

supported by:



JAK/2013/PI/H/17 REV.



Ministry of Education and Culture
Republic of Indonesia



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Conserving the
Borobudur Temple
for the Future

UNESCO Office Jakarta

Jl. Galuh II N° 5

Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

Jakarta 12110

Indonesia

Phone +62 - (0)21 739 981 8

Fax +62 - (0)21 729 964 89

Website www.unesco.org

Ministry of Education and Culture

Jl. Jenderal Sudirman

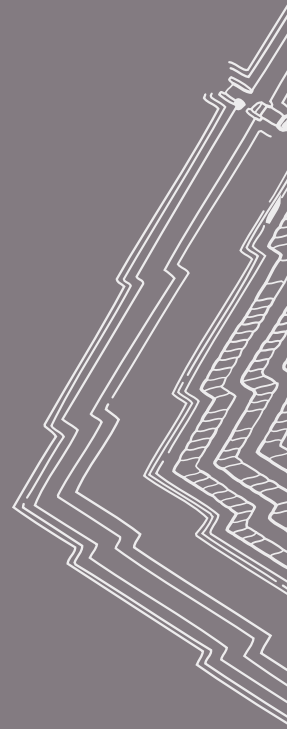
Senayan, Jakarta 10270

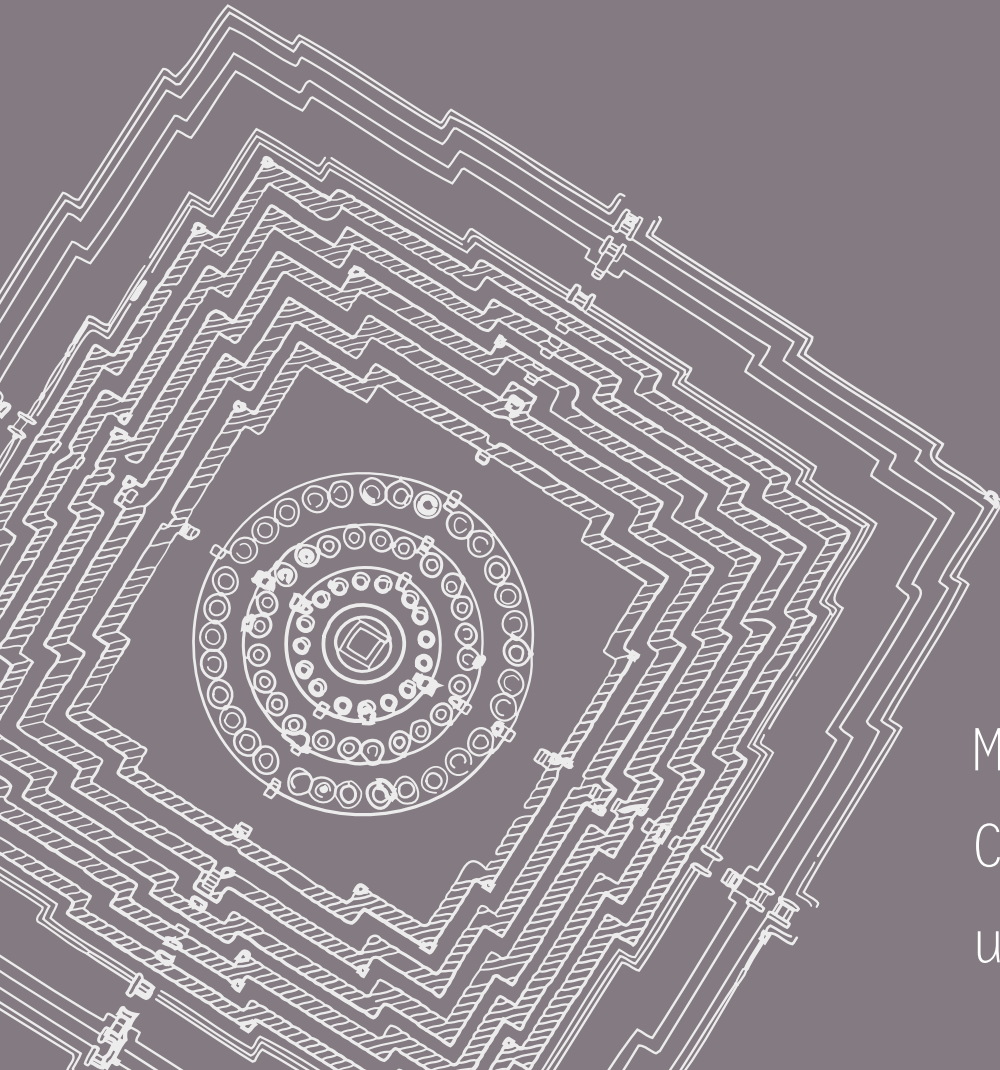
Indonesia

Phone/Fax +62 - (0)21 573 106 3

Email kebudayaan@kemdikbud.go.id

Website www.kemdikbud.go.id





Melestarikan
Candi Borobudur
untuk Masa Depan

The Temple as an Image of the Universe

Candi Borobudur sebagai Citra Alam Semesta

On the fertile Kedu Plain known as ‘the Garden of Java’ lies the huge mountain temple of Borobudur built during the reign of a king of the Saliendra dynasty between AD 750 and 842. Located about 42 km from the city of Yogyakarta, Borobudur is one of the greatest Buddhist monuments in the world and was included on the UNESCO World Heritage list in 1991. Little is known about its early history except that a huge army of workers worked in the tropical heat to shift and carve the 60,000 m³ of stone.

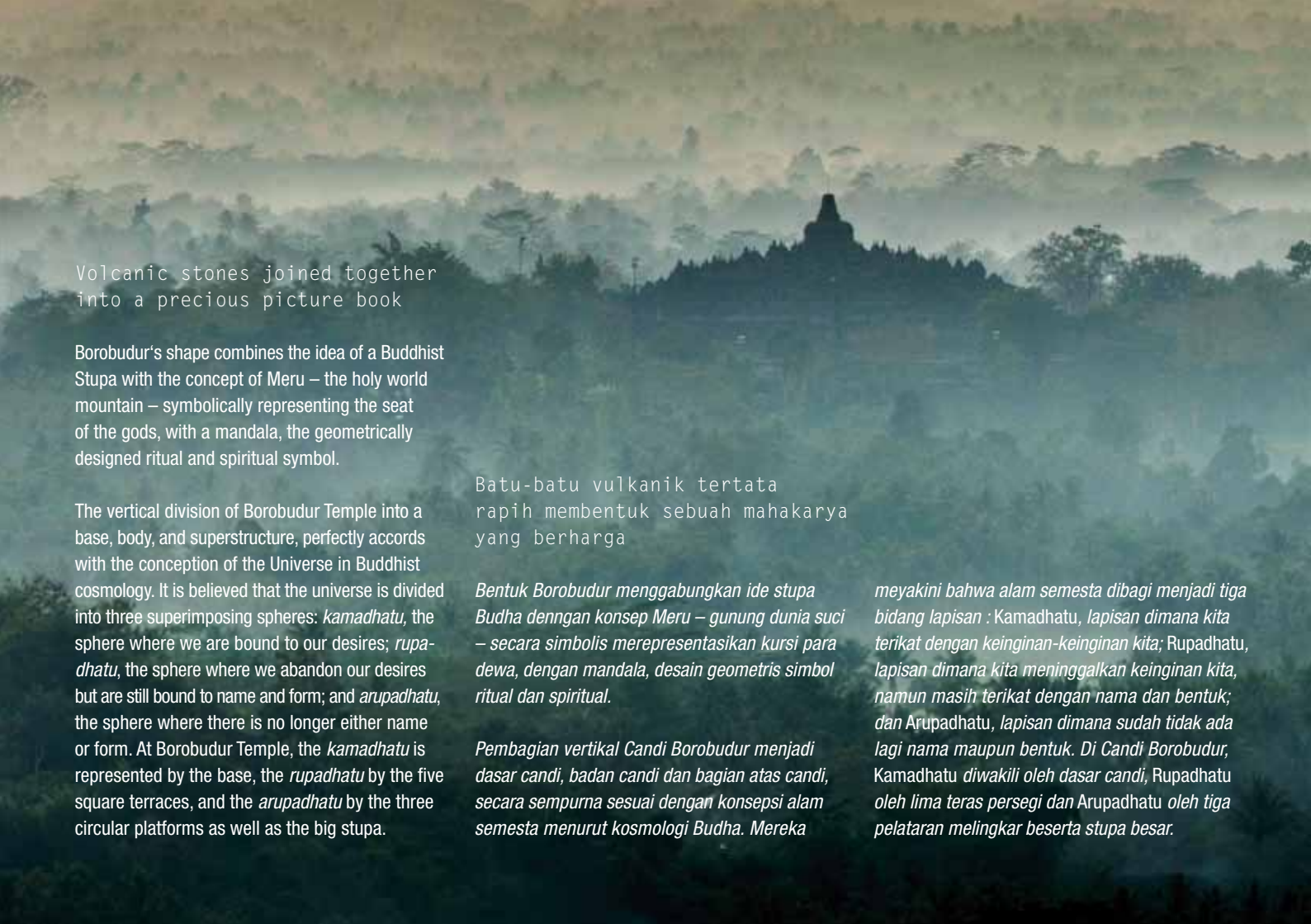
The island of Java is located on the “Circum Pacific Ring of Fire”, one of the most seismically active regions of the world. Borobudur is surrounded by four active volcanoes: Merapi, Sindoro, Merbabu and Sumbing from which the building stones of the temple were produced. The stone blocks of Boro-

budur were quarried from the surrounding rivers and lahars. To build the temple these stones were rubbed on each other and set together without mortar in order to obtain extremely narrow joints. Using this technique nearly ‘monolithic’ walls were produced as support for the delicate stone reliefs.

Di atas dataran subur Kedu yang dikenal sebagai ‘Kebun Pulau Jawa’ berdiri sebuah monumen megah Candi Borobudur yang dibangun selama masa pemerintahan seorang raja dari dinasti Syailendra antara tahun 750 - 842 Masehi. Terletak sekitar 42 km dari Kota Yogyakarta, Borobudur adalah salah satu monumen Budha terbesar di dunia dan termasuk dalam daftar Warisan Dunia dari UNESCO sejak tahun 1991. Sedikit yang diketahui tentang sejarah awalnya,

kecuali bahwa sejumlah besar pekerja bekerja di bawah panas terik untuk memindahkan dan memahat 60,000 m³ bebatuan.

Pulau Jawa terletak di „Cincin Api Sirkum Pasifik“, salah satu daerah seismik paling aktif di dunia. Borobudur dikelilingi oleh empat gunung berapi aktif : Merapi, Sindoro, Merbabu dan Sumbing dari mana batu-batu bangunan candi dihasilkan. Blok batu Borobudur digali dari sungai-sungai dan lahar di sekitarnya. Untuk membangun candi tersebut, batu disinggungkan satu sama lain dan disusun bersama-sama tanpa menggunakan mortar untuk mendapatkan sambungan yang sangat sempit. Dengan menggunakan teknik ini dihasilkanlah dinding yang nyaris ,monolitik‘ yang dibuat untuk mendukung relief batu yang halus.



Volcanic stones joined together
into a precious picture book

Borobudur's shape combines the idea of a Buddhist Stupa with the concept of Meru – the holy world mountain – symbolically representing the seat of the gods, with a mandala, the geometrically designed ritual and spiritual symbol.

The vertical division of Borobudur Temple into a base, body, and superstructure, perfectly accords with the conception of the Universe in Buddhist cosmology. It is believed that the universe is divided into three superimposing spheres: *kamadhatu*, the sphere where we are bound to our desires; *rupadhatu*, the sphere where we abandon our desires but are still bound to name and form; and *arupadhatu*, the sphere where there is no longer either name or form. At Borobudur Temple, the *kamadhatu* is represented by the base, the *rupadhatu* by the five square terraces, and the *arupadhatu* by the three circular platforms as well as the big stupa.

Batu-batu vulkanik tertata
rapih membentuk sebuah mahakarya
yang berharga

Bentuk Borobudur menggabungkan ide stupa Budha dengan konsep Meru – gunung dunia suci – secara simbolis merepresentasikan kursi para dewa, dengan mandala, desain geometris simbol ritual dan spiritual.

Pembagian vertikal Candi Borobudur menjadi dasar candi, badan candi dan bagian atas candi, secara sempurna sesuai dengan konsepsi alam semesta menurut kosmologi Budha. Mereka

meyakini bahwa alam semesta dibagi menjadi tiga bidang lapisan : Kamadhatu, lapisan dimana kita terikat dengan keinginan-keinginan kita; Rupadhatu, lapisan dimana kita meninggalkan keinginan kita, namun masih terikat dengan nama dan bentuk; dan Arupadhatu, lapisan dimana sudah tidak ada lagi nama maupun bentuk. Di Candi Borobudur, Kamadhatu diwakili oleh dasar candi, Rupadhatu oleh lima teras persegi dan Arupadhatu oleh tiga pelataran melingkar beserta stupa besar.

Borobudur Temple over Time

Candi Borobudur dari Waktu ke Waktu

Buddhist wisdom preserved
by soil and vegetation

Borobudur was used as a Buddhist temple from its construction until sometime between the 10th and 15th centuries when it was abandoned. One of the mysteries of Borobudur is the reason this temple was left behind. What is known is that the temple lay under the cover of soil and plants, protected for several centuries from the damaging impact of sunlight, rain, and looting.

Borobudur Temple entered a new period of history when T.S. Raffles heard of the existence of this magnificent temple and visited the site in 1814. The temple was cleaned, trees and bushes were removed. While Borobudur was described as a temple in ruin, the basic structure was still to be recognized. Photographs and publications from the period drew attention from near and far to this mysterious place.

*Kearifan Budha dilestarikan
oleh tanah dan vegetasi*

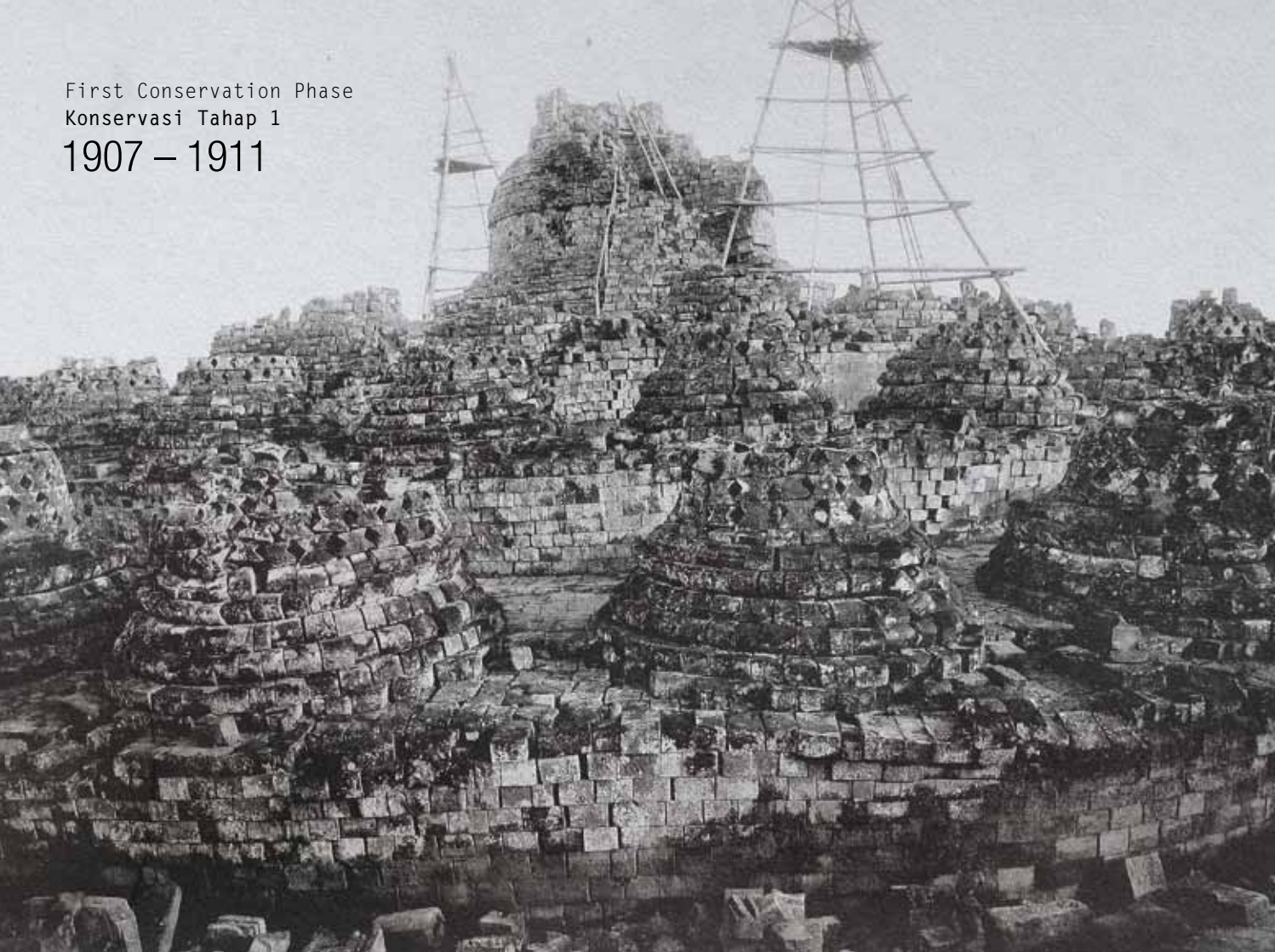
Borobudur digunakan sebagai sebuah kuil Budha sejak dibangun hingga kurun waktu antara abad ke 10 dan 15 ketika ditinggalkan. Salah satu misteri Borobudur adalah alasan candi ini ditinggalkan. Yang diketahui adalah candi tertutup oleh tanah dan tanaman dan terlindungi selama beberapa abad dari kerusakan yang disebabkan oleh cahaya matahari, hujan dan penjarahan.

Candi Borobudur memasuki periode sejarah baru ketika T.S. Raffles mendengar keberadaan candi megah ini dan berkunjung pada tahun 1814. Candi ini dibersihkan, pohon-pohon dan semak belukar juga dipindahkan. Sementara Borobudur digambarkan sebagai sebuah reruntuhan kuil, struktur dasar masih dapat dikenali. Foto-foto dan publikasi dari periode ini menarik perhatian dari dalam maupun luar negeri pada tempat misterius ini.



Water color painting of the Borobudur Temple by Sir Stamford Raffles
Lukisan cat air Candi Borobudur oleh Sir Stamford Raffles

First Conservation Phase
Konservasi Tahap 1
1907 – 1911



Reconstruction in the 20th Century

Rekonstruksi pada Abad ke 20



A limited budget intervention marked by devotion and reflection

The stability of Borobudur was in a precarious state when the first restoration by the Dutch Indies Government took place from 1907 to 1911. The assigned engineer, Theodore Van Erp, followed a very modern approach to conservation at the time and was guided by high respect of the authenticity of the monument. While Van Erp had very limited financial support, he was able to stabilize several terraces, repair the gargoyle system and to prepare a very detailed photo-documentation of the temple.

Sebuah intervensi dengan anggaran terbatas yang ditandai dengan pengabdian dan refleksi

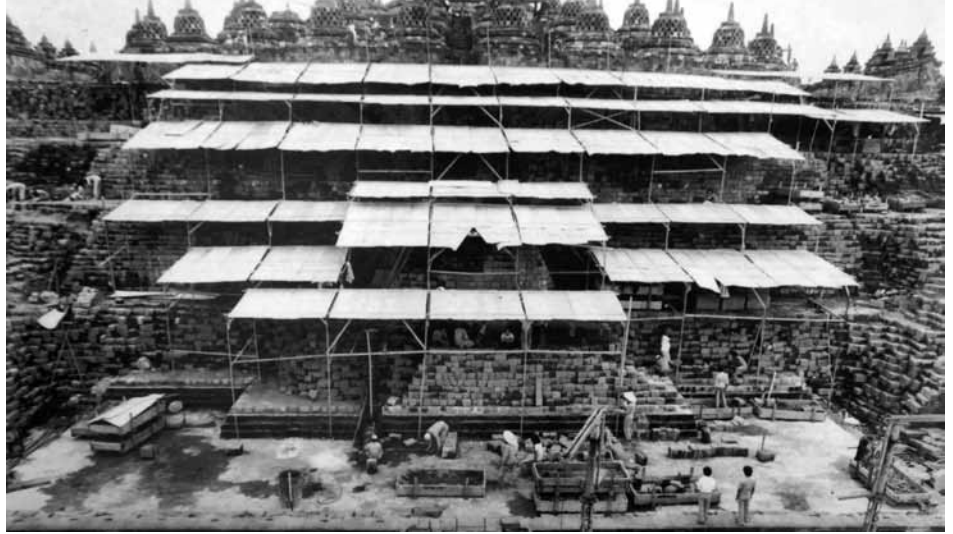
Stabilitas Borobudur berada dalam keadaan genting ketika restorasi pertama oleh Pemerintah Hindia Belanda berlangsung dari 1907 sampai 1911. Insinyur yang ditugaskan, Theodore Van Erp, mengikuti sebuah pendekatan konservasi yang modern pada saat itu dan mengacu pada penghormatan tinggi terhadap keaslian monumen. Walaupun memiliki keterbatasan dalam dukungan finansial, ia mampu menstabilkan beberapa teras, memperbaiki sistem drainase air melalui jaladwara (patung pancuran air) dan menyiapkan dokumentasi foto candi dengan rinci.

Second Conservation Phase
Konservasi Tahap 2
1973 – 1982



A big scale project showing advanced engineering solutions

The second restoration 1973-1982 was undertaken by UNESCO in collaboration with the Indonesian Government along with international and national experts. It was a large scale project introducing advanced engineering techniques. Large parts of the temple were dismantled, the structure was reinforced by concrete elements and an internal drainage system was introduced into the temple mountain. All stone blocks were cleaned and conserved before being reassembled.



Sebuah proyek berskala besar menggunakan teknologi canggih

Pemugaran kedua pada tahun 1973-1982 dilakukan oleh UNESCO bekerjasama dengan Pemerintah Indonesia bersama dengan para ahli nasional dan internasional. Pemugaran ini merupakan proyek berskala besar yang memperkenalkan teknologi canggih. Bagian-bagian besar dari candi dibongkar, struktur diperkuat dengan elemen beton dan sistem drainase internal diperkenalkan. Seluruh blok batu dibersihkan dan diawetkan sebelum dipasang kembali.





Conservation Issues

Isu-isu Konservasi

Nature and people threatening the twelve hundred year old Borobudur Temple

Borobudur has long been exposed to earthquakes and volcanic eruptions, the most recent of which was in 2010. In addition, natural deterioration by climatic influences endangers the precious stone reliefs. The main damage is due to water seepage from the temple walls and the formation of crusts on the stone surfaces. Modern challenges are combined with problems deriving from mass tourism such as tourists climbing on the walls and stupas.

Alam dan manusia mengancam Candi Borobudur yang berusia seribu dua ratus tahun

Borobudur telah lama terpapar oleh gempa bumi dan letusan gunung berapi, yang mana terakhir terjadi pada tahun 2010. Selain itu, kerusakan alami oleh pengaruh iklim dapat membahayakan relief batu yang berharga. Kerusakan utama disebabkan oleh rembesan air pada dinding candi dan pembentukan kerak pada permukaan batu. Tantangan terkini terkombinasi dengan masalah yang muncul dari pariwisata massal, seperti wisatawan yang memanjat dinding dan stupa.

Responding to the challenges ...

Menjawab Tantangan ...

The Ministry of Education and Culture, through the Borobudur Conservation Office, play a crucial role in ensuring the safeguarding the Borobudur temple for present and future generations. In order to respond to key challenges such as mass tourism and natural disasters the Borobudur Conservation Office team undertakes a number of important activities including the continuous conservation monitoring of the temple.

Some of their key activities include the monitoring of the state of conservation of the temple's stones to identify recent and possible future damage; the assessment of the environmental impacts on the temple through the gathering of data on micro-climate, water condition and air quality; stability monitoring of the temple through analysis of soil and structural movement; and monitoring of the temple in the context of the surrounding area through consideration of demography, ecology, socio cultural, economy, infrastructure and land use factors.

The Borobudur Conservation Office also plays a crucial role in raising awareness about the conservation of the temple through educational programs for schools, on site information for visitors, and a museum showing the history of conservation at the temple.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui Balai Konservasi Borobudur, memainkan peranan penting dalam memastikan perlindungan Candi Borobudur untuk generasi sekarang dan mendatang. Dalam rangka menjawab tantangan utama seperti pariwisata massal dan bencana alam, tim Balai Konservasi Borobudur melakukan sejumlah kegiatan penting termasuk pemantauan konservasi candi secara berkelanjutan.

Beberapa kegiatan utama mereka meliputi pemantauan status konservasi batu candi untuk mengidentifikasi kerusakan saat ini dan kemung-

kinan kerusakan di masa depan; penilaian dampak lingkungan pada candi melalui pengumpulan data iklim mikro, kondisi air dan kualitas udara; pemantauan stabilitas candi melalui analisis tanah dan pergerakan struktur; serta pemantauan candi dalam konteks daerah sekitarnya melalui pertimbangan demografi, ekologi, sosial budaya, ekonomi, infrastruktur dan faktor penggunaan lahan.

Balai Konservasi Borobudur juga memainkan peran penting dalam meningkatkan kesadaran tentang konservasi candi melalui program pendidikan untuk sekolah-sekolah, informasi untuk pengunjung dan sebuah museum yang menampilkan sejarah konservasi Candi Borobudur.

Borobudur Conservation Office, 2013
Balai Konservasi Borobudur, 2013





Today's Stone Conservation Approach

Pendekatan Konservasi Batu Saat ini

Life-prolonging remedies for the stone reliefs

Every conservation intervention also bears a considerable risk for a monument. Modern stone conservation is therefore based on scientific research and careful preparation. Each monument shows different needs for preservation. Individual concepts have to be developed and adapted materials must be designed and tested. First the monument should be investigated, then damage identified and finally the cause of this damage must be understood. Mapping systems based on a photographic documentation are a useful means for planning an intervention. Non-destructive investigations at site and research in the lab are efficient tools to grasp the individual situation of the monuments.

There are still two major unsolved problems for the preservation of Borobudur with water seepage through the stone reliefs remaining a damaging factor and crusts and pustules affecting the precious reliefs. The BCO and German conservation experts are working together, within the framework of UNESCO/German Funds-in Trust Project, to find answers. Here new individual solutions can help to preserve the Borobudur temple.

*Perbaikan yang memperpanjang
hidup relief batu*

*Setiap intervensi konservasi juga mempunyai
resiko yang cukup besar untuk sebuah monumen.
Oleh karena itu konservasi batu modern berdasar
pada penelitian ilmiah dan persiapan yang matang.
Setiap monumen menunjukkan kebutuhan yang
berbeda untuk pelestariannya. Konsep individual
harus dikembangkan dan bahan yang digunakan*

*harus dirancang dan diuji. Pertama, candi harus
diperiksa, kemudian diidentifikasi kerusakannya,
dan pada akhirnya penyebab dari kerusakan
harus dipahami. Sistem pemetaan berdasarkan
dokumentasi fotografi merupakan cara yang berguna
untuk perencanaan intervensi. Pemeriksaan non-
destruktif pada situs dan penelitian di laboratorium
adalah cara yang efisien untuk memahami tiap-
tiap situasi pada monumen.*

*Masih ada dua masalah besar yang belum terpe-
cahkan bagi pelestarian Borobudur yaitu rembesan
air melalui relief batu yang tetap menjadi faktor
perusak serta kerak dan bintik (pustula) yang
mempengaruhi relief yang berharga. Para ahli dari
Balai Konservasi Borobudur dan ahli konservasi
dari Jerman bekerjasama untuk menemukan
solusinya, yang dilakukan melalui proyek UNESCO
dengan dukungan dana dari Pemerintah Jerman.
Dalam hal ini solusi individual baru dapat mem-
bantu untuk pelestarian Candi Borobudur.*



Run-off Sinter Crust
*Pengendapan akibat aliran
air pada permukaan batu*



Missing Parts
Bagian yang hilang



Crusts
Kerak

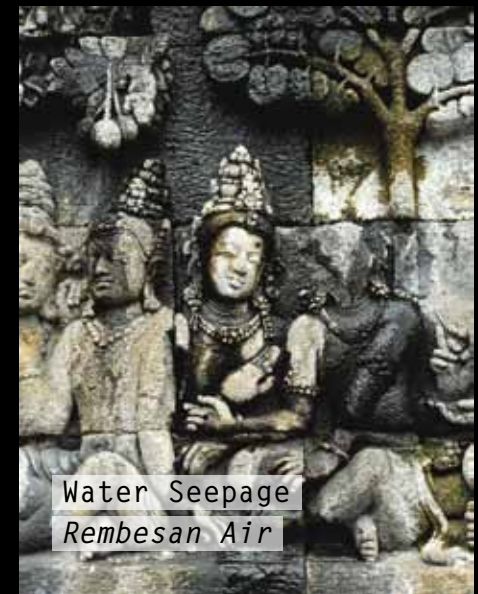


Pustules

Bintik (Pustula)



Micro-biological Growth
Pertumbuhan mikro-biologi



Water Seepage
Rembesan Air



Investigations at site and in the lab and the combined know-how of the Indonesian and German experts help to develop individual solutions for the conservation of Borobudur.



Pemeriksaan di lapangan dan di laboratorium serta gabungan pengetahuan dari para ahli dari Indonesia dan Jerman membantu pengembangan solusi individual untuk konservasi Borobudur.





The successful operation of Borobudur's internal drainage system is checked by endoscope cameras.

Keberhasilan pengoperasian sistem drainase internal Borobudur dipantau dengan kamera endoskopi.





Some non-destructive investigation methods were specially developed for the situation of Borobudur. Minor samples are also needed in order to investigate problems more deeply in the lab. Adapted conservation materials are developed and procedures are performed at small test areas. They are examined and optimized before well trained conservators can start with the practical execution of a life-prolonging intervention.

Beberapa metode pemeriksaan non-destruktif dikembangkan khusus untuk situasi di Borobudur. Sampel kecil juga diperlukan untuk memeriksa masalah secara lebih mendalam di laboratorium. Material konservasi yang digunakan dikembangkan dan prosedur dilakukan pada area uji yang kecil. Material ini diuji dan dioptimalkan sebelum konservator terlatih dapat memulai kegiatan eksekusi praktikal untuk intervensi memperpanjang hidup batu.





Structural monitoring by GPS
and digital inclinometer.

Pemantauan struktural menggunakan
GPS dan inklinometer digital.



Using the Total Station to
monitor the entire behavior of
the stone structure and hill.

Menggunakan Total Station
untuk memantau seluruh peri-
laku struktur batu dan bukit.



Structural Stability Monitoring

Pemantauan Stabilitas Struktural

The Borobudur temple was constructed on a small natural hill with a manmade fill which does not have enough bearing capacity against the large load of the stone structure. Besides this issue, heavy rain and earthquakes have also impacted the structure of the temple.

At the time of the large scale conservation project during the 1970s and 1980s massive concrete was used on the galleries and surrounding the foot of the platforms in order to reinforce the vulnerable structure. This period also saw the introduction of a new drainage system.

Now 30 years after the past restoration work, the Borobudur Conservation Office is working with experts from Japan to evaluate the monitoring methods and introduce the latest structural observation techniques in order to preserve the great historical monument of Borobudur.

Candi Borobudur dibangun di sebuah bukit kecil alami dengan tanah urukan yang tidak memiliki kapasitas penahan yang cukup terhadap beban besar dari struktur batu. Selain masalah ini, hujan lebat dan gempa bumi juga berdampak pada struktur candi.

Pada saat proyek konservasi skala besar pada tahun 1970-an dan 1980-an beton besar digunakan pada teras dan sekitar kaki pelataran untuk memperkuat struktur yang rentan. Periode ini juga memperkenalkan sistem drainase baru.

Sekarang 30 tahun setelah pekerjaan restorasi terakhir, Balai Konservasi Borobudur bekerjasama dengan para ahli dari Jepang untuk mengevaluasi metode pemantauan dan memperkenalkan teknik observasi struktural terkini untuk melestarikan monumen yang sangat bersejarah, Borobudur.

Ichita SHIMODA, University of Tsukuba







Cultural Heritage

Warisan Budaya

As part of the Ministry of Education and Culture of the Republic of Indonesia's ongoing efforts to preserve the Borobudur Temple Compounds, the Government of the Federal Republic of Germany has provided a generous financial contribution from 2011 to 2013 through UNESCO for the conservation of the Borobudur Temple.

As this booklet shows, conserving the Borobudur Temple is a complex task involving many different people. The temple has had to withstand over a thousand years of intensive rainfall during wet seasons, is exposed to great fluctuations in temperature throughout the year, and was recently completely covered in volcanic ash following the 2010 Mount Merapi eruption.

Through careful analysis using advanced conservation techniques, the Borobudur Conservation

Office is working with UNESCO and international experts in the analysis and conservation action at the temple itself. It is hoped that this activity will help ensure the preservation of the stone reliefs and structure for hundreds of years to come and bring benefit to local community of Borobudur and provide enjoyment, knowledge and reflection to visitors from near and far.

Sebagai bagian dari usaha Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia untuk melestarikan Kompleks Candi Borobudur, Pemerintah Republik Federal Jerman telah memberikan kontribusi finansial dari tahun 2011 hingga 2013 melalui UNESCO untuk konservasi Candi Borobudur.

Seperti yang ditunjukkan dalam buklet ini, melestarikan Candi Borobudur merupakan tugas kompleks yang melibatkan banyak orang dengan latar

belakang yang berbeda. Candi ini telah bertahan selama lebih dari seribu tahun menghadapi curah hujan tinggi selama musim hujan, terpapar dengan suhu yang fluktuatif sepanjang tahun, dan baru-baru ini tertutup sepenuhnya oleh abu vulkanik setelah letusan Gunung Merapi pada tahun 2010.

Melalui analisis yang cermat dengan menggunakan teknik konservasi yang canggih, Balai Konservasi Borobudur bekerjasama dengan UNESCO dan para ahli internasional dalam analisis dan tindakan konservasi di candi itu sendiri. Diharapkan kegiatan ini akan membantu memastikan pelestarian relief batu dan struktur selama ratusan tahun yang akan datang dan membawa manfaat bagi masyarakat setempat di Borobudur dan memberikan kebahagiaan, pengetahuan dan refleksi untuk pengunjung dari dalam dan luar negeri.

UNESCO Office Jakarta

Acknowledgement // Penghargaan

We would like to thank our partners for their valuable contribution in this project:

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada para mitra kami untuk kontribusi yang sangat berharga dalam proyek ini :



Credits

WITH CONTRIBUTIONS BY

Hans LEISEN // Cologne University of Applied Sciences

Esther VON PLEHWE-LEISEN // Cologne University of Applied Sciences

TRANSLATION

UNESCO Office Jakarta

CONCEPT + DESIGN

Marie-Helen SCHEID // mi...? Design

Picture Credits

Hans LEISEN // p. 1, 4-5, 12, 15, 16, 18-23, 26-28

Masanori NAGAOKA // p. 13

Ichita SHIMODA // p. 24

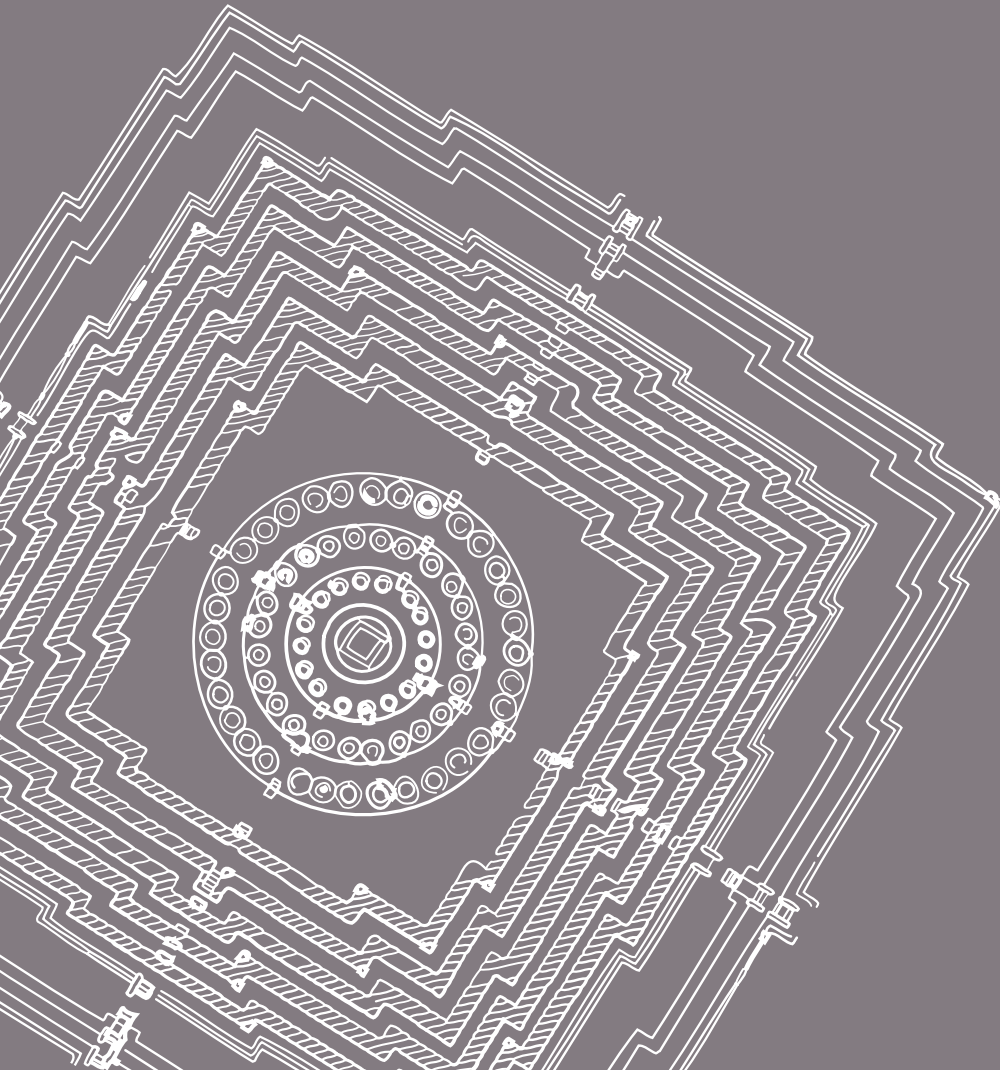
BOROBUDUR CONSERVATION OFFICE

With contributions from
the Ministry of Education and Culture
of the Republic of Indonesia // p. 8-11, 20-24

BRITISH MUSEUM, London // p. 7

UNESCO Office Jakarta

With the kind permission of
the National Geographic Indonesia // p. 12, 28



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization





UNESCO Office Jakarta

www.unesco.org