawahnya.

8. Sunduk (Gbr. 63, 72, 74, 76, 77)

Sunduk merupakan balok yang menghubungkan dua buah tiang dan berfungsi sebagai pengaku tiang dan *blandar* agar rumah dapat berdiri.

- *Sunduk pamanjang*, merupakan *sunduk* yang ukurannya panjang.

- *Sunduk panyelak* atau *sunduk kili*

Di samping berfungsi sebagai pengunci *cathokan*, *kili* juga merupakan stabilisator konstruksi ruang.

Sistem konstruksi rumah beratap *joglo* menggunakan teknik sambungan *purus* dan sistem *cathokan*. Pada konstruksi rumah beratap *joglo*, terdapat:

Brunjung (Gbr. 72, 74, 75, 78, 79, 80)

Kuda-kuda *brunjung* terdiri atas *ander*, *molo*, *dudur*, *iga-iga* dan *usuk*. Pembangunan kuda-kuda ini dapat ditempatkan di atas konstruksi loteng *brunjung* atau langsung di atas balok keliling (*blandar pengeret* dan *dada paesi*).

Penyambungan atap pada *brunjung* dapat dilakukan dengan *lambang gantung* atau secara langsung dengan garis penahan atap yang dinamakan *tumpang sari*.

Bagian-bagian dari *brunjung* adalah:

Ulang

Ulang merupakan balok-balok yang tersusun seperti susunan balok-balok *penanggap*, *tumpang*, *tumpang sari*, *tutup kepuh*, *tumpang* dibawah *panangkur* dan *pengeret*. Balok-balok *ulang* disusun berkebalikan dengan arah susunan balok-balok pada *tumpang*, yaitu semakin ke atas semakin menyempit, sehingga menyerupai piramida. Papan kayu di antara *ulang* disebut pula *pyan* atau langit-langit. *Pyan* ini ada yang memiliki ornamen atau ada pula yang polos.

Dada Paesi

Dada paesi adalah balok melintang seperti *pengeret* yang ada di tengah *pamidhangan* (pada rumah bentuk *joglo*) atau membujur dan menghubungkan bagian tengah kedua *pengeret* (pada rumah bentuk *limasan*). *Dada paesi* tidak ditumpu oleh tiang tetapi sebagai penopang *ander* dan sebagai elemen dekoratif sehingga seringkali diukir indah.

Tumpang Sari (Gbr. 72, 74, 76)

Tumpang sari merupakan balok yang bersusun-susun dan berjumlah ganjil, letaknya paling bawah diantara *tumpang* yang lain. Terdiri dari *blandar pamidhangan*, *blandar lar-laran*, dan *blandar singup*. *Tumpang sari* hanya terdapat pada konstruksi atap *joglo* dan tidak terdapat pada konstruksi atap *kampung* dan *limasan*.

Roof Cover

Javanese traditional buildings use the *empyak* system in which the roof is supported by a rigid plane consisting of an arrangement of rafters (*usuk*) that connects *molo* to *blandar* or other *blandars* below it, depending on the type of the roof.

The roof cover of *limasan* houses consists of four planes: two trapezoid called *brunjung* and two triangles called *kejen* or *cocor* (Fig. 60). The *brunjung* of *limasan* houses is longer but lower than the *brunjung* of *joglo* houses. The roof cover in *kampung* houses consists of four planes: two rectangular planes and two triangular planes called *tutup keyong* (Fig. 62 b).

- Construction of *Kampung* and *Limasan* Roof Cover

The construction material for the roof is timber or bamboo using the *empyak* roof system. The *empyak* is made from bamboo, bound together using *ijuk* ropes or ropes of bamboo. The size of the *empyak* is the same as the plane of the roof.

Bamboo parts of the *empyak*:

1. The *gendhong* is the support element for the *reng* on which clay roof tiles are installed.
2. The *gapit* is a part attached to the *molo* and ties the rafters. There are three types of *gapit*; they are *gapit kepala* (upper), *gapit tengah* (middle), and *gapit bawah* (lower). The upper and middle parts serve to tie rafters and keep them even. The lower part serves to tie *usuk* on the *blandar*, as well as to even out the rafters.
3. The *usuk* (rafter) is installed at close intervals, hence it can serve as *pyan* (ceiling).
4. The *reng* (roof lath) serves as an installation point for *genteng*.
5. *Gapit kupu tarung* serves to attach rafters, as well as being the stabilizer for the *empyak* shape so that it is more rigid.

Wooden parts of the *empyak*:

1. Rafters are installed at 20 to 30 cm intervals and are bound to the *molo*.
2. Optional covering made from timber or woven bamboo is installed below or above the *usuk*.
3. The *reng*, which serves as a place to install clay roof tiles, is installed above the *usuk* or the slab above it.

- Construction of *Joglo* Roof Cover (Fig. 70-71)

In *joglo* houses, the *empyak* is tied on all sides so that it forms a single rooftop unit called *brunjung*. The top part of the *empyak* tied to the *molo* commonly does not have *ander*; it is supported by the *kecer* and *dudur* instead.

The structural system under the *brunjung* is reinforced by *tumpang sari*, which is an arrangement an odd number of beams that supports the *blandar pamidhangan*.

The outward-protruding beam arrangement is called *blandar lar-laran*, whereas the inward-protruding beams are called *blandar singup*.

Penutup Atap

Atap bangunan tradisional Jawa mempergunakan sistem *empyak*, yaitu atap ditopang oleh sebuah bidang kaku yang terdiri atas susunan *usuk* yang menghubungkan antara *molo* dengan *blandar* atau *blandar-blandar* yang ada di bawahnya tergantung tipe atapnya.

Atap rumah *limasan* pada dasarnya terdiri atas empat bidang, dua bidang atap berbentuk trapesium disebut *brunjung* dan dua bidang atap berbentuk segitiga sama kaki disebut *kejen* atau *cocor* (Gbr. 60). *Brunjung* pada rumah *limasan* lebih panjang dibanding *brunjung* pada rumah *joglo*, tetapi ketinggiannya lebih rendah daripada *brunjung* rumah *joglo*. Atap rumah *kampung* pada dasarnya terdiri atas empat bidang, yaitu dua bidang berbentuk empat persegi panjang dan dua bidang berbentuk segitiga yang disebut dengan *tutup keyong* (Gbr. 62 b).

- Konstruksi Penutup Atap pada Atap *Kampung* dan *Limasan*

Bahan konstruksi atap adalah kayu atau bambu. *Empyak* dari bambu dirangkai dengan tali ijuk atau tali bambu. Ukuran *empyak* sebesar luas satu bidang atap rumah.

Bagian-bagian *empyak* dari bambu:

1. *Gendhong* adalah penopang *reng* dimana genteng diletakkan.
2. *Gapit* merupakan bagian yang melekat pada *molo* dan merangkai *usuk*. Terdapat tiga jenis *gapit*: *gapit kepala*, *gapit tengah* dan *gapit bawah*. *Gapit kepala* dan *gapit tengah* untuk merangkai *usuk* agar rata. *Gapit bawah*, untuk merangkai *usuk* pada *blandar*. Disamping itu *gapit bawah* juga berfungsi untuk meratakan *usuk*.
3. *Usuk* dipasang secara rapat, sehingga dapat berfungsi sebagai *pyan* atau plafon.
4. *Reng* adalah tempat untuk meletakkan genteng.
5. *Gapit kupu tarung* berfungsi sebagai perangkai *usuk*, juga sebagai penyeimbang bentuk *empyak* sehingga tidak mudah goyah.

Bagian-bagian *empyak* dari kayu:

1. *Usuk* disusun dengan jarak antara 20-30 cm dengan posisi 'tidur' (lebar *usuk* pada posisi mendatar) dan mengikat *molo*.
2. Di bawah atau di atas *usuk* dapat diberi penutup berupa papan kayu atau *kepan* (anyaman bambu).
3. *Reng* diletakkan di atas *usuk*/papan untuk memasang genteng.

- Konstruksi Penutup Atap *Joglo* (Gbr. 70 - 71)

Pada rumah bentuk *joglo*, *empyak* diikat pada semua sisi hingga membentuk satu kesatuan atap puncak yang disebut *brunjung*. Sisi atas *empyak* yang diikat pada *molo* pada umumnya tidak diberi *ander*, cukup disangga oleh *kecer* dan *dudur*.

Sistem struktur di bawah *brunjung* diperkuat oleh *tumpang sari* yaitu balok kayu yang bersusun dan berjumlah ganjil yang menopang pada *blandar pamidhangan*.

Susunan balok yang mengarah ke luar disebut *blandar lar-laran* sedangkan susunan balok kayu yang ke dalam disebut *blandar singup*.

The *usuk* (rafter) and *reng* arrangement on a Javanese traditional house is as follows (Fig.60):

a. *Brunjung* roof

In this part, the upper ends of the *usuk brunjung* rest on the *molo*, while their lower ends rest inside the *takir*.

b. *Penanggap* roof

The upper ends of the *usuk* in the *penanggap* roof rest (inward) on *takir gamblok*, while the lower ends of the *usuk* rest on *lambang*. *Takir gamblok* is attached and tied on the *penanggap* and *takir*.

c. *Kejen* or *cocor* roof

The upper ends of the *usuk* in the *kejen* or *cocor* roof rest on the *dudur*, while their lower ends rest inside the *takir*.

d. *Penangkur* roof

The upper ends of the *usuk* in the *penangkur* roof rest inside the *takir gamblok*, while their lower ends rest on the *lambang*. The *lambang* functions just like the *takir*, the difference is that the *takir* is supported by *penanggap* and *penangkur* beams, while the *lambang* is supported by *bahu dhanyang* and *blandar pengarak*.

On a *joglo* roof, converging *usuk* arrangement is an older construction based on bamboo construction. If beams that were sawed to have rectangular cross-sections were used, the converging method becomes extremely complicated, because the length and cross-section of each *usuk* would be different. Therefore, parallel *usuk* are more commonly used nowadays rather than the converging *usuk* arrangement.

Susunan usuk dan reng pada atap rumah tradisional Jawa (Gbr.60) :

a. Atap *brunjung*

Pada bagian ini ujung-ujung atas usuk *brunjung* bertumpu pada *molo*, sedangkan ujung bawah bertumpu (masuk) pada *takir*.

b. Atap *penanggap*

Ujung atas usuk atap *penanggap* bertumpu (masuk) pada *takir gamblok*, sedangkan ujung bawah bertumpu pada *lambang*. *Takir gamblok* menempel dan dikunci pada balok *penanggap* dan *takir*.

c. Atap *kejen* atau *cocor*

Ujung atas usuk atap *kejen* atau *cocor* bertumpu pada *dudur*, sedangkan ujung bawah bertumpu dan masuk pada *takir*.

d. Atap *penangkur*

Ujung atas usuk atap *penangkur* bertumpu dan masuk pada *takir gamblok*, sedangkan ujung bawah bertumpu pada *lambang*. *Lambang* berfungsi sama dengan *takir*; perbedaannya *takir* ditopang oleh balok *penanggap* dan *penangkur*, sedangkan *lambang* ditopang oleh *bahu dhanyang* dan *blandar pengarak*.

Pada atap *joglo*, susunan usuk memusat merupakan pola yang lebih kuno yang didasarkan pada konstruksi bambu. Jika usuk menggunakan balok-balok yang berpenampang segi empat, maka pola susunan memusat sangat rumit. Oleh karena itu, saat ini pola susunan usuk tidak lagi memusat tetapi sejajar.

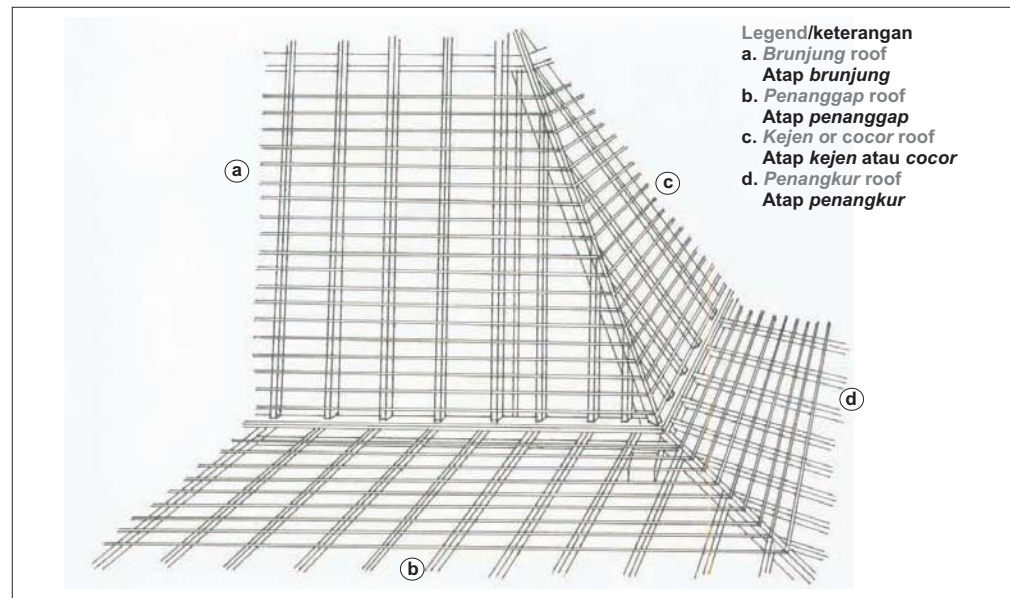


Fig. 60: *Usuk* and *reng* arrangement
Gbr. 60: Susunan usuk dan reng

- Roof Cover Materials

The *joglo* roof cover is usually clay roof tiles of the *kripi* and press types. Clay roof tiles that resemble the shape of wooden shingle can also be found.

The following are several roof cover types based on the material:

Clay Shingle Roof Tiles

These are shingle-shaped roof tiles made of clay (Fig. 61).

Kripi Roof Tiles

This roof cover material is made of molded and baked clay. Minimum oblique angle for installing these tiles is 40°.

Pressed Roof Tiles

This roof cover material is made of baked machine-formed clay. Due to its machine-formed technique, it usually has more precise dimensions. It also has grooves to prevent water leaking into the building, which are more dense than those of *kripi* roof tiles. This material is most commonly used because it is easily acquired and maintained. The minimum oblique angle for installing these tiles is 30°.

- Roof Ornaments

Rete-rete

Wooden elements such as *rete-rete* can be found in several traditional houses in Kotagede. The *rete-rete* is typically used on the edges of wood planks (Fig. 62 a).

Krepyak

Krepyak is usually used on the *tutup keyong* (Fig. 62 b).

Makutha

This particular roof ornament, befitting its name, has a shape resembling that of a crown (*makutha* is loosely translated as 'crown'). This Hindu-period ornament is placed on the center, left, and right edges of the *bubungan*, and also at the edges of the *jurai*.

The most common material for these ornaments are either zinc or clay. Selection on which to use should be adapted according to the material of the *kerpus* or ridge (Fig. 62 c). In Kotagede, many zinc *makutha* can still be found.

- Material Penutup Atap

Penutup atap *joglo* pada umumnya genteng tanah liat, jenis flam dan pres. Selain itu dijumpai genteng tanah liat yang berbentuk menyerupai sirap kayu.

Beberapa jenis penutup atap berdasarkan bahannya:

Genteng Sirap Tanah Liat

Genteng yang berbentuk sirap ini terbuat dari tanah liat (Gbr. 61).

Genteng Flam/Kripi

Bahan penutup atap ini terbuat dari tanah liat yang dicetak kemudian dibakar. Kemiringan minimal untuk pemasangan atap genteng *kripi* adalah 40°.

Genteng Pres

Bahan penutup atap ini terbuat dari tanah liat yang dicetak menggunakan mesin dan kemudian dibakar. Karena dicetak menggunakan mesin, maka menghasilkan ukuran yang lebih tepat. Selain itu alur-alur untuk menghindarkan masuknya air hujan ke dalam bangunan lebih rapat daripada genteng *kripi*. Bahan penutup atap jenis ini paling banyak digunakan karena mudah didapat dan lebih mudah perawatannya. Kemiringan minimal untuk pemasangan atap genteng pres adalah 30°.

- Ornamen Atap

Rete-rete

Rete-rete yang terbuat dari kayu banyak dijumpai di beberapa rumah tradisional di Kotagede. *Rete-rete* biasanya dipergunakan pada tepi listplank (Gbr. 62 a).

Krepyak

Krepyak biasanya dipergunakan pada *tutup keyong* pada atap (Gbr. 62 b).

Makutha

Hiasan atap yang disebut *makutha* (mahkota) memiliki motif bentuk mahkota. Hiasan yang berasal dari jaman Hindu ini ditempatkan pada *bubungan* bagian tengah, pada bagian ujung kanan dan kiri *bubungan*, dan pada ujung *jurai*.

Bahan yang dipergunakan bisa berupa seng atau tanah liat sesuai dengan bahan *kerpus* (Gbr. 62 c). Di Kotagede banyak ditemui *makutha* yang terbuat dari seng.



Fig. 61: Clay shingle roof tiles
Gbr. 61: Genteng sirap tanah liat

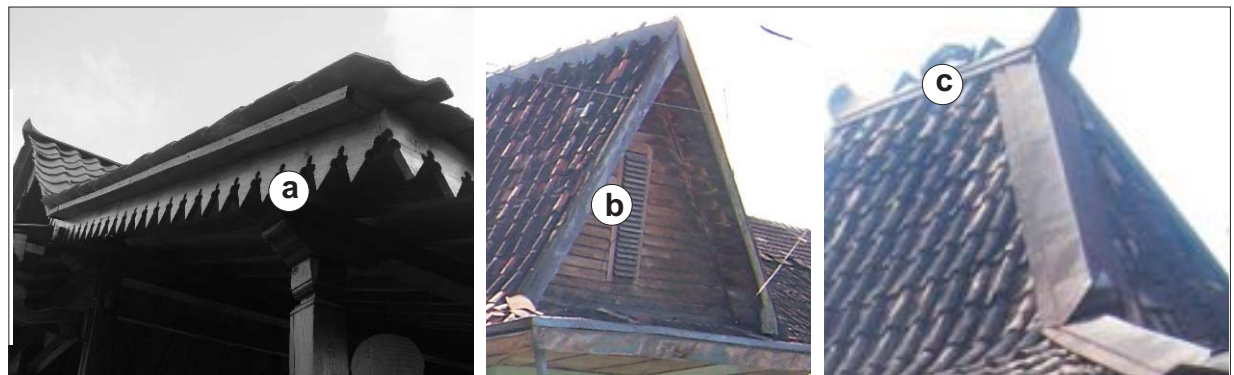


Fig. 62: Various roof ornaments
Gbr. 62: Berbagai ornamen atap

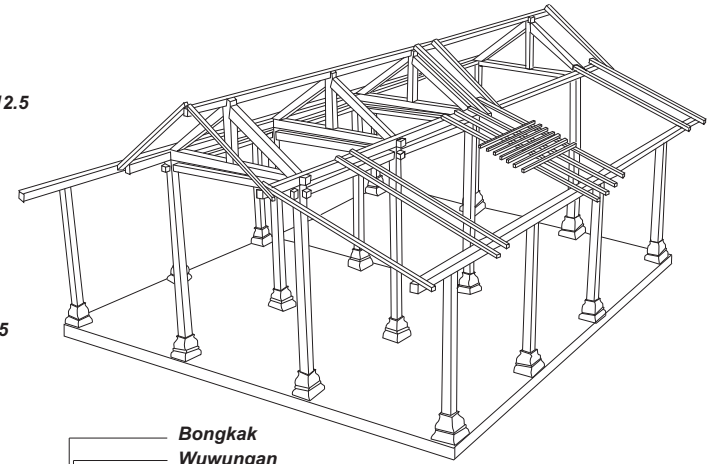
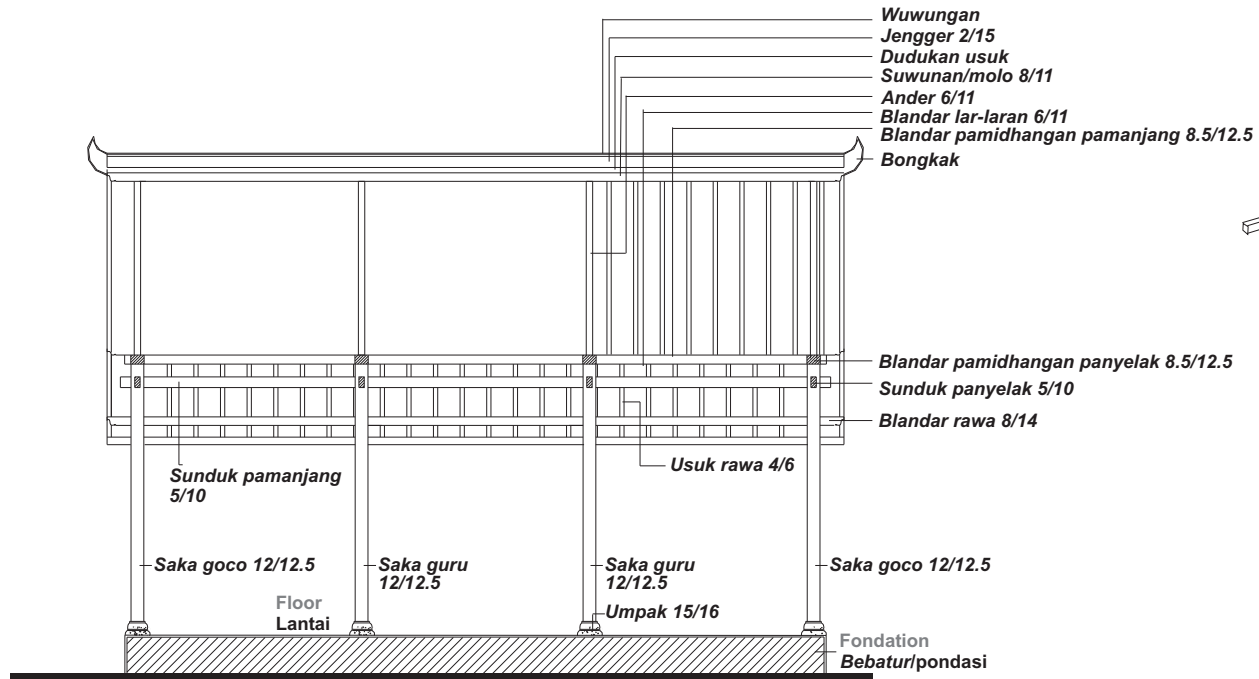
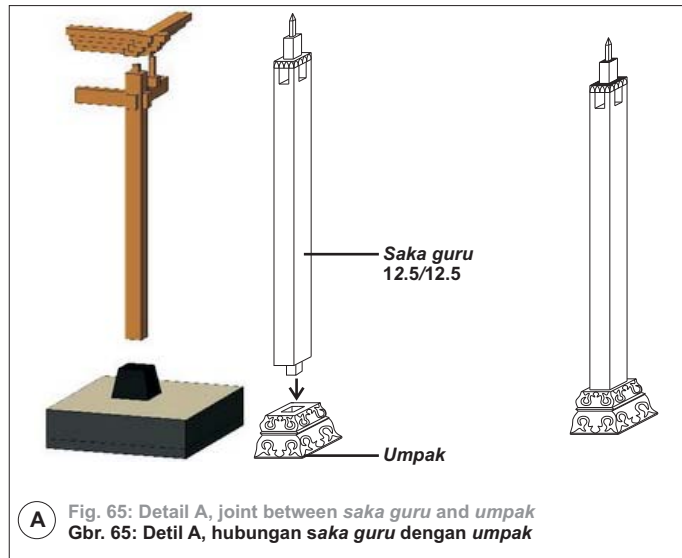


Fig. 63: Longitudinal section of kampung type
 Gbr. 63: Potongan membujur rumah tipe kampung



A Fig. 65: Detail A, joint between saka guru and umpak
 Gbr. 65: Detil A, hubungan saka guru dengan umpak

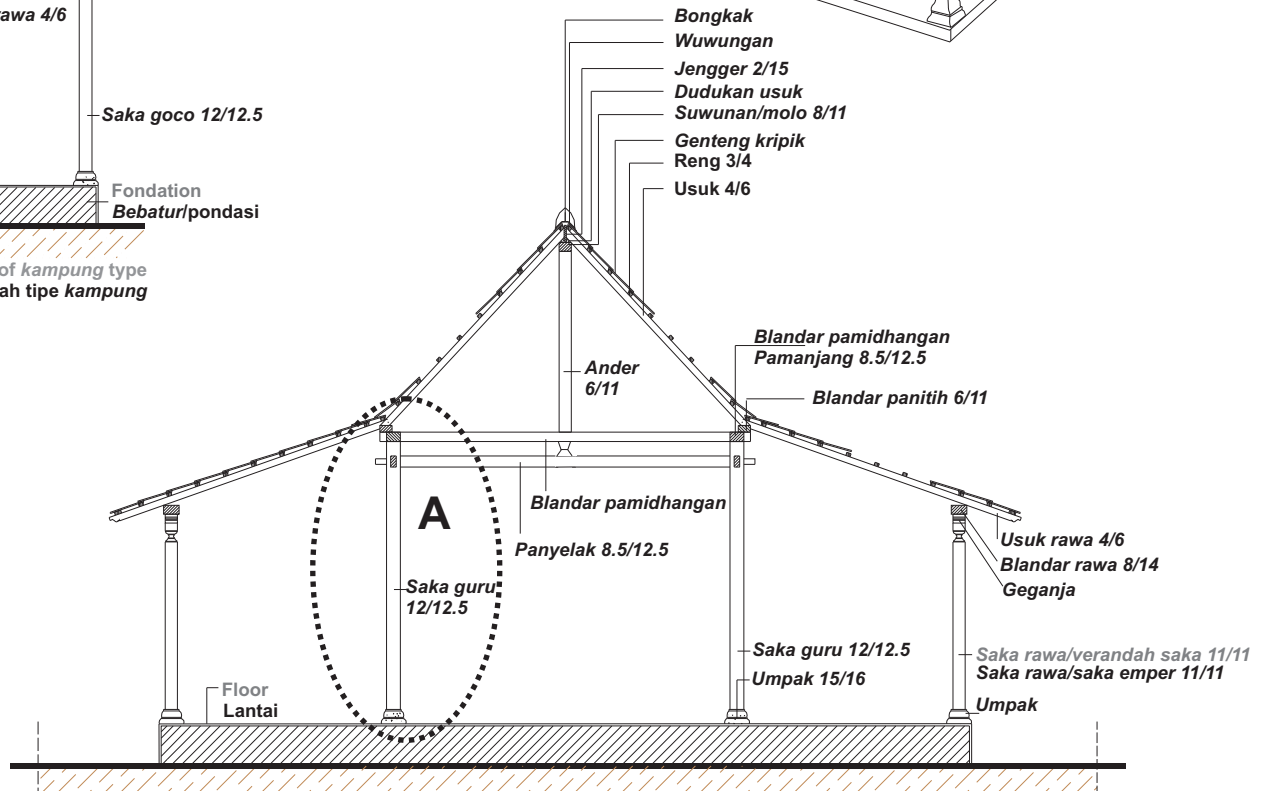


Fig. 64: Transverse section of kampung type
 Gbr. 64: Potongan melintang rumah tipe kampung

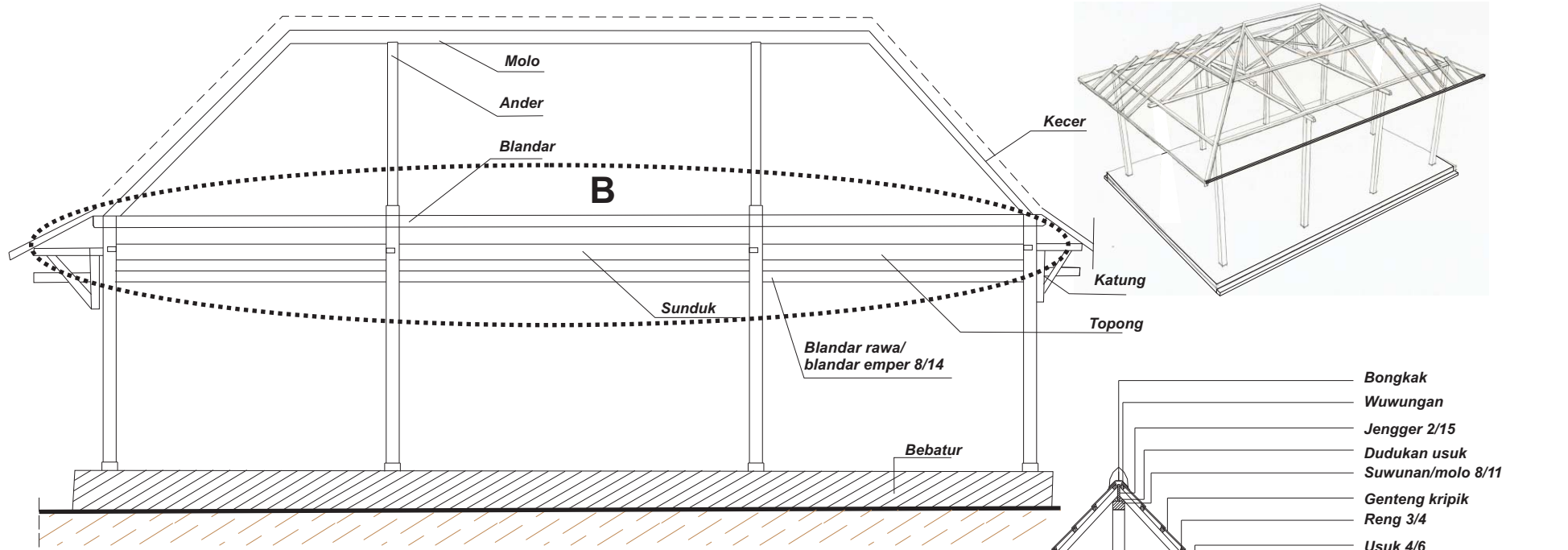
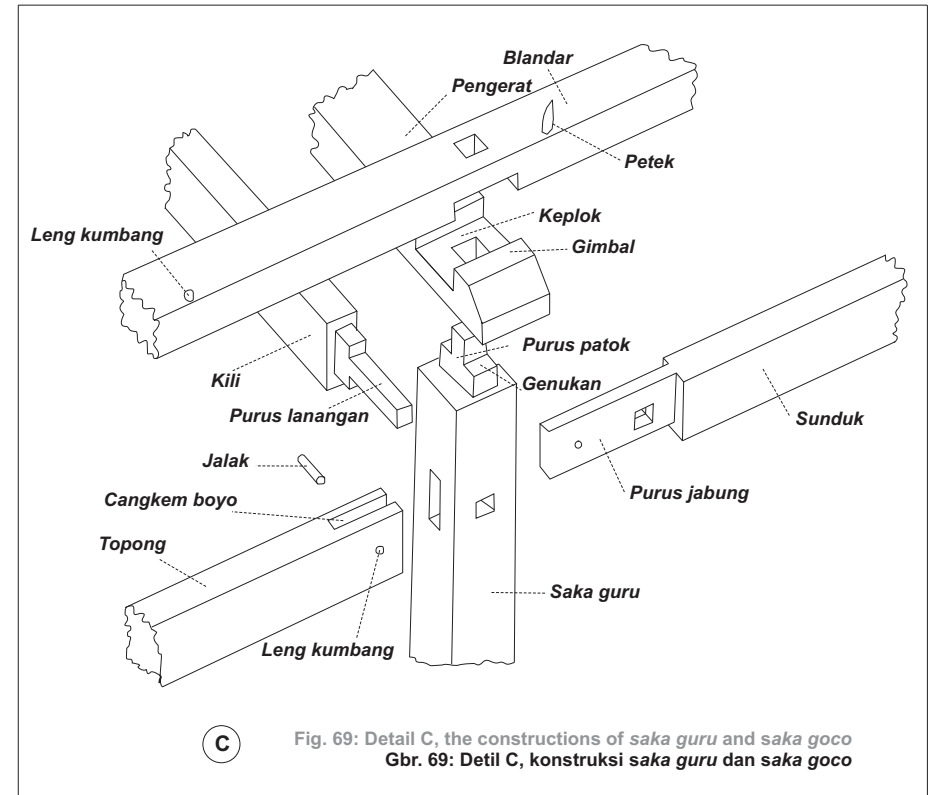
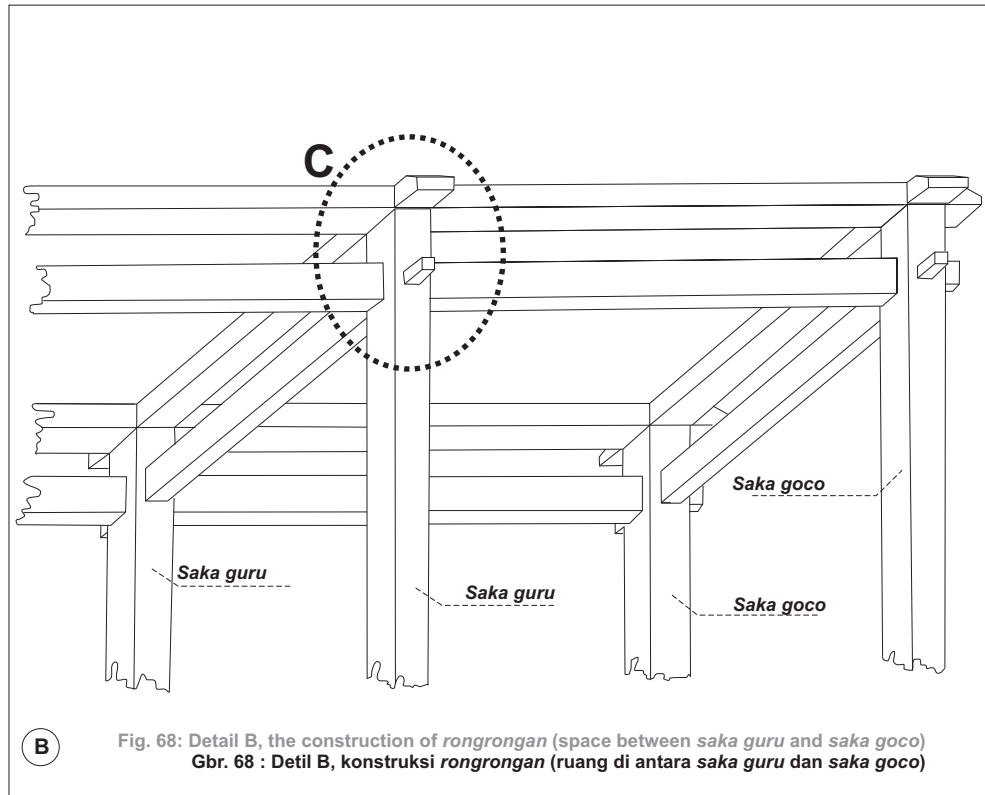
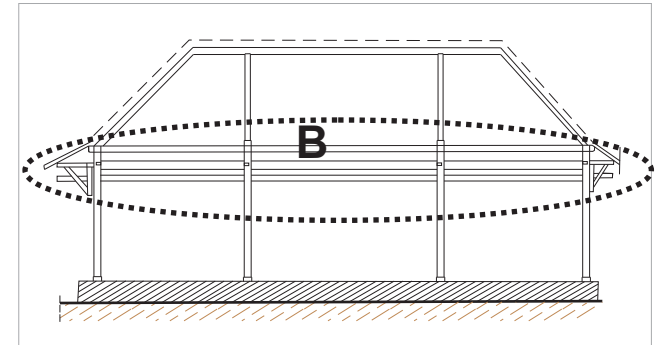


Fig. 66: Longitudinal section of *limasan* type
Gbr. 66: Potongan membujur rumah tipe limasan

Fig. 67: Transverse section of *limasan* type
Gbr. 67: Potongan melintang rumah tipe limasan



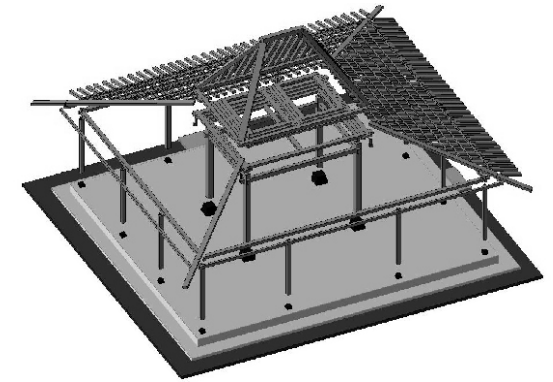
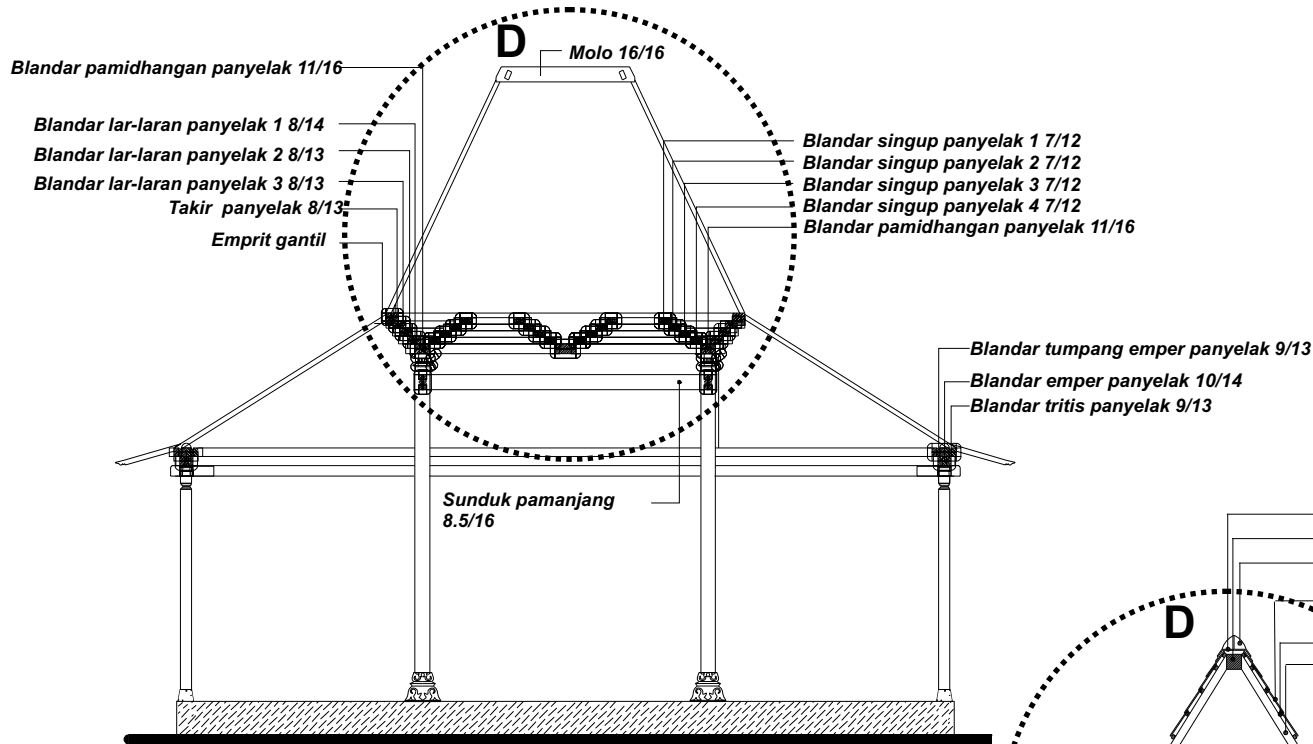


Fig. 70: Longitudinal section of Joglo type
Gbr. 70: Potongan membujur rumah tipe Joglo

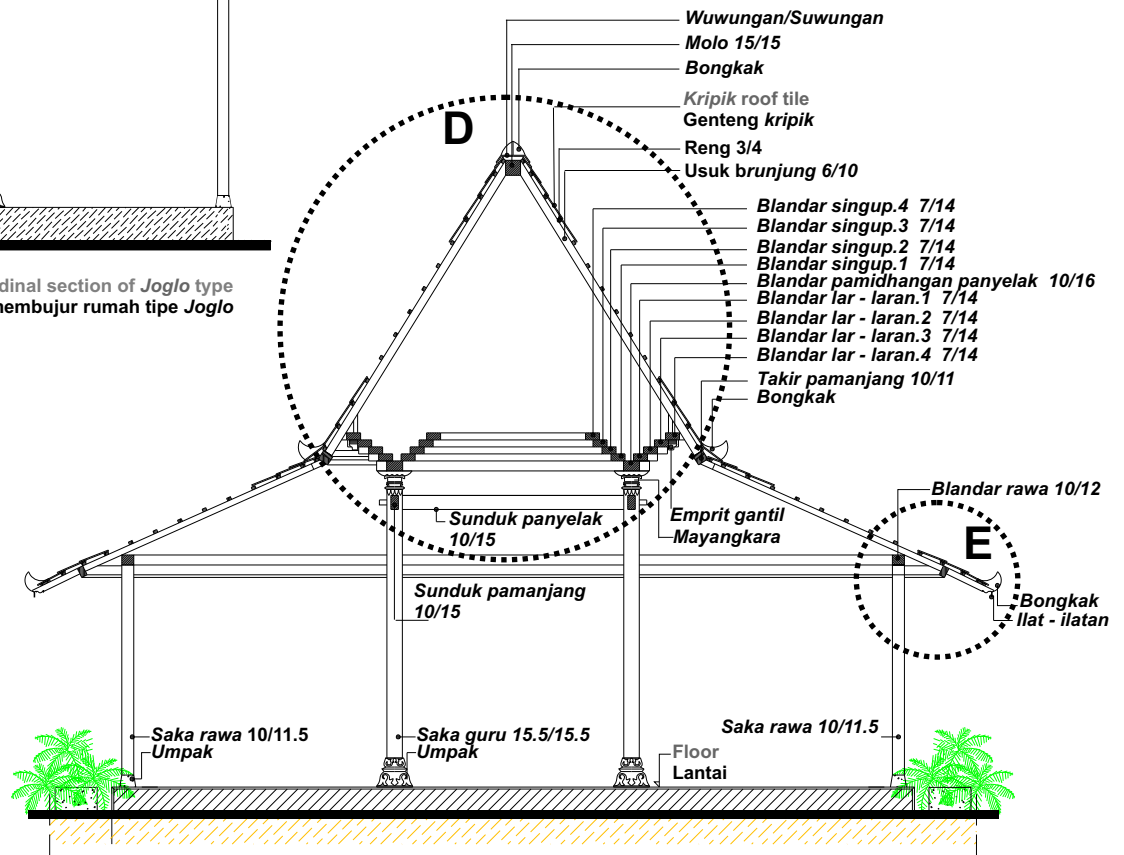
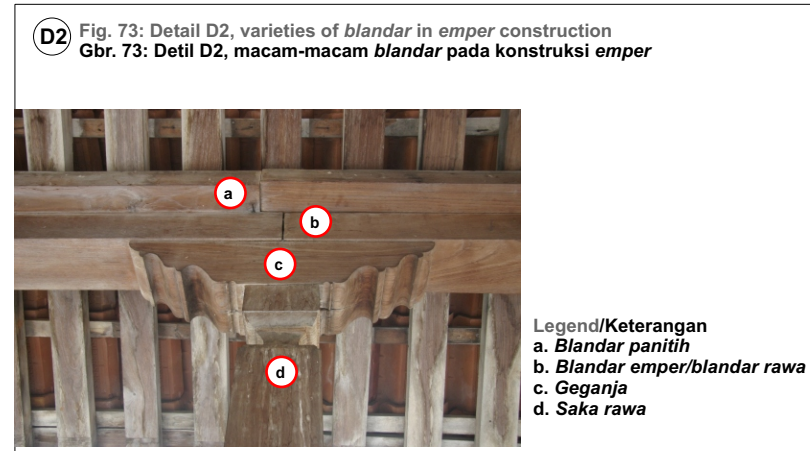
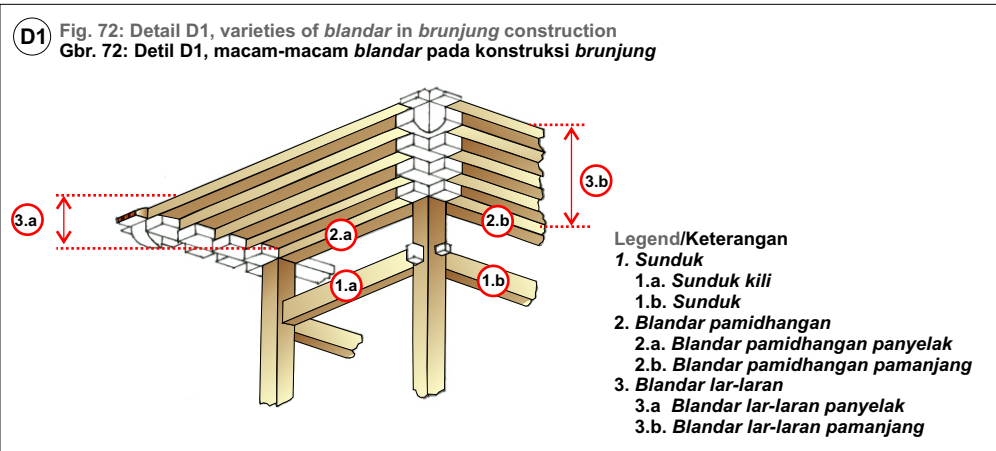
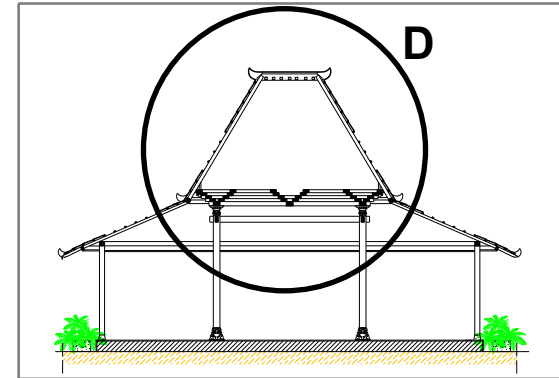
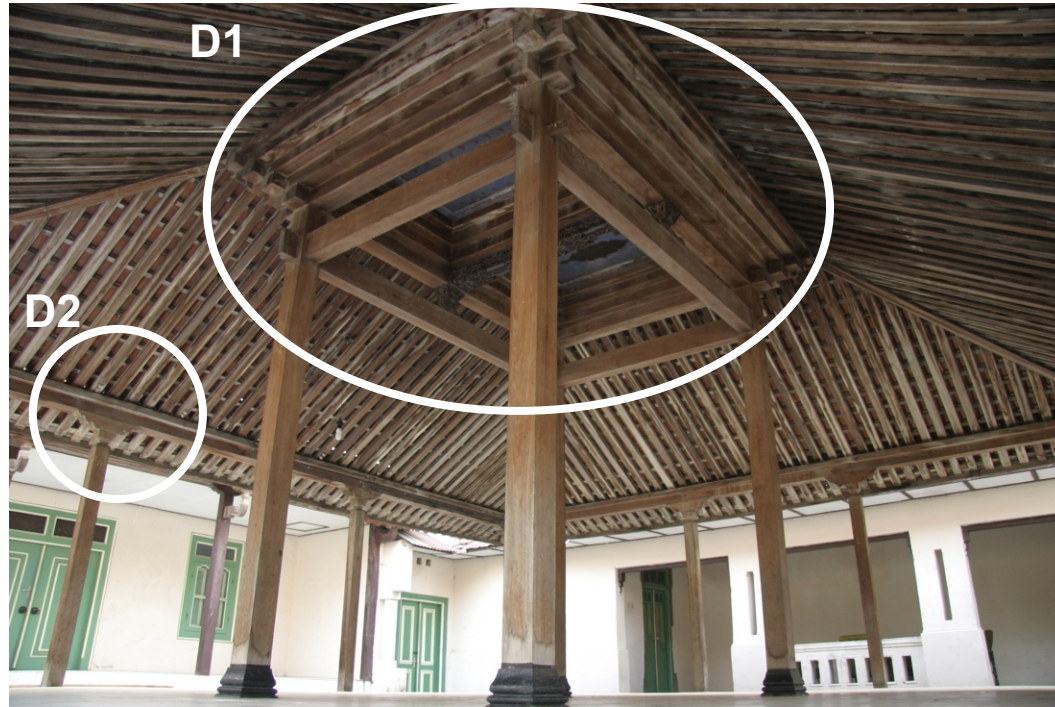
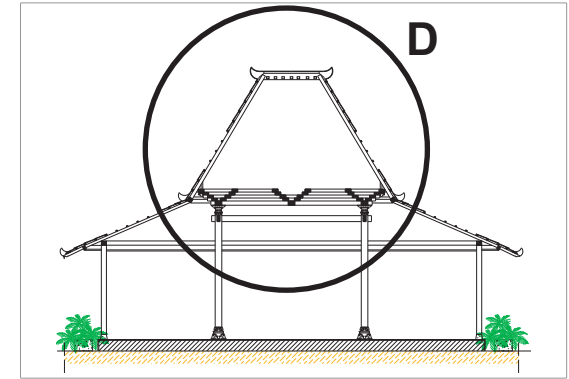
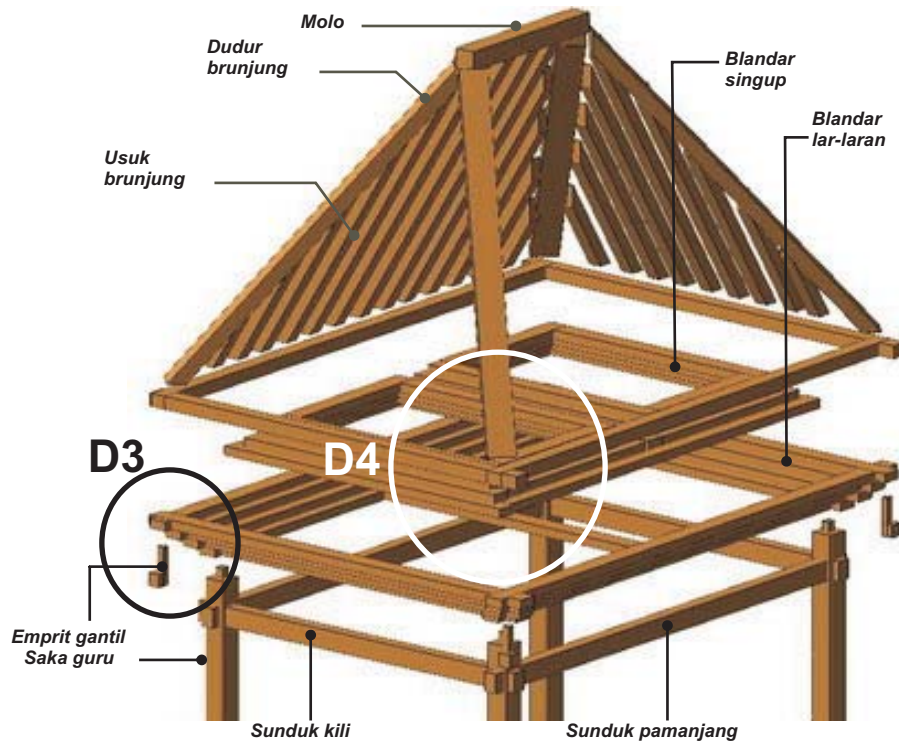


Fig. 71: Transverse section of joglo type
Gbr. 71: Potongan melintang rumah tipe joglo





D3 Fig. 74: Detail D3, longitudinal elevation of *brunjung* construction viewed from the bottom
 Gbr. 74: Detil D3, *brunjung* dilihat dari bawah dan irisan *brunjung* membujur

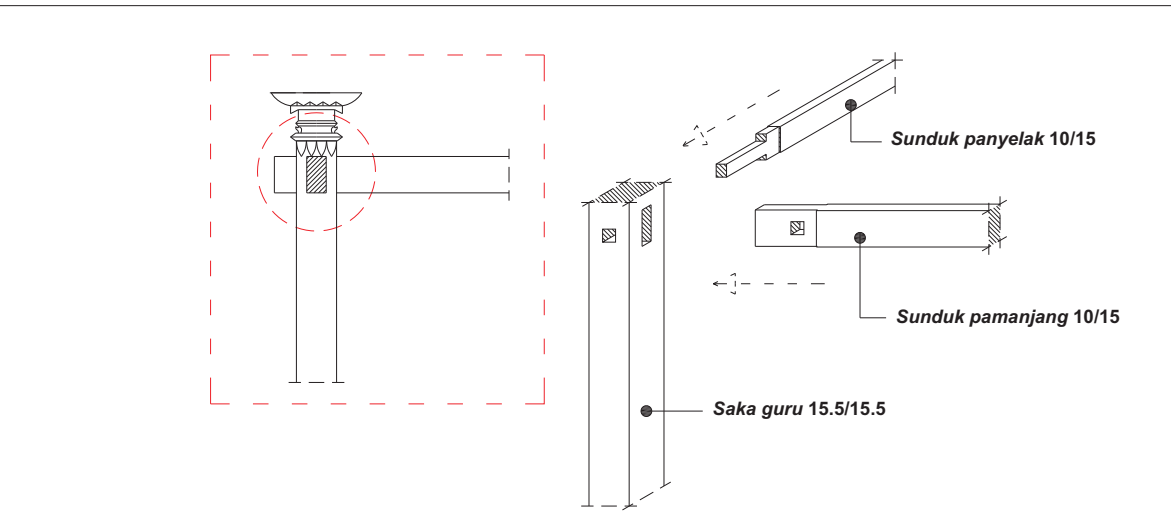
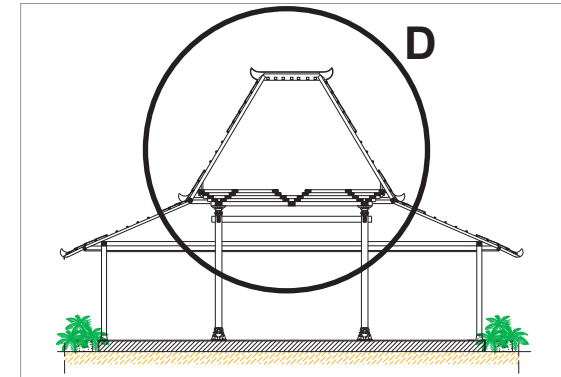
Legend/Keterangan
 a. Sendi *penanggap/panitih*
 b. Sendi pada *tumpang sari*
 c. Sendi pada *tutup kepuh* dan *sunduk kili*

D4 Fig. 75: Detil D4, the construction of *dudur* and *iga-iga* on *penanggap*, *panitih*, and *penangkur*
 Gbr. 75: Detil D4, rangkaian *dudur* dan *iga-iga* pada *penanggap*, *panitih*, dan *penangkur*

Legend/Keterangan
 a. *Blandar penanggap/panitih*
 b. *Blandar penangkur*
 c. *Emprit gantil*
 d. *Dudur*
 e & f. *Iga-iga*

Legend/Keterangan
 a. *Tumpang sari*
 b. *Sunduk pamanjang*

Fig. 76: Longitudinal elevation of *brunjung*
 Gbr. 76: Irisan *brunjung* membujur

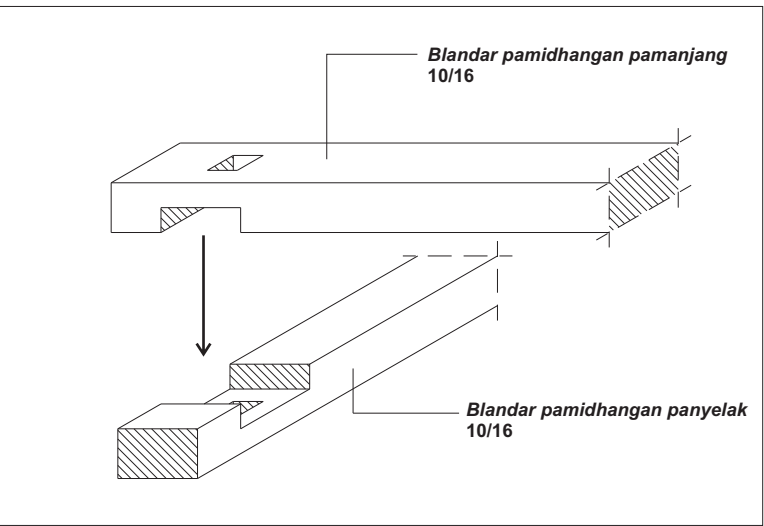
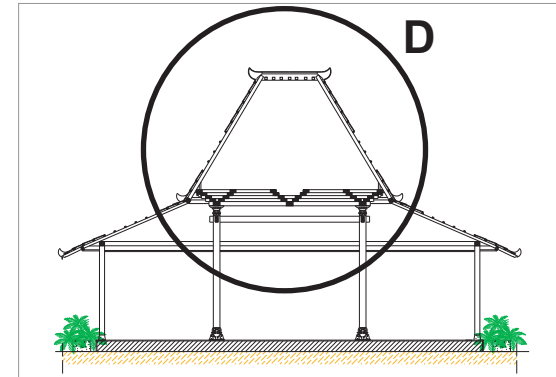
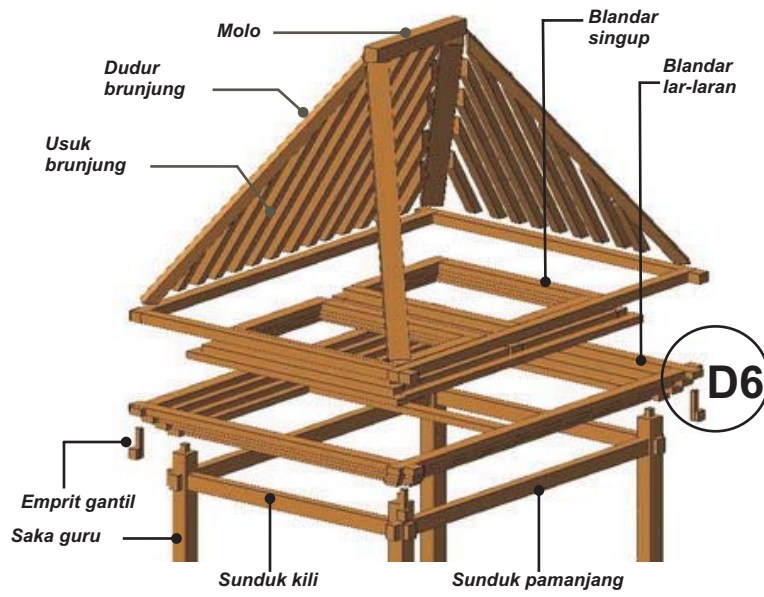


D5

Fig. 77: Detail D5, joint between *saka guru*, *sunduk pamanjang*, and *panyelak*
 Gbr. 77: Detil D5, sambungan pojok *saka guru* dengan *sunduk pamanjang* dan *panyelak*

Both timber *blandars* are connected using simple joints as shown in Fig. 78. Wooden pegs are used to reinforce the joint. In *joglo*, several layers of *blandars* are arranged in an overlapping pattern as shown in Fig. 78. A specially-shaped wooden peg is used to connect each layer of *blander*. This special arrangement of *blandars* is more likely to satisfy architectural purposes rather than structural necessity.

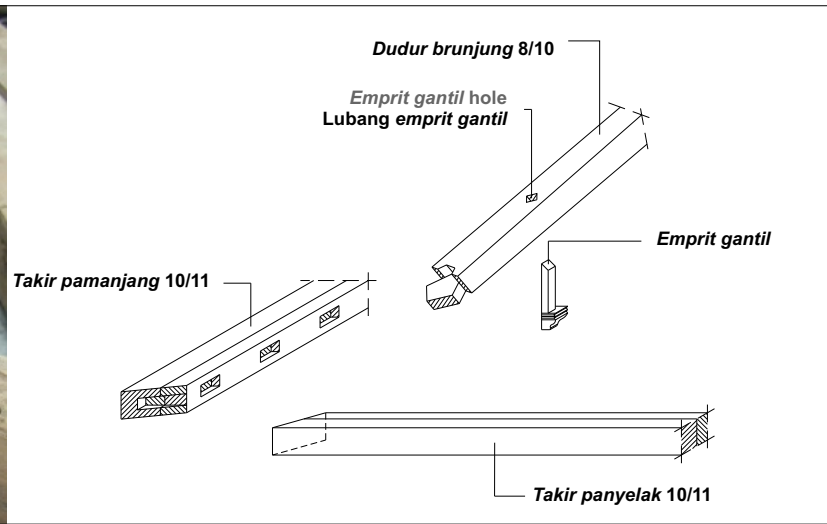
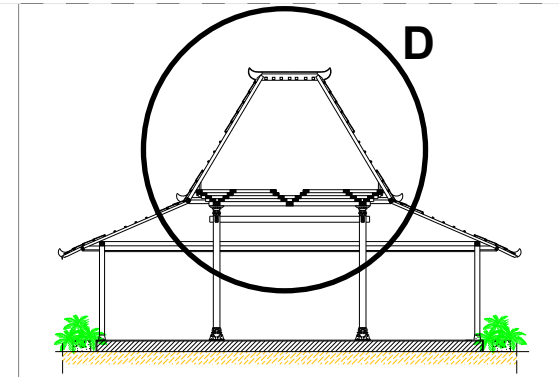
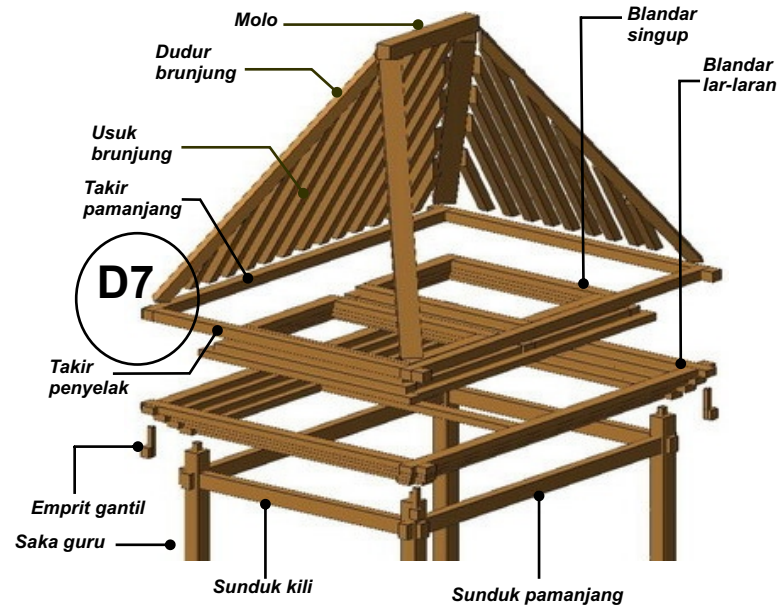
Kedua *blander* menggunakan sambungan yang sederhana, seperti terlihat pada Gbr. 78. Pasak kayu digunakan untuk memperkuat sambungan. Pada *joglo*, beberapa lapis *blander* disusun satu di atas yang lainnya dengan cara seperti terlihat pada Gbr. 78. Pasak kayu berbentuk khusus digunakan untuk menghubungkan setiap lapisan *blander*. Susunan khusus *blander-blander* tersebut kemungkinan dibuat untuk lebih memenuhi kebutuhan arsitektural daripada kebutuhan struktural.



D6 Fig. 78: Detail D6, joint between *blander pamidhangan pamanjang* and *pamidhangan panyelak*
 Gbr. 78: Detil D6, sambungan antara *blander pamidhangan pamanjang* dan *pamidhangan panyelak*

Three parts are connected at the joint of *blandar*. The *dudur brunjung* transfers the mass of roof weight to the joint as compressive forces thereby causing the *takir pamanjang* and *takir panyelak* to separate. Therefore, the joint between both *takir* parts is the key of the joint's stability.

Tiga bagian terhubung pada sendi *blandar*. *Dudur brunjung* mengalirkan beban berat atap yang besar pada sendi ini sebagai daya kompresif, sehingga mengakibatkan *takir pamanjang* dan *takir panyelak* terpisah. Oleh karena itu, sambungan antara kedua *takir* merupakan kunci kestabilan sendi tersebut.

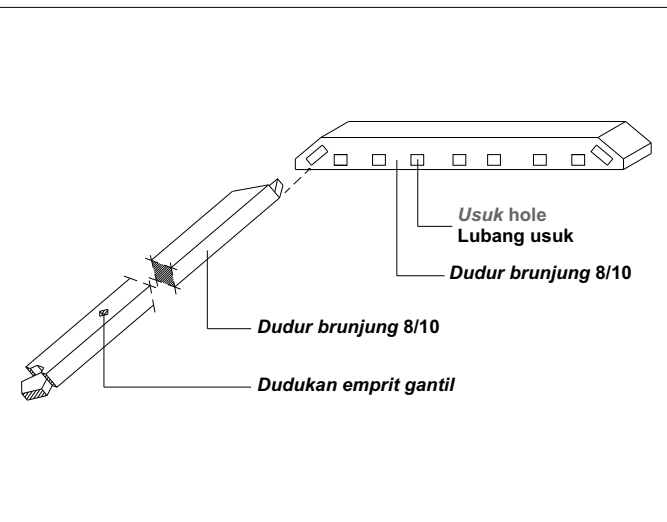
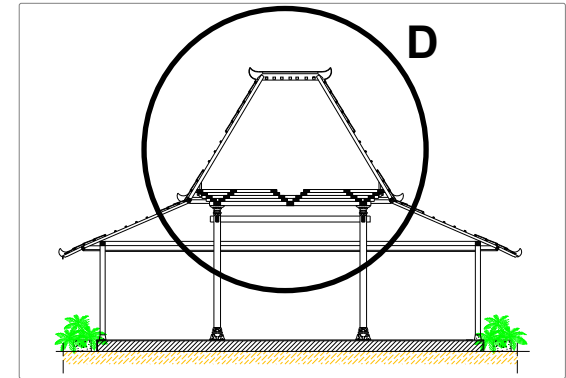
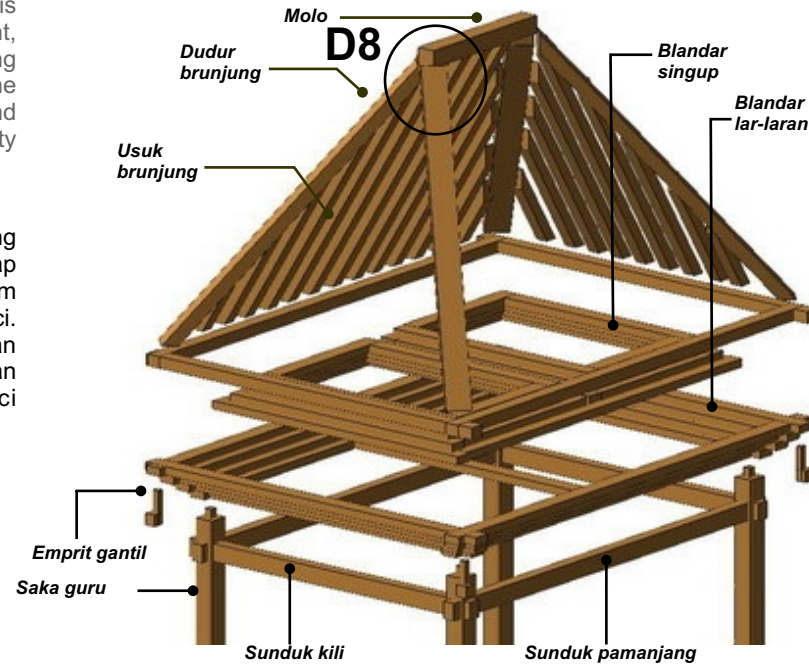


D7

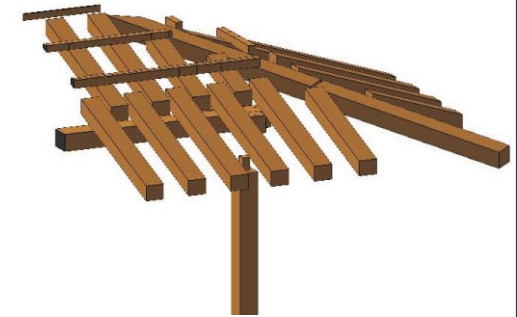
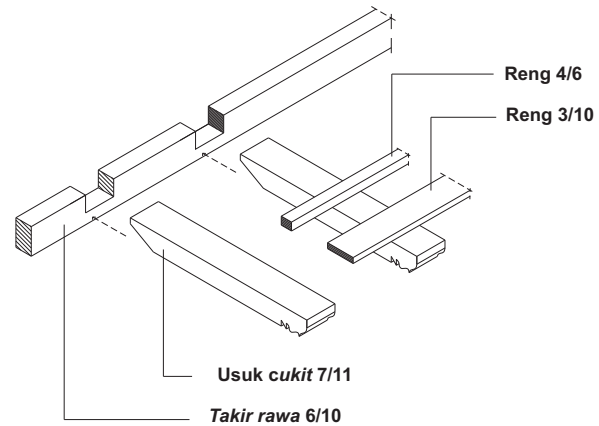
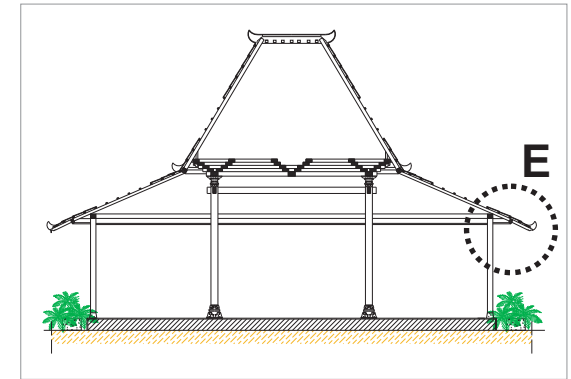
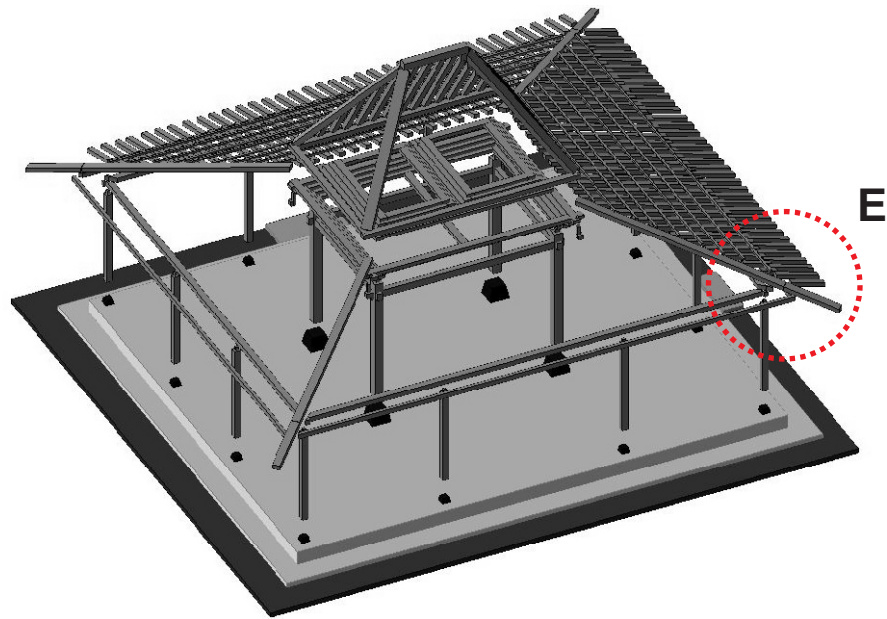
Fig. 79: Detail D7, joint between *dudur brunjung* and *takir*
 Gbr. 79: Detil D7, sambungan antara *dudur brunjung* dengan *takir*

This joint applies in *joglo* where the *molo* is supported by four *dudur brunjung*. In each joint, three parts are joined with a special interlocking joint system. Strengthening of the joint is done using only wooden peg(s). Precision and precise measuring are the keys to the stability of this particular joint.

Sendi ini ada pada *joglo* di mana *molo* ditopang oleh empat buah *dudur brunjung*. Pada setiap sendi, tiga bagian dihubungkan dengan sistem sambungan khusus yang saling mengunci. Penguatan sambungan dilakukan dengan hanya menggunakan pasak kayu. Ketepatan dan kecermatan ukuran adalah kunci kestabilan sendi ini.



D8 Fig. 80: Detail D8, joint between *molo* and *dudur brunjung*
 Gbr. 80: Detil D8, hubungan antara *molo* dan *dudur brunjung*



E

Fig. 81: Detail E, joint between *takir rawa*, *usuk cukit*, and *reng*
 Gbr. 81: Detail E, sambungan *takir rawa*, *usuk cukit*, dan *reng*

Natural Lighting and Ventilation of the Building

Generally, natural lighting and ventilation of the rooms of a Javanese traditional house are provided by openings such as windows, doors, ventilation panels (*tebeng*), gaps in the roof, and gaps in the bamboo or wooden walls.

The *pendapa* is the building that has the best natural lighting and ventilation since it is a completely open building, i.e. has no walls.

The *dalem*, especially in the *senthong* part, does not have many openings which lends the building a dark and stale atmosphere due to the lack of incoming light and hampered air circulation. Even then, air circulation can still take place through the gaps in the wall and ceiling. In some houses that do not have ceilings, air circulates through roof gaps.

Several factors that influence natural lighting and ventilation in Javanese traditional houses are:

Building Material

Both the roof framework and the roof cover are made of natural materials which are excellent thermal insulators. The roof performs well in absorbing heat by day and releasing heat at night.

Vegetation and Open Spaces

The presence of large lush trees on the sites of Javanese traditional houses has a major role in providing a cool atmosphere to the surroundings. The open spaces and yards in between the buildings, which is a characteristic of a Javanese house, is very useful in giving adequate natural lighting and ventilation to the existing buildings.

Overhang

Generally, Javanese traditional houses have large overhangs. This provides excellent protection against rainfall and direct sunlight.

Pencahayaan dan Penghawaan Alami Bangunan

Secara umum pencahayaan dan penghawaan alami ruang-ruang pada rumah tradisional Jawa didapat melalui bukaan jendela, pintu, ventilasi (*tebeng*), celah-celah atap, dan celah-celah dinding bambu atau kayu.

Pendapa adalah bangunan yang mendapat pencahayaan dan penghawaan alami paling baik karena *pendapa* tidak memiliki dinding penutup.

Dalem, terutama pada bagian *senthong*, tidak memiliki banyak bukaan sehingga cenderung gelap dan pengap karena udara tidak dapat bersirkulasi dengan baik dan cahaya yang masuk sangat terbatas. Meskipun demikian, sirkulasi udara dapat terjadi melalui celah-celah dinding dan langit-langit. Pada beberapa rumah yang tidak memiliki langit-langit, udara dapat bersirkulasi melalui celah-celah atap.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pencahayaan dan penghawaan alami pada rumah tradisional Jawa, di antaranya adalah :

Bahan Bangunan

Baik rangka atap maupun penutup atap menggunakan bahan-bahan alami yang merupakan insulator termal yang sangat bagus. Atap akan menyerap panas di siang hari dan mengeluarkan panas di malam hari.

Vegetasi dan Ruang Terbuka

Pohon-pohon perindang yang besar di halaman rumah tradisional Jawa sangat besar perannya dalam memberi keteduhan dan kesejukan. Demikian pula ruang-ruang terbuka antar bangunan yang menjadi ciri arsitektur rumah Jawa sangat bermanfaat dalam menjaga terpenuhinya pencahayaan dan penghawaan alami dari bangunan-bangunan yang ada.

Tritisian

Pada umumnya rumah tradisional Jawa memiliki tritisian lebar. Selain memberikan perlindungan yang bagus terhadap air hujan, tritisian yang lebar ini juga memberi perlindungan terhadap sinar matahari.

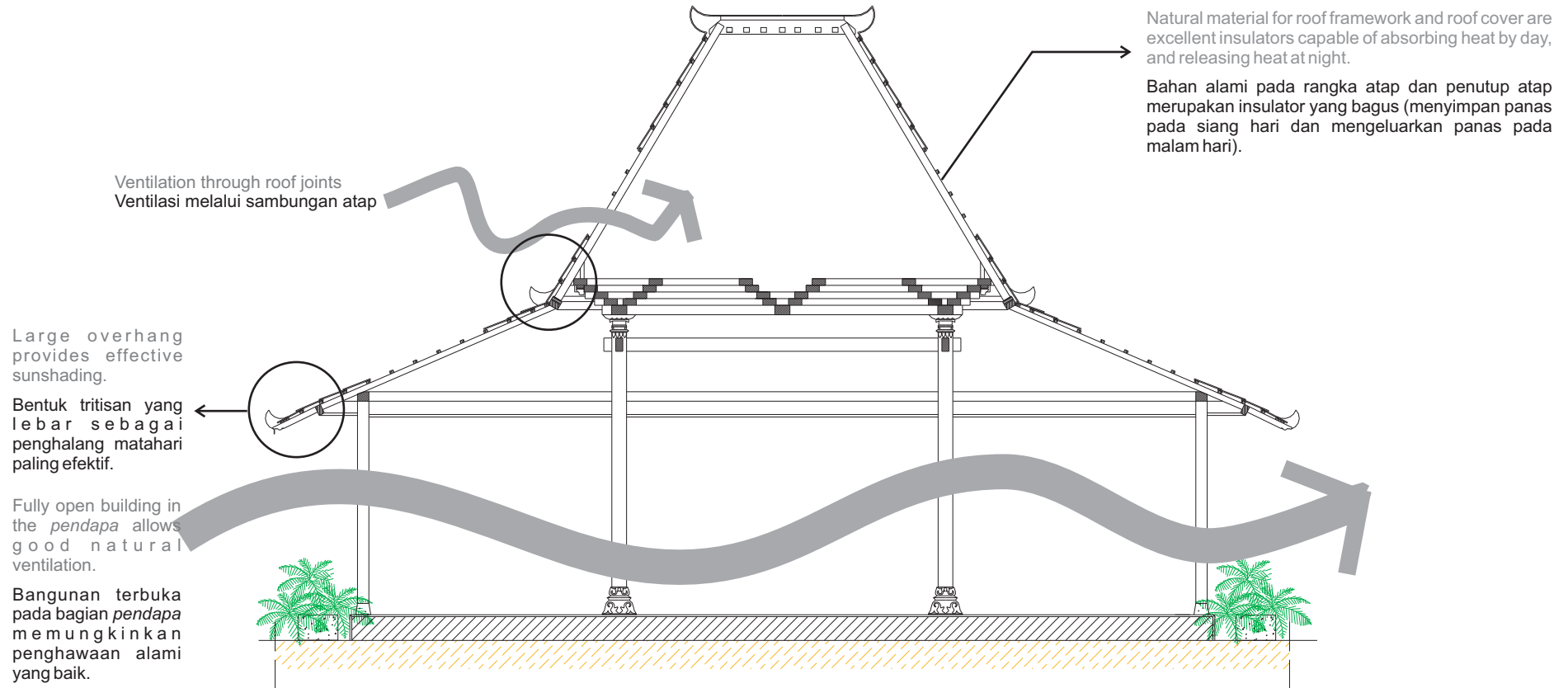


Fig. 82: Natural lighting and ventilation in traditional Javanese house
Gbr. 82: Pencahayaan dan penghawaan alami pada rumah tradisional Jawa

2.4 Kalang House

A. SITE

Site Arrangement

The site arrangement of a Kalang house includes both the yard and building arrangement (Fig. 83). The main building is placed at the center of the site. Auxiliary buildings are sited around the main building according to the desire and needs of the owner.

The unique character of Kalang house site arrangement is the presence of a yard and inter-building corridor to provide natural lighting and ventilation.

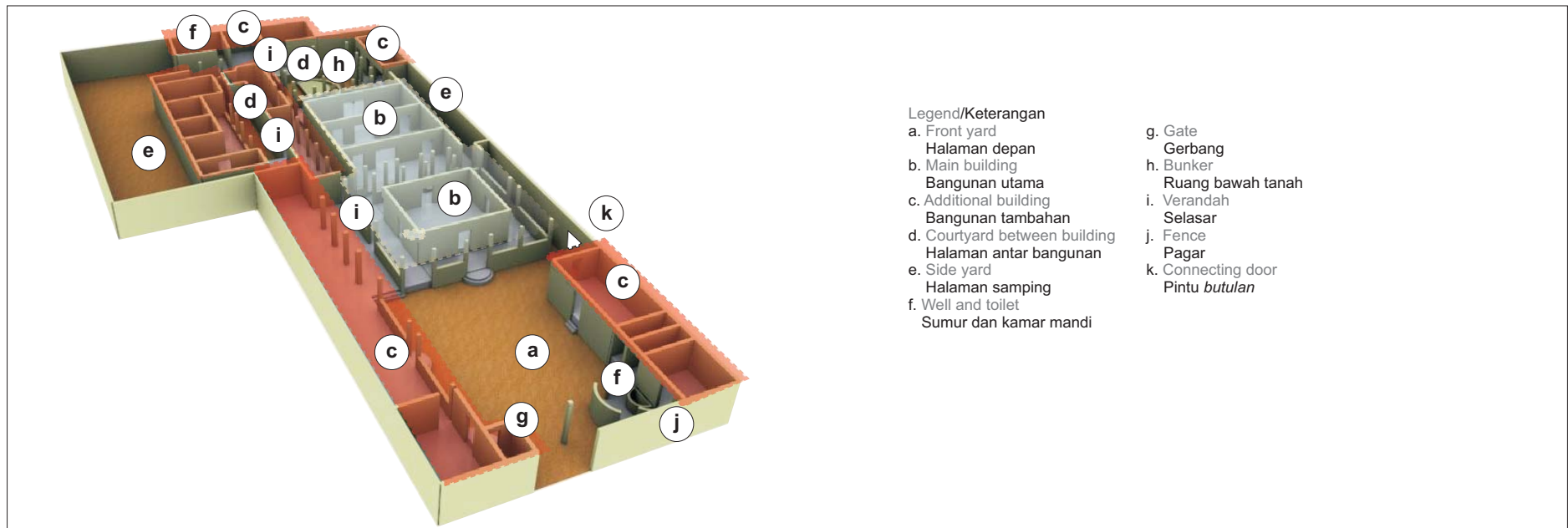


Fig. 83: Sample lay out of a Kalang house
Gbr. 83: Contoh tata ruang pada rumah Kalang

Building Coverage Ratio

The general building coverage ratio of Kalang house is 70% of the site area. This is so because there are many rooms of many types, therefore a large area is needed.

House Orientation

The Kalang house orientation is similar to that of the Javanese traditional house; that is, north-south (see Chapter 2. 2). House openings always face the street/alley since the main function of the house is not only as a residence, but also as a commercial site.

2.4 Rumah Kalang

A. TAPAK

Tata Tapak

Penataan tapak pada rumah Kalang meliputi penataan halaman dan bangunan (Gbr. 83). Bangunan utama diletakkan pada tengah tapak. Kelompok bangunan tambahan ditempatkan di sekitar bangunan utama sesuai dengan kebutuhan pemilik.

Ciri khas tata tapak rumah Kalang adalah adanya halaman dan selasar antar bangunan sebagai penghawaan dan penerangan alami.

Koefisien Dasar Bangunan

Pada umumnya koefisien dasar bangunan rumah Kalang adalah 70% karena jumlah dan jenis ruang yang dibangun banyak, sehingga memerlukan lahan yang luas.

Orientasi Rumah

Orientasi rumah Kalang sama dengan rumah tradisional Jawa yaitu utara-selatan (lihat Bab 2. 2). Selain itu bukaan rumah selalu menghadap ke jalan/gang karena disamping fungsi utamanya sebagai rumah tinggal, juga dipergunakan sebagai kegiatan usaha.

B. BUILDING

Architectural Style

The Kalang house is a fusion of Javanese and *Indisch* architecture. There is a myth that the Kalang people were not allowed to build houses similar to Javanese houses. However, due to their wealth, they could afford to build a house in the *Indisch* style of architecture, which was combined with the architectural style of Javanese noblemen's houses. It should be noted that not many Javanese people at that time were wealthy enough to build such a house. Therefore, Kalang house is a symbol of prestige for each owner.

The differences between the Kalang house and the Javanese traditional house are as follows:

- The *dalem* in the Kalang house does not have *emper kiwa* (left porch) and *emper tengen* (right porch) as in the Javanese house. The *emper* of the Kalang house is expanded, is covered at its upper part, and functions as the *gandhok*.
- The *gadri* in the Kalang house is usually located at the back of the house and is connected with the *pawon* (kitchen) and *kulah* (bathroom).
- There is no *seketheng* (front doors, both in the left or right side) that separates the front and back yards of the house.
- The Kalang house has rooms used for the family's economic activities or as business chambers and their supporting facilities.

Some parts of Kalang architecture are also influenced by other architectural styles, such as Chinese (statues and floral ornaments) and Arabic (dome) (see Fig. 84).

Elements of Kalang architectural style that originates from traditional Javanese architectural style are as follows:

- room arrangement
- shape of the roof
- shape of the doors, windows, and ventilation openings
- umpak* (column base)
- ornaments

Elements of Kalang architectural style that originates from *Indisch* architectural style are as follows:

- walls, doors, windows, and ventilation openings
- interior and exterior ornaments
- transparent roof materials
- stained glass
- ceramic tile floors and walls
- special ornaments related to the time of erection of the building

B. BANGUNAN

Gaya Arsitektur

Rumah Kalang merupakan perpaduan antara arsitektur Jawa dan arsitektur *Indisch*. Ada mitos bahwa orang Kalang tidak diperbolehkan membangun rumah yang sama dengan rumah Jawa. Namun karena kondisi ekonomi mereka yang sangat baik, mereka mampu membangun rumah yang meniru gaya arsitektur *Indisch* yang dikombinasikan dengan gaya arsitektur rumah bangsawan Jawa. Sebagai catatan, tidak banyak orang Jawa pada saat itu yang cukup kaya untuk membangun rumah yang demikian, sehingga rumah Kalang menjadi simbol kebanggaan tersendiri bagi pemiliknya.

Perbedaan rumah Kalang dengan rumah tradisional Jawa adalah sebagai berikut :

- Dalem* pada rumah Kalang tidak memiliki *emper kiwa* (teras kiri) dan *emper tengen* (teras kanan) seperti rumah Jawa. *Emper* rumah Kalang diperluas dan ditutup bagian atasnya dan difungsikan sebagai *gandhok*.
- Gadri* pada rumah Kalang umumnya di belakang dan menyatu dengan *pawon* (dapur) dan *kulah* (kamar mandi).
- Pada rumah Kalang tidak terdapat *seketheng* (pintu depan di kiri atau kanan) yang memisahkan halaman bagian depan dan belakang.
- Rumah Kalang memiliki ruang-ruang yang berkaitan dengan kegiatan ekonomi keluarga atau sebagai ruang usaha dan pendukungnya.

Beberapa bagian dari arsitektur Kalang dipengaruhi oleh gaya arsitektur Cina (patung, ornamen flora) dan Arab (kubah) (lihat Gbr. 84).

Gaya arsitektur rumah Kalang yang berakar dari gaya arsitektur tradisional Jawa dapat dilihat pada:

- tata ruang
- bentuk atap
- bentuk pintu, jendela, dan ventilasi
- umpak*
- ornamen

Gaya arsitektur rumah Kalang yang berakar dari gaya arsitektur *Indisch* dapat dilihat pada:

- dinding, pintu, jendela, dan ventilasi
- ornamen interior dan eksterior
- bahan atap transparan
- kaca patri
- tegel keramik lantai dan dinding
- ornamen khas tentang tahun pendirian bangunan

Space Arrangement

The main house consists of:

a. Pendapa

As with Javanese traditional houses, the *pendapa* serves as a place to receive guests. The *pendapa* of a Kalang house may have walls (including doors and windows), and some are equipped with a *kuncung* (in the front) that functions as a place where horse-driven carriages or such vehicles can pass and stop. The *kuncung* also serves as a transitional space between the exterior and the *pendapa* and as a marker of the main entrance.

b. Dalem

A Kalang house also has a *dalem*. Its functions, placement, and walls are similar to that of the Javanese traditional house. The difference is that the *dalem* of a Kalang house is integrated with the *pendapa*.

In several houses, between *pendapa* and *dalem* there is a *pringgitan*, which functions as a place to hold puppet shows and receive guests.

Auxiliary structures consists of:

a. Gandhok

The Kalang house, like the Javanese traditional house, also has a *gandhok*. The difference is that the *gandhok* of a Kalang house also functions as a commercial space, a garage, a storage area, and a public place of worship.

b. Gadri and pekiwan

The Kalang house also has a *gadri* and *pekiwan* (the bathroom and the well) similar to those of the Javanese traditional house. Bathrooms in Kalang houses are more modern compared to its traditional Javanese counterpart due to Western influence.

c. Basement or bunker

The basement or bunker serves as a storage room for valuables and a safe house in the event of dangerous situations.

Tata Ruang

Rumah induk terdiri atas:

a. Pendapa

Seperti halnya pada rumah tradisional Jawa, *pendapa* berfungsi sebagai ruang penerima tamu. *Pendapa* pada rumah Kalang ada yang ber dinding (termasuk berpintu dan atau berjendela) dan ada yang memiliki *kuncung* (di bagian depan) yang berfungsi sebagai tempat pemberhentian penumpang kereta/andhong. *Kuncung* juga berfungsi sebagai ruang peralihan antara ruang luar dan *pendapa* serta sebagai penanda pintu utama.

b. Dalem

Rumah Kalang juga memiliki *dalem* yang fungsi, letak, dan dindingnya mirip *dalem* pada rumah tradisional Jawa. Bedanya *dalem* pada rumah Kalang menyatu dengan *pendapa*.

Pada beberapa rumah, di antara *pendapa* dan *dalem* terdapat *pringgitan* yang berfungsi untuk tempat pertunjukan wayang dan menerima tamu.

Rumah tambahan terdiri atas:

a. Gandhok

Rumah Kalang juga memiliki *gandhok* seperti halnya rumah tradisional Jawa. Bedanya *gandhok* pada rumah Kalang berfungsi pula sebagai tempat usaha, garasi, gudang, dan tempat ibadah umum.

b. Gadri dan pekiwan

Rumah Kalang juga memiliki *gadri* dan *pekiwan* (kamar mandi dan sumur) yang mirip dengan rumah tradisional Jawa. Kamar mandi pada rumah Kalang lebih modern dibanding dengan kamar mandi pada rumah tradisional Jawa.

c. Ruang bawah tanah (bunker)

Ruang bawah tanah (*bunker*) berfungsi sebagai tempat menyimpan barang-barang berharga dan tempat persembunyian dari bahaya.



Legend
 a. Javanese traditional architecture style
 b. Indisch architecture style
 c. Chinese architecture style
 d. Arabian architecture style

Keterangan
 a. Gaya arsitektur tradisional Jawa
 b. Gaya arsitektur Indisch
 c. Gaya arsitektur Cina
 d. Gaya arsitektur Arab

Fig. 84: Hybrid architectural style is one of the characteristics of Kalang houses

Gbr. 84: Perpaduan gaya arsitektur adalah salah satu karakter rumah Kalang

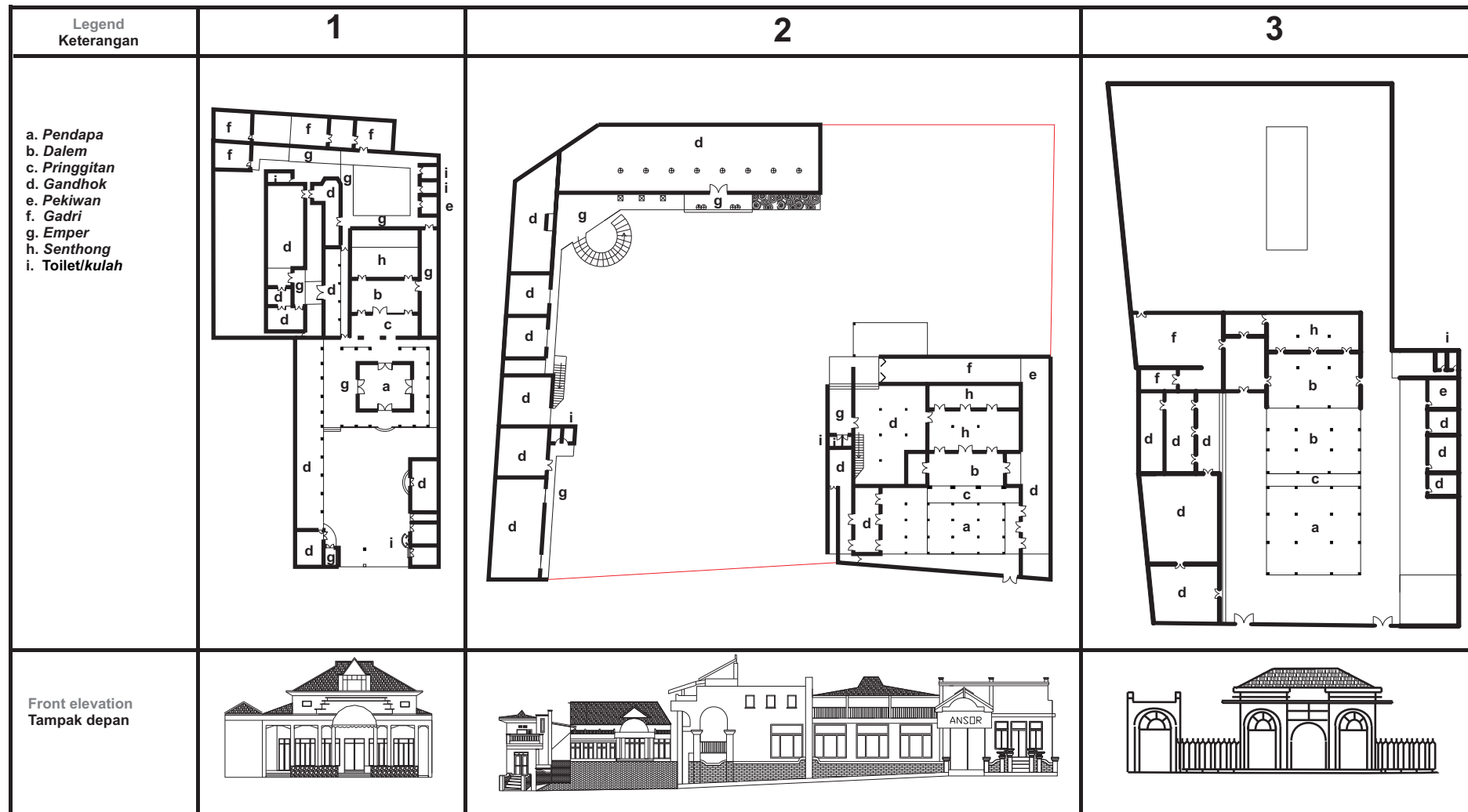


Fig. 85: Examples of Kalang house plans in Kotagede
 Gbr. 85: Contoh denah rumah Kalang di kawasan Kotagede

Building Elements

a. Understructure

Foundation

The foundation of a Kalang house uses river stones or bricks. The *umpak*, either ornamented or plain, is also used in the *pendapa* or *dalem* of the Kalang house which has wooden framework. The visible part of the foundation above ground level is sometimes layered with natural stones or ceramic tiles (Fig. 86).

Floor

The floor of a Kalang house uses various colored, ornamented tiles. The patterns, designs, and colors of the tiles differ for each room (Fig. 87).

Staircase

The steps may be made of timber, brick, reinforced concrete, or other materials. The staircase may also serve as a decorative element for the interior; therefore, material selection and design is given first priority in the building process. Ornaments of the hand railing, made of brick, timber, or iron, become the distinctive feature of Kalang house staircases (Fig. 88).

Bunker

Bunker or the basement is a part of the building below ground level or below the first floor. It serves as a safe house (in event of danger), a storage room for valuables, or a passageway to other rooms. The bunker is camouflaged (i.e. by placing a fishpond on top of it) and thus becomes an interesting element of the building (Fig. 89).

Elemen Bangunan

a. Kaki

Pondasi

Pondasi rumah Kalang menggunakan bahan batu kali atau batu bata. *Umpak*, baik berornamen maupun polos, juga dipergunakan pada *pendapa* atau *dalem* rumah Kalang yang memiliki rangka kayu. Pondasi yang terlihat di atas permukaan tanah ada yang ditemplei batu alam atau keramik (Gbr. 86).

Lantai

Lantai pada rumah Kalang menggunakan berbagai tegel warna berornamen. Pola, motif, dan warna tegel lantai berbeda-beda untuk tiap ruang (Gbr. 87).

Tangga

Bahan anak tangga dapat berupa susunan kayu, batu bata, beton bertulang atau bahan lainnya. Tangga juga berfungsi sebagai elemen dekoratif interior, sehingga desain dan bahan diutamakan. Ornamen pegangan tangga yang terbuat dari batu bata, kayu, maupun besi menjadi ciri khas tangga rumah Kalang (Gbr. 88).

Bunker

Bunker atau ruang bawah tanah merupakan bagian bangunan di bawah permukaan tanah atau lantai dasar yang berfungsi untuk bersembunyi, menyimpan barang-barang berharga, atau lorong menuju ke bagian ruang lain. *Bunker* dibuat tersamar (misalnya dengan cara dibangun kolam di atasnya) sehingga menjadi elemen menarik (Gbr. 89).



Fig. 86: Stone pattern of Kalang house foundation
Gbr. 86: Motif batu pada pondasi rumah Kalang

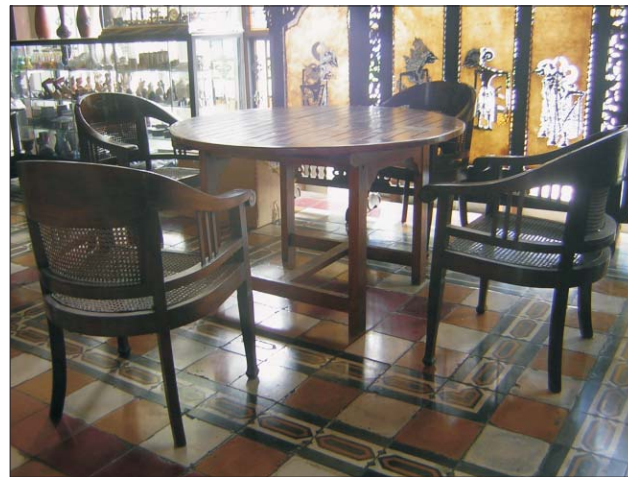


Fig. 87: Ornamented and colorful floor tiles in a Kalang house
Gbr. 87: Tegel lantai berornamen dan penuh warna pada rumah Kalang

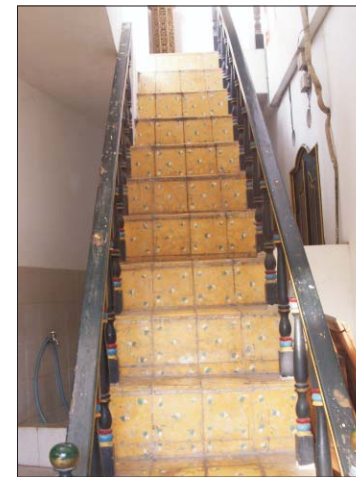


Fig. 88: Handrail made of timber and brick
Gbr. 88: Pegangan tangga dari kayu dan beton



Fig. 89: Bunker under a pond
Gbr. 89: *Bunker* di bawah kolam

b. Intermediate structure

Columns

The following are the commonly-used column types (Fig. 90):

- Timber columns like the *saka guru* used in *joglo* buildings or plain timber columns having rectangular or circular cross-sections.
- Iron columns, used on *emper*, not on the building's main structure. Its shape is carved or ornamented cylinder.
- Brick or pilaster columns. This was used in the 1800s because the technology of reinforced concrete did not exist yet. Its cross-section is usually 30 cm.

The columns of a Kalang house typically have *geganja* (which is also an ornament installed for added aesthetic value) which expresses the Javanese architectural style.

Walls

There are two types of walls based on their materials: timber and brick walls. Timber walls are typically used in *dalem* as a partition between rooms in the form of *gebyok*. Brick walls are usually ornamented with ceramic tiles in a pattern of boxes or arches (Fig. 91).



Fig. 90: Various timber and brick columns in Kalang houses
Gbr. 90: Berbagai kolom kayu dan batu bata pada rumah Kalang

b. Badan

Tiang

Jenis tiang yang biasa digunakan (Gbr.90):

- Tiang kayu sebagai *saka guru* untuk bangunan *joglo* atau tiang kayu biasa yang berpenampang segi empat atau lingkaran.
- Tiang besi digunakan pada *emper*, tidak pada struktur utama bangunan. Bentuk tiang berupa besi silinder berornamen/berukir.
- Tiang batu bata/pilaster digunakan karena pada tahun 1800-an belum ada teknologi beton bertulang. Umumnya ukuran penampang tiang batu bata 30 cm.

Tiang pada rumah *Kalang* biasanya memiliki *geganja* (yang juga merupakan ornamen untuk keindahan) sebagai ekspresi bangunan bergaya arsitektur Jawa.

Dinding

Dari jenis bahannya ada dua tipe dinding, yaitu dinding kayu dan dinding batu bata. Dinding kayu biasanya dipakai pada *dalem* sebagai pembatas antar ruang yang disebut *gebyok*. Dinding batu bata biasanya diberi hiasan keramik dengan pola kotak atau lengkung (Gbr. 91).



Fig. 91: Arches on Kalang houses
Gbr. 91: Dinding lengkung pada rumah Kalang

Doors, Windows, and Ventilation Openings

Doors, windows, and ventilation openings in a Kalang house use stained glass or glass with floral-patterned ornamented frames of timber or iron (Fig. 92).

Their sizes are usually large, covering almost the entire wall.

The repetition of shapes of the doors, windows, and ventilation openings in a Kalang house is in the form of geometric arches. This pattern is an element of its *Indisch* architectural character.

Windows and doors with similar shape, type, and size are usually placed symmetrically (Fig. 93).

Kupu tarung-type doors and windows are largely used in Kalang houses. *Kupu tarung* is a type of door or window with a pair of panels opening outward or inward. Material for doors or windows may be wooden panel, wooden *krepyak*, or glass panel. *Krepyak* also functions for air circulation (Fig. 94 and Fig. 95).



Fig. 92: Stained glass, a Kalang house characteristic
Gbr. 92: Kaca patri, karakter rumah Kalang

Pintu, Jendela, dan Ventilasi

Pintu, jendela, dan ventilasi pada rumah Kalang menggunakan bahan kaca patri berbingkai kayu atau besi dengan motif flora (Gb. 92).

Ukuran pintu, jendela, dan ventilasi pada rumah Kalang biasanya besar sehingga hampir memenuhi seluruh dinding.

Pengulangan bentuk pintu, jendela, dan ventilasi pada rumah Kalang berupa bentuk lengkung dan geometris. Bentuk ini merupakan bagian dari ciri arsitektur *Indisch*.

Perletakan pintu dan/atau jendela (bentuk, jenis, dan ukuran yang sama) biasanya simetris (Gbr. 93).

Tipe pintu dan atau jendela *kupu tarung* banyak digunakan pada rumah Kalang. *Kupu tarung* adalah salah satu tipe pintu/jendela dengan dua daun yang membuka ke luar atau ke dalam. Bahan pintu atau jendela dapat berupa panel kayu, *krepyak* kayu, atau kaca. *Krepyak* juga berfungsi untuk sirkulasi udara (Gbr. 94 dan Gbr. 95).



Fig. 93: The symmetrical shape of Kalang house
Gbr. 93: Bentuk simetris pada rumah Kalang



Fig. 94: Various window types of Kalang house
 Gbr. 94: Berbagai tipe jendela pada rumah Kalang



Fig. 95: Various door types of Kalang house
 Gbr. 95: Berbagai tipe pintu pada rumah Kalang

c. Superstructure

Roof Framework and Roof Cover

The roof of a Kalang house is usually supported by timber framework and *gunung-gunung* made of brickwork. Clay roof tile is commonly used as roof cover. Some houses have a canopy made of transparent material, and the other uses canvas on their overhangs.

Architectural detail on the roof of a Kalang house includes wood plank ornaments/*rete-rete* (may be either plain and/or ornamented), *makutha*, and *tutup keyong* (Fig. 96-98).

c. Kepala

Rangka Atap dan Penutup atap

Atap rumah Kalang pada umumnya disangga oleh kuda-kuda kayu dan *gunung-gunung* dari pasangan batu bata. Bahan penutup atap berupa genteng tanah liat. Beberapa rumah memiliki kanopi yang menggunakan bahan transparan dan beberapa rumah lainnya menggunakan bahan terpal pada bagian teritis.

Detil arsitektur pada atap rumah Kalang adalah listplank/*rete-rete* (baik polos maupun berornamen), *makutha*, dan *tutup keyong* (Gbr. 96-98).



Fig. 96: Roof cover material and ornament of Kalang house, (a) *makutha* and (b) *krepyak*
Gbr. 96: Bahan dan ornamen penutup atap rumah Kalang, (a) *makutha* dan (b) *krepyak*



Fig. 97: *Rete-rete* of Kalang house
Gbr. 97: Bentuk *rete-rete* pada rumah Kalang



Fig. 98: Various types of *tutup keyong* of Kalang house
Gbr. 98: Berbagai tipe *tutup keyong* pada rumah Kalang

2.5 Pre- reconstruction Ceremony

In the Javanese tradition, before executing an activity, including construction of a house, people commonly hold a ritual which is called *wilujengan/sugengan/slametan*. This ritual is used to request for the safety and success of the activity. It is also an occasion for social gathering, where information may be spread to members of the community and good prayers are requested from neighbours.

This ritual usually include offerings such as *nasi tumpeng* (a cone-shaped pack of rice) complete with various dishes, *ingkung* (an intact cooked chicken), bananas, various traditional delicacies, etc. Usually, the higher the social status of the family that holds the ritual, the more complete the offerings are. Today, this ritual are still practiced in Kotagede (Fig. 99).

2.5 Wilujengan/Sugengan/Slametan

Dalam tradisi Jawa, sebelum memulai suatu pekerjaan, termasuk pekerjaan pembangunan rumah, pada umumnya didahului dengan ritual yang biasa disebut *wilujengan/sugengan/slametan*. Ritual ini diadakan dengan maksud sebagai sarana untuk memohon kepada Tuhan agar selama pelaksanaan pekerjaan selalu diberi keselamatan dan kelancaran. Ritual ini juga dapat dipakai sebagai ajang hubungan sosial warga, memberi informasi pada tetangga dan minta doa restu dari tetangga.

Biasanya ritual ini dilengkapi dengan sesaji seperti nasi *tumpeng* lengkap beserta lauk pauknya, *ingkung* (ayam utuh), pisang raja, beraneka ragam jajan pasar, dan sebagainya. Biasanya semakin tinggi tingkat sosial warga yang mengadakan upacara *slametan* ini, sesaji yang disediakan semakin lengkap. Begitu juga di Kotagede, ritual-ritual ini masih tetap dilaksanakan hingga saat ini (Gbr. 99).



Fig. 99: Pre-reconstruction ritual and offerings
Gbr. 99: *Wilujengan/sugengan/slametan*



CHAPTER 3

**GUIDELINES FOR HOUSE DESIGN CONSERVATION
ARAHAN UNTUK PELESTARIAN DESAIN RUMAH**

CHAPTER 3

GUIDELINES FOR HOUSE DESIGN CONSERVATION

This chapter provides guidelines for house design conservation of Javanese traditional houses, *Kalang* houses, and modern houses. Design conservation includes preservation, maintenance, repair, adaptive re-use and in-fill design.

As explained in the Introduction Chapter, adaptive re-use and in-fill design of the houses in Kotagede are possible, as long as the new functions and in-fill design still conform to the culture and activities of the local residents, and if possible, are able to improve their economic well-being.

3.1 General Guidelines

A. SITE

Site Arrangement

Houses in Kotagede should maintain the *butulan* doors. Besides connecting with the neighbours, these doors can also serve as emergency exits (Fig. 100).

The front fence of the house should not completely enclosed (60% enclosed and 40% made of iron/wooden bars, either with ornament or bare). The front fence can also be composed of eye-level height vegetation (Fig. 101). To maintain the convenience and safety of the alleys between the houses, the fence height is suggested to be no taller than 2 m (Fig. 102).

The yard should be designed to absorb rain water as much as possible in order to preserve the ground water. If impervious ground cover materials, such as grass, paving blocks or grass blocks are used, they should be arranged in such a way that rain water can still be absorbed into the ground.



Fig. 100: *Butulan* door beside *gandhok kiwo*
Gbr. 100: *Pintu butulan* di samping *gandhok kiwo*



Fig. 101: *Teh-tehan* (vegetation fence)
Gbr. 101: *Teh-tehan* (tanaman pagar)



Fig. 102: Solid fence is not recommended
Gbr. 102: Pagar tertutup tidak disarankan

BAB 3

ARAHAN UNTUK PELESTARIAN DESAIN RUMAH

Pada bab ini diberikan arahan untuk pelestarian desain rumah secara umum maupun untuk rumah tradisional Jawa, rumah Kalang, dan rumah modern. Pelestarian desain yang dimaksud adalah mempertahankan, memelihara, memperbaiki, hingga alih fungsi dan olah desain.

Sebagaimana dijelaskan pada Bab Pendahuluan bahwa alih fungsi bangunan dan olah desain pada rumah-rumah di Kotagede dimungkinkan, sejauh fungsi-fungsi baru dan olah desain tetap sesuai dengan kegiatan dan budaya penduduk, bahkan menunjang peningkatan ekonomi.

3.1 Arahan Umum

A. TAPAK

Tata Tapak

Rumah-rumah Kotagede disarankan mempertahankan pintu *butulan*. Disamping berfungsi sebagai penghubung dengan tetangga, pintu *butulan* juga berfungsi sebagai pintu darurat (Gbr. 100).

Pagar depan rumah-rumah di Kotagede disarankan dibuat transparan atau tidak tertutup rapat (40% permukaan fasad berlubang atau berupa jeruji besi/kayu, berornamen atau pun tidak berornamen) atau berupa tanaman perdu (Gbr. 101). Agar lorong antar rumah aman dan nyaman, tinggi pagar diharapkan tidak melebihi 2 m (Gbr. 102).

Halaman disarankan dapat sebanyak-banyaknya menyerap air hujan agar memiliki tambahan cadangan air tanah. Apabila mempergunakan penutup tanah seperti rumput, *conblock*, atau *grassblock* disarankan ditata sedemikian supaya air hujan masih dapat meresap ke dalam tanah.

To create a fresh environment, each house in Kotagede is suggested to have trees. Houses with small yards are suggested to have small plants or vines. The plants can be selected to fit in with the characteristics of Kotagede (see Chapter 2).

Sanitation and Drainage

Sanitation and drainage shall conform to the regulation established by the government (Yogyakarta Municipality Territorial Regulation No. 5/Year 1991 on Detailed Plan of Yogyakarta Spatial Arrangement 1990-2010). For example, a water waste absorption tank should be placed 10 m away from clean water wells of the house and of the neighbouring houses. Its position should be no taller than the neighbouring clean water wells. All water waste from the washing places (i.e. laundry and sink) and bathroom should go through a grease trap.

Considering that Kotagede houses are close to one another, it is suggested that septic tank airing pipes are placed in positions which do not impair the environment and health; for example, being attached on the bathroom wall or the closest wall.

Regarding roofs that are very close to the neighbours or streets, the use of roof gutters to prevent rainwater from overflowing to the neighbours or streets is strongly recommended. If there is still space in the yard, it is also suggested to make a rainwater collecting well.

Building Setback

Building setback shall conform with Article 28 of Yogyakarta Municipality Territorial Regulation No. 5/Year 1991 on Detailed Plan of Yogyakarta Spatial Arrangement 1990-2010 (see Chapter 2).

Setiap rumah di Kotagede disarankan dilengkapi dengan tanaman pohon agar lingkungan sejuk. Bila halaman sempit, bisa menggunakan tanaman pot, pot gantung maupun tanaman rambat. Tanaman-tanaman yang dipilih hendaknya mencerminkan karakteristik Kotagede (Lihat Bab 2).

Sanitasi dan Drainasi

Sanitasi dan drainasi harus mengikuti aturan yang ditetapkan pemerintah (Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta No. 5/Tahun 1991 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta 1990-2010). Misalnya letak sumur peresapan air kotor harus berjarak 10 m dari sumur air bersih di rumah sendiri maupun di rumah tetangga. Posisi sumur peresapan tidak boleh lebih tinggi dari sumur air bersih. Semua air kotor dari tempat cucian dan kamar mandi harus melalui bak pengontrol lemak.

Mengingat rumah-rumah Kotagede saling berdekatan, disarankan pipa penghawaan *septic tank* diletakkan pada posisi yang tidak mengganggu kesehatan lingkungan, misalnya ditempelkan pada dinding kamar mandi /dinding terdekat.

Atap yang bersebelahan dengan tetangga atau jalan disarankan menggunakan talang untuk menampung cucuran air hujan agar tidak melimpah ke halaman tetangga atau jalan. Bila halaman masih memungkinkan, disarankan membuat sumur peresapan air hujan.

Jarak Sempadan

Mengenai jarak sempadan, disarankan untuk mempelajari Pasal 28 Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta No. 5/Tahun 1991 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta 1990-2010 (lihat Bab 2).

B. BUILDING

a. Understructure

Umpak

The design of *umpak* can be either plain or with ornament.

Floor

The recommended flooring materials for Kotagede houses are plain tiles and/or tiles with patterns of dull colours.

Ceramic tile floors are allowed as long as they are in dull colours since the use of shiny colours will disturb the characteristic and atmosphere of Kotagede.

b. Intermediate structure

Wall

For walls, materials such as woven bamboo (*gedhek*), wood, brick, glass, or a combination of these can be used.

Doors, Windows, and Ventilation Openings

Windows and/or doors with similar shapes, type, proportion, and size should be arranged symmetrically (see Chapter 2).

It is recommended to use *kupu tarung* (see Chapter 2).

Avoid using glass blocks in the walls since it does not conform to the other architectural elements.

Rolling doors are not recommended. It is suggested to use plain or patterned iron doors.

Ventilation openings may be integrated with or separated from doors or windows, either plain or with motifs. Selected materials should conform with the door or window frame and shutters, such as wood or iron.

Windows may be completed with wooden or iron bars for security.

B. BANGUNAN

a. Kaki

Umpak

Desain *umpak* boleh polos atau menggunakan ornamen.

Lantai

Material lantai yang direkomendasikan untuk rumah-rumah Kotagede adalah tegel polos dan/atau tegel bermotif dengan warna *doff* (tidak mengkilat).

Lantai keramik boleh dipergunakan asalkan memilih warna *doff* karena penggunaan warna mengkilat akan merusak nuansa dan karakteristik Kotagede.

b. Badan

Dinding

Dinding bisa menggunakan anyaman bambu (*gedhek*), kayu, batu bata, batako, kaca, atau kombinasi.

Pintu, Jendela, dan Ventilasi

Perletakan pintu dan/atau jendela dengan bentuk, tipe, bahan, proporsi, dan ukuran yang sama disarankan simetris (lihat Bab 2).

Tipe pintu atau jendela direkomendasikan menggunakan *kupu tarung* (lihat Bab 2).

Penggunaan *glass block* pada dinding fasad tidak direkomendasikan karena tidak selaras dengan elemen arsitektur lainnya.

Pintu gulung/*rolling door* tidak direkomendasikan. Sebagai gantinya, disarankan menggunakan pintu besi polos maupun bermotif.

Ventilasi bisa menyatu atau terpisah dengan pintu atau jendela, baik polos maupun bermotif. Bahan menyesuaikan rangka dan daun pintu/jendela, misalnya kayu atau besi).

Jendela bisa dilengkapi dengan jeruji kayu atau teralis besi untuk keamanan.



Fig. 103: Glass blocks are not recommended
Gbr. 103: *Glassblock* tidak direkomendasikan



Fig.104: Shiny ceramic floor is not recommended
Gbr. 104: Lantai keramik mengkilap tidak direkomendasikan



Fig. 105: Rolling doors are not recommended
Gbr. 105: Pintu gulung tidak direkomendasikan

c. Superstructure

Roof Frame

The shape and material of the roof frame for houses of *kampung*, *limasan*, and *panggung pe* types are recommended to comply with Javanese traditional house principles (see Chapter 2). Flat concrete roofs are not recommended for building at the front part of the house.

Roof Cover

Kotagede houses should use clay roof tiles since they fit the character of Kotagede.

Glaze or other glossy coating substances that make roofs shiny are not allowed because light reflection disturbs the visual nuance of the area.

Pressed roof tiles, concrete tiles, and ceramic tiles are allowed for modern houses only.

Concrete roof tiles are allowed for new auxiliary buildings, and should not dominate the facade.

Fiberglass, tarpaulin, and any other roof covers of present-day technology are not recommended because they do not conform well with the character of Kotagede.

The width of *listplank* (wood plank at the edges of the roof) should not exceed 20 cm.

Roof ornaments

The use of ornaments should refer to the appropriate principles, meaning, and function (see Chapter 2). Developing the design of ornaments is allowed on the condition that it suits the character of Kotagede.

c. Kepala

Rangka Atap

Bentuk desain dan bahan rangka atap *kampung*, *limasan*, dan *panggung pe* disarankan untuk mengikuti kaidah rumah tradisional Jawa (lihat Bab 2). Bentuk atap datar (dak beton) tidak direkomendasikan pada bangunan di area depan.

Penutup Atap

Penutup atap rumah-rumah Kotagede sebaiknya menggunakan genteng tanah liat karena selaras dengan karakter Kotagede.

Glafir atau zat lain yang mengkilat pada penutup atap disarankan tidak dipergunakan karena efek silau merusak nuansa kawasan.

Atap genteng pres, beton, keramik hanya boleh untuk rumah modern.

Bahan atap dari beton diperbolehkan untuk bangunan pelengkap dan tidak mendominasi fasad bangunan.

Fiberglass, *polycarbonat*, seng, dan bahan penutup teknologi masa kini yang bukan karakter Kotagede tidak direkomendasikan.

Lebar *listplank* disarankan tidak lebih dari 20 cm.

Ornamen

Penggunaan ornamen disarankan sesuai kaidah, makna, dan fungsinya (lihat Bab 2). Apabila ingin mengembangkan desain ornamen tersebut diperbolehkan asal selaras dengan karakter Kotagede.



Fig. 106: Flat roofs (concrete) are not recommended
Gbr. 106: Atap datar (dak beton) tidak direkomendasikan



Fig. 107: *Listplank* width which is not recommended
Gbr. 107: Lebar *listplank* yang tidak direkomendasikan



Fig. 108: Developing Javanese and Kalang ornaments
Gbr. 108: Pengembangan ornamen Jawa dan Kalang

C. BUILDING MAINTENANCE

Building maintenance should be undertaken using appropriate materials.

Bamboo

It is recommended to apply a layer of transparent paint or varnish on outer walls made of bamboo to provide protection against termites and fungi.

Wood

All wooden parts, i.e. doors, windows, ventilation openings, *gebyok*, ceiling, handrails, and *tumpang sari*, should be preserved in their natural colours in order to maintain their character. To do so and to preserve the wood itself, it is recommended to apply a layer of varnish using traditional methods. The traditional varnish is a mixture of the following: one ounce of cloves, one ounce of tobacco, one stem of a banana bunch (*debog*), and a sufficient amount of water for application (Fig. 109). These ingredients are mixed and set aside for one to three days, after which it is ready to apply on wood surfaces.

If the natural colour of wood is faded, it is recommended to polish the wood with cooking oil in order to restore its natural colour.

Besides the natural colour of wood, wooden parts may be varnished or painted in the colour *gadhung mlathi* (a combination of green and yellow) in order to harmonize with the character of the region. For old wood, it is recommended to remove the old layer of varnish by rubbing it with sandpaper in order for the new varnish to have better result. If it is hard to remove the old layer, use a piece of glass (Fig. 110).

Painting more often than once a year should be avoided as it will damage the wood.

Brickwork

If the outer walls are made of brick, it is recommended to apply a layer of plaster in order to preserve the bricks. This layer may be modified to be an ornamental feature of the wall.

To repaint old walls, clean the wall first by peeling off the old paint and rubbing with sandpaper (Fig. 111).

C. PEMELIHARAAN BANGUNAN

Pemeliharaan bangunan dilakukan dengan menggunakan jenis bahan bangunan yang sesuai.

Bambu

Dinding luar yang terbuat dari bambu disarankan untuk dicat dengan bahan berwarna bening yang mengandung anti rayap dan anti lumut atau diplitur.

Kayu

Semua bagian dari kayu, misalnya pintu, jendela, ventilasi, *gebyok*, plafond, pegangan tangga, dan *tumpang sari* sebaiknya mempertahankan warna alami kayu agar terjaga karakternya. Untuk melindungi warna kayu alami dan mengawetkan kayu, disarankan untuk diplitur dengan cara tradisional. Bahan plitur tradisional ini merupakan campuran antara satu ons cengkeh, satu ons tembakau, satu batang pelepah pisang (*debog*), dan air (dengan perkiraan cukup ketika dioleskan) (Gbr. 109). Bahan itu didiamkan selama sehari sampai tiga hari. Setelah itu dapat dioleskan pada permukaan kayu.

Jika warna alami kayu sudah pudar, maka sebaiknya digosok dengan minyak goreng pada permukaan kayu hingga warna alami muncul kembali.

Kayu juga boleh dipernis atau dicat dengan warna *gadhung mlathi* (suatu kombinasi warna hijau dan kuning) supaya selaras dengan karakter kawasan. Plitur pada kayu lama, disarankan dikelupas dahulu lalu diampelas agar hasil plitur baru lebih baik (Gbr. 110).

Pengecatan berulang-ulang dalam waktu satu tahun sebaiknya dihindari karena dapat merusak kayu.

Batu Bata

Jika dinding luar terbuat dari batu bata, disarankan untuk diberi plesteran semen agar batu bata awet. Selain itu bisa dibentuk menjadi ornamen.

Jika ingin mengecat kembali dinding lama, cat lama dikupas terlebih dahulu kemudian diampelas (Gbr. 111).



Fig. 109: Wood protection varnish with tobacco, cloves, and banana stem

Gbr. 109: Perlindungan kayu dengan tembakau, cengkeh, dan pelepah pisang

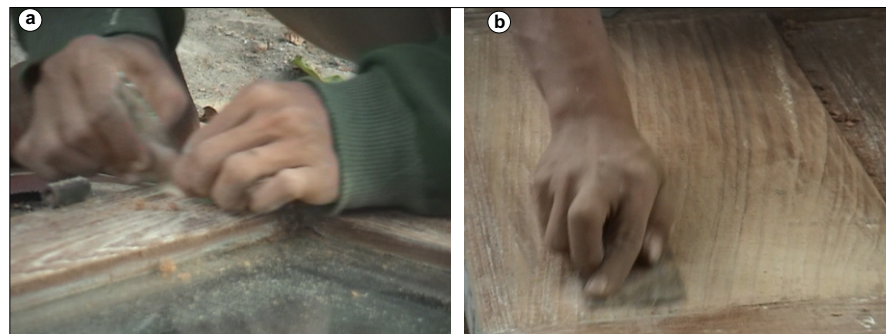


Fig. 110: a. Removing the old layer of varnish
b. Applying sandpaper

Gbr. 110: a. Pengelupasan plitur lama
b. Pengamplasan



Fig. 111: Cleaning before painting
Gbr. 111: Pembersihan sebelum pengecatan

Clay

Clay is commonly used for roof tiles. In order to preserve clay roof tiles, it is recommended to apply a layer of anti-moss substance or natural-coloured paint.

If a roof tile is cracked, it is recommended to apply a layer of cement or waterproofing material immediately on it.

Stones

If the *umpak* is broken, it should be immediately examined to identify if it is structurally broken or if only a small portion has broken off. If structurally broken, it should be replaced with a new stone immediately. If chipped only, the chip can be glued back on with stone adhesive.

Concrete

Concrete is also good for roof tile, but it is heavier than clay roof tiles. Hence, a house using concrete roof tiles needs *usuk* (rafter) and *reng* with larger cross-sections. The maintenance of concrete roof tiles is similar to that of clay roof tiles.

Concrete is also commonly used for columns. The methods of resolving problems that may arise are discussed in Chapter 4. Concrete is rarely used for walls, with the exception of walls that must bear heavy weight, for example, a basement.

Transparent materials (fiberglass)

Transparent materials such as fiberglass need to be cleaned with a wet cloth to keep it in pristine condition.

Zinc sheets

To protect zinc sheets from rust, it is recommended to apply soft-coloured paint.

Ceramic tiles

If the colour of ceramic tiles is faded and dirty but the tiles are still in good condition, they may be polished.

If the tiles are broken, they need to be patched with a mixture of one part red cement, one part lime stone, and two parts sand. After that, a mixture of one part red cement and one part sand should be applied. For more extensive damage, please refer to Chapter 4.

Tanah liat

Tanah liat biasa dipergunakan sebagai genteng rumah. Untuk menjaga keawetan genteng tanah liat, sebaiknya diolesi zat anti lumut atau dicat dengan warna alami tanah liat.

Jika ada yang retak disarankan segera dilapisi semen atau bahan anti bocor.

Batu

Jika *umpak* pecah, sebaiknya segera diperiksa apakah pecah struktural atau hanya pecah sedikit/*gempil* (bukan rusak struktural). Jika rusak struktural, segera ganti dengan batu baru yang utuh. Jika *gempil*, masih dapat direkatkan kembali dengan lem batu yang tersedia.

Beton

Beton baik juga digunakan untuk genteng tetapi lebih berat dibandingkan genteng tanah liat sehingga perlu usuk dan reng yang lebih besar penampangnya. Cara perawatannya sama dengan genteng tanah liat.

Beton banyak pula dipergunakan untuk tiang. Cara mengatasi permasalahan yang muncul dapat dilihat pada bab 4. Bahan beton jarang dipergunakan sebagai dinding, kecuali untuk dinding yang menahan beban berat seperti ruang lantai di bawah permukaan tanah (*basement*).

Bahan transparan (fiberglass)

Bahan transparan seperti fiber perlu dibersihkan dengan kain basah agar tetap bagus.

Seng

Untuk melindungi seng agar tidak cepat berkarat, sebaiknya dicat dengan warna lembut.

Keramik

Bila warna lantai pudar dan kotor namun kondisi tegel masih bagus, maka lantai dapat dipoles (*slab*).

Bila lantai pecah, maka perlu ditambal dengan campuran semen merah, kapur dan pasir dengan perbandingan 1:1:2, kemudian diaci dengan campuran semen merah dan kapur (perbandingan 1:1). Untuk kerusakan yang lebih parah lihat Bab 4.

D. BUILDING DEVELOPMENT

Building Adaptive Re-Use

By considering the historic characteristics of the district, houses in Kotagede can be adaptively re-use for the following:

- a. Exhibition place, such as:
 - handicrafts showroom and souvenir art shop
 - handicrafts workshop
 - museum
- b. Hotel or home-stay
- c. Restaurant or café
- d. Assembly hall for wedding reception, seminar, etc.

Adaptive re-use should also consider the harmony of the building with the surrounding neighbourhood, as well as the appropriate land use for tourism and service sectors (based on the Territorial Regulation of Yogyakarta City No. 6/Year 1994 on the General Plan of Yogyakarta City Planning 1994-2004).

Building In-fill Design

It is allowed to add new rooms or buildings, provided that the addition maintains the characteristics, conforms to pertinent regulation and does not destroy the old building.

D. PENGEMBANGAN BANGUNAN

Alih Fungsi Bangunan

Dengan tetap memperhatikan karakter kawasan, rumah tinggal di Kotagede diperbolehkan untuk berubah fungsi menjadi :

- a. Tempat pameran dan penjualan, seperti:
 - *show room* barang-barang kerajinan dan toko cendera mata
 - *workshop* barang-barang kerajinan
 - museum
- b. Penginapan: hotel atau *home-stay*.
- c. Fasilitas makan: restoran, warung makan, *café*.
- d. Gedung pertemuan untuk resepsi pernikahan, seminar, dan lain sebagainya.

Alih fungsi ini harus tetap memperhatikan keselarasan bangunan dan lingkungan serta peruntukan lahan, yaitu untuk pariwisata dan jasa (berdasar Peraturan Daerah No. 6/Tahun1994 tentang Rencana Umum Tata Ruang Kota Yogyakarta 1994-2004).

Penambahan Ruang atau Bangunan

Ruangan atau bangunan baru boleh ditambahkan, asal tetap mempertahankan karakteristik kawasan, mematuhi aturan yang berlaku, dan tidak merusak bangunan lama.



Fig. 112: Adaptive re-use of a house to be (a) the office of the Center for Heritage Movement, Universitas Gadjah Mada (Javanese traditional house) and (b) a restaurant and hotel (Kalang house)
 Gbr. 112: Perubahan fungsi dari rumah menjadi (a) kantor Pusat Gerakan Pusaka, Universitas Gadjah Mada (rumah tradisional Jawa) dan (b) restoran dan hotel (rumah Kalang)

3.2 Guidelines for the Javanese Traditional House

A. SITE

Site Arrangement

In order to have adequate daylight, air circulation, and green space, buildings should be planned with adequate distance between buildings. Like in a traditional house compound, open spaces between the buildings should be maintained.

Butulan doors in some places in Kotagede also function as gates of the *rukunan* street. It is recommended to preserve them (Fig. 113).

Building Coverage Ratio

The maximum building coverage ratio is suggested to be 60 % in order to maintain a comfortable density.

Building Setback

Guidelines for building setback, both for houses inside the *kampung* and houses located along the main street, shall conform with the Yogyakarta City Territorial Regulation No. 5/Year 1991 (see Chapter 2.2).

Based on the regulation mentioned above, the facade of traditional buildings that right at the street edge should not have any other building elements such as overhangs, steps, or ramps added that would extend out to the street or pedestrian way.

3.2 Arahan untuk Rumah Tradisional Jawa

A. TAPAK

Tata Tapak

Tata tapak perlu memperhatikan jarak antar bangunan satu dengan yang lainnya untuk kepentingan pencahayaan, sirkulasi udara, dan penghijauan. Seperti halnya rumah tradisional yang lengkap, maka halaman antar bangunan perlu dipertahankan.

Pintu *butulan* di beberapa rumah di Kotagede sekaligus berfungsi sebagai gerbang jalan *rukunan*. Pintu ini perlu dipertahankan (Gbr. 113).

Koefisien Dasar Bangunan

Koefisien Dasar Bangunan disarankan maksimum 60 % agar kenyamanan lingkungan terjaga.

Jarak Sempadan

Arahan untuk jarak sempadan bangunan, baik yang berada di tengah kampung maupun yang berada di pinggir jalan utama mengacu pada Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 5/Tahun 1991 (lihat Bab 2.2).

Berdasarkan pada Peraturan Daerah tersebut di atas, maka dinding muka bangunan tradisional yang sudah terlanjur berhimpit dengan tepi jalan tidak diperbolehkan untuk menambah elemen bangunan lain seperti teritis atau tangga atau *ramp* yang menjorok ke badan jalan atau trotoar.



Fig. 113: *Butulan* door of *rukunan* street
Gbr. 113: Pintu *butulan* di jalan *rukunan*

Vegetation

The typical trees found in Kotagede are *jeruk kingkit* and *jeruk pecel*. These plants should be cultivated more by inhabitants in Kotagede (see Chapter 2).

Building Height

The height of the *pendapa* should be no higher than the *dalem*.

Building Storey

A house should not have more than two stories. If an additional story needs to be added, it should be built in the *gadri* section with the height not exceeding that of the *dalem*.

The floor level of the *pendapa* should not be higher than the floor level of the *dalem*.

The floor level of *senhongs* should be higher than or the same with the floor level of other rooms in the *dalem*.

Building Orientation

a. The orientation of buildings situated in the middle of *kampung*

Buildings which are situated in the middle of the *kampung* should still maintain their north-south orientation.

b. The orientation of buildings situated on the side of main roads

Buildings situated on main road (such as on Mondorakan Street) should maintain the north-south orientation but the orientation of openings (doors and windows) may face the main road.

Tanaman

Tanaman khas Kotagede adalah jeruk *kingkit* dan jeruk *pecel*. Penduduk Kotagede dianjurkan untuk menanam jenis tanaman tersebut (lihat Bab 2).

Ketinggian Bangunan

Ketinggian *pendapa* tidak boleh lebih tinggi dari *dalem* atau maksimal sama tinggi dengan *dalem*.

Jumlah Lantai Bangunan

Jumlah lantai bangunan tidak boleh lebih dari dua lantai. Apabila diperlukan penambahan lantai, sebaiknya pada bangunan *gadri* dengan ketinggian tidak melebihi ketinggian *dalem*.

Ketinggian lantai *pendapa* dihitung dari dasar permukaan tanah tidak boleh lebih tinggi dari bagian lantai *dalem*.

Lantai *senhongs* hendaknya lebih tinggi daripada atau sama tinggi dengan lantai ruang lain pada *dalem*.

Arah Hadap Bangunan

a. Arah hadap bangunan yang berada di tengah kampung

Bangunan yang berada di tengah kampung hendaknya masih mempertahankan arah hadap bangunan utara-selatan.

b. Arah hadap bangunan yang berada di pinggir jalan utama

Bangunan-bangunan yang berada di tepi jalan besar (seperti Jalan Mondorakan) disarankan tetap mempertahankan orientasi utara-selatan. Namun arah bukaan (pintu dan jendela) boleh menghadap ke jalan.

B. BUILDING

Building Elements

a. Understructure

Umpak

The shape, material, and ornamentation materials of the *umpak* should be preserved (Fig. 114).

Floor

The recommended flooring for Kotagede houses is plain tile and/or tile with motif in dull colors (Fig. 115).

Ceramic floor tiles may be used as long as they are in dull colors. Bright colors will impair the historic ambience and characteristics of Kotagede.

Bunker

Bunkers are also one of the characteristics of Kotagede, although many had been buried. If a bunker is discovered during the conservation process, it is highly suggested to preserve it. If preservation is impossible, the condition of the bunker shall be documented as information regarding the characteristic of the house (Fig. 116).

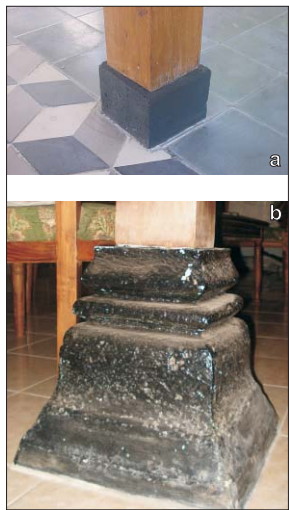


Fig. 114: a. *Umpak emper* and
b. *umpak saka guru*

Gbr. 114: a. *Umpak emper* dan
b. *umpak saka guru*



Fig. 115: New design of original ceramics pattern
Gbr. 115: Pengembangan desain pola keramik asli

B. BANGUNAN

Elemen Bangunan

a. Kaki

Umpak

Bentuk dan bahan *umpak* sebaiknya tetap dipertahankan termasuk ornamennya (Gbr. 114).

Lantai

Lantai yang direkomendasikan pada rumah-rumah Kotagede adalah tegel polos dan atau bermotif dengan warna *doff*/tidak mengkilat (Gbr. 115).

Lantai keramik boleh dipergunakan asalkan memilih warna *doff* karena penggunaan warna mengkilat akan menghilangkan nuansa dan karakteristik Kotagede.

Bunker

Bunker atau ruang bawah tanah merupakan salah satu karakteristik Kotagede, walau kebanyakan sudah ditutup. Bila dalam upaya pelestarian sebuah rumah ditemukan *bunker*, disarankan untuk dipertahankan. Bila tidak memungkinkan, kondisi bunker perlu didokumentasikan dan menjadi bahan informasi karakteristik rumah tersebut (Gbr. 116).



Fig. 116: Bunker under *dalem*
Gbr. 116: *Bunker* di bawah *dalem*

b. Intermediate structure

Column

The column should be hardwood, preferably teak. If it is impossible, wood of similar quality such as *Kalimantan* wood, *bangkirai*, *glugu*, etc. can be used.

The column should have a rectangular cross-section, whose size should be in proportion to the size of the house (see Chapter 2).

Wall

The types of wall materials such as woven bamboo wall (*gedhek*), wooden plank, or brick should be preserved.

The *pendapa* should be kept open and not enclosed by walls. If it is impossible to do so, non-permanent walls may be used in order to ensure flexibility of usage and reversibility (Fig. 117). Therefore, brick walls are not recommended.

It is not recommended to apply ceramic tiles on the outer walls of the building since it does not conform with the character of Kotagede. If the use of other materials is preferred for aesthetic purposes, natural materials, like slab stones, are recommended.

Dull color paints are recommended to be used considering that bright colors will impair the original nuance of Kotagede.

Doors, Windows, and Ventilation Openings

Doors, windows, and ventilation openings which are integrated into the *gebyok* of the *dalem* or *gandhok* may be installed at the same height as the wall and may also function as the wall (Fig. 118).

Wooden materials, *kupu tarung* and *krepyak* types, and symmetrical composition are recommended for doors, windows, and ventilation openings (see Chapter 2).



Fig. 117: *Pendapa* that uses non-permanent wall (wood)
Gbr. 117: *Pendapa* yang menggunakan dinding non permanen (kayu)

b. Badan

Tiang

Tiang sebaiknya menggunakan kayu jati. Bila tidak memungkinkan, bisa menggunakan kayu Kalimantan, bangkirai, *glugu*, nangka, atau lainnya yang berkualitas sama.

Penampang kayu tiang tetap mempertahankan bentuk bujur sangkar dengan ukuran yang disesuaikan dengan besaran rumah (lihat Bab 2).

Dinding

Ragam bahan dinding yaitu dinding anyaman bambu/*gedhek*, papan kayu, atau batu bata sebaiknya dipertahankan.

Pendapa sebaiknya tetap terbuka dan tidak tertutup dinding. Bila tidak memungkinkan, bisa menggunakan dinding non permanen agar lebih luwes dalam pemanfaatannya (Gbr. 117). Oleh karena itu, sebaiknya jangan menggunakan dinding batu bata.

Dinding tembok luar bangunan sebaiknya tidak ditemeli keramik karena tidak sesuai dengan karakter Kotagede. Apabila menginginkan tembok dengan ditemeli bahan lain untuk estetika, sebaiknya memakai bahan alami misalnya batu lempeng.

Jenis cat *doff* direkomendasikan karena penggunaan warna mengkilat akan menghilangkan nuansa Kotagede.

Pintu, Jendela, dan Ventilasi

Pintu, jendela, dan ventilasi yang menjadi satu dalam bentuk *gebyok* pada *dalem* atau *gandhok* boleh dipasang setinggi dinding dan sekaligus berfungsi sebagai dinding (Gbr. 118).

Pintu, jendela, dan ventilasi disarankan menggunakan bahan kayu dengan tipe *kupu tarung* atau *krepyak*, dan dipasang secara simetris (lihat Bab 2).



Fig. 118: *Gebyoks* installed as walls of the *dalem*
Gbr. 118: *Gebyok-gebyok* dipasang sebagai dinding *dalem*

c. Superstructure

Roof Shape

Old and new buildings are suggested to keep using the roof shapes of typical Kotagede Javanese traditional houses.

Based on the principles of Javanese traditional houses, *panggung pe* roof type is only for additional buildings, not for the main building.

The design of the additional buildings may use new roof shapes on the condition that the slope of 30°-45° is maintained. It is suggested to avoid using flat roofs (concrete roof) or dome-shaped roofs.

Roof Cover

Kripik roof tiles are highly recommended for the roof cover (Fig. 120). In addition, the scale-shaped terracotta type of tile needs to be preserved, and increased usage will help ensure that it will not become extinct (Fig. 119).

It is not recommended to use ceramic and asbestos roof tile. If ceramic roof tile is preferred, natural colours or original colour of clay roof tile is suggested.

Ceiling

Basically, the ceiling of the Javanese traditional house is attached to the roof truss under the *reng* or *usuk*. Recommended materials are woven bamboo or timber (Fig. 121) such as teakwood or plywood.

c. Kepala

Bentuk Atap

Bentuk atap bangunan lama maupun baru dianjurkan tetap menggunakan bentuk-bentuk atap rumah tradisional Jawa khas Kotagede.

Berdasarkan kaidah-kaidah rumah tradisional Jawa, tipe atap *panggung pe* hanya diperuntukkan bangunan tambahan, tidak untuk bangunan utama.

Desain bangunan tambahan boleh mempergunakan bentuk atap baru dengan mempertahankan kemiringan 30°-45°. Seyogyanya dihindari penggunaan bentuk atap datar/dak beton atau atap kubah (*dome*).

Penutup Atap

Genteng *kripik* sebagai penutup atap sangat direkomendasikan (Gbr. 120). Di samping itu, genteng terakota berbentuk *sirap* perlu pula dipertahankan dan ditingkatkan pemakaiannya, sehingga tidak punah (Gbr. 119).

Genteng keramik dan asbes disarankan tidak digunakan. Bila tetap berkeinginan menggunakan genteng keramik, hendaknya memilih warna-warna alam (tanah) atau sesuai dengan warna asli genteng tanah liat.

Langit-langit

Pada dasarnya langit-langit pada rumah tradisional Jawa menempel pada rangka atap (dibawah reng atau usuk). Bahan yang disarankan adalah anyaman bambu atau kayu (Gbr. 121) seperti *teakwood* atau tripleks.



Fig. 119: Shingle clay roof tiles in the *dalem*
Gbr. 119: Genteng tanah liat berbentuk *sirap* pada *dalem*



Fig. 120: The *kripik* clay roof tile in the *pendapa*
Gbr. 120: Genteng tanah liat *kripik* pada *pendapa*



Fig. 121: Timber for the *pendapa* ceiling
Gbr. 121: Bahan kayu untuk langit-langit *pendapa*

QUESTIONS AND ANSWERS PERTANYAAN DAN JAWABAN



Fig. 122: 60% building coverage ratio
Gbr. 122: Koefisien dasar bangunan 60%

1. Q: What is the appropriate value of the building coverage ratio for residential area?
A: The appropriate value of the building coverage ratio is 60% (Fig. 122).
1. T: Berapakah koefisien dasar bangunan (KDB) yang tepat?
J: Koefisien dasar bangunan yang tepat adalah 60% (Gbr. 122).



Fig. 125: Left *senthong* and right *senthong*
Gbr. 125: *Senthong kiwa* dan *senthong tengah*

4. Q: Is it necessary to maintain the original pattern of the *dalem* which has three rooms (left *senthong*, middle *senthong*, and right *senthong*)?
A: Yes. The middle *senthong* may be used as a *musholla* (a prayer room), while the other two rooms may function as bedrooms (Fig. 125).
4. T: Apakah *dalem* masih harus mempertahankan pola aslinya yang memiliki tiga ruang (*senthong kiwa*, *tengah*, dan *tengen*)?
J: Ya. *Senthong tengah* yang dianggap keramat/sakral dapat diubah fungsinya sebagai mushola, sedangkan bagian lain dapat menjadi ruang tidur (Gbr. 125).



Fig. 123: *Pendapa*
Gbr. 123: *Pendapa*

2. Q: Should there be a room between the *dalem* and the *pendapa*?
A: Based on the character of Kotagede, the *dalem* and the *pendapa* need to be separated by a room, either roofed or open. In some places, this room is utilized as the *rukunan* street (Fig. 123).
2. T: Apakah perlu ada ruang antara bangunan *dalem* dan bangunan *pendapa*?
J: Berdasar karakteristik di Kotagede, bangunan *dalem* dan *pendapa* perlu dipisahkan oleh ruang tertutup (beratap) atau ruang terbuka. Di beberapa tempat, ruang ini dimanfaatkan sebagai jalan *rukunan* (Gbr. 123).



Fig. 126: Woven bamboo wall
Gbr. 126: Dinding anyaman bambu

5. Q: Is it possible to convert the *pendapa* into a walled structure?
A: It is recommended to preserve the *pendapa* as a public open area, for activities such as receiving guests or relatives. For specific purposes, non-permanent walls of wood or bamboo may be erected (Fig. 126).
5. T: Apakah *pendapa* bisa menjadi bangunan tertutup?
J: Sebaiknya *pendapa* tetap menjadi bangunan terbuka yang berfungsi sebagai area umum, seperti menerima tamu atau keluarga. Untuk tujuan tertentu, *pendapa* dapat ditutup dengan bahan non permanen (kayu atau bambu), sehingga bisa dibuka kembali (Gbr. 126).



Fig. 124: *Gandhok* as living room
Gbr. 124: *Gandhok* sebagai ruang keluarga

3. Q: Is it necessary to preserve the *gandhok*?
A: Yes. The *gandhok* may function as an area for bedrooms, family room, and dining room (Fig. 124).
3. T: Apakah bagian *gandhok* perlu dipertahankan?
J: Ya. *Gandhok* bisa difungsikan sebagai area kamar tidur, ruang keluarga, maupun ruang makan



Fig. 127: *Pendapa* with clay roof tile
Gbr. 127: *Pendapa* dengan atap genteng tanah liat

6. Q: Is it allowed to replace the roof cover material of the *pendapa* and the *dalem* with material other than clay roof tiles?
- A: The *Pendapa* and *dalem* should use clay roof tiles. Polycarbonate, asbestos, or zinc sheets should be avoided.
6. T: Apakah bahan atap bangunan *pendapa* dan *dalem* bisa diganti dengan bahan lain selain genteng?
- J: *Pendapa* dan *dalem* sebaiknya menggunakan bahan genteng tanah liat. Hindari penggunaan bahan *polycarbonat*, *asbes*, dan seng.



Fig. 130: House with unsuitable colour
Gbr. 130: Rumah dengan warna yang tidak sesuai

9. Q: Is it allowed to use bright colours on Javanese traditional houses?
- A: No. Bright colours should be avoided because it does not conform with the character of Javanese traditional houses (natural colour of wood).
9. T: Bolehkah menggunakan warna mencolok untuk rumah tradisional Jawa?
- J: Warna mencolok sebaiknya dihindari karena tidak sesuai dengan karakter rumah tradisional Jawa (warna alami kayu).



Fig. 128: *Gadri*
Gbr. 128: *Gadri*

7. Q: Is it allowed to add a second story to the *gadri*?
- A: A second story may be added to the *gadri* if need be, provided that its harmony with other buildings (*pendapa*, *dalem*, and *gandhok*) is maintained.
7. T: Bolehkah *gadri* dibangun menjadi dua lantai?
- J: *Gadri* dapat dibangun menjadi dua lantai sesuai kebutuhan, namun perlu memperhatikan keselarasan dengan bangunan yang ada (*pendapa*, *dalem* dan *gandhok*).



Fig. 131: House with an open *emper*
Gbr. 131: Rumah dengan *emper* terbuka

10. Q: Is it allowed to cover the *emper* of the *dalem* with wooden or brick walls?
- A: The *emper* as an area for receiving guests should be kept open as it is in order to allow for natural ventilation.
10. T: Apakah *emper* pada bagian *dalem* dapat ditutup dengan dinding kayu/bata sebagai perluasan ruangan?
- J: Sebaiknya bagian *emper* sebagai area penerima tamu atau ruang keluarga dibiarkan terbuka seperti aslinya untuk penghawaan alami.



Fig. 129: *Bahu dhanyang*
Gbr. 129: *Bahu dhanyang*

8. Q: Is it necessary to preserve the *bahu dhanyang* on the *emper*?
- A: Yes, because it is a distinctive characteristic of Kotagede.
8. T: Perlukah *bahu dhanyang* pada bagian *emper* tetap dipertahankan?
- J: Perlu, karena *bahu dhanyang* merupakan ciri khas Kotagede.

3.3 Guidelines for the Kalang House

A. SITE

Site Arrangement

Constructing a new Kalang house in a new or old area is allowed on condition that:

- The old building was completely leveled due to a natural disaster such as an earthquake. Hence, the new building should be rebuilt in the original shape.
- The old building is partially damaged. Hence, the new construction is merely for repair purposes in which little modification will still conform to the original shape.
- A new function is demanded, requiring additional space. Any new additional buildings should be sited at the back in order not to impair the architectural character of the Kalang house.

In constructing a new Kalang house, the main structure of the house should be placed at the center of the site so that the house can still have a spacious yard. If a Kalang house with *pendapa* and *dalem* is desired, it is suggested to place the *pendapa* at the center of the site, with the *dalem* behind it.

Building Coverage Ratio

The allowed maximum building coverage ratio for the Kalang house is 60%. The rest will function as a green space to preserve the quality and quantity of ground water, air circulation, and natural lighting.

Building Setback

Building setback for the existing Kalang house is 3 m. New buildings that will be built should refer to the Yogyakarta City Territorial Regulation No. 5/Year 1991, which requires a minimum of 3 m (see Chapter 2.2).

Building Storey

The existing Kalang houses have 1-2 stories. New buildings may have 2 stories due to the need for space and security/safety.

Building Height

The height of existing Kalang houses is 5-8 m since some have two stories and some have *dalems* with *joglo* roof. If a new structure needs to be added in a Kalang house site, it should not exceed the average height of the existing buildings (8 m).

3.3 Arahan untuk Rumah Kalang

A. TAPAK

Tata Tapak

Pembangunan rumah Kalang baru di lahan baru atau lama diperbolehkan apabila:

- Bangunan lama rata dengan tanah akibat bencana alam seperti gempa. Bangunan baru tersebut sebaiknya dibangun seperti bentuk asli bangunan lama.
- Bangunan lama rusak sebagian. Oleh karena itu, bangunan baru hanya sebatas perbaikan, di mana sedikit modifikasi dimungkinkan sepanjang masih selaras dengan bentuk aslinya.
- Fungsi baru diperlukan. Bangunan baru tersebut dapat didirikan di belakang agar tidak mengganggu karakter arsitektur rumah Kalang.

Dalam pembangunan rumah Kalang baru, bangunan utama sebaiknya diletakkan di tengah tapak agar rumah memiliki halaman luas. Jika menginginkan rumah Kalang dengan *pendapa* dan *dalem*, sebaiknya *pendapa* diletakkan di tengah tapak. Bangunan *dalem* diletakkan tepat di belakang *pendapa*.

Koefisien Dasar Bangunan

Luas lantai dasar bangunan rumah Kalang yang diperbolehkan adalah maksimal 60% dari luas tapak. Sisa halaman yang ada berfungsi untuk penghijauan, menjaga kualitas dan kuantitas air tanah, sirkulasi udara, dan pencahayaan alami.

Jarak Sempadan

Jarak sempadan rumah Kalang yang ada saat ini adalah 3 m dari tepi jalan. Bangunan baru yang akan didirikan nanti sebaiknya mengacu pada Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 5/Tahun 1991, yaitu minimal 3 m (lihat Bab 2.2).

Jumlah Lantai Bangunan

Jumlah lantai pada rumah Kalang yang ada saat ini adalah 1-2 lantai. Bangunan baru boleh dibangun 2 lantai dengan mempertimbangkan kebutuhan ruang dan keamanan.

Ketinggian Bangunan

Ketinggian bangunan rumah Kalang yang ada saat ini adalah 5-8 m karena ada bangunan yang berlantai 2 dan ada yang memiliki *dalem* beratap *joglo*. Jika membangun bangunan baru di area rumah Kalang sebaiknya tidak lebih dari rata-rata ketinggian maksimal bangunan yang ada (8 m).

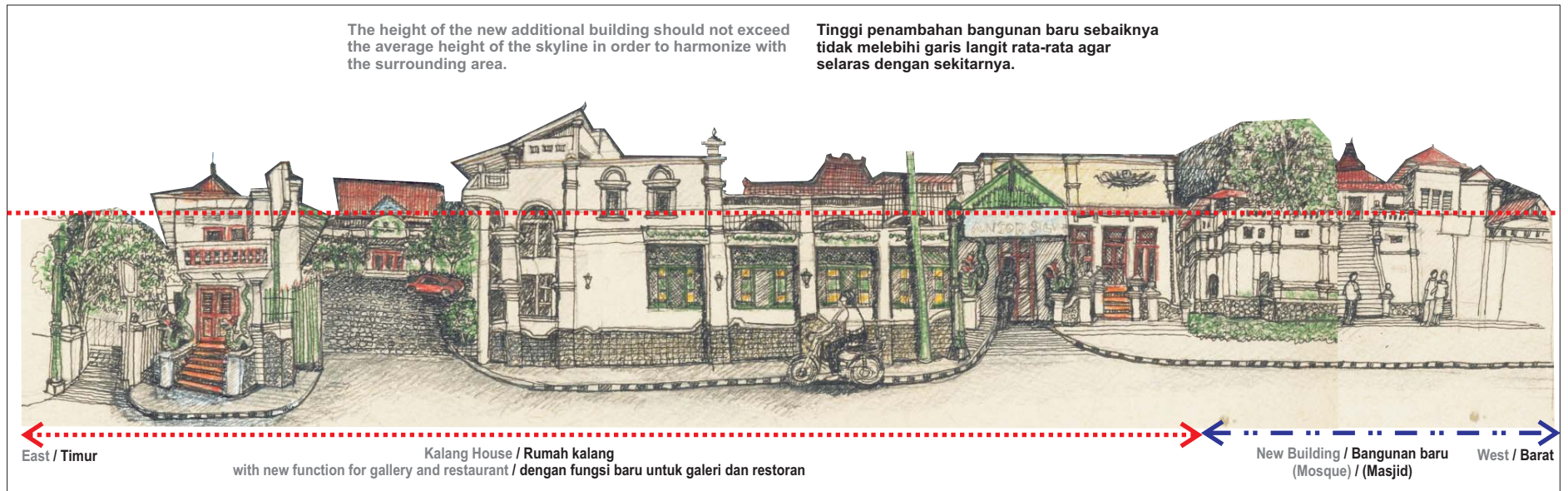


Fig. 132: Example of recommended addition of new structure based on the principle of harmony with the skyline
 Gbr. 132: Contoh penambahan bangunan yang diperbolehkan berdasar keselarasan terhadap garis langit

B. BUILDING

Building Arrangement

The main building should not be altered in order to preserve its characteristics. The complementary structure at the back can be two stories high (Fig. 133).

Building Elements

a. Understructure

Foundation

In a *joglo*-roofed Kalang house, it is not allowed to replace the *umpak* with other kinds of foundations. It is suggested not to cement the *umpak*. Otherwise, it will limit the movement of the foundation when receiving a lateral force (Fig. 134). It is suggested to beautify the appearance of all visible foundations (those outside the building and on the ground surface).

Floor

The flooring material should consider the function of the room and the weight of the structure. Due to the weight of vehicles, the floor of a garage should use thicker material than that of other rooms. The floors of bathrooms and terraces should be coarser than that of other rooms.

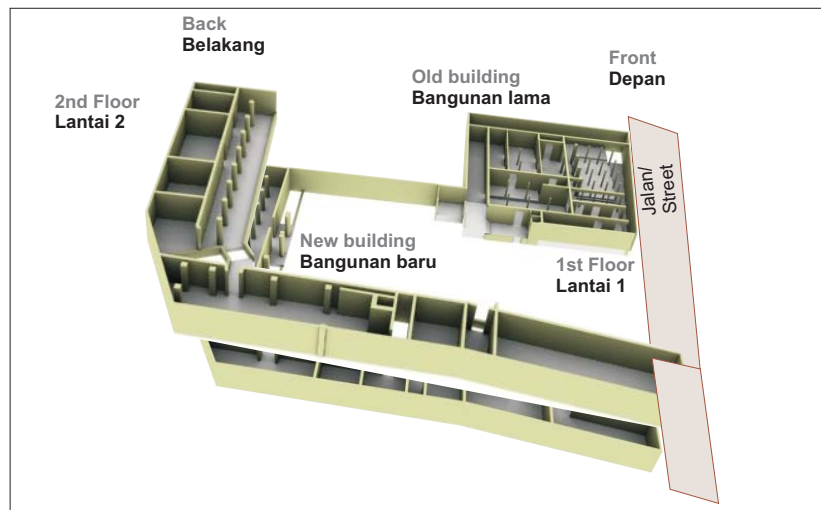


Fig. 133: Building arrangement of a Kalang house with new buildings
Gbr. 133: Tata bangunan pada rumah Kalang dengan bangunan baru

B. BANGUNAN

Tata Bangunan

Bangunan utama disarankan tidak diubah untuk menjaga karakteristiknya. Bangunan pelengkap di area belakang boleh ditinggikan menjadi dua lantai (Gbr. 133).

Elemen Bangunan

a. Kaki

Pondasi

Pada rumah Kalang yang beratap *joglo*, disarankan untuk tidak mengganti *umpak* dengan pondasi yang lain. Sebaiknya *umpak* tidak disemen karena hal tersebut akan membatasi gerak pondasi ketika mendapat tekanan gaya geser (Gbr. 134). Pondasi yang terlihat di atas permukaan tanah boleh ditemplei batu candi .

Lantai

Lantai perlu mempertimbangkan fungsi ruang dan beban yang ada. Lantai pada garasi sebaiknya menggunakan bahan yang lebih tebal dibandingkan lantai pada ruang lainnya. Lantai kamar mandi dan teras sebaiknya lebih kasar dibanding ruang lainnya agar tidak licin.



Fig. 134: *Umpak* of a Kalang house showing its decoration which means Mohammad (Arabic: *Mim-Ha-Dal*)
Gbr. 134: *Umpak* pada rumah Kalang dan ornamennya berarti Muhammad (Arab: *Mim-Ha-Dal*)

The original floors of a Kalang house which have various colours and pattern should be maintained (Fig. 135).

The tile pattern and the colour of new tiles should conform to the existing/original pattern and colour.

Stairs

Stairs which are constructed of wood should be preserved because they are one of the original architectural elements in a Kalang house.

Brick and concrete stairs may be built in the complementary building of Kalang house (Fig. 136).

Bunker

The bunker should be built of waterproof and fireproof material which is not slippery. It is also suggested that its location be hidden (camouflaged under the pool or under the floor of the additional building) (Fig. 137).

It is suggested not to fill in the existing bunker, for it can be used for other functions.

The bunker should be made of:

- Stone foundation
- Stone or plastered brick wall
- Reinforced concrete for lower and upper tie-beams

Lantai asli dengan beragam warna dan motif pada rumah Kalang sebaiknya dipertahankan (Gbr. 135).

Penataan pola dan pemilihan warna tegel baru pada lantai rumah Kalang sebaiknya menyesuaikan dengan pola dan warna yang sudah ada.

Tangga

Tangga kayu sebaiknya dipertahankan karena merupakan salah satu elemen arsitektur asli pada rumah Kalang.

Tangga batu bata dan beton boleh dibuat pada bangunan pelengkap rumah Kalang (Gbr. 136).

Bunker

Bunker (ruang bawah) tanah sebaiknya dibuat dari bahan tahan/kepad air, api dan tidak licin. Letaknya sebaiknya tersembunyi (disamarkan dengan kolam atau di bawah lantai bangunan pelengkap - Gbr. 137).

Ruang bawah tanah yang sudah ada sebaiknya tidak ditutup, karena dapat digunakan untuk fungsi yang lain.

Ruang bawah tanah sebaiknya dibuat dengan:

- Pondasi batu kali
- Dinding batu kali atau batu bata diplester
- Sloof dan ringbalk beton bertulang



Fig. 135: Patterned floor tiles of a Kalang house

Gbr. 135: Tegel lantai bermotif pada rumah Kalang



Fig. 136: Ornamented concrete staircase of a Kalang house

Gbr. 136: Tangga beton berornamen pada rumah Kalang



Fig. 137: An oval bunker of a Kalang house

Gbr. 137: Sebuah bunker berbentuk oval pada rumah Kalang

b. Intermediate structure

Columns

It is recommended that the design and materials of the columns are preserved and restored to their original condition. Lightly-damaged wooden columns may be reconnected with dowels (see Chapter 4).

It is recommended that the column colour should be the original colour or other sympathetic colours.

Walls

It is recommended that room partitions made of wooden panels in the form of *gebyok* in the *dalem* is maintained (Fig. 138 a).

In order to preserve the authenticity of the *senthong*, it is recommended that its outer or interior walls are not altered (no doors, windows, or ventilation openings should be added).

It is recommended not to alter or add interior walls to the *pendapa* and *dalem*.

It is recommended to preserve the gable (Fig. 138 b).

Doors, Windows, and Ventilation Panels

It is recommended that doors, windows, and ventilation panels made of stained glass (Fig. 138 c) bearing an arch shape be preserved. Interior doors may be decorated with *rete-rete*.

b. Badan

Tiang

Desain dan bahan tiang yang rusak disarankan untuk dipertahankan dan dikembalikan ke kondisi aslinya. Tiang kayu yang rusak ringan dapat disambung/*disopak* lagi dengan pasak (Bab 4).

Warna tiang disarankan mempergunakan warna asli bahan atau warna lain yang menyerupai.

Dinding

Pada *dalem*, dinding antar ruang yang berupa *gebyok* yang terbuat dari papan kayu disarankan untuk dipertahankan (Gbr. 138 a).

Untuk mempertahankan keaslian *senthong*, dinding luar maupun dinding antar ruang disarankan untuk tidak diubah (tidak diberi pintu/jendela/ventilasi).

Disarankan tidak menambah atau mengubah dinding antar ruang pada *pendapa* dan *dalem*.

Dinding segitiga pada bagian depan bangunan (*gable*) disarankan untuk dipertahankan (Gbr. 138 b).

Pintu, Jendela, dan Ventilasi

Pintu, jendela, dan ventilasi yang terbuat dari kaca patri (Gbr. 138 c) dan berbentuk lengkung disarankan untuk dipertahankan. Pintu antar ruang boleh dihiasi *rete-rete*.

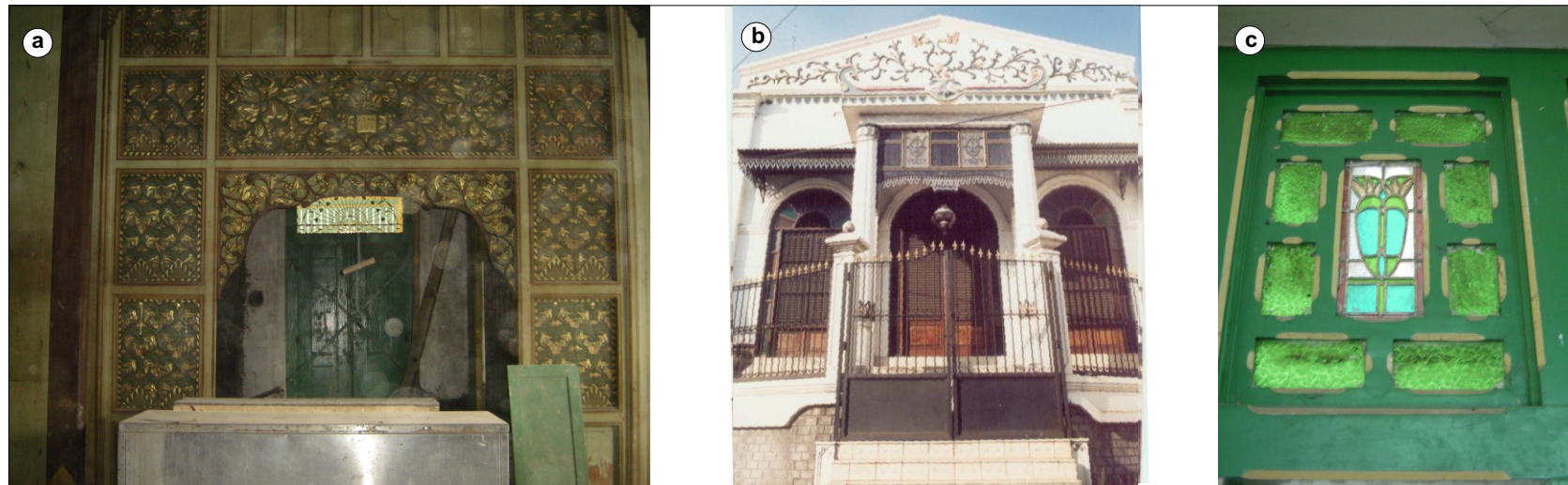


Fig. 138: Kalang house elements: a. *gebyok* as *senthong* wall, b. gable of facade, c. stained glass ventilation panel
Gbr. 138: Elemen rumah Kalang: a. *gebyok* sebagai dinding *senthong*, b. fasad *gable*, c. ventilasi kaca patri

c. Superstructure

Roof Frame

The design and materials of *joglo* and *limasan* roofs are suggested to follow the norm of the Javanese traditional house (see Chapter 2).

Roof Cover

It is recommended to use non-glazed clay roof tiles and it is not recommended to use concrete roof tiles.

It is not recommended to use flat concrete roofs on the main building. Concrete roofs on additional buildings is allowed, provided that its harmony with the building's surroundings is taken into consideration. If used, concrete roofs should not dominate the building's facade.

A different shape of roof (i.e., a dome) may be used on a part of the building that serves a particular function, such as a prayer room.

In order to make the main entrance stand out even more, canopy roofs made of materials other than clay roof tiles may be used. Such materials, for example, are transparent materials or zinc.

The corrugated zinc sheets may be used to cover the overhang, provided that harmony with the main building is maintained.

It is recommended that ornaments on the roof, such as the buffalo horn shape or pointy shape, are preserved.

Space under the Roof /Attic

It is recommended to preserve attics in houses that have them.

Materials which are allowed for use on the ceiling are: woven bamboo, patterned wooden ceiling, glass, plywood, or plasterboard.

c. Kepala

Bentuk Atap

Bentuk desain dan bahan rangka atap *joglo* dan *limasan* disarankan untuk mengikuti kaidah rumah tradisional Jawa (lihat Bab 2).

Penutup Atap

Penutup atap disarankan mempergunakan genteng tanah liat tanpa glasir. Penggunaan genteng beton tidak disarankan.

Penggunaan atap datar/dak beton pada bangunan utama tidak disarankan. Dimungkinkan untuk mempergunakan atap datar/dak beton pada bangunan pelengkap dengan mempertimbangkan keselarasan terhadap sekitarnya dan diupayakan tidak mendominasi tampak depan bangunan.

Pada bagian bangunan yang berfungsi khusus, seperti mushola, bisa menggunakan bentuk atap yang berbeda (misalnya kubah).

Untuk mempertegas pintu masuk utama bangunan, dapat menggunakan atap kanopi dengan bahan selain genteng, misalnya bahan transparan atau seng.

Penutup atap tritis boleh menggunakan bahan seng gelombang asal selaras dengan keseluruhan bangunan utama.

Ornamen pada penutup atap seperti bentuk tanduk kerbau dan bentuk lancip disarankan untuk dipertahankan.

Ruang di bawah Atap/Loteng

Bagi rumah-rumah yang memiliki ruang di bawah atap (loteng) disarankan untuk dipertahankan.

Bahan plafond yang dapat dipergunakan yaitu anyaman bambu, papan kayu lambrisering bermotif, kaca, tripleks, atau eternit.

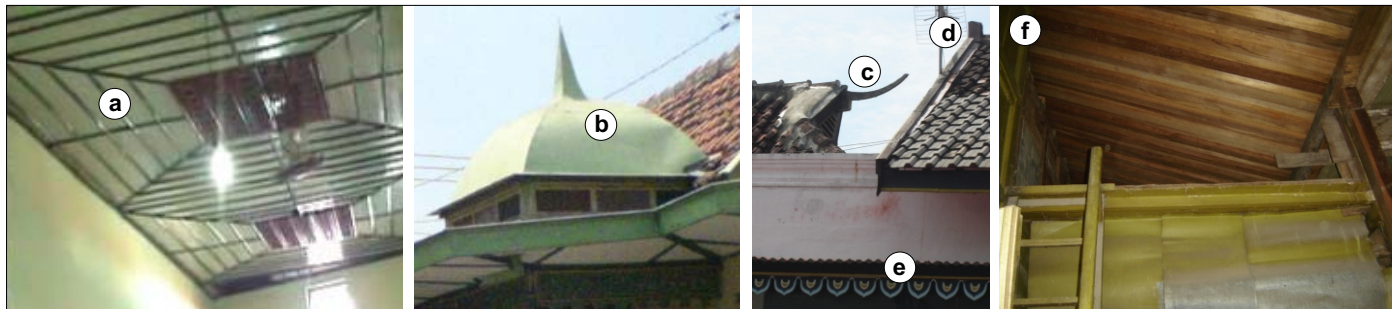


Fig. 139:
a. Patterned wooden ceiling
b. Dome
c. Buffalo horn
d. Pointy shape
e. Rete-rete
f. Space under the roof/attic

Gbr. 139:
a. Plafond lambrisering
b. Atap kubah
c. Tanduk kerbau
d. Bentuk lancip
e. Rete-rete
f. Ruang di bawah atap/loteng

QUESTIONS AND ANSWERS PERTANYAAN DAN JAWABAN



Fig. 140: Some inappropriate roof options
Gbr. 140: Beberapa pilihan atap yang kurang sesuai

1. Q: Is it allowed to use fiberglass and canvas roofs? Is it allowed to construct new roofs which are attached to the old wall?

A: It is recommended to avoid using fiberglass roof. In cases of usage (such as for carport), use fiberglass with natural colours (brown, cream, grey).

It is not recommended to attach new roofs to old wall because of the discrepancy of material strength and age. Should it have to be done, choose a place on the wall that has adequate structural strength and has a colour which agrees with the new structure's surroundings (brown).

1. T: Bolehkah menggunakan atap *fiberglass* atau terpal? Bolehkah atap baru menempel pada dinding lama?

J: Atap *fiberglass* sebaiknya dihindari. Jika terpaksa digunakan untuk menaungi kendaraan, maka sebaiknya dipakai warna yang selaras dengan sekitarnya (coklat, krem, atau abu-abu).

Atap baru yang menempel pada dinding lama sebaiknya dihindari karena perbedaan kekuatan sejalan dengan usia bahan. Jika terpaksa, sebaiknya dilakukan pada tempat yang cukup kuat serta warna yang selaras dengan sekitarnya (coklat).



Fig. 141: Inappropriate demolition of the *pendapa*
Gbr. 141: Penghilangan *pendapa* yang kurang tepat

2. Q: Is it allowed to demolish part of a Kalang house for open space (example, for parking area)?

A: Demolition of any part of a Kalang house is not recommended because it may result in the loss of the history and architectural values of Kotagede. For parking area, it is suggested to choose an empty space.

2. T: Bolehkah sebagian rumah Kalang dibongkar untuk kebutuhan ruang terbuka (misalnya parkir)?

J: Pembongkaran sebagian rumah Kalang sebaiknya dihindari karena akan menghilangkan sejarah dan khasanah arsitektur Kotagede. Untuk kepentingan parkir sebaiknya dipilih area yang masih kosong.

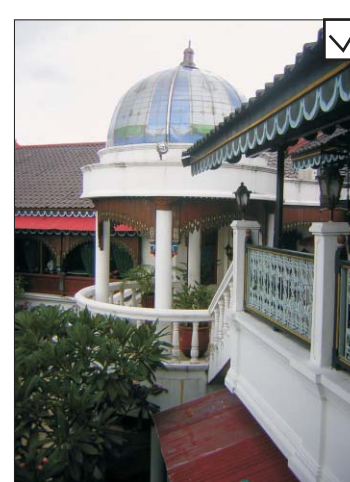


Fig. 142: A new dome which fits in with the building
Gbr. 142: Kubah baru yang sesuai dengan bangunan yang ada

3. Q: Is it allowed to have a dome-style roof in glossy white colour?

A: Due to the fact that the dome design has been one of the characteristics of Kalang house roofs, the dome roof is allowed. Note that harmony with the old house should be taken into consideration. Glossy colours that do not disturb the visual comfort are allowed.

3. T: Bolehkah atap rumah Kalang berbentuk kubah dan berwarna putih mengkilap?

J: Bentuk kubah sudah menjadi salah satu karakter atap rumah Kalang, sehingga bentuk kubah seperti ini diperbolehkan asal selaras dengan bangunan utama. Warna mengkilap diperbolehkan sepanjang tidak mengganggu kenyamanan pandangan.



Fig. 143: Concrete column replacement
Gbr. 143: Penggantian dengan kolom beton

4. Q: Is it allowed to replace red brick columns with reinforced concrete columns in consideration of strength and natural disaster?
- A: Concrete columns can be used, as long as it is stronger and does not alter the original wall. New columns should have the original finishing as well.
4. T: Bolehkah kolom batu bata diganti dengan beton bertulang karena pertimbangan kekuatan terhadap bencana alam?
- J: Kolom batu bata boleh diganti dengan beton bertulang sepanjang menjadi lebih kuat dan tidak mengubah dinding aslinya serta dikembalikan pada finishing semula.



Fig. 145: Glass door and wall
Gbr. 145: Pintu dan dinding kaca

6. Q: Due to the demand for the house to function as a restaurant, is it allowed to have wide glass doors and windows?
- A: Do not use wide glass doors and windows if possible for they do not agree with the facade character of the Kalang house.
6. T: Bolehkah pintu dan dinding kaca lebar digunakan pada rumah Kalang karena tuntutan perubahan fungsi dari rumah tinggal menjadi restoran?
- J: Sebaiknya hal ini dihindari, karena kurang sesuai dengan karakter fasad rumah Kalang.



Fig. 144: Enclosing the *pendapa* leads to high room temperature and bad lighting
Gbr. 144: *Pendapa* yang tertutup membuat udara panas dan agak gelap

5. Q: Can a fan be installed on the ceiling of a *pendapa*?
- A: It is not recommended because it may compromise the *pendapa*'s value. Enclosed *pendapas* may have problems such as high room temperature and bad lighting. Therefore, it is strongly recommended to restore *pendapas* to their original design (an open building without wall).
5. T: Bolehkah pada kayu atap/plafond *pendapa* dipasang kipas angin?
- J: Sebaiknya dihindari pemasangan kipas pada *pendapa* karena dapat merusak kaidah pada *pendapa*. *Pendapa* menjadi panas dan agak gelap, jika tertutup oleh dinding dan jendela kaca. Oleh karena itu *pendapa* disarankan untuk dikembalikan ke bentuk aslinya sebagai bangunan terbuka tanpa dinding.

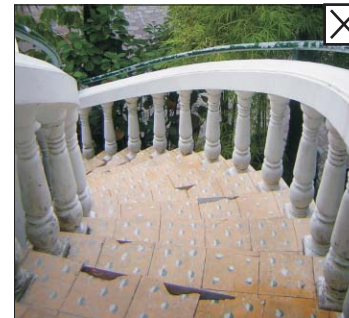


Fig. 146: Round staircase
Gbr. 146: Tangga melingkar

7. Q: Is it allowed to use a round staircase?
- A: Do not use a round staircase if possible, because it does not go well with the character of the Kalang house. Build a straight staircase as in the original building.
7. T: Bolehkah penggunaan tangga melingkar?
- J: Sebaiknya hal ini dihindari karena kurang sesuai dengan karakter tangga pada rumah Kalang. Buatlah tangga yang tegak sebagaimana pada bangunan asli.



Fig. 147: Building height that exceeds 8 m is inappropriate
Gbr. 147: Ketinggian bangunan yang melebihi 8 m

8. Q: Is it allowed to build a high Kalang house?
- A: The recommended building height is less than 8 m or a maximum of two storeys.
8. T: Bolehkah rumah Kalang dibuat tinggi?
- J: Ketinggian bangunan sebaiknya kurang dari 8 m atau maksimal berlantai dua.

3.4 Guidelines for the Modern House

A. SITE

Site Arrangement

New buildings should leave open space for greenery, ventilation, and natural lighting. There should be a space between the outer wall and neighbouring walls (i.e, not too close or connecting).

Building Coverage Ratio

The recommended building coverage ratio is a maximum of 60% of the site area.

Building Setback

The guidelines for building setback for houses located both on the main street and in the middle of the *kampung* is explained in the Territorial Regulation No. 5 / Year 1991 (see Chapter 2.2).

Building Storey and Building Height

It is strongly recommended that the new building should only have 2 stories maximum or a maximum height of 10 m so as not to disturb the character of the district.

3.4 Arahan untuk Rumah Modern

A. TAPAK

Tata Tapak

Pembangunan baru disarankan menyisakan lahan kosong untuk penghijauan, penghawaan, dan penerangan alami. Dinding luar disarankan tidak berhimpit dengan dinding rumah tetangga.

Koefisien Dasar Bangunan

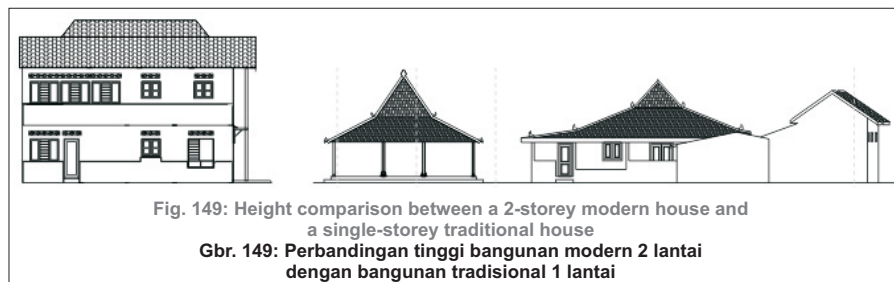
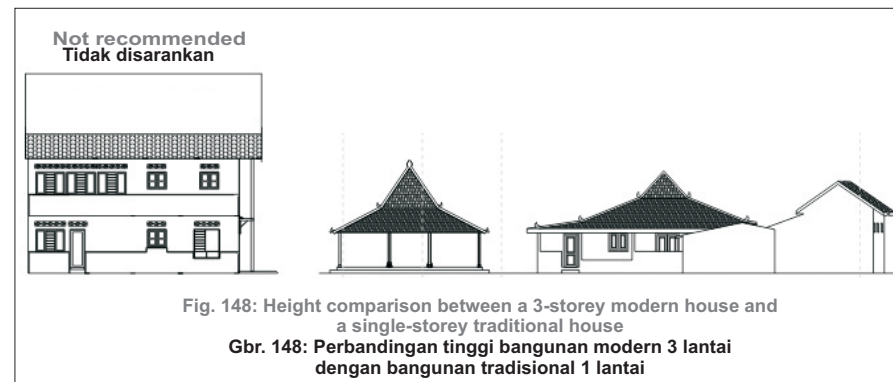
Koefisien dasar bangunan disarankan maksimal 60% dari luas tapak.

Jarak Sempadan

Jarak sempadan bangunan, baik yang berada di tepi jalan besar maupun yang berada di tengah kampung, disarankan mengacu pada Peraturan Daerah No. 5/Tahun 1991 (lihat Bab 2.2).

Jumlah Lantai dan Ketinggian Bangunan

Jumlah lantai disarankan maksimal 2 lantai atau setinggi maksimal 10 m agar tidak merusak nuansa kawasan.



B. BUILDING

Building Elements

a. Understructure

Foundation

The recommended foundation for a modern house (1-2 stories tall) is a foundation made of river stones.

Floor

The floor may be finished with ceramic tiles, ordinary tiles, wood (*parquet*), or cement plaster. Note that the selection of flooring materials should take the character of the building into consideration. Soft colors are recommended.

Undhak-undhak

Placement, design, and material of the *undhak-undhak* (small steps) are related with the condition of the road in front of it. Therefore, it is recommended that the *undhak-undhak* should not be more than 50 cm high. Materials such as natural stone or plain or patterned tiles are allowed to be used for the *undhak-undhak*.



Fig. 151: Foundation wall (natural stone) which is above ground level
Gbr. 151: Pelapis dinding pondasi (batu alam) yang terlihat di atas tanah

B. BANGUNAN

Elemen Bangunan

a. Kaki

Pondasi

Rumah modern (1-2 lantai) sebaiknya menggunakan pondasi batu kali.

Lantai

Bahan lantai dapat menggunakan keramik, tegel, kayu (*parquet*), plesteran semen dengan pertimbangan keselarasan material dengan karakter bangunan. Pemilihan warna-warna lembut lebih disarankan.

Undhak-undhak

Cara peletakan, desain, dan bahan *undhak-undhak* (tangga kecil) pada rumah modern terkait dengan kondisi jalan lingkungan di depannya (sebaiknya tidak lebih dari 50 cm). Bahan seperti batu alami atau tegel polos/bermotif diperbolehkan untuk dipergunakan pada *undhak-undhak*.

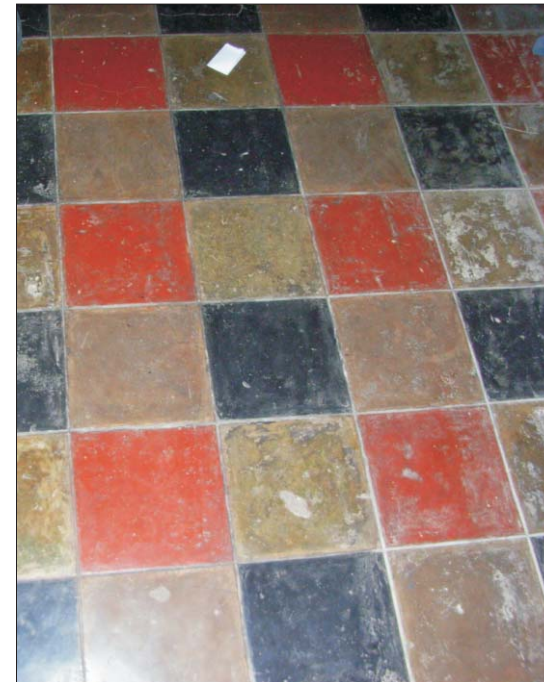


Fig. 152: Plain and colored floor tiles
Gbr. 152: Tegel berwarna dan polos

b. Intermediate Structure

Columns

The shape and materials of columns may adopt use that of a Javanese traditional house (see Chapter 2). Using new shapes and materials is allowed as long as the harmony with the character of the region is maintained.

Spanish or Mediterranean-style columns with vibrant colors are not recommended for they do not agree with the character of the region.

Walls

Basically, walls may be built with available materials.

Brick walls may be plastered or otherwise, or layered with natural stone or painted with doff colors.

Ceramic-layered wall is not recommended (except for wet areas such as bathroom) for it will disturb the nuance of Kotagede.

Doors, Windows, and Ventilation Openings

It is recommended that doors, windows, and ventilation openings are made using plain (unpainted) timber. Varnish or natural-colored paint finish for weather proofing is also allowed.

Doors, windows, and ventilations openings made of material other than timber (i.e. aluminum) may be painted with colors of natural wood so that they agree with the character of the region.

[For types and materials for doors, windows, and ventilation openings, please refer to Chapter 2.]



Fig. 153: Natural stone layer on wall
Gbr. 153: Batu alami pada dinding



Fig. 154: Ceramic-layered wall is not recommended for use on facade
Gbr. 154: Dinding dilapis keramik pada fasad tidak disarankan

b. Badan

Tiang

Tiang dapat mengikuti bentuk dan bahan tiang rumah tradisional Jawa (lihat Bab 2) atau menggunakan bentuk dan bahan baru yang selaras dengan karakter kawasan.

Tiang bergaya *Spanyolan* atau Mediteranian dan berwarna mencolok tidak disarankan karena tidak sesuai dengan karakter kawasan.

Dinding

Pada dasarnya dinding dapat menggunakan bahan yang tersedia.

Dinding batu bata boleh diplester maupun tidak diplester, atau dilapisi batu alam atau dicat dengan warna yang tidak mengkilat.

Dinding yang dilapisi keramik tidak disarankan karena merusak nuansa Kotagede, kecuali pada kamar mandi dan area basah lainnya.

Pintu, Jendela, dan Ventilasi

Pintu, jendela, dan ventilasi disarankan menggunakan bahan kayu dengan warna alami atau dipernis atau dimeni atau dicat warna alami agar tahan cuaca.

Pintu, jendela, dan ventilasi yang terbuat dari bahan selain kayu (misalnya aluminium) dapat dipergunakan dengan warna alami kayu agar selaras dengan karakter kawasan.

[Tipe dan bahan pintu, jendela, dan ventilasi, silahkan merujuk pada Bab 2.]



Fig. 155: Types of *kupu tarung* window
Gbr. 155: Tipe-tipe jendela *kupu tarung*

c. Superstructure

Roof Form

The recommended roof form is that of the traditional Javanese architectural styles (see Chapter 2). Flat roofs, dome roofs, or curved roofs are not recommended for they do not conform with the character of Kotagede.

Roof Cover

Clay roof tiles are recommended for the sake of conformity with the character of Kotagede. Fiberglass, polycarbonate, asbestos, and zinc roof covers are not recommended.



Fig. 156: Polycarbonate and zinc roofing are not recommended
Gbr. 156: Atap *polycarbonate* dan seng tidak disarankan

c. Kepala

Bentuk Atap

Bentuk atap yang disarankan adalah bentuk atap arsitektur Jawa (lihat Bab 2). Disarankan tidak menggunakan tipe atap datar/dak beton atau kubah atau lengkung karena kurang selaras dengan karakter Kotagede.

Penutup Atap

Penutup atap disarankan genteng tanah liat agar selaras dengan karakter Kotagede. Disarankan tidak menggunakan bahan atap *fiber*, *polikarbonat*, asbes, dan seng.



Fig. 157: Flat roofs and curved roofs are not recommended
Gbr. 157: Bentuk atap datar/dak beton dan atap lengkung tidak disarankan

QUESTIONS AND ANSWERS PERTANYAAN DAN JAWABAN



Fig. 158: Three-storey building is not recommended

Gbr. 158: Rumah modern 3 lantai tidak direkomendasikan



Fig. 159: Fiberglass is not recommended as a roof cover

Gbr. 159: Bahan fiberglass tidak disarankan sebagai penutup atap

1. Q: Is it allowed to build a 3-storey modern house whose location is not in the vicinity of traditional houses?
A: Although the location of the modern house is not in the vicinity of traditional houses, it is not allowed to build a 3-storey building. A two-storey building is allowed, as long as it conforms with its surroundings. A single-storey building is most recommended.
1. T: Bolehkah rumah modern yang lokasinya tidak berdekatan dengan rumah tradisional dibangun 3 lantai?
J: Sebaiknya jangan membangun rumah modern 3 lantai meskipun lokasinya tidak berada di dekat rumah tradisional. Bangunan modern yang sudah terlanjur 2 lantai diperbolehkan asal selaras dengan lingkungan. Bangunan 1 lantai adalah yang paling disarankan untuk dibangun.

2. Q: Can a carport be added in front of the house with fiberglass as its roof cover?
A: It is not recommended to do so. Additional (in-fill) buildings, especially those in front of the house, should be done carefully. The new building design should conform with the existing buildings, and it is preferred not to use roof materials such as fiber, polycarbonate, asbestos, and zinc.
2. T: Apakah bagian depan bangunan dapat ditambah *carport* dengan penutup atap dari bahan *fiber*?
J: Sebaiknya jangan. Penambahan bagian bangunan, terutama di depan rumah harus hati-hati. Desain bangunan tambahan harus selaras dengan bangunan yang sudah ada, dan sebaiknya tidak menggunakan bahan atap *fiber*, *polycarbonate*, asbes, dan seng.



Fig. 160: Several Javanese elements can be adopted for modern houses

Gbr. 160: Beberapa elemen rumah Jawa yang dapat diadopsi untuk rumah modern



Fig. 161: The colour should not contrast
Gbr. 161: Warna cat sebaiknya tidak kontras



Fig. 162: The Javanese garden style
Gbr. 162: Gaya taman Jawa

3. Q: What Javanese house elements which can be used for modern house design?
A: Several Javanese elements may be adopted for modern houses, for instance, ornamentation, roof shape, window and door design, and colour.
3. T: Elemen rumah Jawa apa sajakah yang dapat dipakai untuk desain rumah modern?
J: Elemen rumah Jawa yang dapat diadopsi untuk rumah modern misalnya ornamen, bentuk atap, bentuk jendela dan pintu, dan warna.
4. Q: Is it allowed to apply colours contrasting with the surroundings on a modern house's walls and windows?
A: It is not recommended to do so. Choose natural colours matching the colours of traditional Javanese houses so as not to disturb the traditional character of Kotagede.
4. T: Bolehkah warna cat pada dinding atau jendela rumah modern kontras dengan sekelilingnya, misalnya biru dan merah?
J: Sebaiknya jangan. Pilihlah warna-warna alami sesuai dengan warna-warna pada rumah tradisional Jawa, agar rumah modern tidak merusak nuansa tradisional Kotagede.
5. Q: Can Japanese garden-style design be applied for the front yard of modern houses?
A: No. The garden design suitable for modern houses in Kotagede is a Javanese garden with fruit trees and functional shrubs.
5. T: Apakah desain taman gaya Jepang dapat diterapkan pada halaman depan rumah modern?
J: Tidak. Gaya taman yang sesuai dengan rumah modern di Kotagede adalah gaya taman Jawa dengan pohon buah-buahan dan perdu.



CHAPTER 4

**GUIDELINES FOR STRUCTURAL REHABILITATION
ARAHAN UNTUK REHABILITASI STRUKTUR**

CHAPTER 4

GUIDELINES FOR STRUCTURAL REHABILITATION

Structural conservation involves all types of interventions to conserve the structure of a building including retrofitting, preservation, rehabilitation, restoration, and reconstruction.

Damages to buildings are generally caused by aging and natural disasters such as earthquakes, strong winds, etc. In the Kotagede heritage district, the damage due to 27 May 2006 earthquake was varied, from minor damage to complete collapse of buildings (see Fig. 163).

Buildings that have completely collapsed, especially traditional buildings such as *pendapas*, need special treatment in order to restore them to their original condition. If possible, reconstruction should be carried out using original materials that comply with the minimum standards of structural strength. If the original materials are not usable due to decay, they must be replaced with suitable new materials.

BAB 4

ARAHAN UNTUK REHABILITASI STRUKTUR

Pelestarian struktur adalah serangkaian upaya untuk melestarikan struktur bangunan, meliputi penguatan, preservasi/pemugaran, rehabilitasi, restorasi, dan rekonstruksi.

Kerusakan bangunan pada umumnya diakibatkan usia atau bencana alam seperti gempa bumi, angin dan sebagainya. Khusus di kawasan pusaka Kotagede, kerusakan yang terjadi karena gempa pada tanggal 27 Mei 2006 yang lalu sangat bervariasi, mulai dari kerusakan ringan sampai dengan runtuh total (lihat Gbr. 163).

Bangunan yang runtuh total, terutama bangunan tradisional seperti *pendapa*, perlu penanganan khusus karena sebisa mungkin dikembalikan seperti bentuk aslinya. Bila memungkinkan, rekonstruksi menggunakan bahan asli yang memenuhi standar kekuatan struktur. Apabila bahan asli tidak layak pakai, karena keropos atau lapuk, harus diganti bahan baru yang sesuai.







Fig.163: Damage caused by the 27 May 2006 earthquake in Kotagede
Gbr. 163: Kerusakan-kerusakan akibat gempa bumi 27 Mei 2006 di Kotagede

4.1 Stages of Treatment for a Collapsed Building

The stages of treatment for a totally collapsed building are as follows:

- Step 1: Identification and classification of the original building materials and components based on their functions, such as tiles, rafters, *tumpang sari*, *saka* (column), *umpak*, etc.
- Step 2: Examination of the original materials to identify if they are still usable, if they need to be repaired, or if they are not suitable due to not complying with the standards of structural strength.
- Step 3: Measuring, recording, and photographing each component of the building by using a comparison scale.
- Step 4: Reconstruction trial to identify the assembly methods of each component and to identify the original shape of the building in order to assist in the drawing process (see Fig. 166).
- Step 5: Redrawing of the existing building based on its original form, including every detail of each component of the building, their measurements, and a list of terms for all building components.
- Step 6: Marking of damaged conditions on the drawings from step 5.
- Step 7: Storing of the original materials in order to protect them from decay and further damage. If needed, preservation of the materials can be undertaken.
- Step 8: Production of the reconstruction plan drawings and Detailed Engineering Design (DED) (see Annex 4).
- Step 9: Reconstruction based on the existing DED and guidelines.

In the process of identifying the original materials, some problems may appear. Due to the lack of proper documentation concerning the collapsed buildings, the original positions of the wooden ruins that are scattered around and their original functions cannot be identified. However, Javanese traditional buildings usually have signs made by their carpenters and builders (*undagi*) to indicate the position and orientation of the wooden parts (see Fig. 164). Below are the signs:

-  : NARASUNYA
(northeast)
-  : GANEYA
(southeast)
-  : NURWITRI
(southwest)
-  : BYABYA
(northwest)





These marks can also be seen on traces of paint or polish on every wood component. Unpainted or unpolished parts definitely used to be in invisible positions (see Fig. 165).

4.1 Tahapan Penanganan Bangunan Runtuh Total

Tahap-tahap penanganan bangunan yang runtuh total adalah sebagai berikut:

- Tahap 1: Identifikasi dan pengelompokan material-material asli berdasarkan fungsi, misalnya genteng, usuk, *tumpang sari*, *saka* (tiang), *umpak*, dan sebagainya.
- Tahap 2: Pemeriksaan tiap bahan asli apakah masih layak pakai, harus melalui proses perbaikan, atau sudah tidak layak pakai karena sudah tidak memenuhi standar kekuatan struktur.
- Tahap 3: Pengukuran, pencatatan, dan pemotretan setiap komponen bangunan dengan pembandingan skala.
- Tahap 4: Ujicoba rekonstruksi untuk menemukan cara-cara penyambungan tiap komponen dan bentuk asli bangunan guna mempermudah proses penggambaran (lihat Gbr. 166).
- Tahap 5: Penggambaran ulang bangunan sesuai dengan bentuk aslinya, termasuk penggambaran setiap detail komponen bangunan lengkap dengan ukuran dan istilah-istilah tiap bagian.
- Tahap 6: Penandaan kondisi kerusakan pada gambar tahap nomor 5.
- Tahap 7: Penyimpanan bahan asli agar terlindung dari pengaruh cuaca untuk menghindari kerusakan yang lebih parah lagi. Apabila diperlukan, dapat dilakukan proses pengawetan bahan, khususnya kayu.
- Tahap 8: Pembuatan gambar rencana rekonstruksi dan Desain Rekayasa Detil (*Detailed Engineering Design/DED*). Lihat lampiran 4.
- Tahap 9: Pembangunan kembali sesuai dengan gambar DED dan pedoman yang ada.

Dalam proses identifikasi bahan asli sering ditemui beberapa kendala. Disebabkan oleh minimnya dokumentasi mengenai bangunan yang runtuh, maka kayu-kayu asli yang sudah berserakan serta masing-masing fungsinya tidak diketahui lagi. Namun pada bangunan tradisional Jawa umumnya terdapat tanda-tanda yang dibuat oleh para *undagi* untuk menandai posisi atau arah perletakan kayu (lihat Gbr. 164), yaitu:

-  : NARASUNYA
(timur laut)
-  : GANEYA
(tenggara)
-  : NURWITRI
(barat daya)
-  : BYABYA
(barat laut)

Selain itu tanda juga dapat dilihat dari bekas cat atau plitur pada setiap bahan kayu. Bagian yang tidak bercat atau berplitur dapat dipastikan berada pada bagian yang



Fig. 164: Some icons/symbols on *tumpang sari* wood pieces
 Gbr. 164: Beberapa contoh simbol/tanda yang ditemukan pada kayu *tumpang sari*



Fig.166: Reconstruction trial to identify the original shape of the building and to support the process of drawing and reconstruction (step 4)
 Gbr. 166: Ujicoba rekonstruksi untuk menemukan bentuk asli bangunan dan mempermudah dalam proses penggambaran dan rekonstruksi (tahap 4)



Fig. 165: Polished or painted wood can be a hint that it was installed in a position normally visible
 Gbr. 165: Bagian kayu yang dicat/diplitur bisa menjadi petunjuk bahwa letaknya berada di luar/bagian yang terlihat



Fig.167: Reconstruction trial to find *tumpang sari* shape
 Gbr. 167: Ujicoba rekonstruksi untuk menemukan bentuk *tumpang sari*

4.2 Stages of Treatment for a Partially Damaged Building

Damage treatment methods depend on the type of the structure. In Kotagede, there are wooden structures, brick structures, and a combination of both. A mixed structure is one that uses wood and brickwork, such as the *gandhok*, *pringgitan*, etc.

Types of damage often found on wooden structures are as follows:

1. Cracked and broken wooden beams
2. Decayed wooden beams that can weaken the stability of the entire structure
3. Weakened wooden structure due to damage on the joints, such as tenons

Types of damage often found on brick or concrete structures are as follows:

1. Split walls
2. Partially destroyed walls
3. Cracks on wall corners
4. Cracks on corners of wall openings (doors, windows, and ventilation openings)
5. Diagonal cracks on walls
6. Skewing (on asymmetrical buildings)

Types of damage often found on structures of wood and brick/concrete used in combination are as follows:

1. Partially cracked or damaged wall (diagonally, vertically, or horizontally)
2. Decayed parts of beams and columns (*saka*)
3. Damage on walls that support roof frame

Other factors that may contribute to the damage of a building are as follows:

1. Poor quality of material due to aging.
Brick, mortar, and wood lose their strength over time. The degree of damage is even faster if the material is directly affected by water, moisture, weather, or any aggressive substances.
2. Poor quality of the structural system, such as inadequate bracing, insufficient size of structural elements, construction without considering the structure's behavior, etc.
3. Poor quality of joints on the sections of the structure, for instance, joints between walls, wall and roof, and wall and foundation.
4. Poor construction methods, for instance, poor quality brickwork (in terms of its mortar composition, thickness, proportion, etc), poor connection details (improper size or type of bolt, nail, dowel, tenon, etc. or insufficient embedment, etc.).
5. Imperfect installation of bracing structure

4.2 Tahapan Penanganan Bangunan Rusak Sebagian

Cara penanganan kerusakan bangunan tergantung pada tipe strukturnya. Tipe struktur yang ada di Kotagede adalah struktur kayu, struktur batu bata, dan struktur campuran. Struktur campuran adalah struktur yang menggunakan struktur kayu dan struktur batu bata; seperti misalnya *gandhok*, *pringgitan*, dan sebagainya.

Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada bangunan dengan struktur kayu, antara lain:

1. Balok-balok kayu retak dan pecah
2. Balok-balok kayu lapuk. Hal ini dapat memperlemah kestabilan struktur secara keseluruhan
3. Perlemahan konstruksi kayu karena kerusakan pada bagian-bagian sambungan, misalnya *purus*

Kerusakan yang terjadi pada bangunan struktur batu bata/beton antara lain :

1. Dinding terbelah
2. Dinding roboh sebagian
3. Retak pada sudut-sudut dinding
4. Retak pada sudut bukaan (pintu, jendela, dan ventilasi)
5. Retak diagonal pada dinding
6. Puntiran pada bangunan yang tidak simetris

Kerusakan yang biasa terjadi pada struktur campuran antara lain:

1. Kerusakan/keretakan sebagian pada dinding (retak miring, vertikal, horisontal)
2. Pelapukan kayu pada balok dan tiang (*saka*)
3. Kerusakan pada struktur gunung-gunung

Faktor-faktor yang menambah kemungkinan kerusakan antara lain:

1. Kualitas bahan yang rendah akibat usia.
Kekuatan batu bata, semen, dan kayu akan berkurang sepanjang waktu. Tingkat kerusakan akan semakin cepat apabila mendapat pengaruh langsung dari air, kelembaban, perubahan cuaca, atau bahan-bahan yang berbahaya.
2. Kualitas sistem struktur yang rendah, seperti perkuatan yang tidak mencukupi, ukuran elemen struktur yang tidak sesuai, pembangunan yang kurang memperhatikan perilaku struktur, dan sebagainya.
3. Kualitas sambungan antar bagian-bagian struktur yang rendah, seperti hubungan antar dinding, dinding dengan atap, dan dinding dengan pondasi.
4. Metode konstruksi yang tidak baik. Sebagai contoh kualitas pekerjaan batu yang buruk (komposisi adukan semen, ketebalan, proporsi, dan sebagainya), detail sambungan yang buruk (ukuran atau tipe baut, paku, pasak, *purus* yang tidak tepat, dan sebagainya).
5. Ketidaktepatan pemasangan struktur pengaku

The treatment stages for a partially damaged building are as follows:

- Step 1: Collection of data about the damage and photographing to assist the reconstruction process.
- Step 2: Securing and protection of the damaged parts from further damage and to prevent endangering the occupants. For example: roof tiles that are almost falling down should be removed, cracked walls should be supported with bamboo, etc. (see Fig. 168).
- Step 3: Demolition of heavily damaged parts, such as a broken or tilted wall, as they are no longer stable in terms of their structural strength.
- Step 4: Examination of the original materials to identify if they are still usable, if they need to be repaired, or if they are not suitable due to not complying with the standards of structural strength.
- Step 5: Storage of usable original materials in order to protect them from weather and further damage.
- Step 6: Determination of proper rehabilitation method. The selection of techniques, materials, and procedures depends on the characteristics of the damage. This includes reinforcing, retrofitting (improving structural capacity so that it complies with standards) or partial reconstructing.
- Step 7: Repair in accordance with the relevant technical guidelines. This will be further discussed in the next section.

Tahap-tahap penanganan bangunan yang rusak sebagian adalah sebagai berikut:

- Tahap 1: Pendataan kerusakan-kerusakan yang terjadi dan pemotretan untuk mempermudah proses rekonstruksi.
- Tahap 2: Pengamanan bagian-bagian yang rusak agar tidak mengalami rusak lebih parah atau bahkan membahayakan penghuni. Misalnya: genteng yang hampir jatuh lebih baik diturunkan saja, dinding yang retak disangga dengan bambu, dan sebagainya (lihat Gbr. 168).
- Tahap 3: Bagian yang rusak sebagian namun sudah sangat membahayakan, misalnya dinding yang sudah putus dan miring, lebih baik dibongkar karena secara keamanan struktur tidak dapat dipakai lagi.
- Tahap 4: Melakukan pemeriksaan tiap bahan yang asli apakah masih layak pakai, harus melalui proses perbaikan, atau sudah tidak layak pakai karena sudah tidak memenuhi standar kekuatan struktur.
- Tahap 5: Bahan asli yang masih bisa digunakan lagi disimpan di tempat yang terlindung dari pengaruh cuaca.
- Tahap 6: Menentukan metode rehabilitasi yang sesuai. Pemilihan teknik, bahan dan prosedur rehabilitasi tergantung pada karakteristik kerusakan. Rehabilitasi meliputi perkuatan, retrofit (peningkatan kemampuan konstruksi agar sesuai dengan standar), atau rekonstruksi sebagian.
- Tahap 7: Melakukan perbaikan sesuai dengan pedoman-pedoman yang berlaku, yang akan dibahas lebih lanjut pada sub bab berikutnya.



Fig. 168: Treatment of the broken or tilted wall that is supported by bamboo/wooden beam
Gbr. 168: Pengamanan dinding yang miring disangga dengan bambu/kayu

4.3 Rehabilitation Techniques

This section will describe the technique of rehabilitation the sanitation and drainage system and the building as a whole. This technique includes the rehabilitation of the substructure of a building (foundation, sloof, *umpak*, and floor), the intermediate structure (walls, columns, and opening), and the superstructure (roof cover and roof framework). The section will present problems that often arise and provide appropriate solutions.

4.3.1 Treatment of Sanitation and Drainage

Parts of the sanitation and drainage system are usually located in the invisible sections of the building structure, i.e. underground, in the walls, etc. The sanitation elements include the septic tank, water-controlling tank, absorption well, sewer, etc. The drainage system is a rainwater channeling system.

PROBLEMS

Types of damage usually found:

1. Pipes are broken or leaking.
2. Walls of the water-controlling tank, septic tank, or absorption well are cracked.

SOLUTIONS

1. The installation of sanitary pipes is usually invisible. Hence, in case there are problems, they need to be examined in order to locate the problems. If the toilet is clogged up, waste water channeling is not smooth, or a wall is wet, there is a possibility of a broken, leaking, or clogged pipe.
Examination is carried out by removing soil in the areas where pipes are supposedly located or by removing the plaster of the wet walls where leaks are supposedly located. After the damaged pipes are located, repair can be done by cutting the broken pipes and interlacing them with new pieces of pipe and/or installing new pipes.
2. The locations of the cracked/leaky wastewater-controlling tank, septic tank, and absorption well should be found. Regarding the septic tank, it should be emptied first before its walls are repaired.

4.3 Teknik Rehabilitasi

Dalam sub bab ini akan dibahas mengenai teknik rehabilitasi sanitasi dan drainase, serta teknik rehabilitasi bangunan. Teknik rehabilitasi bangunan meliputi bagian kaki (pondasi, sloof, *umpak*, dan lantai), badan (dinding, kolom, dan bukaan), dan kepala (penutup atap dan rangka atap). Pembahasan disajikan dengan memaparkan masalah yang sering ditemukan, kemudian diberikan alternatif penyelesaian.

4.3.1 Penanganan Sanitasi dan Drainase

Elemen-elemen sanitasi dan drainase biasanya terletak di bagian yang tidak terlihat, misalnya di dalam tanah, di dalam dinding, dan sebagainya. Elemen sanitasi meliputi *septic tank*, bak kontrol, sumur peresapan, saluran air kotor, dan sebagainya. Sedangkan drainase meliputi saluran air hujan.

MASALAH

Kerusakan yang biasa terjadi adalah:

1. Pipa-pipa saluran yang pecah/bocor.
2. Dinding bak kontrol, *septic tank*, dan sumur peresapan yang retak.

SOLUSI

1. Instalasi pipa saniter biasanya tidak terlihat, maka perlu dilakukan pemeriksaan/pencarian alur instalasi pipa saniter apabila terjadi gangguan. Jika terjadi WC mampet, saluran pembuangan air kotor yang tidak lancar, atau dinding yang basah, kemungkinan ada pipa yang pecah/bocor atau tersumbat.
Pemeriksaan dilakukan dengan cara menggali tanah di tempat yang diduga merupakan alur pipa, atau membuka plesteran dinding yang basah yang diduga sebagai sumber bocornya pipa. Setelah ditemukan baru bisa diperbaiki dengan cara memotong pipa yang pecah, kemudian dilakukan penyambungan dan/atau penggantian dengan pipa baru.
2. Bak kontrol, *septic tank*, dan sumur peresapan yang retak perlu dicari posisinya kemudian digali. Untuk *septic tank* perlu dilakukan penyedotan tinja terlebih dahulu, baru kemudian dilakukan perbaikan, sesuai dengan cara perbaikan dinding retak.

4.3.2 Understructure

a. Foundation and *Sloof* (lower tie-beam)

Damage to the foundation is usually caused by ground movement under the building. The main cause of structural damage is not the foundation but the poor quality of the structure erected on the ground (the superstructure). Reinforcing the walls is a much more effective and efficient way to increase structural stability. It can be done by adding reinforced concrete to the upper and lower tie-beams (*ringbalk* and *sloof*) and also to the columns. This reinforcement technique will be explained further in the section about walls.

PROBLEM

The old walls have lost their capacity to bear weight, although they still look intact.

SOLUTION

Old masonry walls are relatively thick, approximately 25 cm to 30 cm width. This massive structure still has sufficient strength to support its own weight and the roofs. However, deterioration of the materials might reduce its tensile and compressive strength. Hence, strengthening the wall using reinforced concrete is a viable solution to improve its strength against the displacing forces of an earthquake. Another solution is to provide additional structure capable of bearing the weight of the roof. This structure can be constructed outside the original structure. Thus, the old masonry wall will only support its own weight. This method is illustrated in Fig. 169. However, this method is costly and will significantly affect the building appearance.

4.3.2 Kaki

a. Pondasi dan Sloof

Kerusakan pondasi biasanya disebabkan karena pergerakan tanah di bawah bangunan. Penyebab utama kerusakan bangunan adalah rendahnya kualitas struktur yang berada di atas tanah (bagian kepala) dan bukan pondasi. Perkuatan dinding merupakan cara yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan stabilitas struktur. Perkuatan bisa dilakukan dengan cara memasang perkuatan beton bertulang yang memadai pada sloof, kolom, dan ringbalk. Teknik singkat pemasangan perkuatan ini akan dijelaskan kemudian pada sub bab tentang dinding.

MASALAH

Dinding bangunan lama masih utuh tetapi cedera dan mengalami penurunan kekuatan sehingga tidak dapat menerima beban lagi.

SOLUSI

Biasanya dinding batu kuno cukup tebal dengan ukuran sekitar 25-30 cm. Struktur yang besar ini masih memiliki cukup kekuatan untuk menopang beban yang direncanakan, seperti berat struktur itu sendiri dan atapnya. Namun, penurunan kualitas bahan dapat mengurangi kuat lentur dan kuat tekannya. Oleh karena itu, penguatan dinding dengan menggunakan beton bertulang merupakan salah satu penyelesaian untuk meningkatkan ketahanan terhadap gaya geser yang diakibatkan gempa bumi. Solusi lain adalah dengan menyediakan struktur tambahan yang mampu menopang berat atap. Struktur ini dibangun di luar struktur aslinya sehingga dinding batu yang lama hanya akan menopang beratnya sendiri. Metode ini digambarkan pada Gbr. 169. Namun metode ini mahal dan akan sangat mempengaruhi penampilan bangunan.

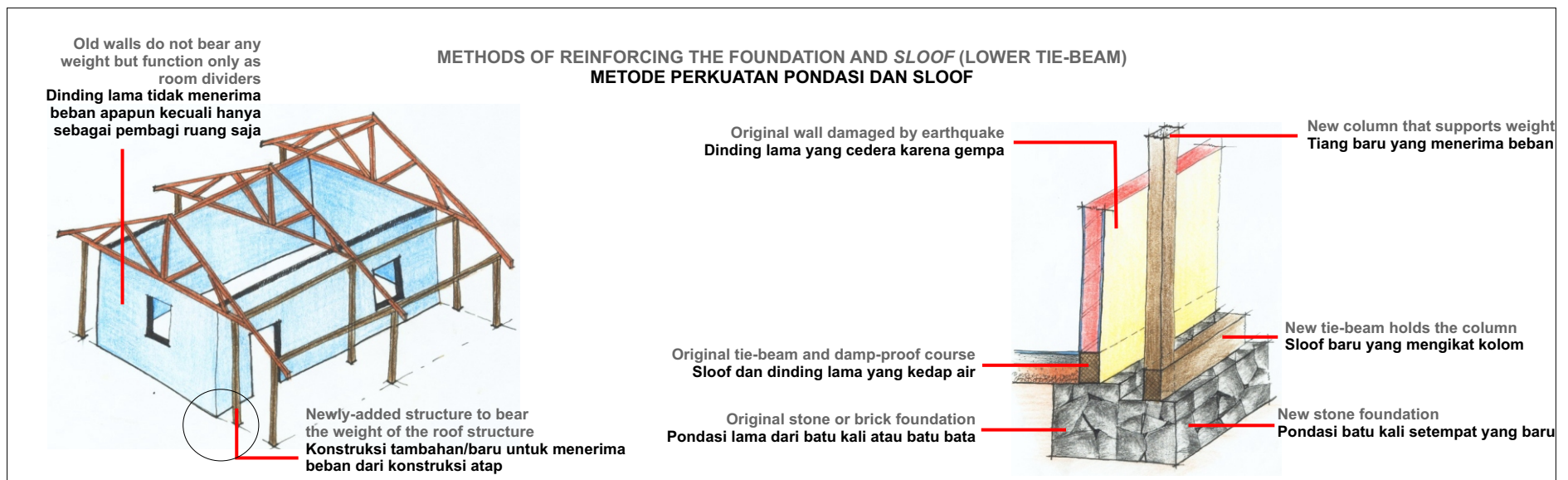


Fig. 169: Methods of reinforcing the foundation and *sloof* (lower tie-beam)

Gbr. 169: Metode perkuatan pondasi dan sloof

b. Column Base

A Javanese traditional house is basically a knock-down type of structure in which parts are connected to one another with special joints and can thus be dismantled. The *umpak* or column base is one example. The joint between the *umpak* and *saka* (column) uses the *purus* (tenon) technique. The *umpak* is placed on the ground/floor without confinement and not embedded in the ground.

PROBLEMS

1. The small size of *umpak* base just can supports little loads, so the ground force may not has enough strength to support its weight.
2. Some *umpaks* are situated at the perimeter, in close proximity to the flow of rainwater from the roof, hence are subjected to the danger of ground erosion that can reduce the strength of the soil underneath.
3. Typical damage to *umpaks* is due to earthquakes that cause them to be broken or displaced. (see Fig. 170)

SOLUTION

1. There are several solutions for this problem. The first solution is that the limited base area of an *umpak* can be expanded by the use of a larger *umpak*. However, this might affect the appearance of the building. The second solution is to improve the soil bearing capacity under *umpaks* by constructing reinforced concrete slabs or installing additional stone foundations under *umpaks*. A layer of sand beneath the foundation should be added to improve endurance against lateral movement. The three methods of reinforcement are illustrated in Fig. 171.
2. A broken *umpak* that endangers the structure should be replaced with a new one. To increase its strength, a river stone foundation with continuous concrete skeleton connecting each *umpak* should be added.
3. An *umpak* that has sustained mild damage (cracks or chips) does not pose danger to the structure, and therefore can be repaired by reattaching the chips using stone adhesive. The adhesive substance is Sikadur 731, which has better pressure tolerance and tensile strength than stones. The process of reattaching stone parts should be closely supervised to ensure that the broken parts are attached firmly.

b. Umpak

Konstruksi rumah tradisional Jawa adalah konstruksi yang dapat dibongkar-pasang (*knock down*). Setiap bagian struktur dapat dilepas karena menggunakan sistem sambungan khusus. *Umpak* merupakan salah satu contohnya. Hubungan antara *saka*/tiang dengan *umpak* menggunakan sistem *purus*. *Umpak* terletak di atas permukaan tanah tanpa rangka dan tidak tertanam dalam tanah.

MASALAH

1. Luas *umpak* yang kecil hanya dapat mendukung beban yang kecil sehingga kekuatan tekanan tanah yang menyangga *umpak* agak diragukan untuk dapat mendukung *umpak* dengan kekuatan optimal.
2. Pada *umpak* yang terletak di bagian tepi, yaitu bagian yang dekat dengan aliran air hujan yang jatuh dari cucuran atap, timbul bahaya erosi karena kikisan air hujan. Hal ini dapat mengurangi kuat tekan pada tanah.
3. Kerusakan akibat gempa sebagian besar adalah *umpak* pecah atau *umpak* bergeser. (Lihat Gbr. 170)

SOLUSI

1. Ada beberapa cara untuk mengatasi masalah ini. Pertama, terbatasnya luas alas *umpak* dapat diatasi dengan penggunaan *umpak* yang lebih besar. Tetapi mungkin hal ini dapat berpengaruh pada penampilan bangunan. Kedua, meningkatkan daya dukung tanah pada posisi *umpak*. Singkatnya, dengan membuat perkuatan beton bertulang atau penambahan pondasi batu di bawah *umpak*. Di bawah pondasi dilapisi pasir untuk meningkatkan toleransinya terhadap gaya lateral. Tiga alternatif metode perkuatan tersebut digambarkan pada Gbr. 171.
2. *Umpak* yang pecah cukup besar dan membahayakan struktur sebaiknya diganti dengan *umpak* yang baru. Sebagai perkuatan, dibawah *umpak* ditambah pondasi beton berbatu kali dengan sloof beton bertulang yang menerus yang menghubungkan tiap *umpak*.
3. *Umpak* yang mengalami kerusakan (retak/pecah) kecil dan tidak membahayakan struktur, dapat direkatkan menggunakan lem batu. Lem yang digunakan adalah Sikadur 731 yang memiliki kuat tekan dan kuat tarik yang lebih besar daripada kuat tekan dan kuat tarik batu. Daya *adhesi*-nya juga bagus dan tidak ada efek kimiawi pada batu. Perlu ada perhatian khusus dalam proses perekatan untuk memastikan bahwa bagian rusak telah menempel dengan baik.



Fig. 170: *Umpak* (column base)
Gbr. 170: *Umpak*

A broken *umpak* that endangers the structure must be replaced
Umpak pecah dan membahayakan struktur harus diganti

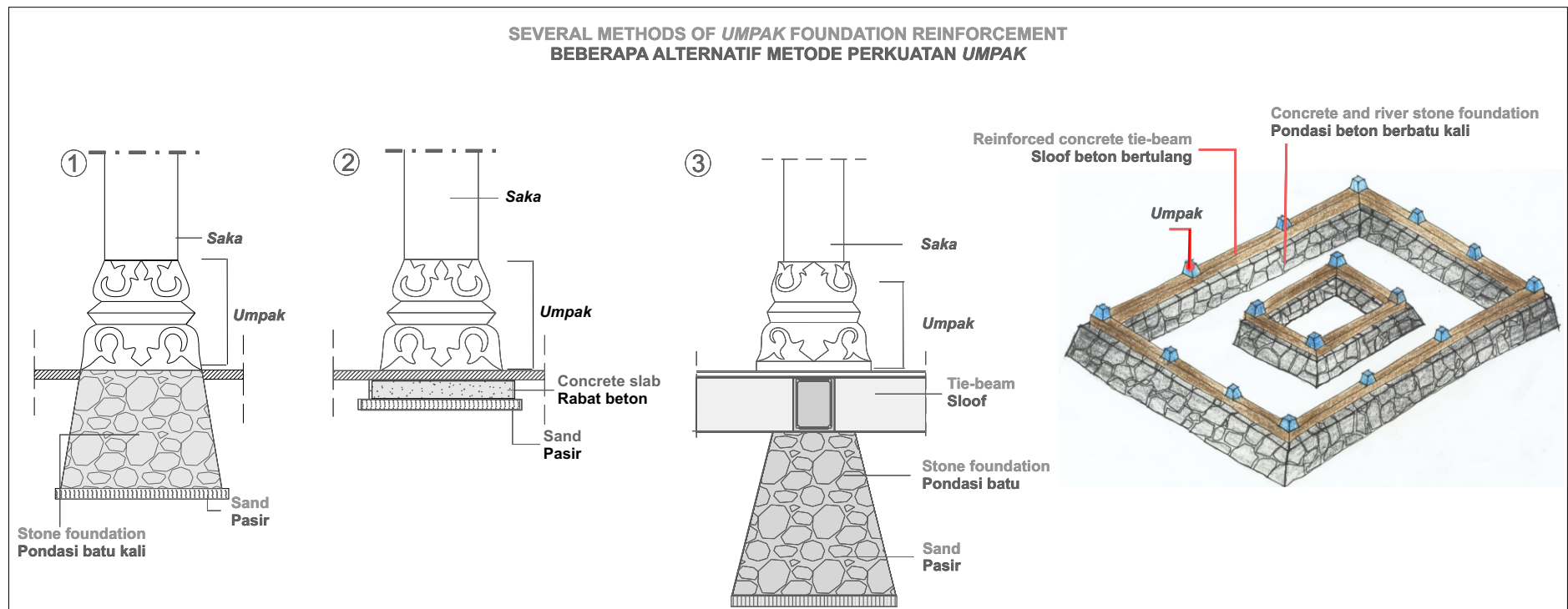


Fig. 171: Methods of *umpak* foundation reinforcement
Gbr. 171: Metode perkuatan *umpak*

c. Floor

Regarding the floor, a Javanese traditional house commonly uses *tegel* (a type of floor tile), either with motifs or plain. Some houses also use *bligon* plaster, which is a mixture of red brick powder, lime, and sand.

PROBLEMS

1. The floor usually cracks or subsides and rises on some parts of its surface due to lateral forces during an earthquake. Aside from that, the collapse of a building often damages the floor (see Fig. 172-175).
2. If a building totally collapses and is not immediately rebuilt, the floor may experience more extensive damage caused by the weather. For example, its color and motifs will fade away because it is not protected from heat and rain.

SOLUTION

1. Broken floor tiles should be removed and replaced with appropriate new tiles. However, if only the cement mortar between the tiles is cracked, it only needs to be replaced with appropriate colored cement.

Bligon floors need to be repaired or patched with a layer of the following: one part of red cement, one part of lime, and two parts of sand. Then a layer of the following mixture should be applied: one part red cement and one part lime.

Displaced floor surfaces caused by ground movement need to be removed. The soil or sand under it should be leveled prior to reinstallation of the tiles.

2. If a building is not to be rebuilt immediately, the floor should be covered with tarpaulin to protect it from the weather.

c. Lantai

Bahan lantai yang digunakan pada rumah tradisional Jawa umumnya adalah tegel, baik bermotif maupun tidak. Ada yang hanya berupa plesteran *bligon* (campuran semen merah/bubuk bata merah, kapur, dan pasir).

MASALAH

1. Lantai biasanya mengalami retak atau terjadi penurunan maupun kenaikan pada permukaan lantai karena adanya pergerakan tanah akibat gempa, selain itu lantai biasanya cedera karena tertimpa bangunan di atasnya (lihat Gbr. 172-175).
2. Lantai pada bangunan yang runtuh dan tidak segera dibangun kembali juga bisa mengalami kerusakan diakibatkan pengaruh cuaca, misalnya warna motif yang pudar dan retak karena tidak terlindung dari panas dan hujan.

SOLUSI

1. Lantai yang pecah sebaiknya dibongkar dan diganti dengan tegel baru yang sesuai. Namun apabila keretakan hanya terjadi pada nat antar tegel, maka nat tersebut hanya perlu *dikolot* ulang (diisi dengan semen) menggunakan semen warna yang sesuai.

Lantai *bligon* perlu diperbaiki/ditambal dengan campuran semen merah:kapur:pasir dengan perbandingan 1:1:2 kemudian diaci dengan campuran semen merah dan kapur (1:1).

Lantai yang mengalami penurunan/kenaikan permukaan karena pergerakan tanah, perlu dibongkar pada area yang tidak rata, kemudian tanah/pasir di bawahnya diratakan dahulu sebelum tegel dipasang kembali.

2. Lantai pada bangunan yang belum akan segera dibangun sebaiknya ditutup dengan bahan terpal untuk melindungi dari pengaruh cuaca.



Fig. 172: Broken *bligon* floors should be repaired using a mixture of red cement, sand, and lime

Gbr. 172: Lantai *bligon* yang retak perlu ditambal dengan campuran semen merah, pasir, dan kapur



Fig. 173: Broken floor tiles need to be replaced with appropriate new ones

Gbr. 173: Tegel yang cedera perlu diganti tegel baru yang sesuai



Fig. 174: Displaced tiles should be removed and the sand or soil under the floor should be stabilized

Gbr.174: Tegel yang terangkat dan yang mengalami penurunan perlu dibongkar dan tanah/pasir di bawahnya dipadatkan terlebih dahulu



Fig. 175: Removal of old floor and installation of new floor

Gbr.175: Proses pembongkaran lantai lama dan pemasangan lantai baru

4.3.3 Intermediate structure

a. Brickwork Structure (Walls)

Masonry walls are commonly found in the *dalem*, *gandhok*, *pringgitan*, etc. The walls serve as bearing walls that support the roof weight. Most traditional Javanese buildings use plain brick walls with a thickness of about 30 cm. In certain parts, for instance, corners, the walls are thicker.

PROBLEMS

Unreinforced masonry walls are brittle, fragile, and unable to endure lateral forces. During earthquakes, the enormous vertical and lateral forces can damage the walls. Hence, this displacement can result in cracks or fractures, both horizontal and vertical, on brick walls (if the bricks are of high quality). Walls without reinforcements on their frames (*sloof*/lower tie-beams, columns, and upper tie-beams) totally collapse very easily (see Fig. 176).

SOLUTIONS

If the lateral force exceeds their structural capacity, brickwork structures will crack, break, or even totally collapse. The ductility properties of the wall structures should be minimized by adding reinforced concrete elements in the form of lower tie-beams, columns, and upper tie-beams. The details of such reinforcements are as follows:

Lower tie-beam: 15 x 25 cm, 4Ø12 and stirrup Ø8 -15 cm

Upper tie-beam : 15 x 25 cm, 4Ø12 and stirrup Ø8 -15 cm

Column : 15 x 25 cm, 4Ø12 and stirrup Ø8 -15 cm

It is necessary to pay much attention to the reinforcement details on the joints where adequate anchor length should be provided.

4.3.3 Badan

a. Struktur Batu Bata (Dinding)

Dinding batu bata biasanya terdapat pada *dalem*, *gandhok*, dan *pringgitan*. Dinding bertindak sebagai dinding pemikul yang menyangga berat atap. Rumah tradisional Jawa, sebagian besar menggunakan dinding tanpa kekuatan, setebal sekitar 30 cm. Pada bagian-bagian tertentu ketebalan dinding diperbesar, misalnya pada bagian sudut.

MASALAH

Dinding batu bata mempunyai karakteristik rapuh, mudah pecah, serta tidak tahan gaya geser dan gaya tarik. Ketika terjadi gempa, energi yang besar mengguncang bangunan ke segala arah sehingga dinding batu bata biasanya mengalami pergeseran. Pergeseran tersebut mengakibatkan retakan diagonal atau patahan horizontal (jika bata bermutu tinggi). Dinding yang tidak memiliki kekuatan berupa bingkai yang cukup kuat (*sloof*, *tiang*, dan *ringbalk*) sangat rawan dan sangat mudah untuk mengalami keruntuhan total (lihat Gbr. 176)

SOLUSI

Ketika gaya yang terjadi melampaui daya tahan strukturnya, dinding akan retak, patah, bahkan runtuh total. Sifat daktilitas pada struktur dinding perlu diminimalisir dengan menambah elemen kekuatan beton bertulang dalam bentuk *sloof*, kolom, dan *ringbalk*. Detil kekuatannya adalah sebagai berikut:

Sloof : 15 x 25 cm, 4 Ø 12 dan sengkang Ø8-15 cm

Ringbalk : 15 x 25 cm, 4 Ø 12 dan sengkang Ø8-15 cm

Kolom : 15 x 25 cm, 4 Ø 12 dan sengkang Ø8-15 cm

Perlu adanya perhatian pada detail kekuatan dimana panjang *angkur* harus cukup memadai pada setiap sambungan.

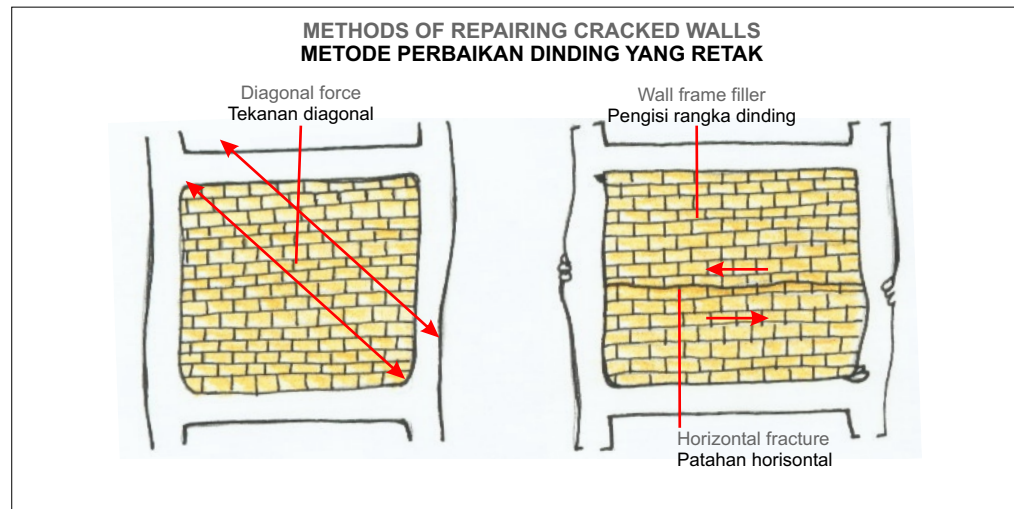


Fig. 176: Crack directions on wall
Gbr. 176: Arah retakan pada dinding

Wall Reinforcements

Considering that brick walls, especially those without reinforcement, are brittle in nature, the addition of reinforcing elements is essential to improve their endurance so that total collapse can be avoided. The reinforcement should be applied on their frames. The technical requirements for maintaining wall stability are as follows:

- Wall with area more than 10 m² should be reinforced with concrete elements in the form of lower and upper tie-beams and columns.
- Columns should be placed at corners of the walls.

For plain brick walls, the reinforcement can be done through the steps below:

1. Determine the position where the reinforcement will be added.
2. Cut the wall in an appropriate size at the position determined.
3. Install the reinforcing steel frame.
4. Install wooden molds in such a way so as to minimize the possibility of leakage during concrete casting.
5. Cast the concrete, taking into account the maximum height of concrete pouring to avoid segregation.
6. Special treatment should be taken for the construction of the tie-beams. It should be built one meter at a time in order to avoid damaging the wall during the construction process (see Fig. 177).

Perkuatan Dinding

Untuk menghindari kerusakan yang besar akibat karakteristik dinding batu bata yang mudah rapuh, terutama dinding tanpa perkuatan, penambahan elemen perkuatan perlu dilakukan untuk menambah daya tahannya. Perkuatan ini sebaiknya dibuat dalam bentuk rangka untuk meminimalisir sifat daktilitas dinding batu bata.

Teknik yang diperlukan untuk mempertahankan stabilitas dinding adalah sebagai berikut:

- Area dinding lebih dari 10 m² sebaiknya diperkuat dengan elemen perkuatan beton bertulang dalam bentuk sloof, kolom, dan ringbalk.
- Kolom sebaiknya ditambahkan pada sudut dinding.

Untuk dinding batubata tanpa perkuatan, perkuatan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Tentukan posisi di mana elemen perkuatan akan ditempatkan.
2. Potong dinding dengan ukuran yang tepat pada posisi yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Masukkan perkuatan baja ke dalamnya.
4. Pasang bekisting kayu untuk mengurangi kemungkinan kebocoran cairan pada waktu pengecoran.
5. Pengecoran beton dengan mempertimbangkan tinggi maksimal untuk menghindari terbentuknya rongga.
6. Langkah khusus perlu dilakukan untuk konstruksi sloof. Pengerjaannya perlu dilakukan tiap 1 meter, untuk menghindari efek kerusakan pada dinding selama proses konstruksi (lihat Gbr. 177).

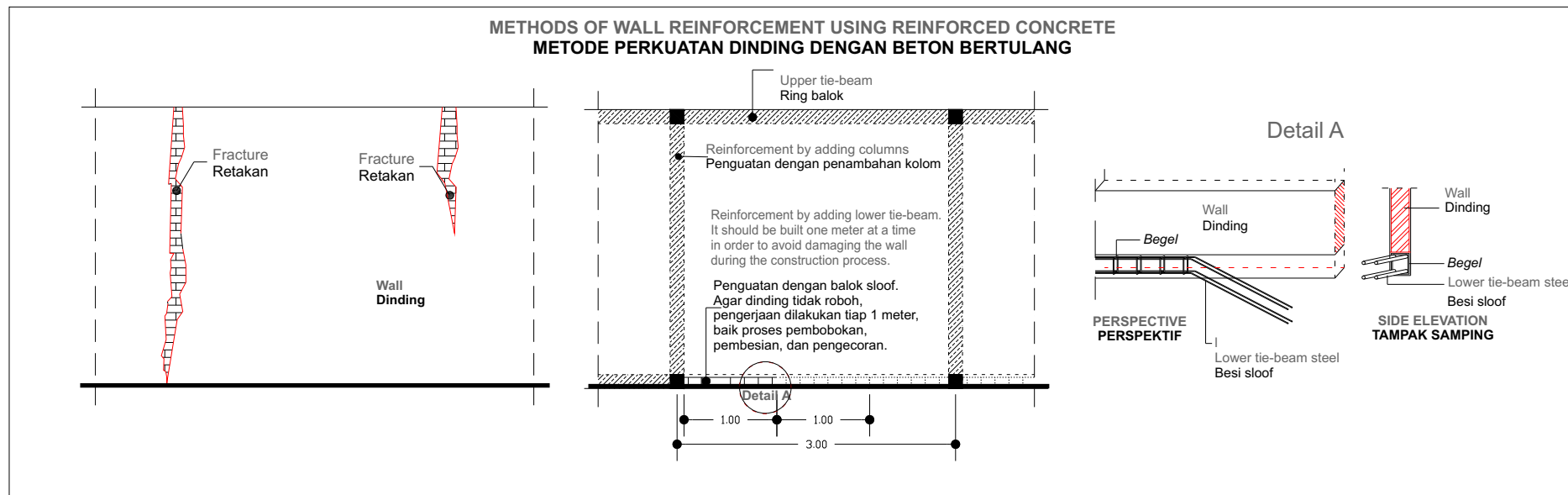


Fig. 177: Methods of wall reinforcement using reinforced concrete
Gbr. 177: Metode perkuatan dinding dengan beton bertulang

Wall Repair

Damaged brick walls that are still upright and in sufficiently good condition can be repaired in several ways:

- Installing a steel wire mesh

Brick walls without columns can be reinforced by removing the plaster and installing a 15 cm x15 cm net of BRC steel wire mesh (4-5 mm), tied to the wall using bolts and layered with plaster with minimum thickness of 25 mm (see Fig. 178).

Perbaikan Dinding

Dinding batu bata yang cedera tetapi masih berdiri dalam keadaan yang cukup bagus dapat diperbaiki dengan beberapa cara:

- Pemasangan jaring kawat baja

Tembok bata tanpa kolom praktis dapat diperkuat dengan melepaskan plesteran lama dan memasang jaringan baja tulangan BRC dengan kawat baja \varnothing 4-5 mm dan ukuran jaringan 15 cm x 15 cm yang diikat dengan sengkang pada dinding dan kemudian diplester setebal minimal 25 mm (lihat Gbr. 178).

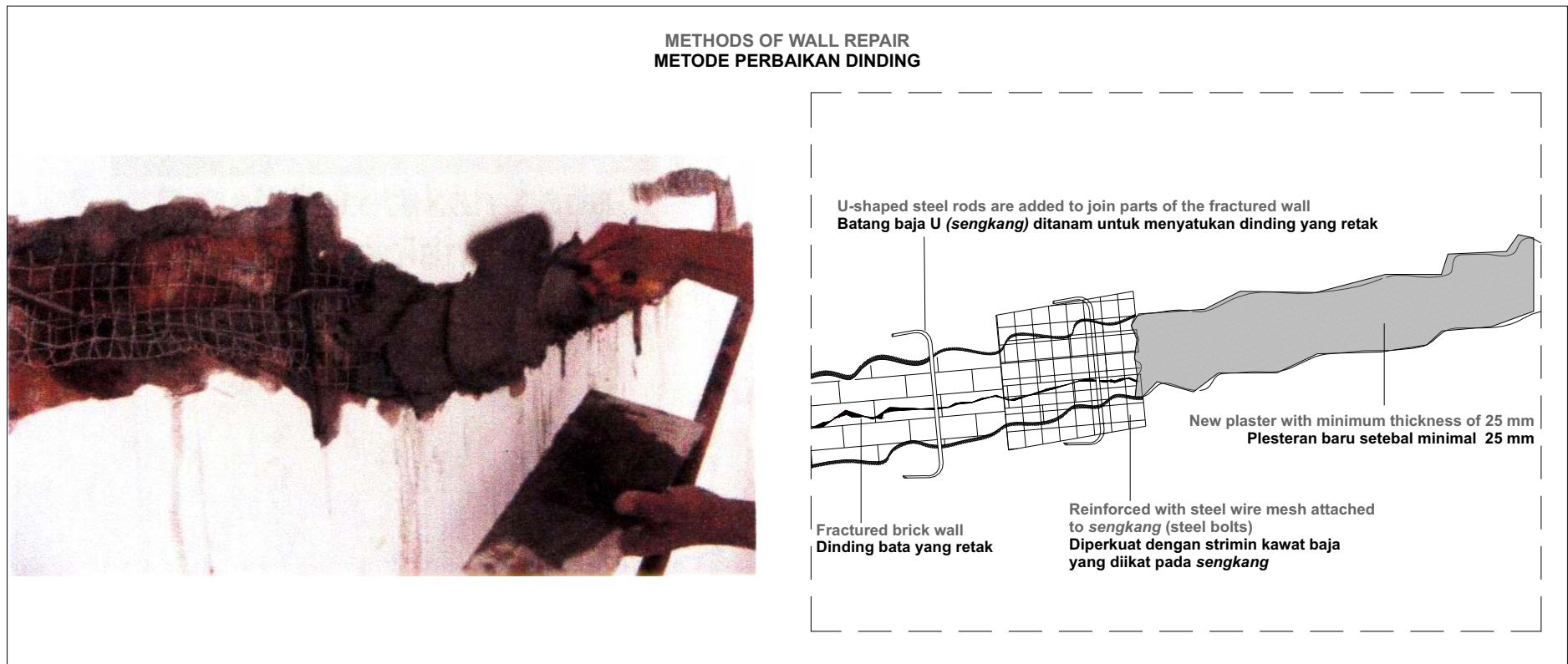


Fig. 178: Covering of reinforced iron and steel wire mesh using new plaster
Gbr. 178: Penutupan besi penguat dan kawat baja/strimin dengan plesteran baru

- Injection

Injection is a method of repairing non-structural cracks in brick walls to rejoin the parts divided by the cracks. Materials and techniques used for repair depend on the width of the cracks.

Crack width < 3 millimeters

Cracks are repaired with resin material using a low pressure injection system. The steps are as follows:

1. Clean the fissure area from organic dirt, stains, etc., using wire brush and grinder.
2. Put aluminum pipes on the crack at an interval of 20-30 cm depending on the width of the crack. Install the pipe precisely at the center of the crack, using resin cement (see Fig. 179).
3. Close the crack line between aluminum pipes with resin cement material so that the resin does not leak out.
4. Install plastic tubing as a connector between pipe and injection pump.
5. Prepare the resin. This material is a mixture of three parts *base* and one part *hardener*. Mix well with paddle mixer until even.
6. Pour resin mixture into injection tube immediately using a compressor pressure of 1.5 bars. Pump the resin into the crack through the connecting pipe until the crack is filled with resin.
7. If the crack is fully filled as marked by the overflowing of the resin liquid from the upper end or from the farthest point, stop the injection process.
8. After 24 hours, remove aluminum pipes and covering material and clean excess materials with a grinder.

Crack width > 3 millimeters

Cracks are repaired by injecting modified cement (cement + additive grouting + bonding agent) using low pressure. The steps are as follows (see Fig. 180):

1. Clean the crack from dirt.
2. After the crack is clean, continue by installing a $\frac{3}{4}$ " pipe, and then cover with sealant (adhesive for glass) to prevent leaking.
3. Prepare modified cement material. Mix Portland cement with bonding agent and additive grouting so that the mixture can expand and decrease air cement ratio.
4. Pour the modified cement material into the base of the cement injector tube. With certain pressure from a compressor, pour the modified cement material into the crack through $\frac{3}{4}$ " pipe (see Fig. 180).
5. Close the $\frac{3}{4}$ " pipe with $\frac{3}{4}$ " hose tied with wire after it is full with the material.
6. After 24 hours, cut all pipes and smoothen the surface with a grinder.

- Injeksi

Injeksi adalah cara perbaikan retakan non struktural dinding pasangan bata dengan maksud menyatukan kembali bagian non struktur yang terpisah akibat retakan. Material dan cara perbaikan yang digunakan tergantung lebarnya retakan.

Lebar retakan < 3 milimeter

Retakan diperbaiki dengan resin menggunakan sistem injeksi tekanan rendah. Urutan pengerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Membersihkan daerah celah retakan dengan sikat kawat dan gerinda agar bersih dari kotoran organik, karat dan lain-lain.
2. Memasang *nipel*/pipa aluminium pada jalur retakan dengan jarak 20-30 cm tergantung lebar retakannya dengan material resin *cement*. *Nipel*/pipa aluminium diletakkan tepat di tengah retakan (lihat Gbr. 179).
3. Menutup jalur retakan antar *nipel*/pipa aluminium dengan material resin *cement* agar resin tidak keluar dari celah retakan tadi.
4. Memasang selang plastik penghubung antar *nipel*/pipa dengan pompa injeksi.
5. Menyiapkan resin, yaitu bahan yang terdiri dari *base* dan *hardener*, dengan perbandingan 3:1 yang diaduk dengan *paddle mixer* sampai homogen.
6. Setelah itu campuran tersebut segera dimasukkan ke dalam tabung injeksi dengan bantuan tekanan kompresor 1,5 bar. Resin dipompa masuk ke dalam celah retakan melalui selang penghubung sampai seluruh retakan terisi resin.
7. Apabila seluruh celah retakan sudah terisi resin, yang ditandai dengan keluarnya cairan resin dari sisi sebelah atas atau dari titik terjauh sebagai kontrol, maka proses injeksi segera dihentikan.
8. Setelah resin berumur 24 jam, *nipel*/pipa aluminium dan material penutup retakan segera dipotong dan dibersihkan dengan gerinda.

Lebar retakan > 3 milimeter

Perbaikan keretakan dengan bahan *modified cement* (semen + *additive grouting* + *bonding agent liquid*) menggunakan sistem injeksi tekanan rendah. Adapun urutan pengerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Semua retakan dibersihkan dari bahan-bahan kotor.
2. Setelah semua retakan bersih, dilanjutkan dengan pemasangan/penanaman pipa $\frac{3}{4}$ " dan kemudian seluruh retakan dapat ditutup dengan Sealant (sejenis lem kaca) agar bahan yang nanti dimasukkan tidak keluar.
3. Bahan *modified cement* disiapkan, dengan cara semen PC diencerkan dengan bahan pengencer dan ditambahkan bahan pengembang (*additive grouting*) agar dapat mengembang dan mengurangi kandungan udara dalam semen (*air cement ratio*).
4. Bahan *modified cement* dimasukkan ke dalam tabung *injector cement base*. Dengan menggunakan kompresor bertekanan tertentu, bahan *modified cement* dimasukkan ke dalam retakan lewat pipa-pipa $\frac{3}{4}$ " (lihat Gbr. 180).
5. Setelah dipenuhi dengan bahan *modified cement*, pipa-pipa $\frac{3}{4}$ " tadi segera ditutup dengan selang $\frac{3}{4}$ " yang diikat dengan kawat bendrat.
6. Setelah 24 jam pipa-pipa tadi bisa dipotong dan permukaannya diperhalus dengan gerinda.

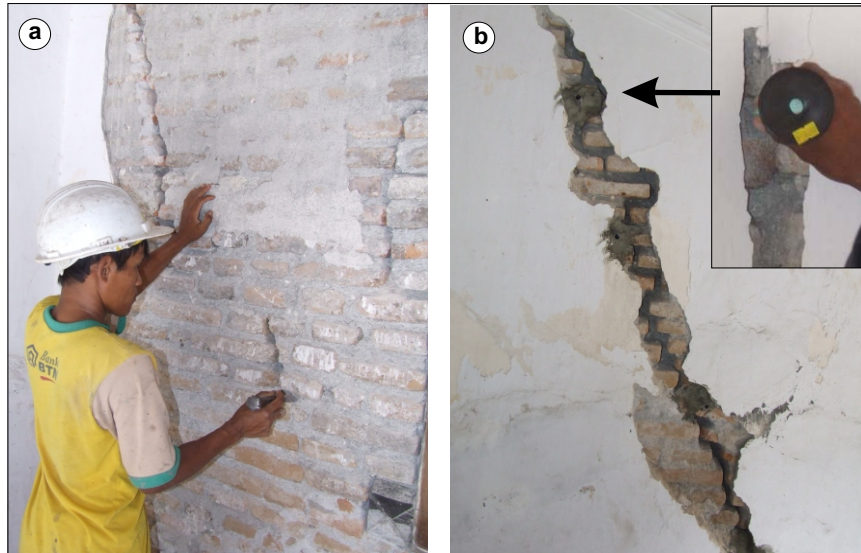


Fig. 179: a. Cleaning process
b. Pipe installment
Gbr. 179: a. Proses pembersihan
b. Pemasangan pipa

Broken or Tilted Walls

Walls that have been badly damaged and can no longer stay upright or support their weight should be removed and replaced with new reinforced walls that comply with the standards of wall reinforcements (see page 132). New walls can be constructed reusing old bricks from the collapsed walls.

The following are some methods of recycling the rubble of collapsed brick walls, which then can produce brick wall plaster, bricks, concrete blocks, or direct-cast walls:

1. Separate the intact bricks from the broken ones, and remove the remaining cement by carefully hammering off remnants of the mortars. The result is intact bricks which can be reused.
2. Collect the unusable bricks and rubble; put on a strong base such as floor, asphalt road, or concrete blocks and pound them with a 0.3 to 1.0 kg hammer to produce fine powder. Filter with a 5 mm net. The result is brick powder.
3. Break the rest of the rubble into pebble-like pieces with a maximum diameter of 4 cm each by using a 0.3 to 1.0 kg hammer. The result is a mound of 4 cm pieces of rubble (pebbles).



Fig. 180: Injection process: a. clean the crack from dirt,
b. install a 3/4" pipe and cover with sealant adhesive,
c. mix Portland cement with bonding agent and additive grouting,
d. pour the modified cement into the crack using low-pressure injection system

Gbr. 180: Proses injeksi: a. bersihkan retakan dari bahan-bahan kotor,
b. tanam pipa 3/4" dan tutup retakan dengan Sealant (sejenis lem kaca),
c. siapkan bahan *modified cement*,
d. masukkan *modified cement* ke dalam retakan menggunakan sistem injeksi tekanan rendah

Dinding Putus atau Miring

Dinding yang rusak cukup parah sehingga kehilangan kekuatannya untuk berdiri tegak atau untuk menahan beban sebaiknya dibongkar dan diganti dengan dinding baru yang diberi perkuatan struktur sesuai standar perkuatan dinding (lihat halaman 132). Dinding baru dapat dibuat dengan memanfaatkan puing-puing batu bata bekas dinding lama yang runtuh.

Berikut ini beberapa cara daur ulang reruntuhan dinding batu bata, yang dapat dipergunakan antara lain sebagai spesi, bata, batako, dan dinding cor langsung.

1. Pisahkan batu bata yang masih cukup utuh dengan yang sudah hancur. Kemudian bersihkan dari bekas spesi dengan cara dipukul secara hati-hati menggunakan palu. Hasilnya berupa batu bata yang dapat digunakan kembali.
2. Kumpulkan reruntuhan bata yang tidak bisa dipakai lagi, kemudian tumbuk sampai halus dengan palu ukuran 0.3 kg s/d 1.0 kg pada dasar yang cukup kuat seperti lantai, jalan aspal atau *conblock*. Setelah ditumbuk halus, saring dengan saringan 5 mm. Hasilnya berupa bubuk bata/spesi (mortar)
3. Dengan palu ukuran 0.3 kg/1.0 kg, pecah bongkahan semen menjadi kecil-kecil seukuran kerikil dengan ukuran diameter maksimum 4 cm. Hasilnya berupa brangkal dengan ukuran maksimum 4 cm.

The resulting materials can be used as ingredients for the following:

1. Cement mixture
Ingredients: 1 part cement : 4 parts brick powder
Procedure: Mix ingredients and add sufficient water in order for the mixture not to be too liquid nor too thick.
2. Brick
Ingredients: 1 part cement : 8 parts brick powder
Procedure: Mix the ingredients, add water, and pour into a mold of interleaving bricks. Remove the mold one brick at a time after the mixture is completely dry.
3. Concrete blocks
Ingredients: 1 part cement : 8 parts brick powder or
 1 part cement : 3 parts brick powder : 5 parts pebbles
Procedure: Mix the ingredients, add water as necessary, and pour into block molds. Retrieve blocks after one day.
4. Direct-cast walls
Ingredients: 1 part cement : 6 parts brick powder, or
 1 part cement : 3 parts brick powder : 5 parts pebbles
Procedure:
 1. Build the foundation.
 2. Cast lower concrete beams and columns that have been installed and reinforced with anchors.
 3. Place anchored door frames at their intended positions.
 4. Prepare a 1-meter high wall mold.
 5. Install screws and reinforcements on the door frames and molds.
 6. Cast the concrete mixture.
 7. Use a rod to pierce the casting in order to increase its density and remove air bubbles.
 8. Remove mold after one to three days.
 9. Place the anchored window frames at their intended positions.
 10. Displace the mold upwards for the next 1 meter of casting.
 11. Install concrete beams on the upper part of the wall.

Produk yang dihasilkan dapat digunakan untuk membuat:

1. Spesi
Perbandingan: 1 bagian semen : 4 bagian bubuk
Cara:
 Semen dan bubuk diaduk menggunakan air secukupnya sehingga campuran menjadi *pulen* (tidak terlalu encer atau kering).
2. Bata
Perbandingan: 1 bagian semen : 8 bagian bubuk
Cara:
 Semen dan bubuk dicampur dengan air kemudian diisikan ke dalam cetakan yang dibuat dari bata yang disusun selang-seling. Setelah kering cetakan bata dilepas satu persatu.
3. Batako
Perbandingan: 1 bagian semen : 8 bagian bubuk atau
 1 bagian semen : 3 bagian bubuk : 5 bagian brangkal
Cara:
 Campur bahan dengan air secukupnya kemudian dimasukkan ke dalam cetakan batako. Batako dapat dilepas setelah 1 hari.
4. Dinding cor langsung
Perbandingan: 1 bagian semen : 6 bagian bubuk atau
 1 bagian semen : 3 bagian bubuk : 5 bagian brangkal
Cara:
 1. Buat pondasi.
 2. Cor (beton) sloof dan kolom, dimana pada kolom telah diberi angkur-angkur.
 3. Letakkan kusen-kuken pintu yang telah diberi angkur pada posisinya.
 4. Siapkan bekisting untuk cor dinding setinggi 1 meter.
 5. Beri skur-skur dan pengaku-pengaku pada kusen pintu dan bekisting.
 6. Cor dinding dengan campuran semen dan bubuk, atau ditambah brangkal, dengan perbandingan seperti diatas.
 7. Selama pengecoran, lakukan pemadatan dengan menggunakan tongkat yang ditusuk-tusukkan agar tidak terjadi rongga.
 8. Setelah satu hari (sebaiknya tiga hari) bekisting dapat dilepas.
 9. Letakkan kusen jendela yang telah diberi angkur-angkur pada tempatnya.
 10. Pindahkan bekisting ke atas untuk mengecor 1 meter berikutnya.
 11. Pada dinding bagian atas harus diberi ringbalk.

b. Wooden Structure

The structure consists of wooden beams and columns. The basic principle of this structure is a solid wooden framework formed by joining four columns (*saka guru*) and double beams (*blandar pamidhangan* and *sunduk*). The joints are the key to its structural stability. For instance, the main structure of the *joglo* is an open frame work of columns and beams.

PROBLEMS

1. The most crucial damage to the *saka* is at its joint with the *sunduk kili/pamanjang*. Holes made in the *saka*, into which a number of *sunduk kili/pamanjang* are inserted, can reduce its strength, especially its elasticity.
2. Damage to the joint of the tenon and *umpak* due to the process of decay (see Fig.181).
3. Damage to the joint of the tenon and *blandar pamidhangan* due to excessive forces during the earthquake.
4. *Joglo* with *mayangkara* may suffer instability in its wooden framework (*saka* and *blandar*). The stiffness needed to maintain stability is provided only by the joint of the *saka* and *sunduk kili/pamanjang (blandar)*. The *mayangkara* serves only for decorative purposes; it separates the structural joint of the *saka* and *blandar pamidhangan pamanjang/panyelak* and thereby reduces the framework's stiffness.

SOLUTIONS

1. It is necessary to replace the damaged *saka* with a new one. Otherwise it can reduce the flexibility of the structure. The design of the new *saka* shall take into account the appropriate size and allowable reduction in its flexibility due to the insertion of holes. A practical approach can be applied by enlarging the size of *saka* or by lessening the size and shape of tenons in accordance with design principles.
2. Remove the original tenon and replace it with a new one. The method of tenon repair is illustrated in Fig. 182.
3. Similar procedure might be applied to the broken tenon on the upper end of the *saka* that connects to *blandar pamidhangan pamanjang/panyelak*.
4. It is necessary to reinforce the joint of the *saka* and *blandar* by using steel or wood bracing. The method of joint reinforcement is illustrated in Fig. 183. To enhance the appearance, the bracing can be combined with wooden ornaments.

b. Struktur Kayu

Struktur kayu terdiri dari *blandar* (balok kayu) dan kolom. Prinsip dasar stuktur bangunan *joglo* adalah kerangka kayu yang kaku yang terbentuk dari hubungan antara empat tiang (*saka guru*) dan balok ganda, yaitu *blandar pamidhangan* dan *sunduk*. Hubungan ini merupakan kunci stabilitas struktur. Struktur utama *joglo* adalah struktur rangka terbuka yang terdiri dari *saka* (kolom) dan *pamidhangan* atau *sunduk* (balok).

MASALAH

1. Salah satu kerusakan *saka* yang paling kritis adalah pada bagian sambungan dengan *sunduk kili/pamanjang*. Hal ini disebabkan karena *saka* dilubangi untuk memasukkan *sunduk kili/pamanjang* yang mengurangi kuat lentur kayu.
2. Kerusakan pada purus yang berhubungan dengan *umpak* akibat proses pelapukan (lihat Gbr. 181).
3. Kerusakan pada purus yang berhubungan dengan *blandar pamidhangan* akibat gaya yang berlebihan ketika terjadi gempa.
4. *Joglo* dengan *mayangkara* dapat mengakibatkan ketidakstabilan struktur rangka kayu (*saka* dan *blandar*). Kekakuan yang diperlukan untuk mempertahankan stabilitas hanya dilakukan oleh hubungan antara *saka* dengan *sunduk kili/pamanjang (blandar)*. *Mayangkara* hanya untuk keperluan dekoratif saja. Struktur hubungan yang terpisah antara *saka* dengan *blandar pamidhangan pamanjang/panyelak* akan mengurangi kekakuan struktur rangka.

SOLUSI

1. Penggantian diperlukan untuk *saka* rusak yang mengakibatkan rendahnya kuat lentur. *Saka* yang baru harus dirancang dengan mempertimbangkan ukuran yang sesuai dan pengurangan kuat lentur akibat adanya lubang yang diijinkan. Untuk lebih praktisnya, dapat dilakukan dengan menambah ukuran *saka*, lebih besar daripada yang asli atau mengurangi ukuran dan bentuk purus dengan mempertimbangkan prinsip desain.
2. Potong purus yang asli dan ganti dengan purus baru. Metode perbaikan purus dapat dilihat pada Gbr. 182.
3. Cara yang sama dapat digunakan pada purus yang rusak pada *saka* bagian atas yang menghubungkan dengan *blandar pamidhangan pamanjang/panyelak*.
4. Perlu dipertimbangkan adanya penambahan perkuatan untuk sistem sambungan antara *saka* dengan *blandar*, berupa baja atau kayu. Prinsip desain perkuatan dapat dilihat pada Gbr. 183. Untuk memperindah penampilannya, perkuatan dapat dikombinasikan dengan ornamen kayu.

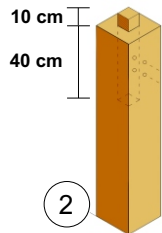


Fig. 181: Column that was displaced from its *umpak* (base)
 Gbr. 181: Tiang yang bergeser dari *umpaknya* karena *purus* patah

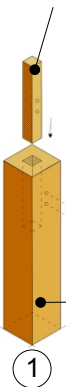
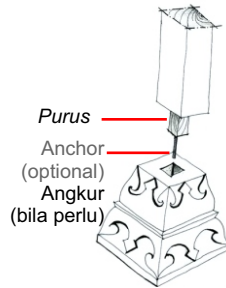
METHOD OF PURUS REPAIR ON COLUMNS
 METODE PERBAIKAN PURUS PADA TIANG

New *purus* hammered into a column to replace the damaged *purus*. *Purus* baru dipukulkan masuk ke dalam kayu, untuk menggantikan *purus* yang rusak

New *purus* inserted 40 cm into the column
Purus baru dimasukkan ke dalam kayu sedalam 40 cm



Dowels are inserted to reinforce the joints
 Untuk memperkuat, sambungan diberi sindik



Original wood column with damaged *purus* needs to be repaired. A hole 40 cm deep is created for the insertion of the new *purus*. Kayu lama yang perlu diperbaiki *purusnya*. Kayu dilubangi sedalam 40 cm untuk masuknya *purus* baru

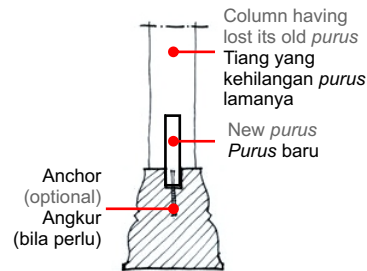
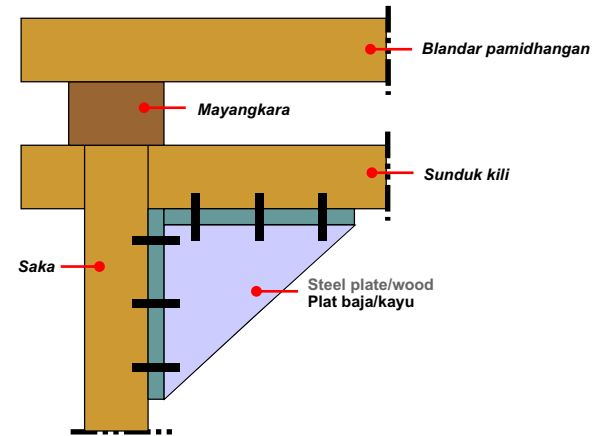


Fig. 182: Tenon repair on column
 Gbr. 182: Perbaikan *purus* pada tiang

METHOD OF JOINT REINFORCEMENT USING STEEL OR WOODEN PLATES
 METODE PERKUATAN SAMBUNGAN DENGAN PLAT BAJA ATAU KAYU



Pendapa roof structure with *mayangkara*
 Struktur kayu pendapa dengan *mayangkara*



Reinforcement on joint structure of *saka* and *sunduk kili* using steel plate that is tied with steel bolts
 Perkuatan pada struktur sambungan *saka* dan *sunduk kili* menggunakan plat baja, dan direkatkan dengan baut baja

Fig. 183: Method of joint reinforcement using steel or wooden plates
 Gbr. 183: Metode perkuatan sambungan dengan plat baja/kayu

Wood Repair

Wood parts that have been damaged due to decay, insects, or any other causes, but are still in good enough condition, may be repaired using several methods described below:

1. Carefully clean the wood by brushing with or without water, and then clean the dirt with a vacuum cleaner. Use a compressor if needed. If necessary, peel the paint so the damage can be seen clearly.
2. Cracked wood or wood with holes can be repaired by injecting a mixture of Epoxy Resin Euroland FK 20 and hardener. Prior to injection, the crack must be closed with wax; a large crack should be covered with a piece of plywood smeared by vaseline. Then a hole of $\varnothing 0.6$ mm must be drilled on the upper part of the crack as the inlet of the Epoxy Resin. Next, insert the material into the crack using an injector slowly until it is full. After the material is dry, peel off the wax with a spatula.
3. Wooden parts, such as ornaments, that are detached shall be reattached using wood adhesive (see Fig. 186).

Perbaiki Kayu

Kayu yang rusak karena pelapukan, serangga, atau penyebab lain namun masih dalam keadaan cukup bagus dapat diperbaiki dengan beberapa cara:

1. Kayu disikat perlahan-lahan menggunakan sikat ijuk dengan/tanpa air, kemudian dibersihkan menggunakan penyedot debu (*vacuum cleaner*), dan bila perlu menggunakan kompresor. Apabila perlu cat dikupas agar kerusakan dapat terlihat jelas.
2. Kayu yang berlubang-lubang atau retak, dapat diatasi dengan metode injeksi kayu menggunakan bahan campuran Epoxy Resin Euroland FK 20 dan *hardener*. Sebelumnya retakan ditutup dengan *wax* (lempung) atau bila retakan lebar ditutup dengan triplek yang diolesi *vaseline*. Bagian atas retakan dibuat corong atau dibor $\varnothing 0,6$ mm untuk memasukkan bahan dengan menggunakan *injector/spet* perlahan-lahan hingga rongga retakan penuh. Setelah kering, kupas *wax* dengan spatula hingga bersih.
3. Untuk bagian-bagian kayu yang terlepas seperti ornamen dan sebagainya dapat diatasi dengan menggunakan bahan perekat (lem) kayu (lihat Gbr. 186).

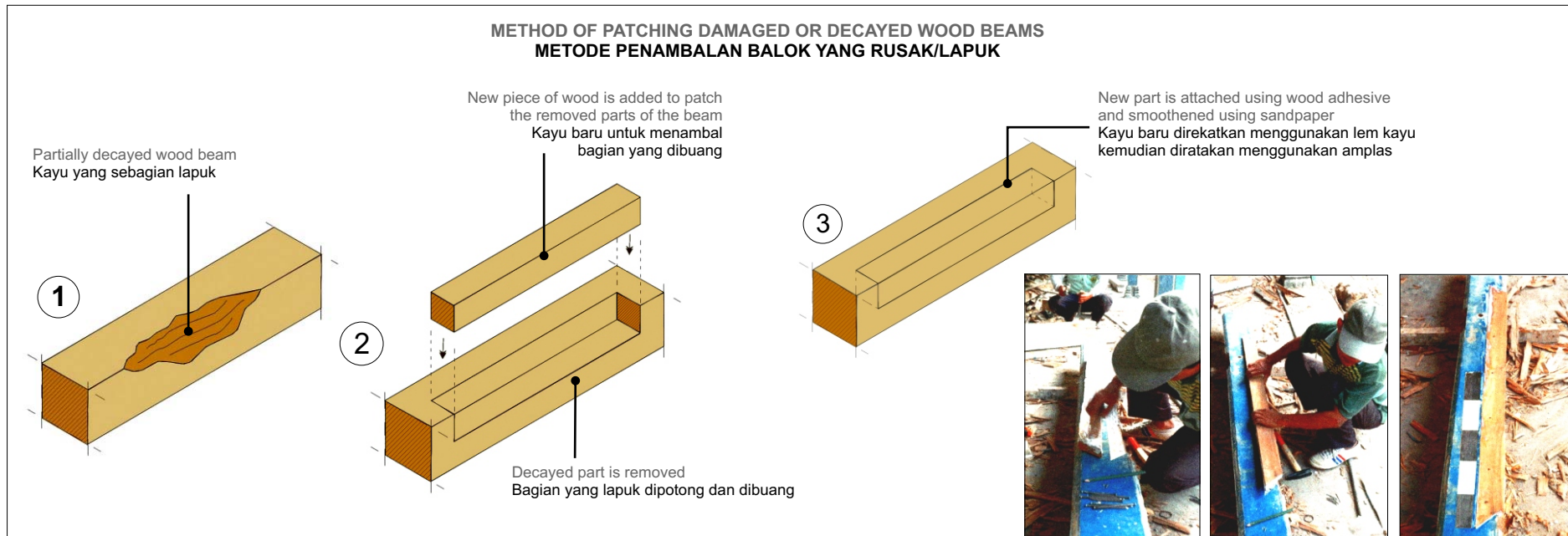


Fig. 184: Method of patching damaged or decayed wood beams
Gbr. 184: Metode penambalan balok yang rusak/lapuk

4. Wood with holes can be repaired by filling it with a mixture of epoxy, resin, milestone, and teak sawdust (filtered with 42 mesh). Close the hole with a piece of vaseline-smear plywood to prevent leakage. Leave the upper end open to fill the mixture into the hole. Remove the plywood after the resin is dry.
5. Damaged or wood with holes due to decay or termites can be patched using a mixture of epoxy, resin, milestone, and sawdust. The wood should be treated first with preservative, for instance, insecticide, before patching it with the mixture. Level the patch with spatula.
6. Wood that has less than 50% damaged part and is structurally safe can be repaired by patching new wood of the same quality as the original one (see Fig. 185).
7. Wood that has more than 50% damaged part and is structurally unsound should be replaced with wood of the same quality as the original one.
8. To increase the durability of wood, it is necessary to treat it using insecticide (Profos EC 400) that is mixed with kerosene (10% concentration). Spray the liquid on the surfaces of the wood. To preserve fragile wood, smear the insecticide on it with a soft brush. If termites are suspected to be inside the wood and it is hard to terminate them, drill a hole in the wood with a slope of 45°, and inject the insecticide into the wood.

4. Kayu yang berongga di bagian dalam, dapat diatasi dengan diisi pasta yang merupakan campuran dari *epoxy resin*, *mill (talk)* dan serbuk kayu jati (disaring dengan ukuran 42 mess). Caranya: Lubang ditutup dengan triplek yang diolesi *vaseline* serapat mungkin agar tidak bocor. Sisakan rongga di bagian atas untuk menuangkan pasta tadi ke dalam rongga. Kemudian setelah resin kering triplek dapat dilepas.
5. Kayu yang berlubang atau rusak karena pelapukan atau rayap dapat ditambal pasta yang merupakan campuran dari *epoxy resin*, *mill* dan serbuk gergaji kayu agar rata kembali. Sebelumnya kayu diawetkan dulu dengan insektisida kemudian pasta dimasukkan ke dalam bagian yang akan ditambal menggunakan spatula hingga rata.
6. Kayu yang mengalami kerapuhan kurang dari 50% namun dari segi konstruksi aman, dapat diperbaiki. Bagian kayu yang rapuh disambung dengan kayu yang sekuualitas dengan kayu asli (lihat Gbr. 185).
7. Kayu yang mengalami kerapuhan lebih dari 50% dan dari segi konstruksi membahayakan keseluruhan kayu, sebaiknya diganti dengan kayu yang sekuualitas dengan kayu asli.
8. Agar kayu lebih tahan lama, perlu dilakukan pengawetan kayu menggunakan insektisida (Profos EC 400) yang dilarutkan dengan minyak tanah (konsentrasi 10%), kemudian disemprotkan pada kayu yang sudah bersih menggunakan *sprayer*. Pengawetan kayu yang rapuh dilakukan dengan cara mengoleskan bahan tersebut menggunakan kuas. Kayu yang di dalamnya diduga ada serangga (rayap) dan tidak dikupas, diawetkan dengan cara membuat lubang bor dengan kemiringan 45° untuk memasukkan insektisida ke dalamnya.

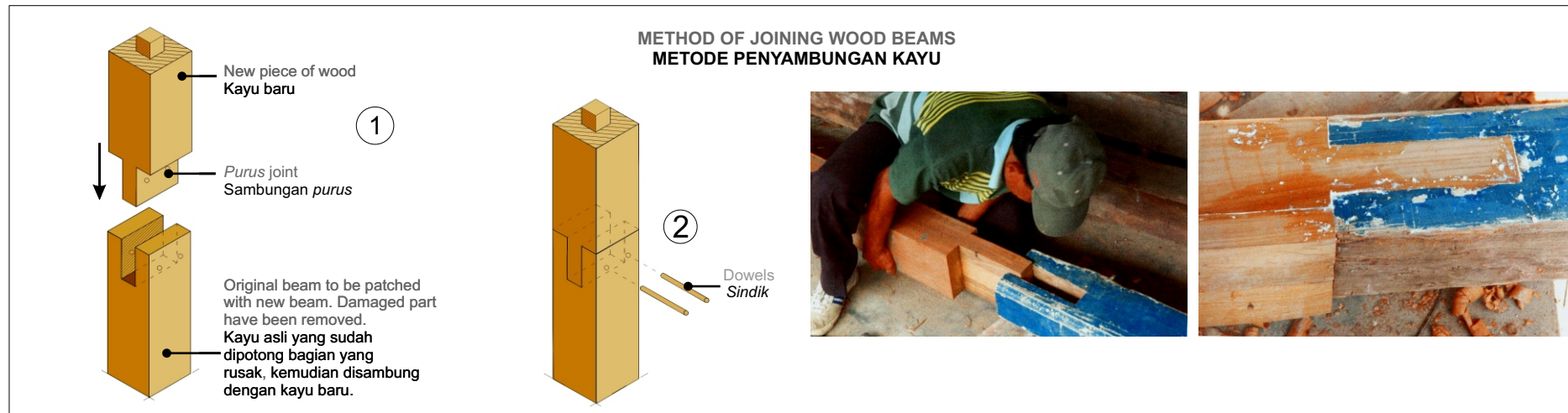


Fig. 185: Method of connecting wood beams (process of patching decayed wood with new wood)
Gbr. 185: Metode penyambungan kayu (proses penambalan kayu yang lapuk dengan kayu yang baru)

c. Concrete Structure

Concrete structures are commonly used as columns in modern houses.

PROBLEMS

Cracks in columns will weaken the structure of a building because the air (oxygen) that enters into the crack can cause rust and corrosion on the steel rods.

SOLUTIONS

- Columns with cracks of less than 6 mm can be repaired by injecting special mortar (cement-epoxy)
- For columns with size less than 15 cm x 15 cm which has crack more than 6 mm, columns and damaged steel frame due to torque or lateral forces, the damages can be repaired by the following steps:
 - Remove the plaster/concrete and carve it down into its skeleton
 - Enlarge the opening so that it can be filled with new concrete
 - Cover entire steel frame with new concrete (see Fig. 186).

c. Struktur Beton

Struktur beton biasanya digunakan pada kolom rumah-rumah modern.

MASALAH

Tiang atau kolom praktis yang mengalami retakan akan memperlemah struktur karena udara (oksigen) yang melalui retakan tersebut dapat mengakibatkan karat (korosi) pada baja tulangan.

SOLUSI

- Retakan yang lebarnya < 6 mm dapat diinjeksi dengan mortar khusus (semen-epoksi).
- Untuk kolom dengan retakan lebih besar dari 6 mm, kolom dengan ukuran kurang dari 15 cm x 15 cm, dan tulangan yang cedera karena gaya torsi atau gaya geser, dapat diatasi dengan cara:
 - Plesteran dibuka, beton yang cedera ditatah sampai pada bagian tulangan
 - Bukaan diperluas sehingga dapat diisi dengan beton baru
 - Kemudian baja tulangan yang baru (besi siku dan besi strip yang dilas) dibalut dengan plesteran khusus. Lihat Gbr. 186.

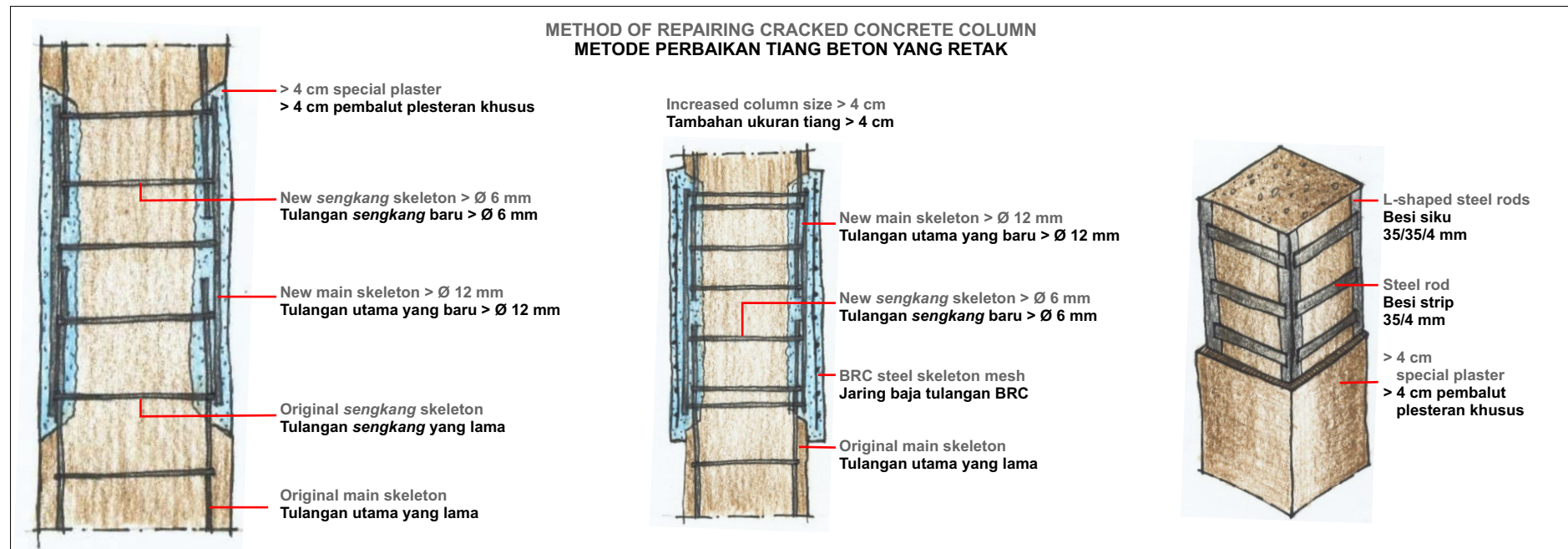


Fig. 186: Method of repairing cracked concrete column
Gbr. 186: Metode perbaikan tiang beton yang retak

d. Bracket

This structure is commonly located on the cantilever or overhang. The Javanese house usually has beautiful ornaments on its structure. In Kotagede, the bracket is named *bahu dhanyang*.

PROBLEM

Bahu dhanyang does not serve as a support for the overhang; it is merely a decorative element. As a result, the overhang may not receive adequate support.

SOLUTIONS

Below are two ways to repair the structure of the overhang:

1. Theoretically, the structure of cantilever is a fixed end support. Hence, improvement of the stiffness of the *usuk* (rafter) members is expected to create a fixed-end characteristic. Such method is illustrated in Fig. 187.
2. The most efficient method to improve the cantilever's stability is by adding new support to the structure of overhang. This additional part can be wood with ornaments to improve its appearance. This method is illustrated in Fig. 187.

d. Konsol

Struktur ini biasanya terletak pada tritisan (atap yang paling luar, di sekeliling rumah). Konsol rumah Jawa pada umumnya memiliki ornamen yang indah. Khusus di Kotagede, konsol biasa disebut *bahu dhanyang*.

MASALAH

Secara struktural *bahu dhanyang* tidak berfungsi sebagai penyangga tritisan, namun cenderung sebagai elemen dekoratif. Akibatnya, tritisan tidak memiliki penyangga yang memadai.

SOLUSI

Ada 2 metode yang dapat memperbaiki struktur tritisan ini:

1. Secara teori, konsol adalah sebuah penyangga dengan sistem konstruksi jepit. Meningkatkan kekakuan usuk diharapkan dapat menciptakan sifat jepit tersebut (lihat Gbr. 187).
2. Metode paling efisien untuk meningkatkan stabilitas konsol adalah dengan menambah penyangga pada struktur tritisan. Penyangga ini bisa terbuat dari kayu yang diberi ornamen agar lebih indah (lihat Gbr. 187).

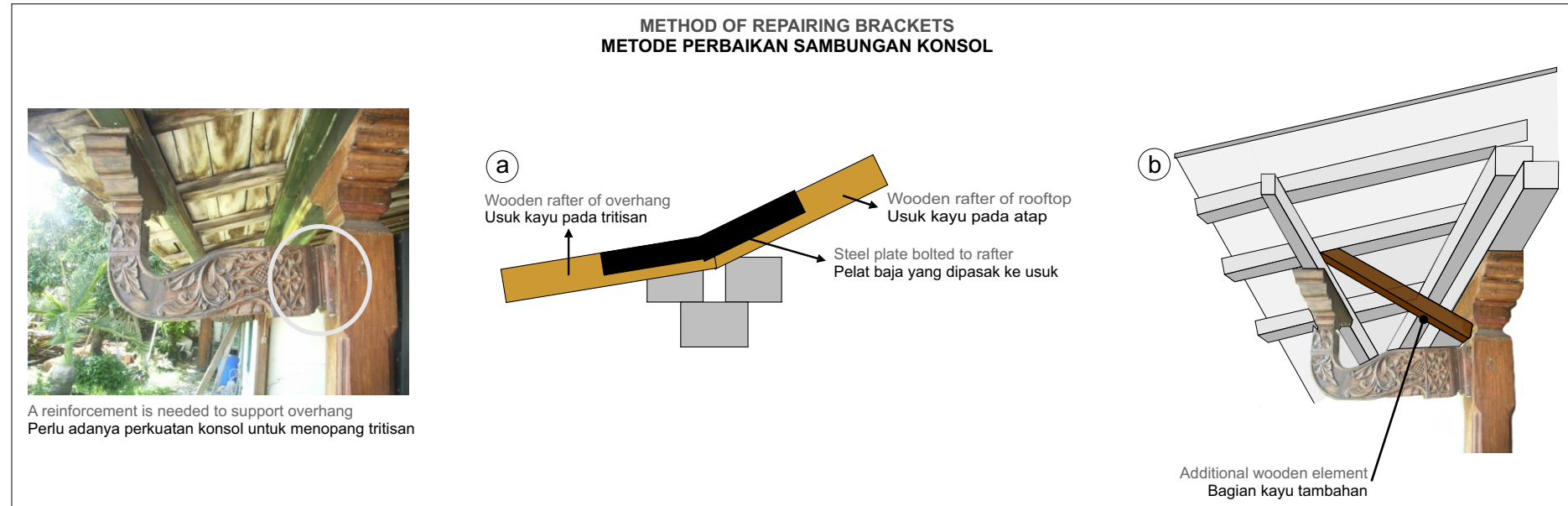


Fig. 187: Method of repairing brackets
Gbr. 187: Metode perbaikan sambungan konsol

e. Doors, Windows, and Ventilation Openings

Doors, windows, and ventilation openings in a Javanese traditional house are important elements because they shape the facade of the building. They have various types and ornaments.

PROBLEMS

1. Cracks on brick wall around the frames of windows or doors due to earthquake.
2. Cracks or fractures on wood.
3. Holes in wood due to decay or insects (termites).

SOLUTIONS

1. If the cracks are deep enough, reaching the brickwork, the wall must be demolished and the wooden frames must be removed. Then these frames must be reinstalled after the wall is repaired using new and strong bricks.
2. If the wooden frames or other parts of doors, windows, and ventilation openings are cracked, decayed, or broken, they can be repaired with the techniques explained on page 139.

e. Pintu, Jendela, dan Lubang Angin

Pintu, jendela, dan ventilasi pada rumah tradisional Jawa merupakan elemen yang cukup penting karena merupakan elemen pembentuk fasad pada bangunan. Bentuk dan ornamennya sangat bervariasi.

MASALAH

1. Adanya retakan dinding batu bata di sekitar kusen akibat gempa.
2. Adanya retakan atau pecah pada kayu.
3. Adanya lubang-lubang pada kayu karena pelapukan atau rayap.

SOLUSI

1. Bila dicek ternyata retak sampai pada bagian batu bata, maka dinding harus dibongkar dan kusen harus dilepas. Kemudian kusen jendela dipasang kembali setelah dinding diperbaiki dengan menggunakan batu bata yang baru dan baik.
2. Bila kerusakan seperti retak, lapuk, atau patah ada pada kusen atau bagian lain pada pintu, jendela, dan ventilasi, maka perlu dilakukan perbaikan dengan cara sesuai dengan yang telah dijelaskan pada halaman 139.



Fig. 188: Decayed window frames should be repaired by adding new wood
 Gbr. 188: Jendela yang mengalami kerosok pada kayu perlu dilakukan perbaikan dengan cara penambalan atau penyambungan dengan kayu baru

4.3.4 Superstructure

a. Roof Cover

Houses in Kotagede usually use clay shingles or clay roof tiles.

PROBLEM

Due to earthquakes, most of the roof tiles that are fragile have been displaced, fell down, and damaged.

SOLUTION

- Separate the broken roof tiles from those that can still be used.
- Broken roof tiles should be replaced with new ones of the same type as the old ones. If it is hard to find the similar type of roof tile, it is recommended to remove all the roof tiles and replace them with tiles of a new type.

4.3.4 Kepala

a. Penutup Atap

Penutup atap yang terdapat di Kotagede menggunakan bahan *sirap* tanah liat atau genteng tanah liat.

MASALAH

Akibat gempa sebagian besar penutup atap melorot, jatuh dan pecah karena bahan penutup atap pada umumnya mudah pecah.

SOLUSI

- Pisahkan antara bahan penutup atap yang pecah dan yang masih bisa digunakan lagi.
- Bahan penutup atap yang pecah sebaiknya diganti dengan bahan baru yang sesuai dengan bahan aslinya karena bahan yang tidak sesuai bisa mengakibatkan kebocoran apabila hujan. Namun apabila genteng yang sejenis tidak ditemukan, maka disarankan untuk mengganti keseluruhan genteng dengan jenis baru yang ada.



Fig. 189: Damage to the roof cover. Roof tiles usually break when buildings collapse.
Gbr. 189: Kerusakan pada penutup atap. Genteng biasanya pecah pada waktu bangunan runtuh.

b. Roof Framework

The roof framework of houses in Kotagede uses wooden material. Javanese traditional buildings, especially *pendapa* with *joglo* type roof do not use the roof framework similar to modern houses but *brunjung* pyramidal roof framework. Connections between wood parts in this structure are unique because they use traditional methods without using nails. Instead, they use *purus* (tenon) or *pasak/sindik* (mortise) connection system.

PROBLEMS

1. Most the original wood have been decayed, usually on the joints.
2. Wooden parts have been fractured, destroyed, or broken due to the earthquake.

SOLUTIONS

1. Identify wooden parts and divide them into three categories: usable parts that still comply with the standards of structural safety, parts that need minor repairs, and totally unusable parts that need to be replaced. Joints with severe damage are not repairable and therefore need to be replaced.
2. Repair wooden parts that have mild damage, for example, broken at the *purus*, by connecting them with a *sopak* system (Fig. 190).

b. Rangka Atap

Rangka atap pada rumah di Kotagede umumnya merupakan struktur kayu. Rangka atap bangunan tradisional Jawa, khususnya bangunan *pendapa* yang beratap *joglo*, tidak menggunakan struktur kuda-kuda seperti pada rumah modern, namun menggunakan konstruksi atap *brunjung* yang berbentuk piramida. Cara penyambungan kayu pada konstruksi ini cukup unik karena menggunakan cara-cara tradisional tanpa paku, tetapi menggunakan sistem sambungan *purus* atau menggunakan *pasak/sindik* (sebagai pengganti paku).

MASALAH

1. Sebagian besar kayu asli sudah lapuk, biasanya pada bagian sambungan.
2. Kayu banyak yang retak, pecah, atau patah akibat gempa.

SOLUSI

1. Perlu dilakukan identifikasi kayu yang masih layak pakai dan yang masih memenuhi keamanan struktur, kayu yang masih bisa dipakai dengan sedikit perbaikan, dan kayu yang sudah tidak bisa dipakai lagi sehingga harus diganti baru. Pelapukan yang cukup parah pada bagian sambungan tidak dapat diperbaiki, dan perlu diganti kayu yang baru.
2. Perbaikan kayu yang mengalami sedikit kerusakan, misalnya patah pada *purus*, dapat dilakukan dengan sistem penyambungan (*sopak*). (Lihat Gbr. 190).

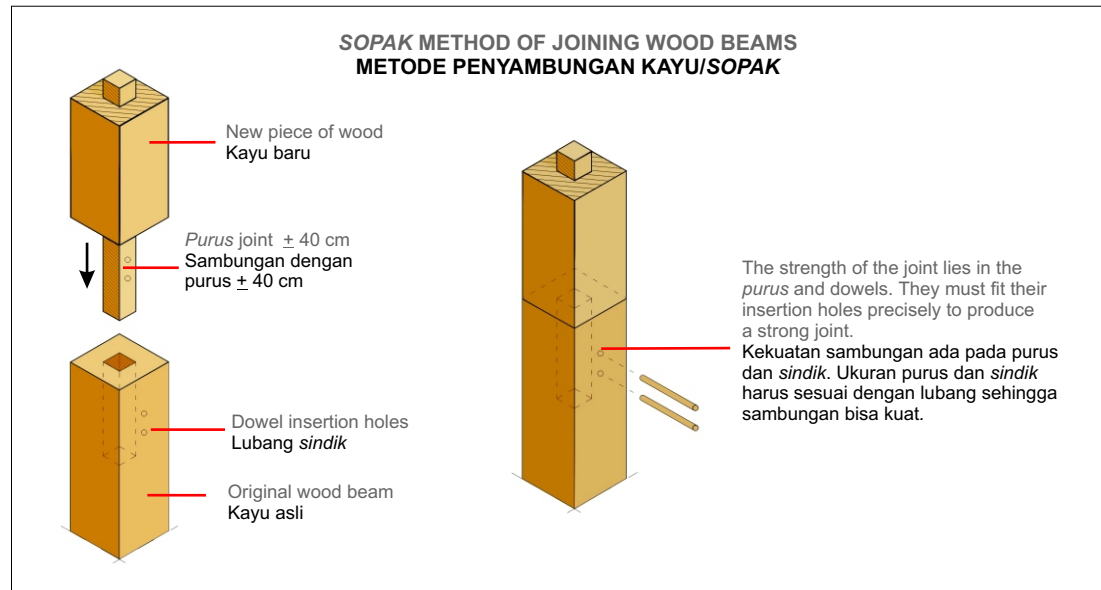


Fig. 190: Method of wood joining
Gbr. 190: Metode penyambungan kayu/sopak

NOTE:

Most *pendapas* in Kotagede usually have *joglo* roofs. The *pendapa* is in big nature an open structure in which there is no wall or partition between its columns. Because of bearing the weight of the roof, the structure may experience relatively large lateral movement during an earthquake. Hence, the structure of the *pendapa* should possess adequate ductility to anticipate such movement, in the way wooden structure do. If wooden structures are damaged, they should be repaired with the same material in order to maintain the strength and ductility of the structure.

On the other hand, a concrete structure can be designed to have certain ductility avoid sudden collapse even if it has cracks in some parts. The cracks can be repaired but this will not restore its original strength and structural character. Moreover, without any adequate expertise in the analysis of the design and construction, the repaired structure will not have the same character as the original. The structure may lose its ductility so that it becomes brittle and may collapse suddenly when an earthquake hits.

Therefore, it is suggested to use wood for *joglo* construction of the *pendapa*. Moreover, based on conservation principles, the use of reinforced concrete structure to replace damaged wooden structure should be avoided.

CATATAN:

Pendapa di Kotagede pada umumnya beratap *joglo*. Karakteristik struktur *pendapa* merupakan suatu bangunan terbuka tanpa dinding pengisi antar kolom-kolom strukturnya. Pada saat terjadi gempa, bangunan ini akan mengalami pergerakan lateral (horizontal-samping) yang cukup besar akibat dari berat sendiri atap. Oleh karena itu, struktur *pendapa* harus memiliki sifat daktilitas yang cukup, seperti yang pada umumnya dimiliki oleh struktur kayu. Jika terjadi kerusakan pada struktur kayu, sedapat mungkin dilakukan penggantian kayu yang rusak untuk mengembalikan kekuatannya.

Tidak demikian halnya dengan bangunan beton, struktur ini dapat dirancang memiliki daktilitas tertentu yang berarti struktur tidak akan mengalami keruntuhan mendadak meski terjadi retak-retak pada beberapa tempat. Meskipun retak-retak tersebut dapat diperbaiki, namun hasil perbaikan tidak dapat mengembalikan kekuatan struktur semula. Bahkan, tanpa adanya keahlian yang memadai dalam proses analisis, perancangan dan pelaksanaan, maka struktur yang dihasilkan akan memiliki karakteristik yang berbeda. Struktur bisa kehilangan sifat daktilitasnya sehingga menjadi getas yang dapat menyebabkan terjadinya keruntuhan mendadak pada saat dilanda gempa serupa.

Berdasarkan alasan tersebut, disarankan untuk menggunakan bahan kayu pada konstruksi *joglo* pada *pendapa*. Selain itu, sesuai dengan prinsip pelestarian, penggunaan bahan beton untuk menggantikan bahan kayu yang rusak sebaiknya dihindari.

Resources | Narasumber

Muhammad Natsir	+62-8156856036
Tony Mulyanto	+62-274-7481877
Soediyo Prasetyo	+62-274-378474
Wahyu Eko Purnomo, ST.	+62-8122966602
Inajati Adrisijanti M. Romli, DR.	+62-274-620979
Yuwono Sri Suwito, Ir. MM.	+62-8122943086
Revianto Budi Santosa, Ir. M.Arch.	+62-8122959441
Ari Setyastuti, Dra. M.Si.	+62-8156858934
Eko Hadiyanta, Drs.	+62-81578697744
Panca Ari Wibowo, ST.	+62-8122585945
Dyah Arnawati, ST.	+62-8121592468
Pratiwi Yuliani, Dra.	+62-811256142
Darupiko, A.Md.	+62-274-7433299
Saryono, H.	+62-274-512766
Wisnu "Ansor"	+62-8164226308

Source of Figures | Sumber Gambar

Office of National Survey and Mapping Coordination, 2004
Revitalization Team in Kotagede Heritage District, 2006
Adrisijanti, Inayati, 2000
Mook, D.J. Van, 1972
Jogja Heritage Society, 2007
Archaeological Artefacts Preservation, 2006
Panca, 2006
Frick, Heinz. and Mulyani, Tri Hesti, 2006
[http://earthquake.waves/What Is Seismology and What Are Seismic Waves.htm](http://earthquake.waves/What%20Is%20Seismology%20and%20What%20Are%20Seismic%20Waves.htm)

Team | Tim

WRITERS Titi Handayani Dwita Hadi Rahmi Dharma Gupta Laretna T. Adishakti Widosari Kusumaningdyah Nurul Handayani Prista Lenora Titisari Suprpto Siswo Sukarto
GRAPHIC DESIGNER/LAYOUT Zulfian Amrullah
ENGINEERING DRAWINGS Miranda Putri Yusi
SKETCHES Casnugi
TRANSLATORS Rizakti Adi Putra Raditya Kertiyasa
ENGLISH PROOF READER Joan Mio Suyenaga
PHOTOGRAPHERS Widosari Kusumaningdyah Nurul Handayani

Bibliography | Daftar Pustaka

Adrisijanti, Inayati. *Kota Gede, Plered, dan Kartasura sebagai Pusat Pemerintahan Kerajaan Mataram - Islam (1528 TU - 1746 TU), Suatu Kajian Arkeologi*, Disertation, Fakultas Sastra Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2000.

Dakung, Sugiyarto. *Arsitektur Tradisional Daerah Istimewa Yogyakarta, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*, Yogyakarta, 1981/1982.

Dinas Kebudayaan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Ensiklopedi Kotagede*, Yogyakarta, 2005.

Frick, Heinz. *Pola Struktural dan Teknik Bangunan di Indonesia*, Kanisius, Yogyakarta, 1997.

Jogja Heritage Society. *Guidemap: Rambling through Kotagede*, Yogyakarta, 2007.

Hamzuri. *Rumah Tradisional Jawa*, Museum Nasional, Jakarta, 1985/1986.

Hariato, H. Wibatsu. *Kawruh Kalang "Kalang Undhagi" (Arsitektur Tradisional)*.

Hidayati, Rini. *Karakteristik dan Keragaman Rumah Kalang di Surakarta, Yogyakarta, dan Gombong*, Skripsi S1, Yogyakarta, 2000.

Indartoro, L. *Kesinambungan dan Perubahan Peran Jalan Rukunan di Kampung Kota Gede Yogyakarta*, Skripsi S2, Yogyakarta, 1995.

Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Daerah Istimewa Yogyakarta. *Kegiatan Tanggap Darurat (Rescue) Kompleks Candi Prambanan*, Yogyakarta, 2006.

Keputusan Walikota Yogyakarta Nomor 41 Tahun 2002 tentang Penjabaran Status Kawasan, Pemanfaatan Ruang yang berkaitan dengan Tata Ruang Fisik Bangunan, Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta Nomor 6 tahun 1994 tentang Rencana Umum Tata Ruang Kota Yogyakarta tahun 1994-2004 (Kotagede block), Yogyakarta, 1994.

Jogja Heritage Society. *Laporan Akhir Kegiatan Penataan Ruang Kota Pekerjaan Penyusunan Design Guidelines Kawasan Kraton Yogyakarta*, Yogyakarta, 2005.

Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada. *Laporan Hasil Penelitian Antropologis tentang Orang-orang Golongan Kalang*, Yogyakarta, 1971.

Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Daerah Istimewa Yogyakarta and PT. Putra Mataram Mitra Sejahtera. *Laporan Konservasi dan Rehabilitasi Gandhok Tengen Pesanggrahan Ambarukma*, Yogyakarta, 2006.

Tim Peneliti Pusat Arkeologi-Departemen Pendidikan Nasional. *Laporan Penelitian : Penelitian Etnohistori terhadap Kelompok Masyarakat Kalang di Daerah Istimewa Yogyakarta, Bantul dan Sekitarnya*, Jakarta, 2000.

Lelono, T. M. Hari. *Upacara Kalang Obong*, Majalah Berkala X (1), Maret, 1989.

Mildawani, Irina. *Kajian Sistem Penataan Lanskap Halaman Dalam Pangeran*, Thesis, Jurusan Ilmu-ilmu Teknik Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1999.

Mook, D.J. Van. *Kuta Gede*, Bhratara, Jakarta, 1972.

Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Daerah Istimewa Yogyakarta. *Mosaik Pusaka Budaya Yogyakarta*, Yogyakarta, 2003.

Nakamura, Mitsuo. *The Crescent Arises over the Banyan Tree*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1993.

Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta Nomor 5 tahun 1991 tentang Rencana Detil Tata Ruang Kota tahun 1990 - 2010.

Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Yogyakarta Nomor 6 tahun 1994 tentang Rencana Umum Tata Ruang Kota Yogyakarta tahun 1994 - 2004.

Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Daerah Istimewa Yogyakarta. *Perekaman Data Arkeologi dalam Rehabilitasi dan Konservasi Gandhok Tengen Pesanggrahan Ambarukma*, Yogyakarta, 2006.

Ranjitkar, Rohit. *Heritage Homeowner's Preservation Manual, Kathmandu Valley World Heritage Site, Nepal*, UNESCO Bangkok and UNESCO Kathmandu, 2006.

Santosa, B Revianto. *Life between Walls*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2007.

Soekiman, Djoko. *Kebudayaan Indis dan Gaya Hidup Masyarakat Pendukungnya di Jawa (abad XVIII - Medio abad XX)*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996.

Subarkah, Iman. *Konstruksi Bangunan Gedung*, Idea Dharma Bandung, Bandung, 1988.

Tjahjono, Gunawan. *Cosmos, Center, and Duality in Javanese Architectural Tradition: The Symbolic Dimension of House Shapes in Kotagede and Surroundings*, Disertation, Los Angeles, 1989.

UNESCO. *Homeowner's Preservation Manual Prototype*, Bangkok, 2002.

Wondoamiseno, Rachmat and Basuki, Sigit Sayogyo. *Kotagede between Two Gates*, Laboratorium Perancangan Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1986.

Glossary

Jv. = Javanese

A

Alun-alun (Jv.)	: public square in front of a palace
Abdi dalem (Jv.)	: royal servant
Amplokan (Jv.)	: connecting system of woven bamboo walls
Ander (Jv.)	: vertical beam that supports the <i>molo</i>
Andhong (Jv.)	: traditional cart pulled by horse

B

Bahu dhanyang (Jv.)	: Kotagede unique wooden crafted bracket
Batur (Jv.)	: foundation
Beluntas (Jv.)	: a kind of plant
Blandar (Jv.)	: roof cover supporting beam
Blandar pengarak (Jv.)	: middle roof supporting beam
Bligon (Jv.)	: mixture of traditional brick wall plaster
Brunjung (Jv.)	: the roof frame of the <i>joglo</i>
Butulan (Jv.)	: side door connecting to the neighbour's yard

C

Cagak emper (Jv.)	: column of <i>emper</i>
Cathokan (Jv.)	: construction system to hold beams
Catur gatra tunggal (Jv.)	: four component in one
Ceblokkan (Jv.)	: construction system where the column is inserted directly into the floor
Cocor (Jv.)	: same as <i>kejen</i> (kind of a <i>limasan</i> roof style)

D

Dada paesi (Jv.)	: crossbar similar to <i>pengeret</i> , situated in the middle of <i>pamidhangan</i>
Dalem (Jv.)	: main building in a Javanese house (located behind <i>pendapa</i>)
Demang (Jv.)	: middle rank provincial officer
Dewi Sri	: goddess of prosperity
Dikalangi (Jv.)	: isolated
Dudur (Jv.)	: beam at the corner of a house

E

Emper (Jv.)	: porch
Emper kiwa (Jv.)	: left <i>emper</i>
Emper tengen (Jv.)	: right <i>emper</i>
Emprit ganthil (Jv.)	: particular element plugged in to hold the extruded dowel
Empyak (Jv.)	: roof structure supported by rigid planes

Daftar Istilah

Jw. = Jawa

A

Alun-alun (Jw.)	: ruang terbuka untuk umum
Abdi dalem (Jw.)	: pelayan kerajaan
Amplokan (Jw.)	: sistem yang menghubungkan dinding bambu
Ander (Jw.)	: kayu vertikal yang menyangga <i>molo</i>
Andhong (Jw.)	: kendaraan tradisional yang ditarik kuda

B

Bahu dhanyang (Jw.)	: konsol kayu berukir khas Kotagede
Batur (Jw.)	: pondasi
Beluntas (Jw.)	: nama sejenis tanaman
Blandar (Jw.)	: penopang penutup atap
Blandar pengarak (Jw.)	: penyangga atap bagian tengah
Bligon (Jw.)	: campuran tradisional untuk plesteran dinding batu bata
Brunjung (Jw.)	: kuda-kuda atap <i>joglo</i>
Butulan (Jw.)	: pintu samping halaman yang menghubungkan dengan halaman tetangga

C

Cagak emper (Jw.)	: kolom penyangga <i>emper</i>
Cathokan (Jw.)	: sistem konstruksi untuk menyangga balok
Catur Gatra Tunggal (Jw.)	: empat komponen dalam satu kesatuan
Ceblokkan (Jw.)	: sistem konstruksi tiang yang dimasukkan langsung ke dalam lantai
Cocor (Jw.)	: sama dengan <i>kejen</i> (salah satu jenis atap limasan)

D

Dada paesi (Jw.)	: balok melintang seperti <i>pengeret</i> yang terletak di tengah-tengah <i>pamidhangan</i>
Dalem (Jw.)	: rumah bagian dalam
Demang (Jw.)	: pejabat setingkat lurah
Dewi Sri	: dewi kemakmuran
Dikalangi (Jw.)	: dihalangi
Dudur (Jw.)	: stabilisator <i>molo</i>

E

Emper (Jw.)	: bagian terluar rumah/terras
Emper kiwa (Jw.)	: <i>emper</i> sebelah kiri
Emper tengen (Jw.)	: <i>emper</i> sebelah kanan
Emprit ganthil (Jw.)	: pengunci <i>cathokan</i>
Empyak (Jw.)	: struktur atap yang ditopang oleh bidang kaku

G

Gadri (Jv.)	: building in the back part of a Javanese traditional house (behind the <i>dalem</i>)
Gadhung mlathi (Jv.)	: green-yellow
Gandhok (Jv.)	: buildings to the left and right of the <i>dalem</i>
Gandhok mburi (Jv.)	: <i>gandhok</i> placed in the back of <i>dalem</i> (= <i>gadri</i>)
Gapit (Jv.)	: attached to <i>molo</i> and tight <i>usuk</i>
Gapit kepala (Jv.)	: upper <i>gapit</i>
Gapitan (Jv.)	: system to connect and reinforce structure
Gede (Jv.)	: great, big
Gedhek (Jv.)	: woven bamboo
Geganja (Jv.)	: wooden beam placed above the <i>sunduk</i> to support the <i>guru</i> and <i>pamidhangan</i>
Gendhong (Jv.)	: a support element for <i>reng</i> (on which roof tile is installed)
Gebyok (Jv.)	: wooden board
Gedhang selirang (Jv.)	: banana

I

Indisch (Ned.)	: mix of Dutch and traditional Javanese architecture, as in <i>Indische</i> style or <i>Indische</i> house
Inep siji (Jv.)	: single door
Iga-iga (Jv.)	: beams that support <i>usuk</i> (rafters)
In-fill design (Eng.)	: design of a new element to fit in an old district/building/room
Ingkung (Jv.)	: whole chicken curry

J

Jagal (Jv.)	: butchers
Jagalan (Jv.)	: village of the butchers
Jagang (Jv.)	: moat surrounding the kraton
Jagang njero (Jv.)	: inner <i>jagang</i>
Jalan rukunan	: narrow alleys at Kotagede
Jerambah (Jv.)	: part of the <i>pendapa</i> outside <i>saka guru</i>
Jeruk pecel (Jv.)	: lime
Jogan (Jv.)	: part of <i>pendapa</i> inside the <i>saka guru</i>
Joglo (Jv.)	: a type of traditional Javanese house

K

Katung (Jv.)	: beam supporting the <i>empyak</i>
Kalang (Jv.)	: community in Kotagede, carpenter
Kampung (Jv.)	: a type of traditional Javanese house, a neighbourhood
Kanthil (Jv.)	: name of a Javanese flower
Karanglo (Jv.)	: name of a street in Kotagede
Kawruh Kalang (Jv.)	: knowledge of the carpenter

G

Gadri (Jw.)	: ruang bagian belakang dalam rumah Jawa
Gadung mlathi (Jw.)	: warna hijau-kuning
Gandhok (Jw.)	: bangunan di kiri - kanan <i>dalem</i>
Gandhok mburi (Jw.)	: <i>gandhok</i> bagian belakang
Gapit (Jw.)	: bagian yang melekat pada <i>molo</i> dan merangki <i>usuk</i>
Gapit kepala (Jw.)	: elemen bangunan yang menghimpit kayu pada bagian atas
Gapitan (Jw.)	: sistem penghubung dan penguat pada struktur
Gede (Jw.)	: besar
Gedhek (Jw.)	: dinding anyaman kulit bambu
Geganja (Jw.)	: balok tambahan yang berfungsi sebagai alas <i>ander</i>
Gendhong (Jw.)	: penahan <i>reng</i>
Gebyok (Jw.)	: dinding papan kayu
Gedhang selirang (Jw.)	: pisang

I

Indisch (Ned.)	: perpaduan antara arsitektur Belanda dan arsitektur tradisional, sebagaimana terdapat pada gaya <i>Indisch</i> atau rumah <i>Indisch</i>
Inep siji (Jw.)	: pintu dengan satu daun pintu
Iga - iga (Jw.)	: kayu penyangga papan penopang usuk
In-fill design (Eng.)	: olah desain, rancangan elemen baru pada kawasan/bangunan/ruang
Ingkung (Jw.)	: opor ayam utuh

J

Jagal (Jw.)	: penyembelih hewan
Jagalan (Jw.)	: kampung para <i>jagal</i> (penyembelih hewan ternak)
Jagang (Jw.)	: parit besar di luar tembok Kraton
Jagang njero (Jw.)	: <i>jagang</i> bagian dalam
Jalan rukunan	: gang di Kotagede
Jerambah (Jw.)	: <i>pendapa</i> bagian luar <i>saka guru</i>
Jeruk pecel (Jw.)	: jeruk nipis
Jogan (Jw.)	: <i>pendapa</i> bagian dalam antara <i>saka guru</i>
Joglo (Jw.)	: salah satu jenis rumah tradisional Jawa

K

Katung (Jw.)	: penyangga <i>empyak</i>
Kalang (Jw.)	: kelompok masyarakat di Kotagede, tukang kayu
Kampung (Jw.)	: salah satu jenis rumah Jawa; sebuah lingkungan tempat tinggal
Kanthil (Jw.)	: nama bunga khas Jawa
Karanglo (Jw.)	: nama sebuah jalan di Kotagede
Kawruh Kalang (Jw.)	: pengetahuan / keahlian tukang kayu

Kecer (Jv.)	: a beam that stabilizes the <i>molo</i> from lateral movement. It also supports the <i>empyak</i> (roof), <i>kejen</i> , or <i>kocor</i>	Kecer (Jw.)	: balok penjaga keseimbangan <i>molo</i> dari bahaya gerakan ke samping dan penopang <i>empyak</i> (atap), <i>kejen</i> atau <i>kocor</i>
Kedhaton/Kraton (Jv.)	: palace, residence of a king	Kedhaton/Kraton (Jw.)	: istana, kompleks tempat tinggal raja
Kejen (Jv.)	: a kind of <i>limasan</i> roof style	Kejen (Jw.)	: salah satu tipe atap <i>limasan</i>
Kepel (Jv.)	: name of a plant	Kepel (Jw.)	: nama tanaman
Kepuh (Jv.)	: same as <i>blandar</i>	Kepuh (Jw.)	: sama dengan <i>blandar</i>
Kerpus (Jv.)	: ridge	Kerpus (Jw.)	: bubungan atap
Kili (Jv.)	: construction to reinforce and lock the joint of <i>sunduk</i> and column	Kili (Jw.)	: penguat dan pengunci sambungan <i>sunduk</i> dan tiang
Kiwa (Jv.)	: left	Kiwa (Jw.)	: kiri
Kocor (Jv.)	: same as <i>kejen</i>	Kocor (Jw.)	: sama dengan <i>kejen</i>
Krepyak (Jv.)	: roof ornament	Krepyak (Jw.)	: ornamen atap
Krobongan (Jv.)	: room for burning incense to honor the goddess of fertility	Krobongan (Jw.)	: ruang untuk membakar wewangian untuk menghormati Dewi Sri
Kulah (Jv.)	: bathroom	Kulah (Jw.)	: kamar mandi
Kuncung (Jv.)	: entrance space to the main house in front of the <i>pendapa</i>	Kuncung (Jw.)	: area masuk ke rumah utama di depan <i>pendapa</i>
Kupu tarung (Jv.)	: two-piece door style	Kupu tarung (Jw.)	: pintu dengan dua daun pintu
L		L	
Lambang (Jv.)	: all wooden beam that inserted by the top of the <i>usuk</i>	Lambang (Jw.)	: semua balok yang dimasuki ujung <i>usuk</i>
Lambang gantung (Jv.)	: a wooden beam in which rafters are inserted and enters into a hanging <i>bentung</i> beam (<i>gada</i> -shaped/stick)	Lambang gantung (Jw.)	: kayu yang dimasuki <i>usuk</i> dan masuk ke dalam tiang <i>bentung</i> (berbentuk seperti <i>gada</i> /tongkat)
Lambrisering (Jv.)	: wood materials for ceilings in Kalang houses	Lambrisering (Jw.)	: material berupa papan kayu untuk plafond pada rumah Kalang
Longkangan (Jv.)	: a space between two buildings	Longkangan (Jw.)	: ruang di antara dua bangunan
Lung-lungan (Jv.)	: ornament with climbing/intertwined branches pattern	Lung - lungan (Jw.)	: ornamen bergambar batang tumbuhan yang menjalar
M		M	
Magersari (Jv.)	: sultanate and royal family land ownership system	Magersari (Jw.)	: sistem kepemilikan tanah oleh sultan dan keluarga kerajaan
Makutha (Jv.)	: crown-shaped ornament	Makutha (Jw.)	: ornamen berbentuk mahkota
Mayangkara (Jv.)	: ornament at the top of the <i>saka</i>	Mayangkara (Jw.)	: nama ornamen pada ujung <i>saka</i>
Mangkokan (Jv.)	: name of a plant	Mangkokan (Jw.)	: nama tanaman
Molo (Jv.)	: top-most beam of the roof framework	Molo (Jw.)	: balok rangka atap paling atas
O		O	
Omah (Jv.)	: house, home	Omah (Jw.)	: rumah
P		P	
Pacar cina (Jv.)	: name of a plant	Pacar cina (Jw.)	: nama tanaman
Pamanjang (Jv.)	: long	Pamanjang (Jw.)	: panjang
Pamidhangan (Jv.)	: supporting beam	Pamidhangan (Jw.)	: balok penumpu

Pande besi (Jv.)	: iron smith	Pande besi (Jw.)	: pandai besi
Pandheyang (Jv.)	: village (neighbourhood) of iron smiths	Pandheyang (Jw.)	: kampung pandai besi
Panggung pe (Jv.)	: a type of Javanese traditional house	Panggung pe (Jw.)	: salah satu tipe atap arsitektur Jawa
Panyelak (Jv.)	: short	Panyelak (Jw.)	: pendek
Pakem (Jw.)	: regulation, order	Pakem (Jw.)	: aturan
Pasren (Jv.)	: middle <i>senhong</i>	Pasren (Jw.)	: <i>senhong</i> tengah
Patangaring (Jv.)	: woven bamboo wall in a <i>dalem</i> with <i>joglo</i> roof type	Patangaring (Jw.)	: dinding anyaman bambu pada <i>dalem</i> rumah beratap <i>joglo</i>
Pawon (Jv.)	: kitchen	Pawon (Jw.)	: dapur
Payon (Jv.)	: roof	Payon (Jw.)	: atap
Penanggap (Jv.)	: top roof of the <i>joglo</i> house under the ridge	Pedestrian (Ind.)	: pejalan kaki, area sirkulasi pejalan kaki
Penangkur (Jv.)	: same as <i>pengeret</i>	Penanggap (Jw.)	: bagian atap paling atas di bawah <i>bubungan</i>
Pekiwan (Jv.)	: service area in the very back part of the house	Penangkur (Jw.)	: semacam <i>pengeret</i>
Pendapa (Jv.)	: open building in front of a Javanese traditional house	Pekiwan (Jw.)	: bagian pelayanan yang terletak di bagian paling belakang rumah
Pengeret (Jv.)	: reinforcement at the ends of a column	Pendapa (Jw.)	: bangunan terbuka pada bagian paling depan pada rumah tradisional Jawa
Petanen (Jv.)	: <i>senhong tengah</i> (middle <i>senhong</i>)	Pengeret (Jw.)	: penguat ujung - ujung tiang
Praba (Jv.)	: ornament at upper, middle, and bottom part of column of Kotagede houses	Petanen (Jw.)	: <i>senhong tengah</i>
Pringgitan (Jv.)	: room located between <i>pendapa</i> and <i>dalem</i>	Praba (Jw.)	: jenis ornamen pada rumah - rumah di Kotagede yang biasanya diletakkan di ujung atas, tengah, dan ujung bawah tiang
Purus (Jv.)	: part which functions as a lock in the hole of <i>umpak</i>	Pringgitan (Jw.)	: ruang yang terletak di antara <i>pendapa</i> dan <i>dalem</i>
Purus jabung (Jv.)	: middle part of <i>purus wedokan</i> in which <i>purus pengunci</i> and <i>purus lanangan</i> are inserted	Purus (Jw.)	: sistem konstruksi yang berfungsi sebagai kunci ke dalam lubang <i>umpak</i>
Purus lanangan (Jv.)	: middle part of <i>purus sunduk</i>	Purus jabung (Jw.)	: bagian tengah <i>purus wedokan</i> yang dimasuki <i>purus pengunci</i> dan <i>purus lanangan</i>
Purus pathok (Jv.)	: <i>purus</i> of the columns that enter <i>blandar pengeret</i>	Purus lanangan (Jw.)	: bagian tengah dari <i>purus sunduk</i>
Purus wedokan (Jv.)	: <i>purus</i> of a <i>sunduk</i> beam	Purus pathok (Jw.)	: purus tiang yang masuk <i>blandar pengeret</i>
Pusaka (Ind.)	: heritage	Purus wedokan (Jw.)	: purus dari balok <i>sunduk</i>
R		Pusaka (Ind.)	: warisan yang harus dijaga, barang berharga, yang dikeramatkan
Regol (Jv.)	: yard gate	R	
Reng (Jv.)	: wooden beam that located above the <i>usuk</i> to place the roof tiles	Regol (Jw.)	: pintu halaman
Ringgit (Jv.)	: leather puppet	Reng (Jw.)	: kayu di atas <i>usuk</i> untuk menempatkan genteng
Rong-rongan (Jv.)	: space formed by four <i>saka guru</i>	Ringgit (Jw.)	: wayang
S		Rong-rongan (Jw.)	: ruangan yang dibentuk oleh empat <i>saka guru</i>
Saka (Jv.)	: column	S	
Saka goco (Jv.)	: <i>blandar</i> that located in the corner of the veranda	Saka (Jw.)	: kolom, tiang konstruksi
Saka guru (Jv.)	: four main columns in the center of a house	Saka goco (Jw.)	: tiang <i>blandar</i> serambi yang terletak di sudut
Seketheng (Jv.)	: side doors in the left and right sides of <i>pendapa</i>	Saka guru (Jw.)	: empat kolom utama di bagian tengah rumah
Samakan (Jv.)	: <i>kampung</i> of leather craftsmen	Seketheng (Jw.)	: pintu samping kiri-kanan <i>pendapa</i>
		Samakan (Jw.)	: desa para perajin kulit

Saujana (Ind.) : inextricable unity between nature and man-made heritage in space and time
 Senthong (Jv.) : rooms inside the *dalem*
 Senthong kiwa (Jv.) : left *senthong*
 Senthong tengen (Jv.) : right *senthong*
 Simbal (Jv.) : extension of jointed beams at *catthokan* system
 Sindik (Jv.) : tenon (small beam that joints two bigger beams)
 Sirap (Jv.) : shingle
 Sirah (Jv.) : head, upper part
 Sopak (Jv.) : a method of connecting wood
 Sorong gantung (Jv.) : sliding doors
 Sugengan (Jv.) : ceremony or ritual before and after construction
 Sunduk (Jv.) : a beam used to resist from any movement, reinforcement

T

Takir (Jv.) : beam used as a base for *empyak*, *bubungan*, and *cocor*
 Tegalendhu (Jv.) : name of a street in Kotagede
 Tebeng (Jv.) : ornamented ventilation panel
 Tegel (Jv.) : tile
 Tengen (Jv.) : right
 Tratag (Jv.) : additional space around the Javanese house
 Trebil (Jv.) : same as *katung*
 Tritisan (Jv.) : overhang
 Tumpangsari (Jv.) : an arrangement of beams that are odd in number located on top of the *saka guru*
 Tutup keyong (Jv.) : triangle shape that covers two sides of the *kampung* style roof
 Tutup kepuh (Jv.) : same as *blandar*

U

Ulung (Jv.) : beam arrangement that is *different* from *tumpang*
 Umpak (Jv.) : base of column, made of natural stones
 Umpak saka emper (Jv.) : *umpak* for a column that supports the *emper*
 Umpak saka guru (Jv.) : *umpak* for the *saka guru* (four main columns)
 Undagi (Jv.) : carpenter
 Undhak-undhak (Jv.) : stairs
 Usuk (Jv.) : part of the roof framework that located under the *reng*

W

Wayang (Jv.) : Javanese traditional art of leather shadow puppets
 Welitan (Jv.) : one of woven bamboo styles
 Wilujengan (Jv.) : same as *sugengan*
 Wora-wari (Jv.) : name of a plant

Saujana (Ind.) : kesatuan antara alam dan pusaka buatan manusia dalam konteks waktu dan ruang
 Senthong (Jw.) : ruang-ruang berjajar di dalam *dalem*
 Senthong kiwa (Jw.) : *senthong* sebelah kiri
 Senthong tengen (Jw.) : *senthong* sebelah kanan
 Simbal (Jw.) : sisa kelebihan balok - balok yang saling bertemu dalam sistem *catthokan*
 Sindik (Jw.) : kayu berukuran kecil yang berfungsi untuk menyambung dua kayu
 Sirap (Ind.) : bahan penutup atap dari papan kayu
 Sirah (Jw.) : kepala, bagian atas
 Sopak (Jw.) : salah satu cara menyambung kayu
 Sorong gantung (Jw.) : pintu dorong
 Sugengan (Jw.) : selamatan (upacara sebelum dan sesudah pelaksanaan pembangunan)
 Sunduk (Jw.) : penahan goyangan/goncangan, penguat

T

Takir (Jw.) : balok yang langsung sebagai landasan *empyak*, *bubungan* dan *cocor*
 Tegalendhu (Jw.) : nama jalan di Kotagede
 Tebeng (Jw.) : lubang ventilasi yang berornamen
 Tegel (Jw.) : penutup lantai
 Tengen (Jw.) : kanan
 Tratag (Jw.) : rumah tambahan di sekeliling rumah induk
 Trebil (Jw.) : sama dengan *katung*
 Tritisan (Jw.) : perpanjangan atap
 Tumpangsari (Jw.) : balok bersusun-susun dan berjumlah ganjil pada bagian atas *saka guru*
 Tutup keyong (Jw.) : tutup sisi samping yang berbentuk segitiga pada atap pada rumah kampung
 Tutup kepuh (Jw.) : sama dengan *blandar*

U

Ulung (Jw.) : balok bersusun-susun yang berkebalikan dengan *tumpangsari*
 Umpak (Jw.) : alas tiang dari batu alam
 Umpak saka emper (Jw.) : *umpak* untuk kolom penyangga *emper*
 Umpak saka guru (Jw.) : *umpak* untuk kolom utama
 Undagi (Jw.) : tukang kayu
 Undhak - undhak (Jw.) : tangga
 Usuk (Jw.) : bagian dari rangka atap yang berada di bawah *reng*

W

Wayang (Jv.) : salah satu jenis seni tradisional Jawa (wayang kulit)
 Welitan (Jw.) : salah satu jenis dinding bambu
 Wilujengan (Jw.) : sama dengan *sugengan*
 Wora - wari (Jw.) : nama tanaman

ANNEX 1

INDONESIA CHARTER FOR HERITAGE CONSERVATION

PREAMBLE

We, the advocates and practitioners for the conservation of Indonesian heritage, praise God Almighty that Indonesia, the world's largest archipelago, is endowed with the diversity and abundance of extraordinary nature and cultures that provide divinely-inspired creativity, imagination, and vitality. Awareness, concern, and efforts for conservation have begun and need to be strengthened and continued. In the framework of Indonesia Heritage Year 2003, we have composed this charter affirming efforts for heritage conservation in Indonesia.

UNDERSTANDING

We share the understanding that:

1. The heritage of Indonesia is the legacy of nature, culture, and *saujana*, the weave of the two. Natural heritage is the construct of nature. Man-made heritage is the legacy of thought, emotion, intentions, and works that spring from over 500 ethnic groups in Tanah Air Indonesia, singularly, and together as one nation, and from the interactions with other cultures throughout its length of history. *Saujana* heritage is the inextricable unity between nature and man-made heritage in space and time.
2. Cultural heritage includes both tangible and intangible legacies.
3. Heritage, bequeathed from the generations that precede us, is the vital foundation and initial capital for the development of the Indonesian nation in the future, and for these reasons, must be conserved and passed along to the next generation in good condition, without loss of value, and if possible with an enhanced value, to form heritage for the future.
4. Heritage conservation is the management of heritage through research, planning, preservation, maintenance, reuse, protection, and/or selected development, to maintain sustainability, harmony, and the capacity to respond to the dynamics of the age to develop a better quality of life.

CONCERN

We share concern that:

1. Much irreplaceable Indonesian heritage is degraded, damaged, destroyed, lost, or threatened through neglect, ignorance, incompetence, and mismanagement, for short-term gain, and by special interest groups.
2. There have been trivialization and impoverishment of culture and the weakening of creativity, initiative, and self-confidence urgently needed to face turbulent global change as well as to independently define the future of the nation.

LAMPIRAN 1

PIAGAM PELESTARIAN PUSAKA INDONESIA

PEMBUKAAN

Kami para pelaku dan pemerhati pelestarian pusaka Indonesia bersyukur bahwa Indonesia sebagai negara kepulauan yang terbesar dikaruniai Tuhan keanekaragaman kekayaan alam dan budaya yang istimewa, yang menjadi sumber ilham, daya cipta, dan daya hidup. Kesadaran, perhatian, dan upaya untuk pelestarian pusaka Indonesia sudah mulai tumbuh dan diperlukan penguatan yang berkelanjutan. Dalam rangka Tahun Pusaka Indonesia 2003 disusun piagam untuk meneguhkan upaya pelestarian pusaka Indonesia.

KESEPAKATAN

Kami bersepakat bahwa:

1. Pusaka Indonesia adalah pusaka alam, pusaka budaya, dan pusaka *saujana*. Pusaka alam adalah bentukan alam yang istimewa. Pusaka budaya adalah hasil cipta, rasa, karsa, dan karya yang istimewa dari lebih 500 suku bangsa di Tanah Air Indonesia, secara sendiri-sendiri, sebagai kesatuan bangsa Indonesia, dan dalam interaksinya dengan budaya lain sepanjang sejarah keberadaannya. Pusaka *saujana* adalah gabungan pusaka alam dan pusaka budaya dalam kesatuan ruang dan waktu;
2. Pusaka budaya mencakup pusaka berwujud dan pusaka tidak berwujud;
3. Pusaka yang diterima dari generasi-generasi sebelumnya sangat penting sebagai landasan dan modal awal bagi pembangunan masyarakat Indonesia di masa depan, karena itu harus dilestarikan untuk diteruskan kepada generasi berikutnya dalam keadaan baik, tidak berkurang nilainya, bahkan perlu ditingkatkan untuk membentuk pusaka masa datang;
4. Pelestarian adalah upaya pengelolaan pusaka melalui kegiatan penelitian, perencanaan, perlindungan, pemeliharaan, pemanfaatan, pengawasan, dan/atau pengembangan secara selektif untuk menjaga kesinambungan, keserasian, dan daya dukungnya dalam menjawab dinamika jaman untuk membangun kehidupan bangsa yang lebih berkualitas.

KEPRIHATINAN

Kami prihatin bahwa:

1. Banyak pusaka Indonesia yang tak ternilai telah tercemar, rusak, hancur, hilang, atau terancam kelestariannya akibat ketaktahuan, ketakpedulian, ketidakmampuan, dan salah urus demi keuntungan jangka pendek dan kepentingan kelompok tertentu;
2. Telah terjadi pendangkalan dan pemiskinan budaya serta melemahnya daya cipta, prakarsa, dan rasa percaya diri yang sangat diperlukan dalam menghadapi gejala perkembangan dunia serta bertindak mandiri dalam menentukan masa depan bangsa;

3. There remain many social, political, economic, and resource allocation imbalances and a lack of clear frameworks. This is not favorable for heritage conservation efforts in Indonesia.
4. Opportunities within local, national, and global dynamics are not well recognized and utilized for social and economic transformations to enhance national development and heritage conservation in Indonesia.
5. Traditional ethnic groups, minorities, and certain communities are marginalized due to lack of understanding and appreciation of diversity, and the importance of weaving the diverse resources into symbiotic interactions of brotherhood.

ACTION

We, the advocates and practitioners of Indonesian heritage conservation, are determined to work hard together in healthy partnerships for a holistic, systematic, and sustainable heritage conservation through fair, democratic, and harmonious processes and mechanisms supported by clear and consistent laws.

We appeal to all parties to:

1. Take up an active role in heritage conservation through preservation, restoration, reconstruction, revitalization, adaptive reuse, or selected development.
2. Take immediate measures to save endangered heritage from damage, ruin and extinction.
3. Improve the capacity, principles, processes, and techniques of conservation in systematic, comprehensive ways appropriate to the Indonesian context;
4. Raise the awareness of all parties (government, professional, private sector, and community, including youth) on the importance of heritage conservation, through education (both formal and non-formal), training, public campaigns, and other persuasive approaches.
5. Raise institutional capacity, develop management systems, as well as role-sharing and responsibility that are fair and inclusive of all people, so that conservation efforts can be carried out effectively with synergy.
6. Expand networks of cooperation and develop resources including means of funding to support heritage conservation.
7. Reinforce legal oversight, control, and enforcement through the development of regulations, the legal system, mechanisms that are clear, fair, consistent, and the strengthening of social control.
8. Understand and recognize the rights and potentials of marginalized people as well as to assist and re-empower the community in the conservation and stewardship of their heritage for sustained prosperity.

3. Masih banyak ketidakadilan sosial, politik, ekonomi, alokasi sumber daya, dan kelangkaan tatanan yang jelas. Keadaan ini tidak menguntungkan bagi upaya-upaya pelestarian pusaka Indonesia;
4. Peluang-peluang dalam dinamika lokal, nasional, dan global kurang dikenali dan dimanfaatkan untuk melakukan transformasi sosial dan ekonomi demi kemajuan bangsa dan penguatan pelestarian pusaka Indonesia;
5. Masyarakat tradisional, golongan minoritas, dan kelompok tertentu terpinggirkan akibat kurangnya pemahaman bersama tentang keragaman dan pentingnya merajut keragaman tersebut dalam semangat gotong royong membangun kehidupan yang lebih baik.

AGENDA TINDAKAN

Kami para pelaku dan pemerhati pelestarian bertekad untuk bersama-sama dengan kemitraan yang sehat memperjuangkan pelestarian pusaka Indonesia secara menyeluruh terpadu, sistematis dan berkesinambungan, melalui mekanisme dan proses yang adil, demokratis, serta harmonis didukung oleh landasan hukum yang jelas dan konsisten.

Kami mengajak semua pihak untuk:

1. Berperan aktif melakukan tindakan pelestarian yang dapat berbentuk pengawetan, pemugaran, pembangunan kembali, revitalisasi, alih fungsi, dan/atau pengembangan selektif;
2. Segera mengambil tindakan penyelamatan pusaka yang terancam kerusakan, kehancuran, dan kepunahan;
3. Mematangkan prinsip, proses, dan teknik pelestarian secara sistematis dan komprehensif yang sesuai dengan konteks Indonesia;
4. Meningkatkan kesadaran semua pihak (pemerintah, profesional, sektor swasta, dan masyarakat termasuk generasi muda) tentang pentingnya pelestarian melalui proses pendidikan (formal dan non-formal), pelatihan, kampanye publik, dan tindakan-tindakan persuasif lainnya;
5. Meningkatkan kapasitas kelembagaan, mengembangkan sistem pengelolaan, serta membagi peran dan tanggung jawab secara adil yang melibatkan masyarakat agar upaya pelestarian dapat dilakukan dengan efektif dan sinergis;
6. Memperluas jaringan kerjasama serta mengembangkan sumber daya termasuk membangun sistem pendanaan untuk mendukung upaya-upaya pelestarian;
7. Memperkuat pengawasan, pengendalian, dan penegakan hukum melalui pengembangan peraturan perundangan, sistem peradilan, mekanisme yang jelas, adil, dan konsisten dengan melibatkan masyarakat;
8. Mengenal dan menghargai hak dan potensi masyarakat yang terpinggirkan serta melakukan upaya pendampingan guna memperkuat kembali keberdayaan mereka dalam melestarikan dan memanfaatkan pusaka untuk kesejahteraan yang berkelanjutan.

CLOSE

This charter is the result of discussions amongst heritage conservation organizations from various regions, universities, bureaucrats, professionals in heritage conservation, and representatives from the community at large. The charter will be completed soon with a clear plan for realization.

We believe that heritage conservation in Indonesia will help to affirm the nation's identity in the world's very diverse and dynamic community, enhancing the quality of life, and to provide valuable contribution to the world community. We pray that our Creator will shower an abundance of strength, ability, and wisdom upon our nation and its leaders so we can achieve these goals.

We, the signatories below, are of one accord on the Indonesian Charter for Heritage Conservation and are determined to carry out together the Action Plan in the Indonesia Heritage Decade 2004-2013.

Indonesia Heritage Year 2003

Ciloto, 13 December, 2003

PENUTUP

Demikian piagam ini kami susun dengan mempertimbangkan berbagai pemikiran dari organisasi pelestarian pusaka di berbagai daerah, kalangan perguruan tinggi, pejabat pemerintah, profesional di bidang pelestarian pusaka, dan wakil-wakil masyarakat umum. Piagam akan dilengkapi kemudian dengan penjelasan untuk pelaksanaan.

Kami yakin upaya pelestarian pusaka Indonesia dapat membantu meneguhkan jati diri bangsa dalam masyarakat dunia yang sangat beranekaragam dan dinamik, meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara luas, serta memberikan sumbangsih bagi masyarakat dunia. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan kekuatan, kemampuan, dan kearifan kepada bangsa Indonesia serta pemimpinnya untuk dapat mencapai tujuan tersebut.

Kami yang bertandatangan di bawah ini menyetujui Piagam Pelestarian Pusaka Indonesia dan bertekad untuk bersama-sama melaksanakan Agenda Tindakan dalam Dasa Warsa Pelestarian Pusaka Indonesia 2004 - 2013.

Tonggak Tahun Pusaka Indonesia 2003

Ciloto, 13 Desember 2003

ANNEX 2 | LAMPIRAN 2

BUILDING HISTORY | SEJARAH BANGUNAN

1. Tahun dibangun:Umur bangunan:
Year of construction Age of building

2. Tipe bangunan (gaya arsitektur):
Building type (architectural style)

3. Nama pemilik bangunan pertama:
Name of first owner

4. Perubahan kepemilikan:
Ownership changes

Tahun: Nama pemilik :
Year Name of owner
 Hubungan dengan pemilik lama :
Relation with former owner

Tahun Nama pemilik :
Year Name of owner
 Hubungan dengan pemilik lama :
Relation with former owner

Tahun Nama pemilik:
Year Name of owner
 Hubungan dengan pemilik lama:
Relation with former owner

5. Alih fungsi bangunan
Adaptive re-use of building

Year Tahun	Building function Fungsi bangunan
Ex. 1994 1994	house rumah tinggal

Ex. = Example/contoh

6. Perubahan/penambahan bangunan
Infill design of building

Year Tahun	Infill design of building Perubahan/penambahan bangunan
Ex. 1995 1995	<i>senthong kiwo</i> was transformed into dining room <i>senthong kiwo</i> berubah menjadi ruang makan

CURRENT DATA OF THE BUILDING | DATA BANGUNAN SAAT INI

1. Tipe bangunan (gaya arsitektur):
Building type (architectural style)
2. Lokasi bangunan (digambar/sketsa dalam kotak di bawah ini)
Location of the building (draw/sketch in box below)

3. Fungsi bangunan:
Building function
4. Luas lahan: m²
Site area
5. Luas bangunan: m²
Building coverage area
6. Jarak sempadan bangunan: m
Building setback

7. Jenis bangunan yang ada (untuk tipe rumah tradisional Jawa)
Type of existing building (for Javanese traditional house)

No.	Jenis bangunan <i>Type of building</i>	Ada/Tidak ada <i>Yes/No</i>
1	<i>Pendapa</i>	
2	<i>Dalem</i>	
3	<i>Pringgitan</i>	
4	<i>Gandhok kiwo</i>	
5	<i>Gandhok tengen</i>	
6	<i>Gadri</i>	
7	Bangunan tambahan <i>Additional building</i>	

- Jenis bangunan yang ada (untuk tipe rumah Kalang dan modern)
Type of existing building (for Kalang and modern house)

No.	Jenis bangunan <i>Type of building</i>
1	
2	
3	
4	

8. Kualitas ruang (untuk pencahayaan dan penghawaan alami)
Room quality (for natural light and air circulation)

No.	Ruang <i>Rooms</i>	Jumlah <i>Number</i>	Luas (m ²) <i>Size (sq m)</i>	Luas bukaan* (m ²) <i>Opening size (sq m)</i>
<i>Ex.</i>	Ruang tidur	3	@ 9	3,6 m ²
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

* keseluruhan luas bukaan jendela+pintu+ventilasi
total area of windows+doors+ventilations openings
Ex. = Example/contoh

9. Bahan konstruksi/*Building materials*A. Rumah tradisional Jawa dan rumah Kalang
Javanese traditional house and Kalang house

No.	Jenis elemen <i>Type of elements</i>	B a h a n/ <i>Materials</i>						Bangunan tambahan <i>Additional building</i>
		<i>Pen-dapa</i>	<i>Dalem</i>	<i>Pring-gitan</i>	<i>Gan-dhok kiwo</i>	<i>Gan-dhok tengen</i>	<i>Gadri</i>	
1	Pondasi							
2	<i>Umpak</i>							
3	<i>Undak-undak</i>							
4	Lantai							
5	Tangga							
6	Dinding							
7	Pintu							
8	Jendela							
9	Ventilasi							
10	Langit-langit							
11	Rangka atap							
12	Penutup atap							
13								
14								

B. Rumah Modern
Modern house

No.	Jenis elemen <i>Type of elements</i>	Bahan <i>Materials</i>
1	Pondasi	
2	<i>Umpak</i>	
3	<i>Undak-undak</i>	
4	Lantai	
5	Tangga	
6	Dinding	
7	Pintu	
8	Jendela	
9	Ventilasi	
10	Langit-langit	
11	Rangka atap	
12	Penutup atap	
13		

10. Ornamen/*Ornaments*A. Rumah tradisional Jawa dan rumah Kalang
Javanese traditional house and Kalang house

No.	Bentuk/ motif ornamen <i>Ornament patterns</i>	Letak/ <i>Location</i>						Bangunan tambahan <i>Additional building</i>
		<i>Pen-da-pa</i>	<i>Dalem</i>	<i>Pring-gitan</i>	<i>Gan-dhok kiwo</i>	<i>Gan-dhok tengen</i>	<i>Gadri</i>	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

B. Rumah Modern
Modern house

No.	Bentuk/motif ornamen <i>Ornament patterns</i>	Letak <i>Location</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		

11. Warna/Colour

A. Rumah tradisional Jawa dan rumah Kalang
Javanese traditional house and Kalang house

No.	Jenis elemen <i>Type of elements</i>	Warna/Colour						
		<i>Pen-dapa</i>	<i>Da-lem</i>	<i>Pring-gitan</i>	<i>Gan-dhok kiwo</i>	<i>Gan-dhok tengen</i>	<i>Gadri</i>	<i>Bangunan tambahan Additional building</i>
1	Pondasi							
2	Umpak							
3	<i>Undak-undak</i>							
4	Lantai							
5	Tangga							
6	Dinding							
7	Pintu							
8	Jendela							
9	Ventilasi							
10	Langit-langit							
11	Rangka atap							
12	Penutup atap							
13								
14								

B. Rumah Modern
Modern house

No.	Jenis elemen <i>Type of elements</i>	Warna <i>Colour</i>
1	Pondasi	
2	<i>Undak-undak</i>	
3	Lantai	
4	Tangga	
5	Dinding	
6	Pintu	
7	Jendela	
8	Ventilasi	
9	Langit-langit	
10	Rangka atap	
11	Penutup atap	
12		
13		

12. Perubahan bangunan yang sudah terjadi selama ini
Changes of buildings already undertaken

No.	Jenis massa bangunan <i>Type of buildings</i>	Jenis perubahan <i>Type of changes</i>
1	<i>Pendapa</i>	
2	<i>Dalem</i>	
3	<i>Pringgitan</i>	
4	<i>Gandhok kiwo</i>	
5	<i>Gandhok tengen</i>	
6	<i>Gadri</i>	
7	Bangunan tambahan <i>Additional building</i>	

ANNEX 3 | LAMPIRAN 3

BUILDING EVALUATION | EVALUASI BANGUNAN

1. Kondisi bangunan/*Building condition*

A. Rumah tradisional Jawa dan rumah Kalang *Javanese traditional house and Kalang house*

No.	Jenis massa bangunan <i>Type of buildings</i>	Kondisi fisik <i>Physical condition</i>
1	<i>Pendapa</i>	
2	<i>Dalem</i>	
3	<i>Pringgitan</i>	
4	<i>Gandhok kiwo</i>	
5	<i>Gandhok tengen</i>	
6	<i>Gadri</i>	
7	Bangunan tambahan Additional buildings	

B. Rumah Modern *Modern house*

No.	Jenis massa bangunan <i>Type of buildings</i>	Kondisi fisik <i>Type of buildings</i>
1		
2		
3		
4		

2. Kondisi elemen bangunan/*Building elements condition*

A. Rumah tradisional Jawa dan rumah Kalang *Javanese traditional house and Kalang house*

No.	Jenis elemen <i>Type of elements</i>	Kondisi elemen bangunan/ <i>Building elements condition</i>						
		<i>Pen-dapa</i>	<i>Da-lem</i>	<i>Pring-gitan</i>	<i>Gan-dhok kiwo</i>	<i>Gan-dhok tengen</i>	<i>Ga-dri</i>	Bangunan tambahan <i>Additional building</i>
1	Pondasi							
2	<i>Umpak</i>							
3	<i>Undak-undak</i>							
4	Lantai							
5	Tangga							
6	Dinding							
7	Pintu							
8	Jendela							
9	Ventilasi							
10	Langit-langit							
11	Rangka atap							
12	Penutup atap							
13								
14								

B. Rumah Modern *Modern house*

No.	Jenis elemen <i>Type of elements</i>	Kondisi elemen bangunan <i>Building elements condition</i>
1	Pondasi	
2	<i>Undak-undak</i>	
3	Lantai	
4	Tangga	
5	Dinding	
6	Pintu	
7	Jendela	
8	Ventilasi	
9	Langit-langit	
10	Rangka atap	
11	Penutup atap	
12		
13		
14		

3. Bagian bangunan yang dianggap penting dan perlu dipertahankan
Parts of building considered important that need to be maintained

Bagian/elemen bangunan <i>Parts/elements of building</i>	Alasan <i>Reasons</i>

4. Bagian bangunan yang memerlukan perbaikan
Parts of building that need maintenance

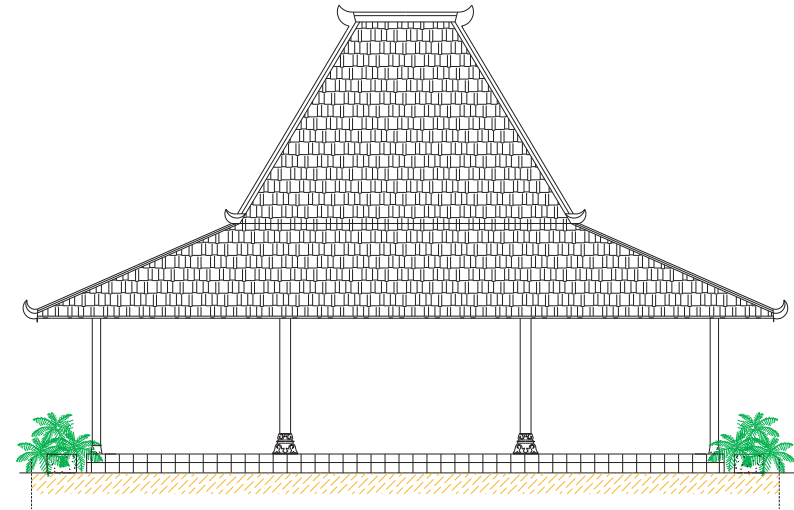
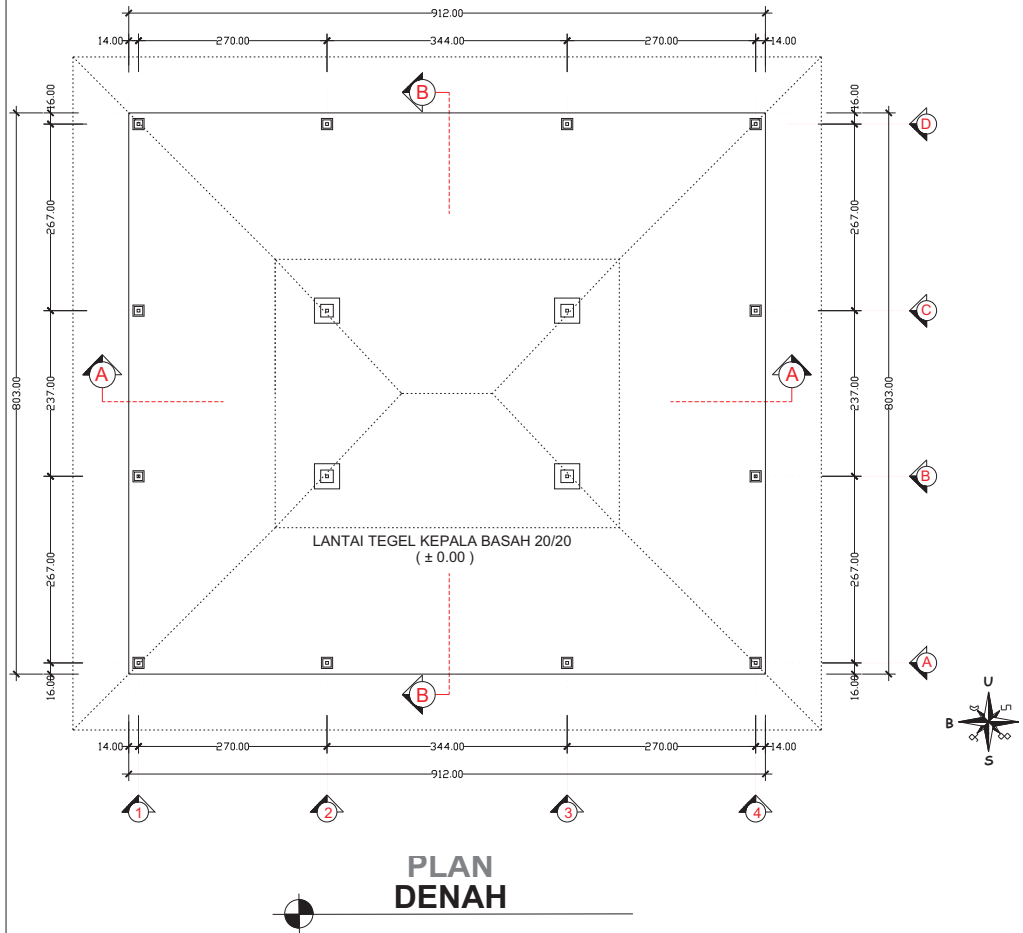
Bagian/elemen bangunan <i>Parts/elements of building</i>	Alasan <i>Reasons</i>

5. Bagian bangunan yang dapat dirubah
Parts of building that are allowed to be changed

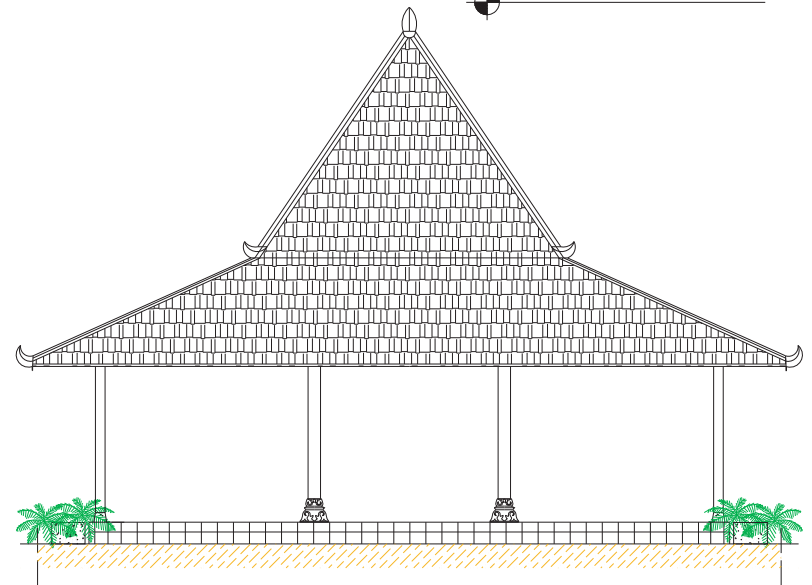
Bagian/elemen bangunan <i>Parts/elements of building</i>	Alasan <i>Reasons</i>

ANNEX 4 | LAMPIRAN 4
AN EXAMPLE OF DETAILED ENGINEERING DESIGN (DED)
CONTOH DESAIN REKAYASA DETIL

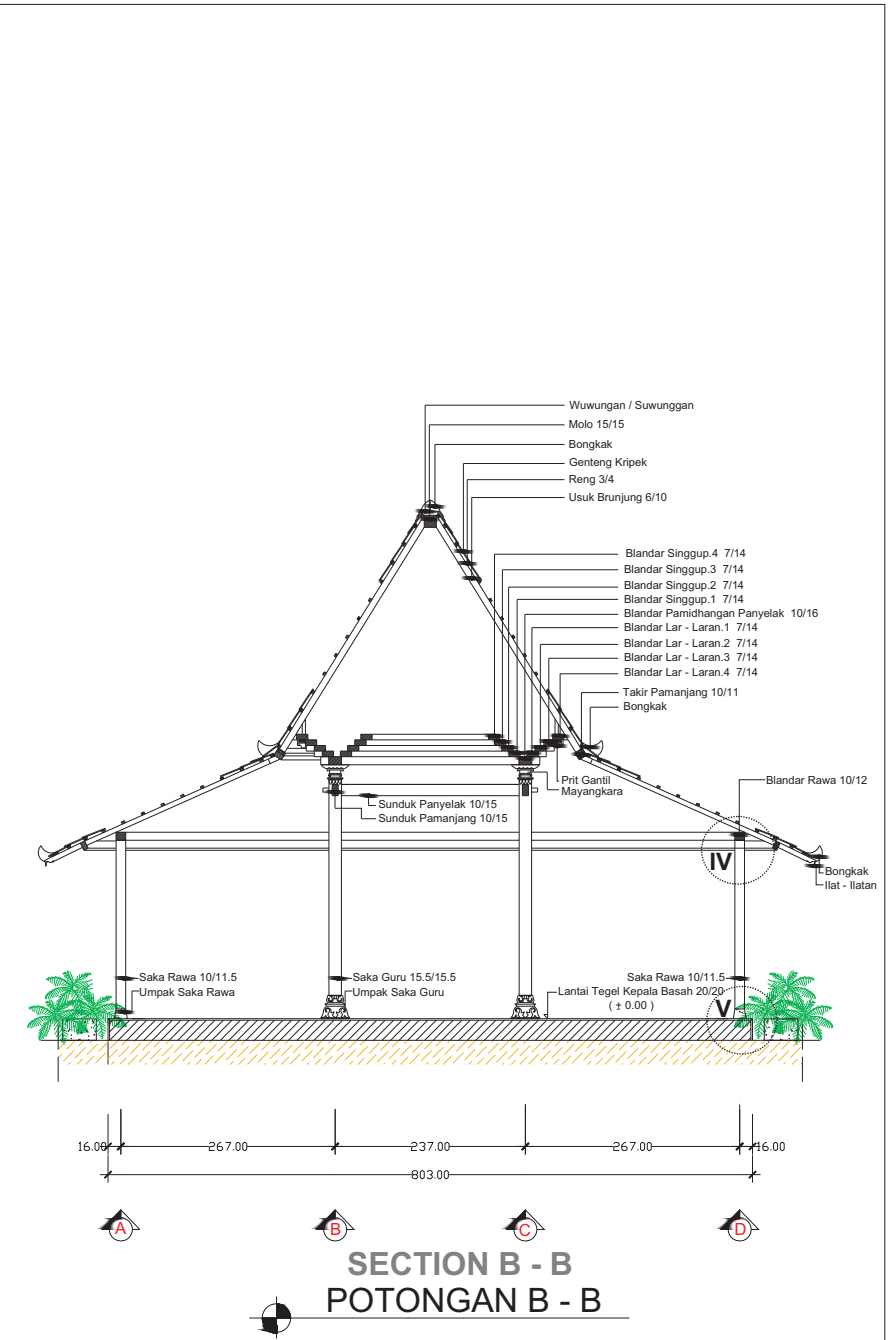
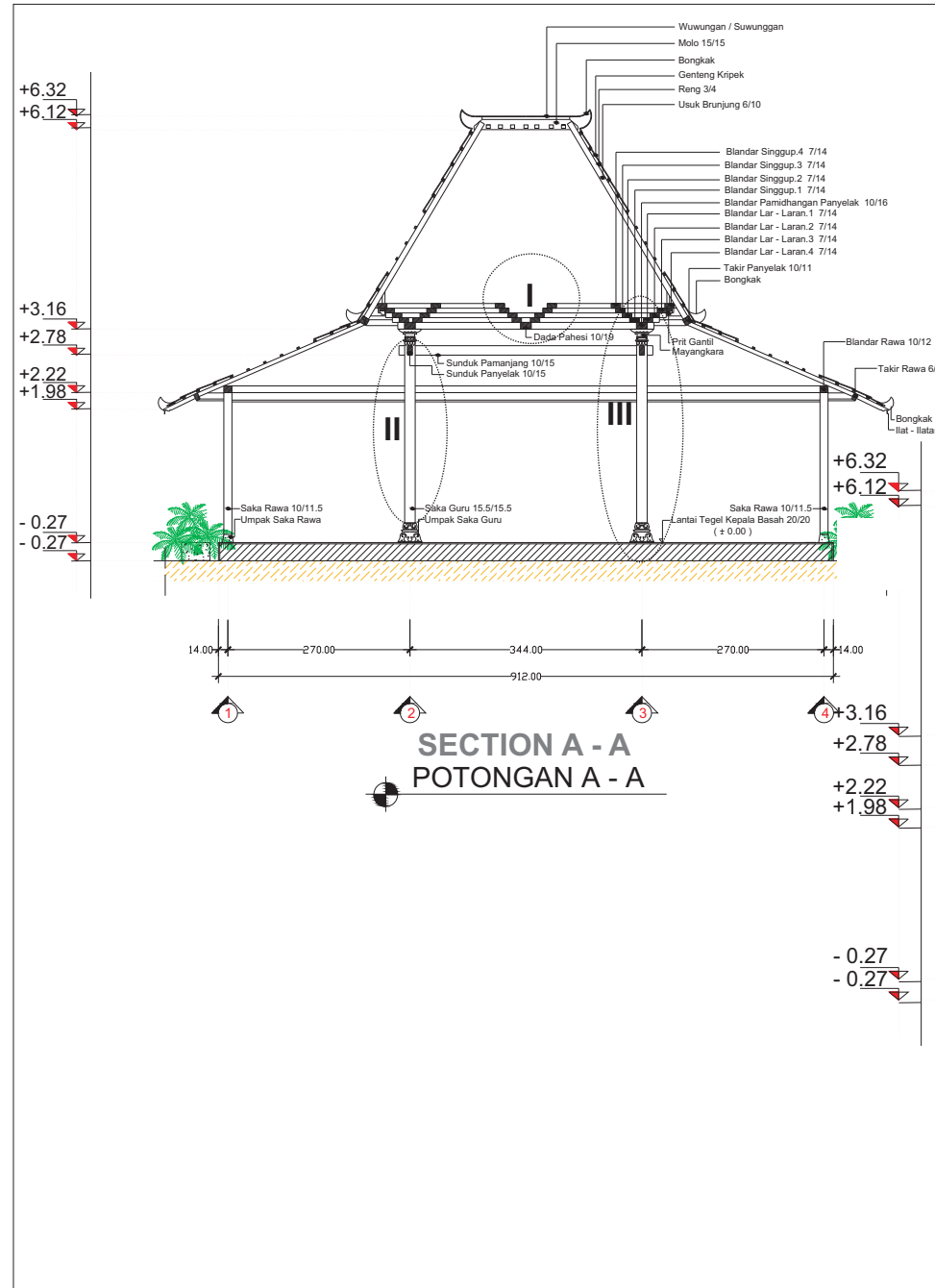
Owner/Pemilik : Soediyo Prasetyo
 Address/Alamat : RT.4 RW.4 Citran, Jagalan, Kotagede
 Date/Tanggal : May 2006/Mei 2006

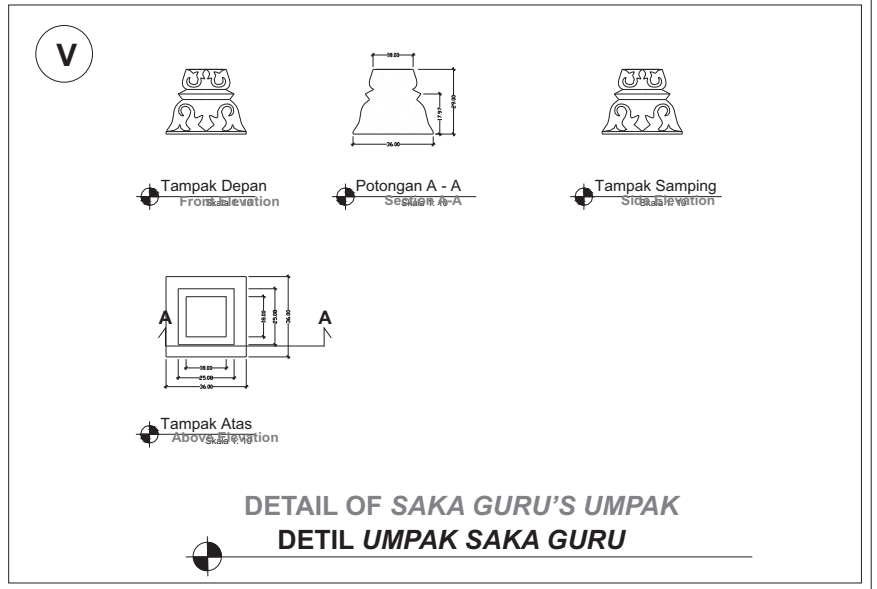
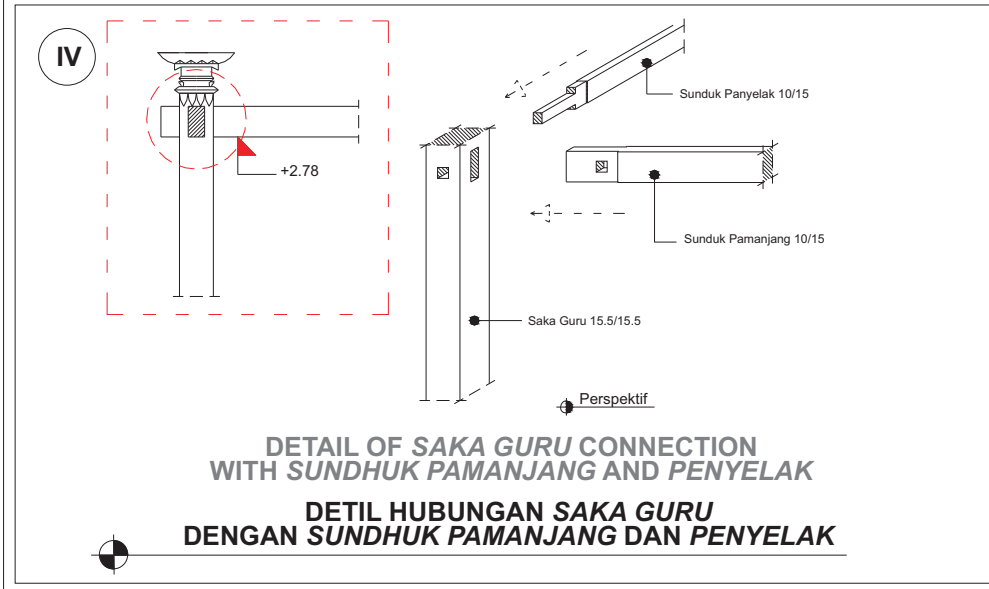
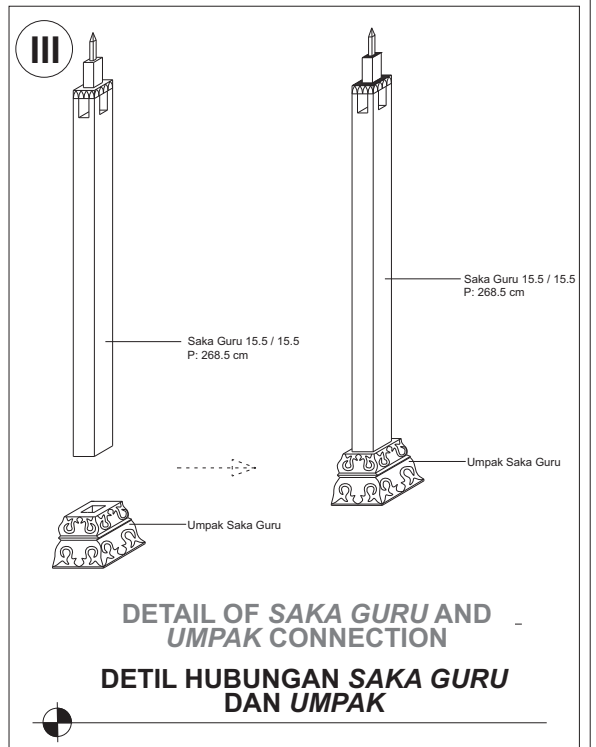
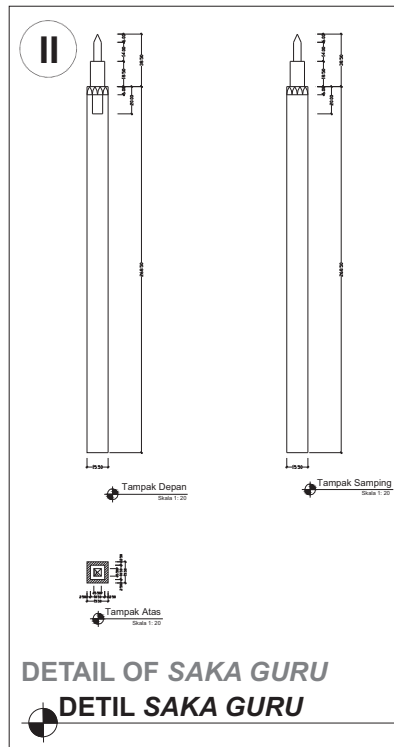
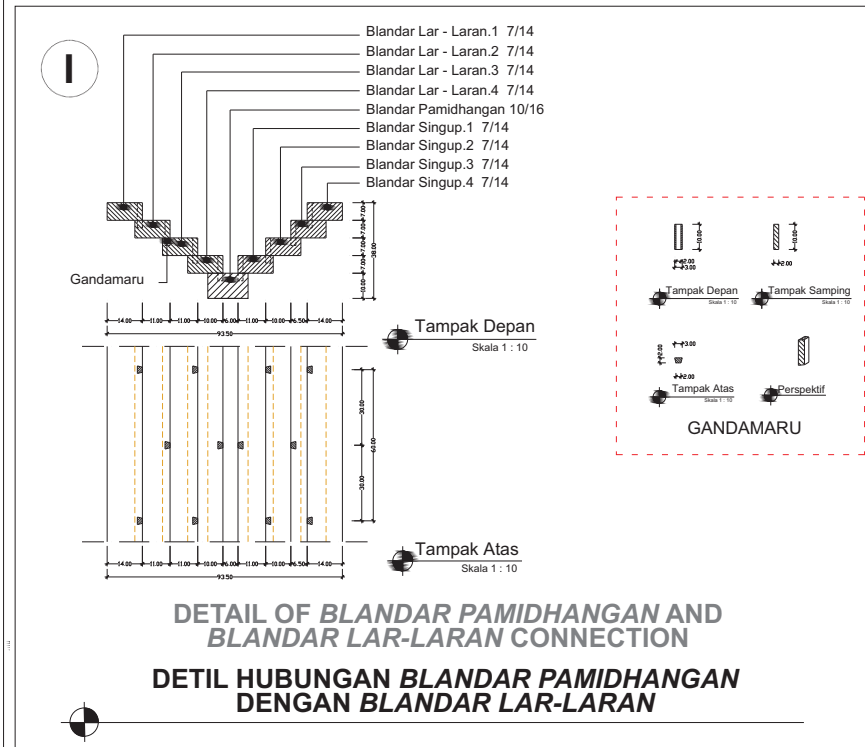


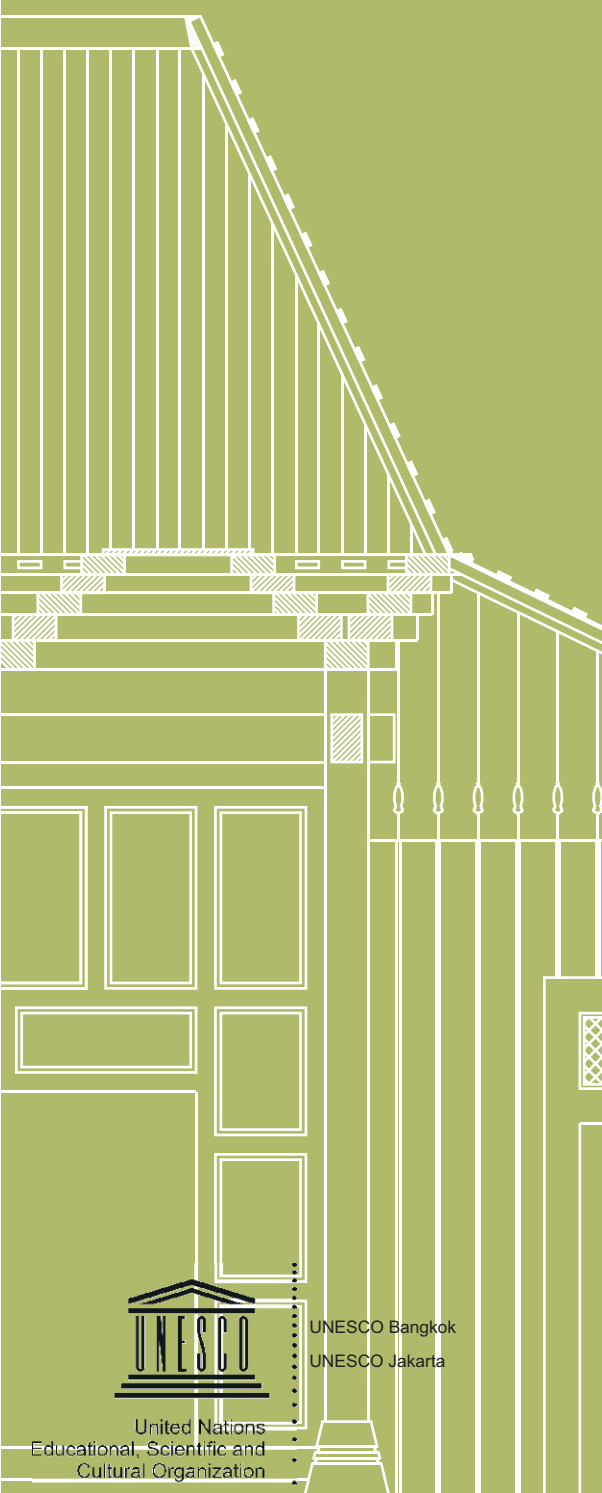
**FRONT ELEVATION
TAMPAK DEPAN**



**SIDE ELEVATION
TAMPAK SAMPING**







UNESCO Bangkok
UNESCO Jakarta

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization