

MODUL PELATIHAN TENAGA TEKNIS PEMUGARAN TINGKAT MENENGAH 2013



KEBIJAKAN PELESTARIAN CAGAR BUDAYA II

(Drs. Marsis Sutopo, M.Si)

METODE PEMUGARAN BANGUNAN CANDI BAHAN BATU

(Aris Munandar)

METODE PEMUGARAN CANDI BAHAN BATA

(Ismijono)

METODE PEMUGARAN BANGUNAN TRADISIONAL BAHAN KAYU

(Wahyu Indrasana)

METODE PEMUGARAN BANGUNAN KOLONIAL

(Ir. A. Kriswandhono, M. Hum)

STUDI DAN PERENCANAAN PEMUGARAN

(Ismijono)



REDAKSI

Penanggung Jawab :

Drs. Marsis Sutopo, M.Si
Kepala Balai Konservasi Borobudur

Editor :

Iskandar M. Siregar, S.Si

Redaktur :

Fr. Dian Ekarini, S.Si
Henny Kusumawati, S.S
Rony Muhammad, S.T

Tata Letak :

Ihwan Nurais

Telp. (0293) 788175, 788225

Fax. (0293) 788367

Email :

balai@konservasiborobudur.org

konservasiborobudur@yahoo.com

Website :

www.konservasiborobudur.org

SAMBUTAN

KEPALA BALAI KONSERVASI BOROBUDUR

Perubahan tugas dan fungsi Balai Konservasi Borobudur dari Peraturan Menteri Kebudayaan dan Pariwisata Nomor : PM.40/OT.001/MKP-2006 tanggal 7 September 2006 ke Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Konservasi Borobudur, tidak menjadikan tusi Balai Konservasi Borobududur menyempit bahkan semakin melebar. Hal ini sejalan dengan perpindahan kementerian yang menaungi Balai Konservasi Borobudur yang sebelumnya berada di bawah Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata, sejak tahun 2012 berganti di bawah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Salah satu fungsi Balai Konservasi Borobudur adalah pengembangan tenaga teknis peninggalan purbakala. Dalam mewujudkan fungsi tersebut Balai Konservasi Borobudur setiap tahun menyelenggarakan pelatihan tenaga teknis baik dibidang konservasi maupun pemugaran dengan berbagai jenjang dasar, menengah dan tinggi. Tujuan utama dalam penyelenggaraan pelatihan tenaga teknis ini adalah untuk mencetak tenaga-tenaga konservator dan pemugar yang terampil dan profesional dalam rangka pelestarian cagar budaya di seluruh Indonesia.

Pada tahun 2013 ini Balai Konservasi Borobudur melanjutkan pembuatan materi-materi tentang pelatihan tenaga teknis pemugaran tingkat menengah yang telah dimulai tahun 2012. Pembuatan modul-modul pelatihan tenaga teknis baik dibidang konservasi maupun pemugaran ini diperkirakan akan selesai pada tahun 2014. Dengan adanya modul pelatihan ini maka materi-materi yang diberikan dalam kegiatan pelatihan akan semakin bermutu dan sesuai dengan permasalahan pelestarian di seluruh wilayah Indonesia.

Pelatihan tenaga teknis baik bidang konservasi dan pemugaran jenjang menengah, output yang diharapkan adalah peserta pelatihan mampu mengenal dan memahami permasalahan pelestarian dan tindakan yang yang sebaiknya diambil, sedangkan pada jenjang menengah, peserta diharapkan akan mampu melaksanakan kegiatan konservasi maupun pemugaran dengan terampil dan pada jenjang tinggi, peserta diharapkan sudah mampu merencanakan, menganalisis dan melaksanakan kegiatan konservasi dan pemugaran secara integral.

Dengan adanya modul-modul pembelajaran untuk pelatihan tenaga teknis pemugaran tingkat menengah ini, bisa memberikan pedoman dan arahan peserta untuk lebih mengenal dan memahami mengenai permasalahan-permasalahan pemugaran dalam upaya pelestarian cagar budaya. Semoga modul-modul ini bermanfaat dalam peningkatan kompetensi peserta pelatihan.

Borobudur, Desember 2013
Kepala Balai Konservasi Borobudur

Drs. Marsis Sutopo, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyusun Modul Pelatihan Tenaga Teknis Pemugaran Tingkat Menengah. Modul ini berisi materi yang disampaikan dalam pelatihan tenaga teknis pemugaran tingkat menengah. Materi tersebut telah disesuaikan dengan kurikulum dan rancang bangun program pembelajaran (RBPP) yang sudah disusun oleh Balai Konservasi Borobudur, sehingga modul pelatihan ini diharapkan dapat menjadi arahan dan acuan baik bagi pengajar maupun pengelola pelatihan tenaga teknis pemugaran tingkat menengah dalam menyelenggarakan pelatihan.

Penyusunan modul pelatihan tenaga teknis pemugaran tingkat menengah ini merupakan lanjutan dari program tahun sebelumnya yang belum lengkap materi-materi pembelajaran tentang pemugaran tingkat menengah. Dalam penyusunan modul pelatihan ini tentunya melibatkan berbagai pihak yang ikut membantu hingga modul ini selesai disusun dan dicetak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepala Balai Konservasi Borobudur yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan modul pelatihan ini.
2. Drs. Marsis Sutopo, M.Si yang telah menyumbangkan beberapa tulisan dalam bentuk materi pelatihan.
3. Prof. Dr. Totok Roesmanto dan Dr. es. sc. tech. Ir. Ahmad Rifa'i, M.T, selaku akademisi yang telah menyumbangkan tulisannya.
4. Ismijono, selaku pakar pemugaran yang telah menyumbangkan pemikiran, ide dan gagasan dalam penyusunan artikel materi pelajaran.
5. Darmojo, selaku pakar pemugaran yang telah menyumbangkan tulisannya.
6. Serta pihak-pihak lain yang ikut membantu dalam penyusunan, pencetakan dan penerbitan modul pelatihan ini.

Penyusun menyadari bahwa modul ini masih belum sempurna, oleh karena itu kami mengharap masukan dan saran pembaca untuk perbaikan modul ini dalam penerbitan berikutnya. Semoga materi yang telah disampaikan dalam modul ini dapat bermanfaat bagi pengajar, instruktur, peserta pelatihan, pengelola pelatihan dan pihak-pihak lain yang membutuhkan.

Borobudur, Desember 2013
Penyusun

DAFTAR ISI

SAMBUTAN KEPALA BALAI KONSERVASI BOROBUDUR	3
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI.....	6

KEBIJAKAN PELESTARIAN CAGAR BUDAYA II

Oleh : Drs. Marsis Sutopo, M.Si

BAB I PENDAHULUAN	11
BAB II PENGEMBANGAN CAGAR BUDAYA	12
A. Penelitian	12
B. Revitalisasi	13
C. Adaptasi	14
BAB III PEMANFAATAN CAGAR BUDAYA	15
BAB IV TUGAS DAN KEWENANGAN PEMERINTAH	16
BAB V PENEGAKAN HUKUM DAN KETENTUAN PIDANA	19
BAB VI PENUTUP	23

METODE PEMUGARAN BANGUNAN CANDI BAHAN BATU

Oleh : Aris Munandar

BAB I PENDAHULUAN	25
A. Latar Belakang	25
B. Deskripsi Singkat	25
C. Tujuan Pembelajaran	25
BAB II POKOK BAHASAN	26
A. Pengertian	26
B. Prosedur Teknis Pemugaran	27
C. Studi Kelayakan	27
D. Studi Teknis Pemugaran	28
E. Studi Teknis Material Batuan	30
F. Rencana Kerja Pemugaran	31
G. Pelaksanaan Pekerjaan Pemugaran	32
H. Metode dan Teknik Pemugaran	32
DAFTAR PUSTAKA	48

METODE PEMUGARAN CANDI BAHAN BATA

Oleh : Ismijono

BAB I	PENDAHULUAN	50
BAB II	BANGUNAN CANDI BAHAN BATA	51
BAB III	PERMASALAHAN	54
BAB IV	METODE PEMUGARAN CANDI BATA	60
	A. Tahapan dan Proses Pelaksanaan	60
	B. Metode dan Tehnik Penanganan	63
	1. Metode dan Tehnik Penanganan	63
	(1) Metode Perbaikan Kerusakan Arsitektural (Pemulihan Arsitektur)	64
	(2) Metode Perbaikan Kerusakan Struktural (Perbaikan Struktural)	66
	(3) Metode Perkuatan Konstruksi Candi Bata (Perkuatan Konstruksi)	68
	(4) Metode Pengawetan Bahan Penyusun Bangunan	75
	(5) Metode Penggantian Bata Candi	75
	(6) Metode Pembongkaran Bata Candi	76
	(7) Metode Penempatan Bata Hasil Pembongkaran	76
	(8) Metode Pemasangan Kembali Bata Candi	77
	2. Penataan Lingkungan	91
BAB V	PENUTUP	92
	DAFTAR PUSTAKA	93

METODE PEMUGARAN BANGUNAN TRADISIONAL BAHAN KAYU

Oleh : Wahyu Indrasana

BAB I	PENDAHULUAN	95
	A. Latar Belakang	95
	B. Deskripsi Singkat	96
	C. Tujuan Pembelajaran Umum (TPU)	96
	D. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)	96
	E. Pokok Bahasan	96
BAB II	METODE PEMUGARAN BANGUNAN TRADISIONAL BAHAN KAYU	97

A. Bangunan, Kerusakan, Studi dan Perencanaan	97
1. Bangunan Tradisional Bahan Kayu	97
2. Kerusakan Bangunan Tradisional Bahan Kayu	99
3. Studi dan Perencanaan Bangunan Tradisional Bahan Kayu ..	100
B. Metode Pemugaran dan Penataan Lingkungan	
Bangunan Tradisional Bahan Kayu	107
1. Persiapan Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu ...	107
2. Registrasi Komponen Bangunan Tradisional Bahan Kayu	107
3. Pembongkaran Komponen Bangunan Tradisional	
Bahan Kayu	108
4. Perbaikan Komponen Bangunan Tradisional Bahan Kayu	109
5. Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu	111
6. Penataan Lingkungan Bangunan Tradisional Bahan Kayu	113
C. Pendokumentasian	115
1. Perekaman Verbal	115
2. Perekaman Piktorial	115
D. Ringkasan	116
E. Pertanyaan Untuk Diskusi	117
F. Penutup	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	119

METODE PEMUGARAN BANGUNAN KOLONIAL

Oleh : Ir. A. Kriswandhono, M. Hum

BAB I PENDAHULUAN	132
BAB II PENGERTIAN DAN PEMAHAMAN	133
BAB III PRA PEMUGARAN	136
A. Memahami Bangunan	136
B. Melakukan Pencatatan dan Perekaman	137
C. Melakukan Studi Kerusakan dan Pelapukan	137
D. Melakukan Kegiatan Analisis Laboratorium	137
E. Menyatakan Kelayakan Pemugaran	139
F. Membuat Studi Teknis Pemugaran	139
G. Mempersiapkan Dokumen Pemugaran	139
BAB IV PEMUGARAN	141
A. Mempersiapkan Lingkungan Kerja	141
B. Menyiapkan Pra Kondisi Tenaga Pemugar	144

C. Mempersiapkan Alat dan Peralatan Kerja	145
D. Memberikan Rambu-Rambu Khusus Pemugaran	145
E. Mempersiapkan Dokumen Teknis Pendampingan Pemugaran ...	145
F. Pemugaran Atap dan Talang Air	146
G. Pemugaran Langit-Langit	149
H. Pemugaran Dinding dan Plesteran	149
I. Pemugaran Struktur Dinding	151
J. Cat Dinding/Wall Paper	152
K. Elektrikal dan Mekanikal	156
L. Pemugaran Lantai	160
BAB V PASCA PEMUGARAN	162
A. Rancangan Sistem Monitoring dan Evaluasi	162
B. Penyusunan Laporan Akhir	162
C. Monitoring dan Evaluasi	162
LAMPIRAN	163

STUDI DAN PERENCANAAN PEMUGARAN

Oleh : Ismijono

BAB I PENDAHULUAN	170
BAB II STUDI DAN PERENCANAAN	171
A. Studi Kelayakan	171
B. Studi Teknis	173
C. Perencanaan Pemugaran	174
1. Kegiatan dan Sasaran	174
2. Tenaga Kerja	176
3. Sarana dan Prasarana	178
4. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	178
BAB III RENCANA ANGGARAN BIAYA PEMUGARAN (RAB)	179
A. Perhitungan Harga Satuan	179
B. Perhitungan Kebutuhan Anggaran	182
BAB IV PENUTUP	184
DAFTAR PUSTAKA	185
LAMPIRAN	186

KEBIJAKAN PELESTARIAN CAGAR BUDAYA II

Oleh :

Drs. Marsis Sutopo, M.Si



BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan Cagar Budaya yang sangat banyak, yang berupa Benda, Bangunan, Struktur, Situs, dan Kawasan. Secara periode waktu Cagar Budaya tersebut dari rentang waktu yang sangat panjang, dari masa pasejarah sampai masa kolonial penjajahan, bahkan masa-masa setelah kemerdekaan. Berbagai bentuk dan jenis Cagar Budaya tersebut juga memiliki latar belakang budaya dan agama yang berbeda, baik budaya lokal asli Indonesia, pengaruh India, Arab, Cina, Jepang, dan Eropa. Latar belakang agama juga menentukan jenis dan bentuk Cagar Budaya, kepercayaan asli Indonesia, agama Hindu, Buddha, Islam, dan Nasrani.

Potensi Cagar Budaya yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia tentunya memerlukan kebijakan dalam pelestariannya. Salah satu perangkat kebijakan dalam pelestarian adalah regulasi dalam bentuk Undang-Undang Cagar Budaya Nomor 11 Tahun 2010. Dalam Undang-Undang Cagar Budaya diatur Pasal demi Pasal yang berkaitan dengan pelestarian yang meliputi perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan.

Pada bagian pertama dari tulisan ini sudah memaparkan tentang upaya pelestarian Cagar Budaya sudah dimulai sejak zaman pemerintahan Hindia Belanda dalam bentuk pembentukan lembaga pemerintah yang mengurus benda-benda peninggalan masa lampau dan juga dalam bentuk regulasi yang berupa *Monumenten Ordonantie*. Upaya pelestarian ini tetap berlanjut setelah Indonesia merdeka. Secara kelembagaan dan regulasi pemerintah Indonesia semakin memperkuat posisi dan fungsi kelembagaan, serta merevisi *Monumenten Ordonantie* dalam bentuk Undang-Undang Benda Cagar Budaya Nomor 5 Tahun 1992 yang kemudian direvisi lagi dengan Undang-Undang Cagar Budaya Nomor 11 Tahun 2010.

Cagar Budaya yang merupakan kekayaan budaya bangsa tidak hanya cukup dilindungi saja, tetapi akan lebih memiliki makna jika dapat dikembangkan dan dimanfaatkan untuk generasi sekarang maupun generasi yang akan datang. Oleh karena itu, tulisan ini akan membahas berkaitan dengan Pengembangan dan Pemanfaatan Cagar Budaya sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Cagar Budaya.

BAB II

PENGEMBANGAN CAGAR BUDAYA

Sesuai dengan Undang-Undang Cagar Budaya, **Pengembangan** adalah peningkatan potensi nilai, informasi, dan promosi Cagar Budaya serta pemanfaatannya melalui Penelitian, Revitalisasi, dan Adaptasi secara berkelanjutan serta tidak bertentangan dengan tujuan Pelestarian.

Dari batasan di atas secara tegas dinyatakan bahwa Pengembangan bukan dalam arti penambahan sarana dan prasarana secara fisik, namun peningkatan potensi nilai, informasi, dan promosi. Hal ini yang belum dipahami oleh masyarakat luas dalam upaya pengembangan Cagar Budaya. Pengembangan sering dipahami sebagai upaya penambahan fisik sarana dan prasarana di sekitar Cagar Budaya, sehingga justru bertentangan dengan upaya pelestarian sesuai ketentuan Undang-Undang Cagar Budaya.

Dalam Pasal 78 Undang-Undang Cagar Budaya selanjutnya dinyatakan bahwa Pengembangan Cagar Budaya dilakukan dengan memperhatikan prinsip kemanfaatan, keamanan, keterawatan, keaslian, dan nilai-nilai yang melekat padanya. Pengembangan Cagar Budaya dapat dilakukan oleh setiap orang setelah mendapatkan izin dari Pemerintah dan pemilik atau yang menguasai Cagar Budaya. Pengembangan Cagar Budaya selanjutnya dapat diarahkan untuk memacu pengembangan ekonomi yang hasilnya digunakan untuk Pemeliharaan Cagar Budaya dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Sesuai Undang-Undang Cagar Budaya, cakupan dari Pengembangan adalah Penelitian, Revitalisasi, dan Adaptasi.

A. Penelitian

Berdasarkan batasan dalam Undang-Undang Cagar Budaya, Penelitian adalah kegiatan ilmiah yang dilakukan menurut kaidah dan metode yang sistematis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan bagi kepentingan Pelestarian Cagar Budaya, ilmu pengetahuan, dan pengembangan kebudayaan.

Dalam Pasal 79 selanjutnya dinyatakan bahwa Penelitian terhadap Cagar Budaya dilakukan pada setiap rencana pengembangan Cagar Budaya untuk menghimpun informasi serta mengungkap, memperdalam, dan menjelaskan nilai-nilai budaya yang terkandung dalam Cagar Budaya tersebut. Untuk itu maka Penelitian yang dilakukan dapat berupa **penelitian dasar** untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan **penelitian terapan** untuk pengembangan teknologi atau tujuan praktis yang bersifat aplikatif untuk upaya pelestarian Cagar Budaya. Penelitian terhadap Cagar Budaya juga dapat dilakukan sebagai bagian dari analisis mengenai dampak lingkungan atau berdiri sendiri. Dengan demikian maka proses dan hasil penelitian Cagar Budaya dilakukan untuk kepentingan meningkatkan informasi dan promosi Cagar Budaya.

Untuk selanjutnya Pemerintah dan Pemerintah Daerah atau penyelenggara penelitian harus menginformasikan dan mempublikasikan hasil penelitian kepada masyarakat luas.

B. Revitalisasi

Revitalisasi adalah kegiatan pengembangan yang ditujukan untuk menumbuhkan kembali nilai-nilai penting Cagar Budaya dengan penyesuaian fungsi ruang baru yang tidak bertentangan dengan prinsip pelestarian dan nilai budaya masyarakat. Contoh Revitalisasi misalnya pada Situs atau Kawasan Cagar Budaya (kota lama) yang dahulu merupakan pusat perdagangan pada masa Belanda. Kawasan kota lama kemudian menjadi kumuh tidak terawat. Agar kawasan kota lama yang sudah tidak berfungsi tersebut berfungsi vital lagi, maka bangunan-bangunan kuno yang ada dipugar kembali dan dijadikan bangunan-bangunan untuk kepentingan sekartang, misalnya rumah makan, toko souvenir, penginapan, museum, pusat informasi budaya, dan lain-lain yang bernuansa kebudayaan. Kawasannya juga ditata kembali sehingga mudah diakses. Dengan revitalisasi terhadap kawasan kota lama maka akan menumbuhkan nilai-nilai penting, khususnya menumbuhkan pengetahuan masyarakat tentang sejarah pertumbuhan kota.

Pada Pasal 80 selanjutnya diatur bahwa Revitalisasi dilakukan dengan memperhatikan tata ruang, tata letak, fungsi sosial, dan lanskap budaya asli berdasarkan kajian. Revitalisasi dilakukan dengan menata kembali fungsi ruang, nilai budaya, dan penguatan informasi tentang Cagar Budaya yang ada di kawasan tersebut.

Selanjutnya dalam Pasal 81 diatur, perubahan fungsi ruang Situs dan Kawasan Cagar Budaya dalam Revitalisasi harus mendapatkan izin dari Pemerintah sesuai peringkat Cagar Budaya, yaitu Menteri untuk peringkat nasional, Gubernur untuk peringkat provinsi, dan Bupati/Walikota untuk peringkat Kabupaten/Kota.

C. Adaptasi

Adaptasi adalah upaya pengembangan Cagar Budaya untuk kegiatan yang lebih sesuai dengan kebutuhan masa kini dengan melakukan perubahan terbatas yang tidak akan mengakibatkan kemerosotan nilai pentingnya atau kerusakan pada bagian yang mempunyai nilai penting. Contoh Adaptasi misalnya memanfaatkan bangunan kuno yang semula sebagai bangunan kantor dijadikan sebagai *homestay* (penginapan). Untuk berfungsi sebagai penginapan tentunya perlu perubahan-perubahan sesuai dengan kebutuhan masa kini. Sejauh perubahan-perubahan (penambahan) tersebut tidak mengakibatkan berubahnya keaslian bentuk, bahan, arsitektur, tata letak, denah, dan ukuran yang dapat berakibat pada kemerosotan nilai penting, maka penambahan atau perubahan tersebut dapat ditoleransi. Dengan demikian prinsip Adaptasi adalah pengembangan untuk pemanfaatan kekinian yang masih tetap memperhatikan kelestarian Cagar Budaya.

Adaptasi terhadap Bangunan Cagar Budaya atau Struktur Cagar Budaya yang diatur dalam Pasal 83 selanjutnya dilakukan dengan tetap memperhatikan ciri asli muka Bangunan atau Struktur Cagar Budaya dan ciri asli lanskap budaya atau permukaan tanah Situs Cagar Budaya atau Kawasan Cagar Budaya sebelum dilakukan Adaptasi. Adaptasi selanjutnya dilakukan dengan:

- a. Mempertahankan nilai-nilai yang melekat pada Cagar Budaya
- b. Menambah fasilitas sesuai dengan kebutuhan
- c. Mengubah susunan ruang secara terbatas
- d. Mempertahankan gaya arsitektur, konstruksi asli, dan keharmonisan estetika lingkungan di sekitarnya.

BAB III

PEMANFAATAN CAGAR BUDAYA

Pemanfaatan Cagar Budaya adalah pendayagunaan Cagar Budaya untuk kepentingan sebesar-besarnya kesejahteraan rakyat dengan tetap mempertahankan kelestariannya. Pemanfaatan Cagar Budaya sesuai UU Cagar Budaya dapat dilakukan untuk kepentingan agama, sosial, pendidikan, ilmu pengetahuan, teknologi, kebudayaan, dan pariwisata (Pasal 85).

Pada prinsipnya hal-hal lain yang perlu diperhatikan dalam Pemanfaatan Cagar Budaya menurut Pasal 86–93 adalah:

- a. Pemanfaatan yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan wajib didahului dengan kajian, penelitian, atau analisis mengenai dampak lingkungan.
- b. Cagar Budaya yang pada saat ditemukan sudah tidak berfungsi seperti fungsi semula dapat dimanfaatkan untuk kepentingan tertentu.
- c. Pemanfaatan Cagar Budaya harus dengan izin Pemerintah atau masyarakat yang memiliki/menguasai
- d. Pemanfaatan Situs Cagar Budaya wajib memperhatikan fungsi ruang dan pelindungannya
- e. Pemerintah atau Pemerintah Daerah dapat menghentikan pemanfaatan atau membatalkan izin pemanfaatan apabila menyebabkan kerusakan
- f. Cagar Budaya yang tidak lagi dimanfaatkan harus dikembalikan lagi seperti keadaan semula yang biayanya ditanggung oleh yang memanfaatkan
- g. Pemanfaatan Cagar Budaya dengan cara penggandaan atau perbanyakan harus dengan izin sesuai peringkat Cagar Budaya
- h. Koleksi Cagar Budaya di museum dapat dimanfaatkan untuk pengembangan pendidikan, ilmu pengetahuan, kebudayaan, sosial, dan pariwisata.
- i. Pemanfaatan Cagar Budaya dalam bentuk pendokumentasian harus seizin pemilik atau yang menguasainya.

BAB IV

TUGAS DAN KEWENANGAN PEMERINTAH

Dalam rangka pelaksanaan UU Cagar Budaya maka Pemerintah dan Pemerintah Daerah memiliki Tugas dan Kewenangan yang harus dijalankan. Tugas yang harus dijalankan berkaitan dengan Pelestarian Cagar Budaya yang meliputi Pelindungan, Pengembangan, dan Pemanfaatan menurut Pasal 95 meliputi:

- a. Mewujudkan, menumbuhkan, mengembangkan, dan meningkatkan kesadaran dan tanggungjawab masyarakat dalam pengelolaan Cagar Budaya.
- b. Mengembangkan dan menerapkan kebijakan yang menjamin terlindungi dan termanfaatkannya Cagar Budaya.
- c. Menyelenggarakan Penelitian dan Pengembangan Cagar Budaya.
- d. Menyediakan informasi Cagar Budaya untuk masyarakat.
- e. Menyelenggarakan promosi Cagar Budaya.
- f. Memfasilitasi setiap orang dalam melaksanakan pemanfaatan dan promosi Cagar Budaya.
- g. Menyelenggarakan penanggulangan bencana untuk Cagar Budaya dan memberikan dukungan terhadap daerah yang mengalami bencana.
- h. Melakukan pengawasan, pemantauan, dan evaluasi terhadap Pelestarian Cagar Budaya.
- i. Mengalokasikan dana bagi Pelestarian Cagar Budaya.

Sementara itu Wewenang Pemerintah dan Pemerintah Daerah menurut Pasal 96 meliputi:

- a. Menetapkan etika Pelestarian Cagar Budaya.
- b. Mengkoordinasikan Pelestarian Cagar Budaya secara lintas sektor dan wilayah.
- c. Menghimpun data Cagar Budaya.
- d. Menetapkan peringkat Cagar Budaya.
- e. Menetapkan dan mencabut status Cagar Budaya.
- f. Membuat peraturan Pengelolaan Cagar Budaya.

- g. Menyelenggarakan kerja sama Pelestarian Cagar Budaya.
- h. Melakukan Penyidikan kasus pelanggaran hukum.
- i. Mengelola Kawasan Cagar Budaya.
- j. Mendirikan dan membubarkan unit pelaksana teknis bidang pelestarian, penelitian, dan museum.
- k. Mengembangkan kebijakan sumber daya manusia di bidang keurbakalaan.
- l. Memberikan penghargaan kepada setiap orang yang telah melakukan Pelestarian Cagar Budaya.
- m. Memindahkan dan/atau menyimpan Cagar Budaya untuk kepentingan pengamanan.
- n. Melakukan pengelompokan Cagar Budaya berdasarkan kepentingannya menjadi peringkat nasional, peringkat provinsi, peringkat kabupaten/kota.
- o. Menetapkan batas situs dan kawasan.
- p. Menghentikan pemanfaatan ruang atau pembangunan yang dapat menyebabkan rusak, hilang, atau musnahnya Cagar Budaya, baik seluruhnya maupun bagian-bagiannya.
- q. Menyusun dan menetapkan Rencana Induk Pelestarian Cagar Budaya
- r. Melakukan pelestarian Cagar Budaya yang berada di daerah perbatasan dengan negara tetangga atau yang berada di luar negeri
- s. Menetapkan Cagar Budaya (benda, struktur, bangunan, situs, kawasan) sebagai Cagar Budaya Nasional
- t. Mengusulkan Cagar Budaya Nasional sebagai warisan dunia atau Cagar Budaya bersifat internasional
- u. Menetapkan norma, standar, prosedur, dan kriteria Cagar Budaya.

Agar keberadaan Cagar Budaya memberikan manfaat yang besar untuk masyarakat tanpa meninggalkan upaya Pelestarian yang harus tetap dilakukan, maka Cagar Budaya harus dikelola secara benar. Pengelolaan Cagar Budaya sesuai ketentuan Undang-Undang Cagar Budaya adalah **upaya terpadu** untuk melindungi, mengembangkan, dan memanfaatkan Cagar Budaya melalui kebijakan pengaturan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan untuk sebesar-besarnya kepentingan rakyat.

Dalam kaitannya dengan Pengelolaan Cagar Budaya, yang selanjutnya diatur dalam Pasal 97, dinyatakan bahwa:

1. Pemerintah dan Pemerintah Daerah memfasilitasi pengelolaan Kawasan Cagar Budaya.

2. Pengelolaan Kawasan Cagar Budaya dilakukan tidak bertentangan dengan kepentingan masyarakat terhadap Cagar Budaya dan kehidupan sosial.
3. Pengelolaan Kawasan Cagar Budaya dilakukan oleh Badan Pengelola yang dibentuk oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan/atau masyarakat hukum adat
4. Badan Pengelola dapat terdiri atas unsur Pemerintah, Pemerintah Daerah, dunia usaha, dan masyarakat.

Upaya Pelestarian Cagar Budaya tentunya tidak terlepas dari masalah dana. Oleh karena itu Undang-Undang Cagar Budaya juga mengatur masalah pendanaan terhadap Cagar Budaya. Dalam Pasal 98 dinyatakan bahwa:

1. Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan masyarakat memiliki tanggung jawab bersama dalam penyediaan dana untuk Pelestarian Cagar Budaya.
2. Pendanaan Cagar Budaya dapat berasal dari APBN, APBD, hasil pemanfaatan Cagar Budaya, dan sumber lain yang sah dan tidak mengikat sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
3. Pemerintah dan Pemerintah Daerah mengalokasikan anggaran untuk Pelindungan, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Kompensasi Cagar Budaya secara proporsional.
4. Pemerintah dan Pemerintah Daerah menyediakan dana cadangan untuk Penyelamatan Cagar Budaya dalam keadaan darurat dan penemuan yang telah ditetapkan sebagai Cagar Budaya.

BAB V

PENEGAKAN HUKUM DAN KETENTUAN PIDANA

Pemerintah dan Pemerintah Daerah selanjutnya melakukan Pengawasan dan Penyidikan terhadap tindakan pelanggaran. Dalam Pasal 99 dinyatakan bahwa Pemerintah dan Pemerintah Daerah bertanggung jawab terhadap pengawasan Pelestarian Cagar Budaya sesuai dengan kewenangannya. Masyarakat dapat ikut berperan serta dalam pengawasan Pelestarian Cagar Budaya.

Jika terjadi tindakan pelanggaran maka Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS) yang memiliki tugas dan tanggung jawab di bidang pelestarian Cagar Budaya diberi wewenang khusus untuk melakukan penyidikan seperti yang sudah diatur dalam Undang-Undang tentang Hukum Acara Pidana terhadap tindak pidana Cagar Budaya. Dalam pelaksanaan tugasnya, Penyidik berada di bawah koordinasi dan pengawasan Penyidik Kepolisian Negara Republik Indonesia. Wewenang PPNS sebagai Penyidik selanjutnya diatur dalam Pasal 100:

- a. Menerima laporan atau pengaduan tentang adanya tindak pidana Cagar Budaya
- b. Melakukan tindakan pertama di tempat kejadian perkara
- c. Menyuruh berhenti seorang tersangka dan memeriksa tanda pengenal diri tersangka
- d. Melakukan pengeledahan dan penyitaan
- e. Melakukan pemeriksaan dan penyitaan terhadap barang bukti tindak pidana Cagar Budaya
- f. Mengambil sidik jari dan memotret seorang tersangka
- g. Memanggil dan memeriksa tersangka atau saksi
- h. Mendatangkan seorang Ahli yang diperlukan dalam pemeriksaan perkara
- i. Membuat dan menandatangani Berita Acara
- j. Mengadakan penghentian penyidikan apabila tidak cukup bukti tentang adanya tindak pidana.

Berkaitan dengan jenis tindak pidana pelanggaran terhadap Cagar Budaya beserta ancaman sanksi pidananya selanjutnya diatur dalam Pasal 101-115. Jenis tindak pidana dan ancaman sanksinya tersebut adalah sebagai berikut:

1. Setiap orang yang tanpa izin mengalihkan kepemilikan Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 3 (tiga) bulan dan paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 400.000.000,00 (empat ratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 1.500.000.000,00 (satu miliar lima ratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan sengaja tidak melaporkan penemuan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap orang yang tanpa izin Pemerintah atau Pemerintah Daerah melakukan pencarian Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 3 (tiga) bulan dan paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 150.000.000,00 (seratus lima puluh juta rupiah) dan paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap orang yang dengan sengaja mencegah, menghalang-halangi, atau menggagalkan upaya Pelestarian Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah) dan paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
5. Setiap orang yang dengan sengaja merusak Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) tahun dan paling lama 15 (lima belas) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
6. Setiap orang yang mencuri Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 6 (enam) bulan dan paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 250.000.000,00 (dua ratus lima puluh juta rupiah) dan paling banyak Rp 2.500.000.000,00 (dua miliar lima ratus juta rupiah).
7. Setiap orang yang menadahi hasil pencurian Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 3 (tiga) tahun dan paling lama 15 (lima belas) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) dan paling banyak Rp 10.000.000.000,00 (sepuluh miliar rupiah).
8. Setiap orang yang tanpa izin Menteri, gubernur, atau bupati/wali kota, memindahkan Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 3 (tiga) bulan dan paling lama 2 (dua) tahun dan/atau denda

- paling sedikit Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
9. Setiap orang yang tanpa izin gubernur atau izin bupati/wali kota, memisahkan Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 2.500.000.000,00 (dua miliar lima ratus juta rupiah).
 10. Setiap orang yang tanpa izin Menteri, membawa Cagar Budaya ke luar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 6 (enam) bulan dan paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 200.000.000,00 (dua ratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 1.500.000.000,00 (satu miliar lima ratus juta rupiah).
 11. Setiap orang yang tanpa izin gubernur atau izin bupati/wali kota, membawa Cagar Budaya ke luar wilayah provinsi atau kabupaten/kota, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah) dan paling banyak Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
 12. Setiap orang yang tanpa izin Menteri, gubernur, atau bupati/wali kota mengubah fungsi ruang Situs Cagar Budaya dan/atau Kawasan Cagar Budaya, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
 13. Setiap orang yang tanpa izin pemilik dan/atau yang menguasainya, mendokumentasikan Cagar Budaya sebagaimana, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
 14. Setiap orang yang dengan sengaja memanfaatkan Cagar Budaya dengan cara perbanyakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
 15. Tindak pidana yang dilakukan oleh badan usaha berbadan hukum dan/atau badan usaha bukan berbadan hukum, dijatuhkan kepada:
 - a. Badan Usaha; dan/atau
 - b. Orang yang memberi perintah untuk melakukan tindak pidana.
 - c. Tindak pidana yang dilakukan oleh badan usaha berbadan hukum dan/atau badan usaha bukan berbadan hukum, dipidana dengan ditambah 1/3 (sepertiga) dari pidana denda.
 - d. Tindak pidana yang dilakukan orang yang memberi perintah untuk melakukan tindak pidana, dipidana dengan ditambah 1/3 (sepertiga) dari pidana

16. Pejabat karena melakukan perbuatan pidana melanggar suatu kewajiban khusus dari jabatannya, atau pada waktu melakukan perbuatan pidana memakai kekuasaan, kesempatan, atau sarana yang diberikan kepadanya karena jabatannya terkait dengan Pelestarian Cagar Budaya, pidananya dapat ditambah 1/3 (sepertiga).
17. Tindakan pidana tambahan berupa:
 - a. Kewajiban mengembalikan bahan, bentuk, tata letak, dan/atau teknik pengerjaan sesuai dengan aslinya atas tanggungan sendiri; dan/atau
 - b. Perampasan keuntungan yang diperoleh dari tindak pidana.
 - c. Pencabutan izin usaha terhadap badan usaha berbadan hukum dan/atau badan usaha bukan berbadan hukum.

BAB VI

PENUTUP

Demikian gambaran umum mengenai Kebijakan Pelestarian Cagar Budaya di Indonesia yang bersumber pada ketentuan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 Tentang Cagar Budaya. Dalam prakteknya di lapangan tentunya tidak hanya mendasarkan pada ketentuan Undang-undang saja, tetapi juga harus memenuhi prinsip-prinsip pelestarian Cagar Budaya, yaitu prinsip arkeologis dan prinsip teknis. Selain itu juga perlu dipertimbangkan konvensi-konvensi internasional yang sudah lazim diterapkan dalam pelestarian Cagar Budaya yang sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

METODE PEMUGARAN BANGUNAN CANDI BAHAN BATU

Oleh :

Aris Munandar



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Benda cagar budaya merupakan kekayaan budaya bangsa yang penting artinya bagi pemahaman sejarah, ilmu pengetahuan dan kebudayaan sehingga perlu dilindungi dan dilestarikan demi pemupukan kesadaran jati diri bangsa dan kepentingan nasional. Candi merupakan warisan budaya bangsa Indonesia yang sangat tinggi nilainya, sehingga keberadaannya perlu dilestarikan. Atas dasar pembuatannya candi dapat dibangun dengan menggunakan bahan batu atau bata. Ketika ditemukan, candi bahan batu pada umumnya masih memiliki komponen bangunan yang lebih utuh dan lengkap dibandingkan dengan candi bata. Hal ini disebabkan secara fisik bahan batu lebih tahan dari pengaruh lingkungan dibandingkan bata.

Kerusakan candi berbahan batu yang sering dijumpai adalah struktur yang miring, melesak atau pecah. Sedangkan kondisi materialnya pada umumnya masih baik, hanya perlu perawatan yang tepat. Mengingat kondisi struktur tersebut perlu diupayakan pemugaran. Mengingat kegiatan pemugaran merupakan pekerjaan yang sifatnya spesifik, dalam arti menyangkut penanganan warisan budaya yang memiliki arti penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan dan kebudayaan, maka perlu petunjuk teknis agar dalam menangani dapat dilakukan dengan tepat. Oleh karena itu modul pembelajaran diharapkan dapat menjadi petunjuk teknis bagi para teknisi dalam melakukan pemugaran candi bahan batu.

B. Deskripsi Singkat

Modul ini secara garis besar akan membahas tentang kegiatan pra pemugaran yang meliputi studi kelayakan dan studi teknis. Selanjutnya dibahas juga pekerjaan persiapan dan pelaksanaan pemugaran yang meliputi penyediaan sarana dan prasarana kerja, tenaga kerja, sistim registrasi, pembongkaran serta pemasangan kembali

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dan pelatihan diharapkan peserta dapat memahami metode pemugaran candi bahan batu dan tehnik pelaksanaannya. Sehingga dalam melaksanakan kegiatan pemugaran dapat sesuai dengan kaidah-kaidah teknis arkeologis dalam pemugaran candi bahan batu pada umumnya.

BAB II

POKOK BAHASAN

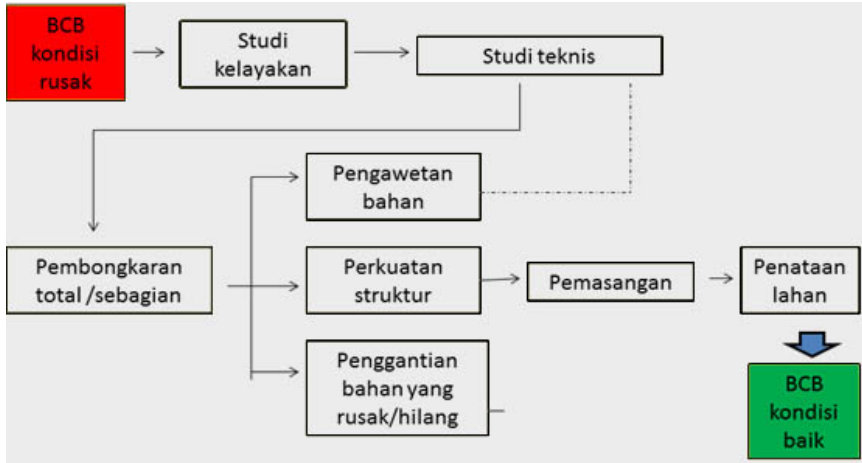
A. Pengertian

Sebelum membahas lebih lanjut tentang metode dan teknik pemugaran candi bahan batu, perlu adanya pengertian adanya istilah-istilah yang sering digunakan dalam rangka kegiatan pemugaran yaitu ;

- a) Penelitian dalam pemugaran merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memberikan arahan agar kegiatan pemugaran dapat terlaksana sesuai dengan kaidah ilmiah.
- b) Pendokumentasian adalah upaya perekaman data atau dokumen baik dalam bentuk verbal maupun piktoral untuk menunjang pelaksanaan pemugaran serta merekam seluruh proses pemugaran dan menjadi sumber informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.
- c) Mengembalikan keaslian bentuk candi batu adalah upaya pemulihan bangunan candi ke dalam keaslian bentuk bangunan berdasarkan data yang ada (pemulihan arsitektur yang meliputi keaslian bentuk, bahan, pengerjaan dan tata letak).
- d) Memperkuat struktur candi batu adalah upaya memperbaiki struktur bangunan dalam rangka memperkuat bangunan berdasarkan permasalahan kerusakan yang dihadapi termasuk di dalamnya perawatan terhadap unsur bahan.
- e) Struktur atas adalah struktur bangunan yang terletak di atas permukaan tanah (kaki, tubuh dan atap bangunan).
- f) Struktur bawah adalah struktur bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah (pondasi bangunan).
- g) Studi kelayakan pemugaran merupakan tahapan kegiatan dalam rangka menetapkan kelayakan pemugaran berdasarkan penilaian atas nilai-nilai sejarah dan kepurbakalaan yang terkandung dalam benda cagar budaya, serta langkah-langkah penanganan sesuai dengan kondisi teknis dan keterawatan bangunan.
- h) Studi teknis dan perencanaan pemugaran merupakan tahapan kegiatan dalam rangka menetapkan tatacara dan teknik pelaksanaan pemugaran berdasarkan penilaian atas setiap perubahan atau kerusakan yang terjadi pada bangunan dan cara penanggulangannya melalui pendekatan sebab dan akibat.

B. Prosedur Teknis Pemugaran

Prosedur teknis pemugaran pada umumnya dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 2.1. Diagram Prosedur Teknis Pemugaran

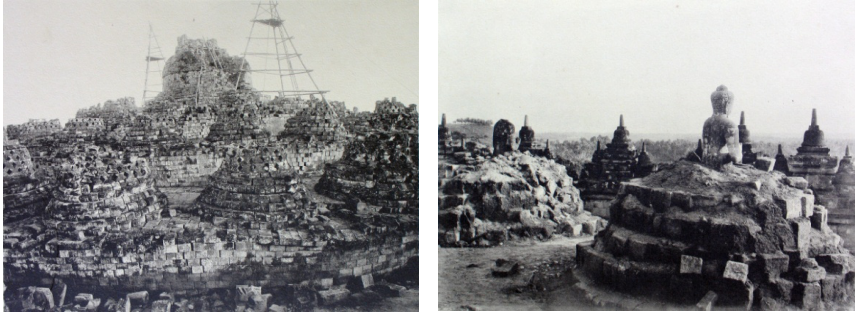
C. Studi Kelayakan

Pelaksanaan studi kelayakan pemugaran dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, pengolahan data dan pengambilan kesimpulan. Pengumpulan data dilakukan terhadap data lapangan melalui pengamatan langsung terhadap bangunan yang akan dipugar dan data pustaka melalui penelusuran terhadap dokumen-dokumen terkait. Data yang dikumpulkan dalam tahapan studi kelayakan pemugaran meliputi data arkeologis, historis dan arkeologis, selanjutnya data-data tersebut dianalisa dan diolah.

Data arkeologis: data yang menjelaskan tentang nilai kepurbakalaan bangunan ditinjau dari keaslian bentuk, bahan, pengerjaan dan tata letak secara kontekstual.

Data historis: data yang menjelaskan tentang latar belakang sejarah bangunan dan arti penting atau peranannya dalam suatu peristiwa sejarah. Data tersebut diperlukan sebagai acuan untuk menetapkan perlu tidaknya bangunan dipugar bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Data teknis: adalah data yang menjelaskan tentang kondisi bangunan dengan segala permasalahannya kerusakan yang dapat menimbulkan kerugian atau kemusnahan bagi nilai manfaat dan keutuhan bangunan. Data tersebut diperlukan sebagai acuan untuk menetapkan langkah-langkah penanganan bangunan dan penataan lingkungan.



Gambar 2.2. Foto bangunan candi batu yang perlu distudi kelayakan

Pengolahan data dilakukan melalui data yang terkumpul mencakup aspek arkeologis, historis dan teknis. Berdasarkan kajian tersebut dapat diambil kesimpulan mengenai layak tidaknya dilakukan pemugaran. Apabila layak selanjutnya dilakukan studi teknis untuk menentukan teknik/metode dan tata cara pelaksanaan pemugaran.

D. Studi Teknis Pemugaran

Studi teknis pemugaran merupakan tahapan kegiatan dalam rangka menetapkan tata cara dan teknik pelaksanaan pemugaran berdasarkan penilaian atas setiap perubahan atau kerusakan yang terjadi pada benda cagar budaya dan cara penanggulangannya melalui pendekatan sebab dan akibat. Seperti halnya dalam studi kelayakan pemugaran tata cara studi teknis pemugaran juga dilakukan melalui tahapan pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan, pengukuran dan pendataan di lapangan dan studi pustaka, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data dan pengambilan kesimpulan.



Gambar 2.3. Foto kondisi bangunan yang perlu distudi teknis

Adapun data yang dikumpulkan dalam pelaksanaan studi teknis meliputi:

Data arsitektural: data yang menjelaskan tentang kondisi arsitektur bangunan; ditinjau dari kelengkapan unsur bangunan, komponen bangunan seperti bagian yang masih asli atau diganti/diubah dengan memperhatikan keaslian arsitekturnya.

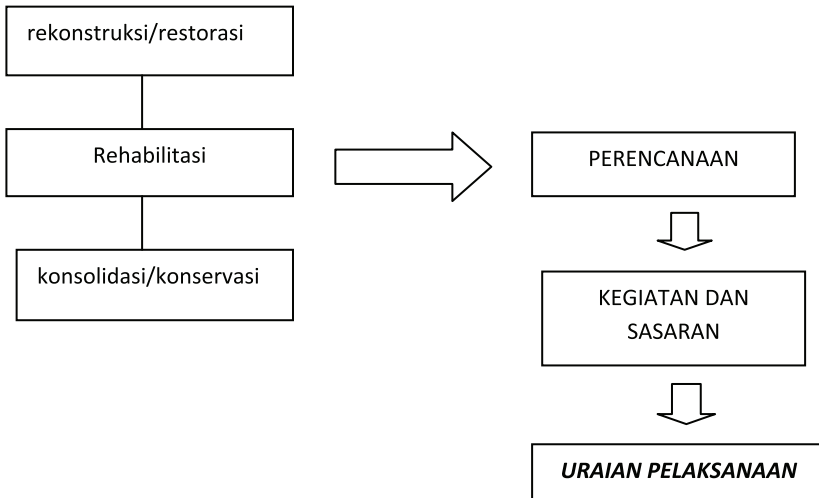
Data struktural: menjelaskan kondisi struktural bangunan yang ditinjau dari permasalahan kerusakan seperti miring, retak, melesak, pecah, dengan memperhatikan faktor penyebab dan proses terjadinya kerusakan.

Data keterawatan: menjelaskan tentang kondisi material bangunan ditinjau dari kerusakan/pelapukan material seperti, rapuh, aus, mengelupas, retak dengan memperhatikan faktor penyebab dan proses terjadinya kerusakan/pelapukan (lebih detailnya dapat dilakukan studi teknis tersendiri).

Data lingkungan: menjelaskan tentang kondisi lahan di sekitar bangunan, ditinjau dari lokasi geotopografi, flora, fauna, lingkungan geofisika, polutan udara.

Pengolahan data: pengumpulan data arkeologis (bentuk, bahan, pengejaan, tata letak) untuk pemulihan arsitektur. Pengumpulan data teknis (arsitektur, struktur, keterawatan dan lingkungan) untuk perbaikan struktur.

Kesimpulan dari studi teknis adalah :



Gambar 2.4. Bagan Studi Teknis

E. Studi Teknis Material Batuan

Disamping melakukan studi teknis yang berkaitan dengan struktur bangunan, juga dilakukan studi teknis kerusakan dan pelapukan material batuan. Adapun kegiatan yang dilakukan meliputi:

- Observasi jenis materia bcb
- Observasi kerusakan dan pelapukan
- Observasi lingkungan mikro maupun makro klimatolgi
- Identifikasi hasil observasi
- analisis karakteristik material bcb: fisik, kimiawi, biologi
- Analisis kerusakan dan pelapukan
- Pengujian efektifitas bahan konservasi

Rencana penanganan: metode , teknik, bahan, peralatan, tenaga, biaya. Dari hasil studi teknis matrial tersebut, selanjutnya dibuat rencana perawatannya. Perawatan adalah suatu kegiatan penanganan batu candi hasil pembongkaran sesuai dengan kondisi keterawatannya. Cakupan kegiatannya meliputi:

- Pembersihan (mekanis, kimiawi)
- Perbaikan (pengeleman, penyambungan, penambalan, penggantian)
- Filling (pengisian)
- Injeksi

- Pengawetan
- Konsolidasi
- Pemasangan lapisan kedap air
- kamuflase

F. Rencana Kerja Pemugaran

Sebelum pemugaran dimulai terlebih dahulu disusun rencana kegiatan yang pada garis besarnya adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan dan sasaran :

a. Penelitian

- Penelitian arkeologi
- Penelitian teknis

b. Pendokumentasian

- Pemetaan/pengukuran
- Penggambaran
- Pemotretan

c. Penanganan bangunan

1. Perbaikan struktur
 - Pembongkaran
 - Perawatan bahan
 - Perkuatan struktur
 - Penggantian bahan
2. Pemulihan arsitektur
 - Pemasangan unsur bongkar
 - Pemasangan unsur temuan
 - Pemasangan unsur pengganti

d. Penataan lahan

- Penataan halaman
- Sarana dan fasilitas
- Pertamanan

2. Unsur penunjang

a. Ketenagaan

- Tenaga ahli
- Pelaksana
- Penunjang teknis
- Pekerja
- Pembantu pekerja
- Keamanan

b. Sarana dan pra sarana

- Peralatan dan bahan
- Bengkel kerja

c. Jadwal kerja

3. Rencana anggaran dan biaya

G. Pelaksanaan Pekerjaan Pemugaran

Pelaksanaan pekerjaan pemugaran biasanya disusun secara terpadu dengan pekerjaan perawatan bahan (konservasi), dalam satu program kegiatan dan urutan jadwal yang jelas. Program kegiatan tersebut disesuaikan dengan kegiatan yang akan dilakukan yang dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu: pekerjaan persiapan, pekerjaan pelaksanaan (pemugaran dan konservasi) dan pekerjaan *finishing*.

Pekerjaan persiapan meliputi :

- a. Pembuatan werkit
- b. Penyiapan tempat penampungan batu yang dibongkar (*buffer storage*) dan bengkel kerja.
- c. Pembuatan gudang peralatan dan bahan pemugaran dan konservasi.
- d. Persiapan sarana, prasarana, dan bahan untuk pemugaran dan konservasi
- e. Penelitian (sebelum, selama dan sesudah pemugaran)
- f. Pendokumentasian (pemetaan/pengukuran, penggambaran, pemotretan, sebelum, selama dan sesudah pemugaran).
- g. Persiapan gambar kerja.

Sedangkan pekerjaan pelaksanaan dan *finishing* pada garis besarnya seperti yang disebutkan di atas sesuai dengan rencana kerja pemugaran yang didesain berdasarkan hasil studi teknis pemugaran dan perawatan bahan batu.

H. Metode dan Teknik Pemugaran

1. Pra Pemugaran

- a. Penyediaan tempat penampungan batu yang dibongkar
Sebelum pemugaran dimulai perlu disediakan tempat penampungan batu, tempat tersebut sedapat mungkin tidak terlalu jauh dengan candi yang dibongkar, luas disesuaikan dengan volume batu yang dibongkar dengan penempatan tidak ditumpuk. Bila batu dimasukkan dalam kotak atau pallet, penempatan bisa ditumpuk maksimum 4 tumpuk. Sedangkan untuk bengkel kerja sebaiknya diberi atap, karena tempat ini digunakan untuk perawatan/perbaikan batu yang rusak dan tempat untuk menyimpan arsip arsip. Selain itu juga dilengkapi dengan MCK dan tempat istirahat.

- b. Pemetaan
 - a) Peta situasi: menggambarkan tata letak candi dengan lingkungan. Peta situasi diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur tanah. Skala peta yang digunakan pada umumnya 1 : 5000 atau 1 : 1000.
 - b) Peta lokasi: menunjukkan lokasi candi dalam suatu wilayah administrasi,. peta lokasi diperoleh dari data sekunder yang berasal dari sumber-sumber peta yang ada (peta provinsi, peta kabupaten, peta kecamatan, peta desa) dengan skala 1 : 100.000.
- c. Penggambaran
 - a) Gambar pra rekonstruksi: gambar ini menjelaskan secara detail bentuk arsitektur dan struktur candi apa adanya, dan permasalahan yang dihadapi seperti miring, melesak dan lain-lain.
 - b) Gambar rencana rekontruksi: gambar ini menjelaskan rencana pemulihan arsitektur dan rencana perkuatan struktur.
 - c) Gambar denah: gambar yang menjelaskan tentang tata ruang dan tata letak bangunan candi dalam proyeksi mendatar (horisontal) skala 1 : 50 atau 1 : 100.
 - d) Gambar tampak: gambar yang memberikan penjelasan tentang wajah bangunan candi dari sisi luar (tampak depan, belakang, samping kiri dan samping kanan) skala 1: 50 s/d 1 : 100.
 - e) Gambar potongan: gambar yang memberikan penjelasan tentang bentuk irisan bangunan candi secara vertikal untuk menunjukan ketinggian bangunan serta struktur dan hubungan konstruksinya. Skala 1: 50 s/d 1: 100.
 - f) Gambar detail/rinci: gambar yang memberikan penjelasan secara rinci tentang bangunan: seperti detail konstruksi, profil dan ornament, gambar susunan batu tiap bidang. Skala 1:1 s/d 1 :20.

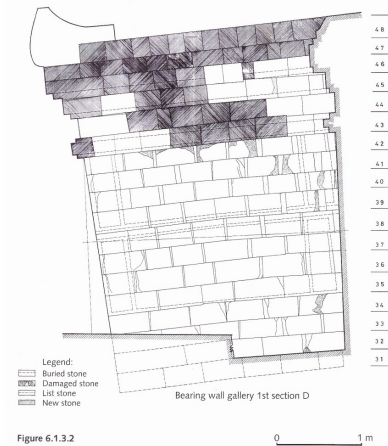


Figure 6.1.3.2
Rotation of tilting walls
Source: Borobudur
Restoration Project

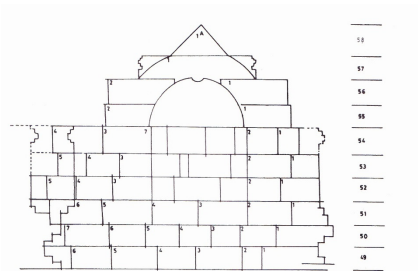


Figure 6.1.2.1
Series A drawing
Source: Borobudur
Restoration Project

Gambar 2.5. Gambar susunan batu candi

d. Pemotretan

Kegiatan yang dilakukan meliputi pemotretan situasi, detail tiap bidang dan detail unsur bangunan spesifik.

- Foto situasi: foto yang menggambarkan tentang wajah keseluruhan bangunan.
- Foto detail tiap bidang adalah foto yang menggambarkan kondisi batu penyusun konstruksi bangunan pada setiap bidang dan kondisi kerusakan dan pelapukan batu.
- Foto detail unsur bangunan spesifik menggambarkan detail konstruksi candi dan detail ornamen dan hiasannya.

e. Mapping kerusakan dan pelapukan batu

Kegiatan yang dilakukan meliputi pendataan jenis kerusakan dan pelapukan setiap blok batu. Batu tersebut ditulis pada gambar susunan batu tiap bidang dengan skala gambar 1: 10.

2. Pemugaran

Dalam melaksanakan pemugaran kegiatan yang dilakukan meliputi:

a. Penelitian

Pekerjaan utama dari kegiatan ini adalah melakukan pengamatan dan pengkajian terhadap temuan temuan yang diperoleh selama berlangsungnya proses pemugaran. Sasaran kegiatan penelitian mencakup penelitian arkeologis, dalam rangka menunjang pengembalian keaslian bangunan,

bentuk, bahan, pengerjaan, tata letak dan penelitian teknis yang bertujuan untuk menunjang upaya perbaikan struktur bangunan yang rusak. Aspek yang ingin diketahui antara lain: sistim konstruksi susunan batu (penyambungan batu), tahapan pembangunan candi, dan penggunaan bahan.

b. Perekaman data

Data yang perlu direkam meliputi:

- a) Data verbal: berupa catatan harian tentang kegiatan pemugaran dan hasil temuan yang dijumpai.
- b) Data piktoral
 - ❖ Pemetaan: pengukuran kedudukan bangunan untuk pemasangan kembali.
 - ❖ Penggambaran: setiap lapis batu yang dibongkar, setiap lapis batu hasil pemasangan kembali, temuan hasil ekskavasi, perkuatan struktur candi, hasil pelaksanaan pemugaran.
- c) Pemotretan
 - ❖ Sususunan batu hasil pencarian batu
 - ❖ Kegiatan kerja pembongkaran
 - ❖ Hasil pembongkaran tiap lapis batu
 - ❖ Unsur bangunan uyang spesifik
 - ❖ Situasi bangunan candi setelah dibongkar
 - ❖ kegiatan pemasangan kembali
 - ❖ kegiatan perawatan batu
 - ❖ pemasangan lapisan kedap air
 - ❖ Pemasangan kembali setiap lapis batu
 - ❖ Pemasangan konstruksi penguat struktur dan batu candi

c. Pelaksanaan

❑ **Sarana kerja**

- a. Untuk melakukan kegiatan pemetaan dibutuhkan peralatan: alat ukur theodolit, water pas, sedangkan untuk penggambaran dibutuhkan: meja gambar, kertas kalkir, OCE, komputer dan lain-lain.
- b. Untuk pemotretan digunakan kamera, skala meter, SD card, kertas foto dan lain-lain.
- c. Untuk perkerjaan pembongkaran dan pemasangan kembali batu candi dibutuhkan peralatan tukang batu, seperti linggis, palu, pahat dan lain-lain.

- d. Untuk mengangkat batu yang dibongkar atau akan dipasang kembali dibutuhkan, katrol, sandat, lift, forklift, tower crane, gerobak dorong/kletek dan lain-lain.
- e. Untuk perawatan batu dibutuhkan peralatan *steam cleaner*, sikat, sprayer, bahan perekat serta bahan kimia lainnya yang dibutuhkan untuk penanganan konservasi.
- f. sebagai sumber tenaga peralatan mesin seperti alat pemotong batu, bor, alat pembersih batu bertekanan, dibutuhkan jaringan listrik 3 phase, genset, sumber air bersih.
- g. Alat pengaman kerja
- h. ATK

❑ **Prasarana**

- a. Daerah kerja (lihat persiapan)
- b. Perancah: dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan pembongkaran dan pemasangan kembali serta perawatan batu. Sarana ini dapat dibuat dari kayu glondong atau menggunakan perancah besi (*scaffolding*)
- c. Pengerasan jalan untuk lewat alat berat.

❑ **Pencarian batu dan penyusunan percobaan**

Mengawali upaya pemugaran candi, biasa dilakukan pencarian batu candi yang terlepas dari struktur bangunan baik yang berupa reruntuhan di sekitar bangunan atau berada di tempat lain. Tujuan pencarian ini untuk mengembalikan batu asli yang terlepas ke posisi semula. Batu yang dicariutamakan batu kulit. Metoda pencocokannya dilakukan secara anastilosis. Adapun langkah langkah penyusunan percobaan adalah sebagai berikut:

- a. Batu batu yang telah disortir dan terpilih disusun percobaan sehingga membentuk susunan bidang candi. Cara pencocokan dengan melihat kesamaan bentuk, ukiran, ornamen atau ukuran. Usahakan tinggi susunan hingga 2 meter.
- b. Agar susunan tidak runtuh, bagian belakang diperkuat dengan batu penolong dengan menggunakan batu kasar.
- c. Bagian yang belum ditemukan sementara diganti dengan batu padas yang mudah dibentuk.
- d. Setelah susunan dianggap lengkap dan dapat ditempat di atas candi, kemudian dilakukan rekonstruksi, bersamaan pemasangan kembali batu yang dibongkar.

❑ **Perbaikan kerusakan struktur**

Perbaikan kerusakan struktur terkait dengan bagian bangunan yang strukturnya rusak seperti miring/melesak, retak/pecah, hancur/runtuh dapat dilakukan dengan cara rehabilitasi dan/atau konsolidasi. Rehabilitasi adalah upaya perbaikan dan pemulihan bangunan cagar budaya yang kegiatannya dititikberatkan pada penanganan yang sifatnya parsial. Sedangkan konsolidasi adalah perbaikan terhadap bangunan cagar budaya yang bertujuan memperkuat konstruksi dan menghambat proses kerusakan lebih lanjut. Berdasarkan pemahaman ini bagian bangunan yang strukturnya miring atau melesak dapat diperbaiki dan dikembalikan ke posisi semula melalui proses pembongkaran dan pemasangan kembali

❑ **Perbaikan kerusakan arsitektural**

Perbaikan kerusakan arsitektural terkait dengan elemen bangunan yang telah diganti atau diubah, dan/atau elemen yang hilang atau lepas dari konteksnya dapat dilakukan dengan cara restorasi dan/atau rekonstruksi. Restorasi adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan mengembalikan keaslian bentuk bangunan cagar budaya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Sedangkan rekonstruksi adalah upaya mengembalikan bangunan cagar budaya sebatas kondisi yang diketahui dengan tetap mengutamakan prinsip keaslian bahan, teknik pengerjaan, dan tata letak, termasuk dalam menggunakan bahan baru sebagai pengganti bahan asli.

❑ **Pemulihan arsitektur**

Beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan dan dijadikan landasan dalam kegiatan pemulihan bangunan antara lain:

- Penanganan terhadap komponen atau unsur bangunan asli yang rusak, dapat dilakukan penggantian apabila dari segi teknis sudah tidak mungkin dipakai dan secara struktural memang dipandang perlu demi mempertahankan keberadaan bangunan.
- Penanganan terhadap bagian bangunan yang hilang, dapat dilakukan penggantian apabila dalam pelaksanaannya memiliki pedoman yang jelas melalui studi banding atau analogi dengan bagian lain yang memiliki persamaan baik dari segi bentuk, ukuran, dan bahan.
- Persyaratan penggantian bahan bangunan yang rusak atau hilang, dilakukan dengan menggunakan bahan baru yang sejenis dan kualitas yang sama, serta diberi tanda untuk membedakan dengan bahan asli.

Pemasangan Unsur Bongkar

- Pemasangan unsur bongkar adalah upaya pemulihan bangunan yang dilakukan berdasarkan atas komponen atau unsur bangunan asli insitu yang dibongkar dalam rangka perbaikan struktur. Cara kerjanya dilakukan dengan berpedoman pada *sistem registrasi* yang mencatat kedudukan setiap unsur sebelum dibongkar, maupun melalui tanda atau kode yang diberikan pada setiap unsur (**restorasi**).

Pemasangan Unsur Temuan

- Pemasangan unsur temuan adalah upaya pemulihan bangunan yang dilakukan berdasarkan atas komponen atau unsur bangunan asli yang ditemukan dalam rangka penempatan kembali ketempat semula. Cara kerjanya dilakukan melalui tahapan pencocokan antar unsur yang memiliki persamaan baik dari segi bentuk, ukuran, bahan dan pola hias (**anastilosis**).

Pemasangan Unsur Pengganti

- Pemasangan unsur pengganti adalah upaya pemulihan bangunan yang dilakukan berdasarkan atas komponen atau unsur bahan baru untuk mengganti bagian bangunan yang rusak atau hilang. Cara kerjanya dilakukan melalui studi banding dengan bagian lain yang memiliki persamaan baik dari segi bentuk, ukuran dan bahan (**rekonstruksi**).

❑ Pembongkaran

Cakupan kegiatan pembongkaran adalah:

- a) **Sistim registrasi**: adalah suatu cara penentuan/penamaan bagian bangunan dan pemberian tanda setiap unsur yang dibongkar. Pemberian tanda dan kode tersebut dilakukan baik pada gambar maupun pada batu. Pada dasarnya sistim registrasi dapat diterapkan beberapa cara. Pemberian kode pada batu dipahatkan di atas permukaan batu. Karena pemahatan kode pada batu hanya bisa diberikan dalam garis lurus, maka harus dipakai kode seperti dibawah ini :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+		\	-	/	√	=	7	X	3

Gambar 2.6. Kode pada batu

Selain kode batu tersebut untuk menunjukkan hubungan antara batu satu dengan lainnya, setiap hubungan batu diberi tanda tradisional. Sedangkan batu isian yang dibongkar dan akan dikembalikan ke tempat semula cukup diberi tanda tradisional saja.

Contoh sistim registrasi

Candi Prambanan

- Tanpa kartu registrasi
- Digambar pada susunsn tiap lapis batu
- Tanda pada batu : no bidang, no lapis dan no seri batu



Gambar 2.7. Penggambaran dan penandaan batu yang dibongkar per lapis

Candi Borobudur

- Menggunakan kartu pembongkaran dan pallet
- Nomor pallet digambar pada gambar detil/bidang (gambar seri B)
- Pada batu: dipahatkan no.pallet dan no.seri dalam satu pallet

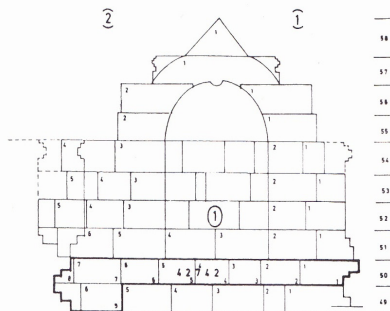


Figure 6.1.2.2
Series B drawing
Source: Borobudur
Restoration Project

Remarks:
4: West
2: Balustrade 2nd gallery
7: Left-hand side of the stairs
: h section
4-2: The ordinal number of the pallet of one section

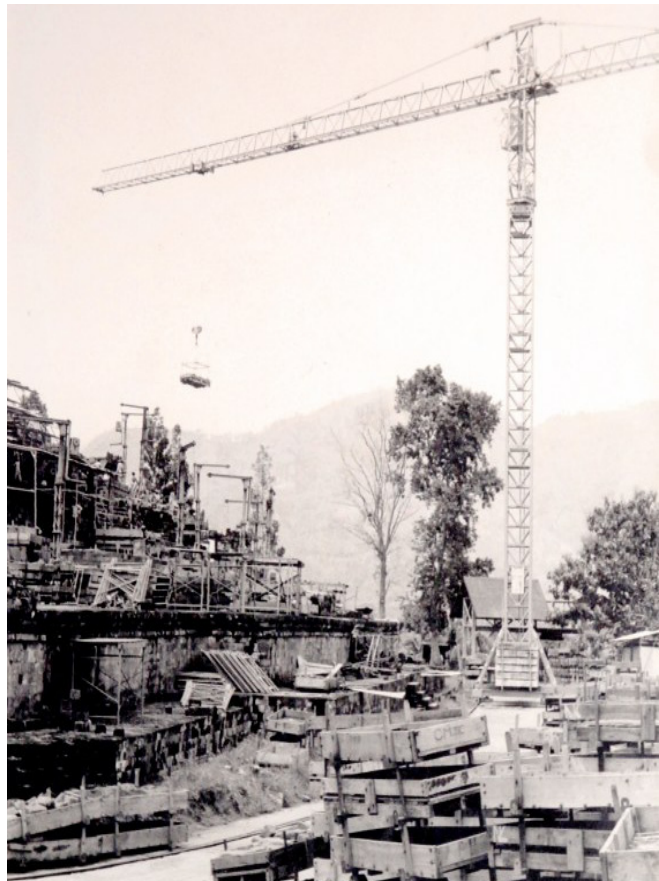
Gambar 2.8. Penomoran pallet pada gambar seri A dan pengangkutan batu menggunakan pallet

b) Pelaksanaan pembongkaran batu

- ✓ Batu batu yang dibongkar harus didokumentasikan dalam gambar, foto, dicatat dalam kartu pembongkaran, sesuai dengan sistim registrasi yang dipakai.
- ✓ Pembongkaran dilakukan bertahap secara hati-hati.
- ✓ Pembongkaran hanya dilakukan pada elemen bangunan yang rusak dan perlu perbaikan.
- ✓ Pembongkaran batu dapat dilakukan secara total atau partial sesuai dengan hasil studi teknis pemugaran.

c) Pengangkatan dan pengangkutan batu

- ✓ Batu yang dibongkar kemudian diangkat dan diangkut ke tempat penampungan.
- ✓ Pengangkatan batu dapat dilakukan secara manual menggunakan katrol dan tali sandat kemudian diangkut menggunakan gerobak dorong. Atau secara mekanik menggunakan katrol kemudian diturunkan menggunakan *crane* atau *lier* dan diangkut menggunakan *forklif*. Untuk menurunkan batu pada ketinggian sekitar 3 meter dapat juga dilakukan menggunakan papan peluncur yang dibagian bawahnya diberi pasir dan karet ban sebagai tumpuan jatuhnya batu.

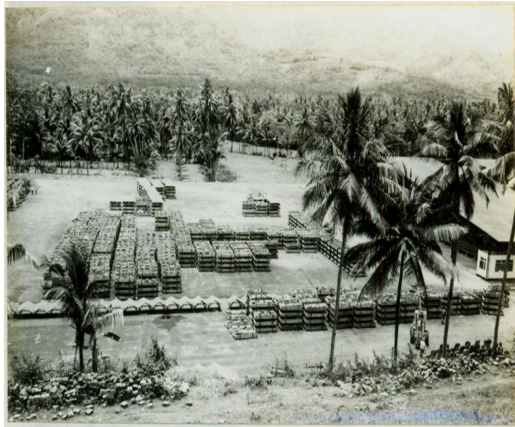




Gambar 2.9. Pengangkatan batu menggunakan katrol dan tower crane

d) Penempatan batu

- Penyusunan dilakukan secara sistematis sesuai dengan sistem registrasi yang digunakan.
- Model penyusunan dapat dilakukan berderet dan berkelompok berdasarkan no.bidang, no.lapis dan no.seri batu.
- Model susun terbalik hanya dapat dilakukan bila batu yang dibongkar tidak mengalami perlakuan/perawatan apapun setelah dibongkar.
- Batu batu yang rusak dan perlu perbaikan atau diganti langsung dibawa ke bengkel kerja.
- Bila batu hasil pembongkaran ditempatkan dalam pallet penyusunannya dapat dengan sistim tumpuk.



Gambar 2.10. Tempat penampungan batu menggunakan pallet dan ditata di lapangan

❑ Perawatan batu

Perawatan batu dilakukan setelah batu dibongkar. Jenis perawatannya sesuai dengan kondisi kerusakannya:

- Pembersihan: dilakukan pada seluruh batu yang dibongkar, pembersihan secara kimiawi hanya dilakukan pada batu yang ditumbuhi jamur kerak.
- Perbaikan: Batu yang pecah disambung kembali menggunakan bahan perekat. Sistem penyambungan dapat menggunakan angkur atau tanpa angkur, sedangkan batu yang pecahannya hilang dapat dilakukan *restoring* (penambalan) dengan batu baru. Batu-batu yang tidak memungkinkan dipasang kembali atau hilang dapat dibuatkan batu pengganti.



Gambar 2.11. Perbaikan batu yang dibongkar

- Injeksi: dilakukan pada batu yang retak
- Konsolidasi: dilakukan pada batu yang rapuh.
- Pengawetan: Untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme dilakukan menggunakan pestisida, sedangkan untuk mencegah masuknya air kedalam pori-pori batu, menggunakan bahan *water repellent* (biasanya dilakukan setelah batu dipasang kembali).
- Pengolesan lapisan kedap air: dilakukan menurut kebutuhan atau disesuaikan dengan konstruksi perkuatan struktur yang dibutuhkan.

❑ Perkuatan struktur

Perkuatan struktur dapat dilakukan dalam rangka memperkuat bangunan candi, bila diperlukan, perkuatan struktur dapat diberikan

pada pondasi bawah maupun sistem konstruksi bagian atas sesuai kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi. Metode perkuatan struktur bawah: dapat dilakukan dengan pemadatan tanah dan pemasangan lapisan beton. Cara pemadatan tanah :

- Tanah digali sampai lapisan keras
- Kemudian ganti dengan timbunan batu dan pasir diametr 5 s.d. 20 mm. Padatkan dengan stemper setiap ketebalan 20 cm.
- Perkuatan dengan lapisan beton, berfungsi sebagai lantai kerja (pengukuran, pemasangan titik sudut) dan lapisan kedap air/sistim drainase).

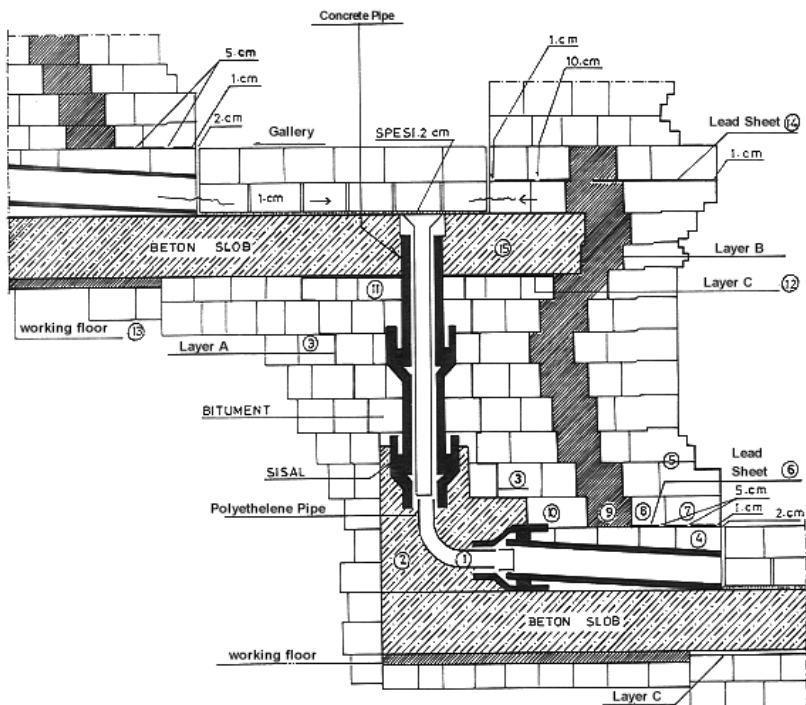
❑ **Perkuatan struktur atas**

Perkuatan struktur atas dilakukan pada bagian tubuh dan atap bangunan. Struktur bangunan dibuat tidak kaku (rigid). Sistem kait dikembalikan seperti semula.

Metode:

- a) Pada bagian yang menerima gaya tarik atau gaya geser hubungan antar batu diperkuat dengan hak dan angkur diameter 10 s.d. 12 cm.
- b) Untuk memperkokoh bangunan secara utuh dapat dilakukan struktur rangka beton bertulang camp 1 pc : 2 ps : 3 kerikil, jenisnya dapat berupa footplate, kolom, sloof, ring balok.
- c) Untuk menghindari dampak negatif dari pemasangan beton, dapat dilakukan pemasangan lapisan kedap air dibelakang batu kulit.





Gambar 2.12. Perkuatan struktur pada bangunan candi

❑ Pengadaan batu pengganti

Penggantian batu dapat dilakukan apabila batu asli rusak atau hilang. Persyaratan yang harus dipenuhi: batu sejenis, kualitas sama dan diberi tanda.

❑ Pemasangan kembali

Pemasangan kembali merupakan tahap kegiatan pemugaran yang menitikberatkan pada unsur bangunan kedalam keaslian bentuk dan arsitekturnya. Tahapannya sebagai berikut :

- Penentuan kedudukan bangunan: dapat dilakukan menggunakan sistem koordinat dan bouwplank.
- Pemasangan pondasi candi dipasang di atas lapisan beton. Pemasangan diawali dengan meletakkan batu kulit yang disusun rapat berdasarkan titik sudut bangunan yang masih stabil, dengan ketinggian sesuai yang direncanakan. Untuk menentukan kedudukan bangunan perlu dilakukan rekonstruksi awal dengan cara membuat

susunan percobaan batu luar/batu kulit sebanyak tiga lapis batu terbawah.

- Pemasangan kaki candi berpedoman pada titik sudut dalam yang dianggap masih stabil.
- Pemasangan tubuh candi juga berpedoman pada titik-titik as ke empat sisi dan sudut dalam. Titik-titik ini menjadi pedoman untuk merapatkan batu.
- Pemasangan atap candi sama dengan cara yang dilakukan pada bagian-bagian sebelumnya. Batu asli dikembalikan ke tempat semula. Pemasangan penguat hanya dilakukan pada bagian-bagian yang menerima gaya geser, tarik, puntir dengan menggunakan hak. Pada atap dipasang jurai beton, sedangkan batu di atas sungkup dipasang plat beton, di belakang batu kulit diolesi lapisan kedap air.

☐ **Pekerjaan penyelesaian**

- Pemahatan halus dilakukan pada batu baru baik batu pengganti maupun batu restoring.
- Pemberian tanda batu baru dapat dilakukan dengan cara melubangi batu dengan bor berdiameter 0,5 cm kemudian diisi dengan cetakan epoxy resin sebagai tanda batu baru.

☐ **Penataan halaman**

- a) Penataan halaman (pembersihan halaman, pematangan tanah)
- b) Perkuatan struktur tanah
- c) Sarana dan fasilitas (ruang informasi, jalan setapak, sistim drainase, pagar pengaman)
- d) Pertamanan (penanaman pohon, penataan taman, pemasangan papan informasi)

DAFTAR PUSTAKA

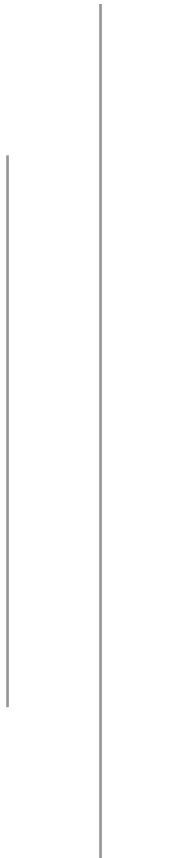
PEDOMAN PERAWATAN DAN PEMUGARAN BENDACAGAR BUDAYA BAHAN BATU. 2005. Kementrian Kebudayaan dan Pariwisata, Deputi Bidang Sejarah dan Purbakala

Berbagai makalah yang membahas tentang pemugaran candi bahan batu.

METODE PEMUGARAN CANDI BAHAN BATA

Oleh :

Ismijono



BAB I

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan pengetahuan, keahlian, dan keterampilan dalam melaksanakan tugas-tugas pelestarian cagar budaya secara profesional dipandang perlu dilakukan pelatihan. Pelatihan sebagaimana dikemukakan tersebut salah satu diantaranya adalah pelatihan tenaga teknis pemugaran. Pelatihan ini merupakan salah satu upaya dalam rangka meningkatkan kemampuan teknis perlindungan cagar budaya yang di dalamnya mencakup masalah penyelamatan, pengamanan, zonasi, pemeliharaan, dan pemugaran.

Untuk menunjang kegiatan ini diperlukan materi pelatihan dengan merujuk pada beberapa referensi yang relevan guna memberikan bekal kepada peserta dalam melakukan kegiatan pemugaran. Materi pelatihan dengan judul "Metode Pemugaran Bangunan Candi Bahan Bata" ini merupakan salah satu materi yang akan membahas tentang tahapan dan proses serta teknis pelaksanaan pemugaran bangunan candi bahan bata. Pembahasan materi ini merupakan proses belajar mengajar dalam rangka mewujudkan tenaga teknis yang memiliki kompetensi dalam memugar bangunan candi bahan bata sesuai ketentuan yang berlaku. Melalui pelatihan ini diharapkan peserta dapat melakukan pemugaran candi bata secara berhasil guna dan tepat sasaran.

BAB II

BANGUNAN CANDI

BAHAN BATA

Dari sekian banyak cagar budaya yang kita miliki salah satu diantaranya adalah bangunan candi bahan bata. Candi bahan bata ini merupakan bangunan peninggalan dari masa Hindu/Budha yang berkembang di Indonesia pada sekitar abad ke 8-10. Peninggalan candi bata ini umumnya ditemukan di sebuah kawasan jauh dari perkotaan, berupa kesatuan atau kelompok, atau bagian-bagiannya, atau sisa-sisanya, yang memiliki hubungan erat dengan kebudayaan dan sejarah perkembangan manusia. Percandian yang terbuat dari bata ini beberapa diantaranya ditemukan di Situs Trowulan, Jawa Timur ; Situs Batujaya, Jawa Barat; Situs Bumiayu, Sumatera selatan; Situs Muara jambi, Jambi; Situs Padang Roco, Sumatera barat; Situs Muara Takus, Riau; Situs Padang Lawas, Sumatera Utara. Ketika ditemukan, candi bata sebagaimana dikemukakan ini pada umumnya sudah tidak berfungsi dalam kehidupan masyarakat (dead monument), sehingga keadaannya sangat memprihatinkan atau sudah banyak yang rusak karena proses alam atau aktivitas manusia.

Bangunan candi bahan bata sebagaimana dikemukakan ini adalah susunan binaan yang terbuat dari benda buatan manusia untuk memenuhi kebutuhan ruang berdinding dan beratap. Benda buatan manusia ini berupa bata yang dibuat oleh manusia masa lalu menggunakan bahan dasar tanah liat dengan ukuran bata rata-rata lebih besar bila dibandingkan dengan bata sekarang. Bata untuk bangunan candi rata-rata berukuran 7 x 20 x 38 cm, sedangkan bata untuk bangunan sekarang rata-rata berukuran 4 x 13 x 26 cm. Bata candi ini terdiri dari bata luar dan bata isian yang umumnya memiliki bentuk dan ukuran yang sama yaitu empat persegi panjang dengan kualitas relatif sempurna. Teknologi dan struktur candi bata ini relatif kuat dan stabil, dimaksudkan disini dibangun dengan menggunakan sistem perkuatan. Satu demi satu bata disusun saling mengikat (tidak bareh) dan dipasang dengan cara kosod atau digosok satu sama lain hingga membentuk sebuah bangunan sesuai dengan desain yang di kehendaki. Setiap

lapis bata luar umumnya dipasang dengan pola susun beraturan, dimaksudkan disini dalam setiap lapisan yang sama bata disusun memanjang (strek) kemudian lapisan di atasnya disusun melintang (kop) secara bergantian, sementara bata isian mengikuti susunan bata luar. Bangunan candi bahan bata ini pada umumnya mempunyai profil atau perbingkai, beberapa diantaranya memiliki relief dan elemen dekoratif seperti kala/makara, patung/arca, dan stupa/ratna yang merupakan representasi bangunan pada masa Hindu/Budha. Struktur pondasi bangunan candi bahan bata umumnya menerapkan sistem pondasi langsung, dimaksudkan disini susunan bata paling bawah diletakkan di atas tanah dasar pada kedalaman tertentu yang diperkeras.

Percandian bata sebagaimana dikemukakan ini dapat dikategorikan sebagai bangunan bata yang memiliki ciri spesifik, dalam hal ini berbeda dengan bangunan bata sekarang (masa kolonial). Perbedaan ini sangat jelas dilihat dari cara pengerjaan dan ukuran bata yang digunakan. Struktur utama candi bata umumnya terbuat dari bata yang dipasang dengan sistem gosok dan tidak diplester sehingga pola susun setiap lapis bata terlihat jelas, sementara bangunan bata sekarang pada umumnya dipasang menggunakan perekat dan ditutup plesteran.



Foto 1. Candi Bata di Trowulan Jawa Timur (Candi Tikus)



Foto 2. Pola susun bata Candi Tikus Trowulan Jawa Timur

BAB III

PERMASALAHAN

Permasalahan utama berkenaan dengan upaya pelestarian candi bata khususnya yang dilakukan dengan cara pemugaran adalah terjadinya kerusakan pada sebagian besar percandian karena proses alam atau aktivitas manusia. Berbagai kerusakan ini antara lain bangunan candi yang strukturnya miring, melesak, retak, pecah dan elemen yang hilang, serta terjadinya proses pelapukan yang mengakibatkan sebagian besar bata candi keadaannya rapuh dan berlumut, bahkan ditemukan sebagian bata yang sudah mengalami proses pelapukan menjadi tanah (*soiling process*). Selain itu, lahan di sekitar bangunan umumnya juga sudah banyak mengalami kerusakan seiring dengan pengembangan dan pemanfaatan lahan untuk pembangunan maupun pemukiman.

Seperti diketahui bahwa candi bata yang kita miliki pada umumnya berada di alam terbuka pada suatu wilayah beriklim tropis dengan kelembaban lingkungan dan curah hujan relatif tinggi. Di samping itu terdapat pula beberapa diantaranya yang berada di suatu wilayah yang ditengarai sebagai daerah rawan longsor atau rawan gempa serta berdekatan dengan permukiman. Dalam rentang waktu yang sangat panjang, keadaan seperti ini berpotensi menimbulkan dampak yang kurang menguntungkan bagi kelestarian candi dan lingkungannya.



Foto 3. Candi Tikus sebelum dipugar pada musim kemarau



Foto 4. Candi Tikus sebelum dipugar pada musim hujan



Foto 5. Candi Brahu sebelum dipugar Trowulan Jawa timur



Foto 6. Candi Wringinlawang sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 7. Candi Sipamutung sebelum dipugar Padang Lawas Sumatera Utara



Foto 8. Candi Bahal II sebelum dipugar Padang Lawas Sumatera Utara



Foto 9. Candi Tua masih tertutup tanah Muaratakus Riau



Foto 10. Candi Koto Mahligai sebelum dipugar Muaratakus Riau



Foto 11. Candi Tua setelah ditampakkan Muaratakus Riau

Berbagai kerusakan ini telah menimbulkan permasalahan terkait dengan cara penanganan pemugarannya. Selain data untuk mendukung rekonstruksi candi sangat terbatas, juga diperlukan cara penanganan yang tepat agar tidak terjadi kesalahan dalam pemugarannya. Dari pengalaman pemugaran di tujuh propinsi permasalahan yang dihadapi umumnya terkait dengan bahan penyusun bangunan (kondisi bata). Dalam hal ini bata candi pada umumnya sudah banyak mengalami proses degradasi karena faktor usia atau lingkungan.

Permasalahan yang lebih spesifik adalah ketika seluruh bata ternyata kondisinya sudah mengalami proses pelapukan yang sangat intens (*soiling process*) dan tidak mungkin dipertahankan, maka upaya pemugaran seringkali dihadapkan pada sebuah polemik yaitu “dipugar rusak tidak dipugar juga rusak”. Di samping itu, ketika struktur candi bata kondisinya juga sudah tidak beraturan (berantakan) dengan kata lain bentuk dan pola susun bata sudah tidak dikenali sehingga tidak ada petunjuk untuk penanganan rekonstruksinya. Persoalan lainnya adalah penanganan rekonstruksi pada bagian candi yang hilang sementara bentuk seutuhnya tidak memiliki data, maka keadaan seperti ini menimbulkan kesan bahwa pemugaran candi bata selalu tidak tuntas. Dalam hal ini pemugaran candi bata seringkali hanya sampai sebatas bagian kaki bahkan terdapat pula yang hanya sebatas bagian pondasinya. Bicara masalah pemugaran candi bata, barangkali tidaklah bijak ketika hasil akhir dari sebuah upaya pemugaran semata-

mata hanya dinilai dari sudut pandang baik atau tidak, utuh atau tidak utuh, lengkap atau tidak lengkap. Dalam hal ini yang semestinya dipahami adalah bagaimana pemugaran dilakukan dengan benar agar tidak menimbulkan salah interpretasi. Seperti diketahui bahwa candi bata merupakan hasil kegiatan manusia masa lalu yang dalam hal ini merupakan sumber daya budaya yang rapuh dan tidak terbaharukan (*non-renewable*).

Oleh karena itu pekerjaan pemugaran senantiasa harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi kesalahan. Kesalahan dalam memugar cagar budaya pada hakekatnya berpotensi menimbulkan salah interpretasi atau dapat diartikan sebagai pemutar balikan sejarah (Soekmono, 1971). Dari aspek arkeologis, ketentuan-ketentuan normatif mengisyaratkan bahwa penggunaan bata baru untuk mengganti bagian yang rusak atau hilang dapat dilakukan sejauh memiliki argumentasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam hal ini antara lain dengan cara analogi atau dengan berpedoman pada bagian bangunan yang mempunyai bentuk simetris. Sementara dari aspek teknis, penggunaan bata baru harus dilakukan dengan mempertimbangkan perlu dan tidaknya penggantian melalui kajian teknis dengan tetap mengedepankan otentisitas bangunan. Kedua aspek tersebut sudah dipastikan merupakan standart operasional prosedur (SOP) dalam setiap pengambilan keputusan yang bersifat teknis dan arkeologis. Namun demikian hingga sejauh ini upaya penggunaan bata baru masih menyisakan berbagai persoalan terkait dengan perlu dan tidaknya penggantian dan sejauh mana dapat dilakukan.

Permasalahannya sekarang adalah batasan penyelesaian bagian candi yang tidak sepenuhnya dapat direkonstruksi yang hingga sekarang sering menimbulkan pro dan kontra. Dalam penyelesaiannya seringkali muncul tuntutan di luar aspek teknis dan arkeologis, yaitu tuntutan estetika yang seringkali mendorong pada berbagai penyelesaian pemugaran yang sifatnya relatif bahkan cenderung subyektif. Di satu sisi secara konsisten diselesaikan dengan merujuk pada aspek arkeologis dan teknis, di sisi lain lebih menekankan pada penyelesaian atas dasar pertimbangan estetika. Paradigma pelestarian cagar budaya, dalam perkembangannya telah membawa kita pada penyelesaian yang seringkali bersifat *win-win solution*, dalam hal ini semata-mata tidak hanya dimaknai untuk kepentingan masa lalu tapi juga untuk kepentingan masa kini maupun untuk masa yang akan datang. Menyikapi hal ini sudah barang tentu diperlukan sebuah pedoman yang tidak hanya mengakomodasi pada hal-hal yang bersifat teknis dan arkeologis tapi juga rambu-rambu yang bersifat estetis. Dengan demikian tuntutan estetika ini diharapkan tidak lagi menjadi bola liar yang dapat mendorong pada upaya pemugaran yang tidak proporsional.

BAB IV

METODE PEMUGARAN CANDI BATA

Guna memperoleh pemahaman yang sama terkait dengan metode pemugaran candi bata terlebih dahulu perlu disepakati bersama beberapa hal yang mendasar sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan cara kerja pemugaran sesuai norma-norma dan etika pelestarian cagar budaya. Pemugaran candi bata pada dasarnya dimaksudkan untuk mengembalikan kondisi fisik yang rusak sesuai dengan keaslian bahan, bentuk, tata letak, dan teknik pengerjaan, dengan cara memperbaiki, memperkuat, dan mengawetkannya untuk memperpanjang usianya. Tujuan utamanya adalah terlaksananya pemugaran dengan sejauh mungkin mencegah terjadinya *“Perusakan Diri-sendiri”* dan *“Perusakan akibat Kreasi Baru”*. Cara kerja pelestarian mengisyaratkan bahwa keberadaan bangunan candi bata dalam keadaan seperti apa adanya adalah fakta sejarah yang selayaknya diperlakukan secara proporsional sesuai data yang ada. Parameter kinerja pemugaran dalam hal ini tidak diukur dari sudut pandang agar menjadikan bangunan candi terlihat lebih baik atau tidak baik, terlihat indah atau tidak indah, terlihat utuh atau tidak utuh, tetapi lebih pada sudut pandang bagaimana mendudukan persoalan pemugaran dilakukan secara benar agar tidak menimbulkan salah interpretasi. Berdasarkan berbagai permasalahan sebagaimana dikemukakan di atas dan dengan merujuk pada ketentuan peundangan yang berlaku metode pemugaran bangunan candi bata secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut.

A. Tahapan dan Proses Pelaksanaan Pemugaran

1. Pemugaran bangunan candi bahan bata merupakan pekerjaan spesifik, dalam hal ini terkait dengan kegiatan pelestarian cagar budaya yang harus dapat dipertanggungjawabkan secara akademis, teknis, dan administratif. Oleh karena itu dalam pelaksanaannya harus dilakukan melalui prosedur studi atau penilaian guna memenuhi ketentuan sebagaimana dipersyaratkan. Studi atau penilaian sebagaimana dikemukakan ini meliputi studi kelayakan dan studi teknis sebagai pekerjaan pendahuluan dalam rangka menyusun rencana kerja secara sistematis dan terukur untuk pedoman pelaksanaan.

2. *Studi Kelayakan* adalah tahapan kegiatan dalam rangka pengumpulan dan pengolahan data untuk menetapkan kelayakan pemugaran. Penetapan layak dan tidaknya candi dipugar dapat dilakukan berdasarkan penilaian atas data terkait yang meliputi data arkeologis, historis, dan teknis. Kesimpulan dari hasil studi ini berupa saran-saran atau rekomendasi tentang layak dan tidaknya candi dipugar dengan lebih mengedepankan pada penilaian atas kondisi fisik dan tingkat kerusakannya.
3. *Studi Teknis* adalah tahapan kegiatan dalam rangka pengumpulan dan pengolahan data untuk menetapkan langkah-langkah teknis pemugaran apabila dalam studi kelayakan dinyatakan layak untuk dipugar. Penetapan langkah-langkah teknis pemugaran candi bata dapat dilakukan berdasarkan penilaian atas data terkait yang meliputi data arsitektural, struktural, keterawatan, dan lingkungan. Kesimpulan dari hasil studi ini berupa saran-saran atau rekomendasi tentang langkah-langkah teknis atau indikasi kegiatan yang dapat dilakukan dalam rangka pemugaran candi dan penataan lingkungannya.
4. *Perencanaan* adalah tahapan kegiatan dalam rangka membuat rancangan detail pemugaran atau *detail engeneering design* (DED) yang disusun dengan merujuk pada indikasi kegiatan yang diperoleh melalui studi teknis. Perencanaan ini dimaknai sebagai sebuah pembuatan dokumen teknis pemugaran yang disusun secara sistematis dan terukur ke dalam suatu format perencanaan yang meliputi kegiatan dan sasaran, metode dan teknik, tenaga kerja, sarana dan prasarana, tahapan pelaksanaan, rencana anggaran biaya, gambar kerja dan dokumen terkait.
5. *Pelaksanaan pemugaran* adalah tahapan kegiatan dalam rangka pencapaian tujuan yaitu pemugaran bangunan dan penataan lingkungannya. Untuk mewujudkan terlaksananya kegiatan yang efisien dan efektif, pekerjaan pemugaran dikelompokkan ke dalam tahapan pelaksanaan yang meliputi pelaksanaan pekerjaan persiapan, pekerjaan pelaksanaan, dan pekerjaan penyelesaian.

Pekerjaan Persiapan adalah tahapan kegiatan dalam rangka mempersiapkan segala sarana dan prasarana yang meliputi :

- Persiapan ruang kerja (werkit) untuk kegiatan administrasi/teknis;
- Persiapan tempat untuk penampungan bata candi yang dibongkar;
- Persiapan tempat untuk gudang peralatan dan bahan kerja;
- Pengadaan peralatan dan bahan pemugaran termasuk pengadaan bata baru;
- Persiapan gambar kerja dan obeservasi lapangan;
- Pendokumentasian atau Perekaman.

Pekerjaan pelaksanaan adalah tahapan kegiatan dalam rangka melaksanakan pekerjaan pemugaran yang meliputi:

(1) Pemugaran Bangunan

- Memperbaiki dan mengembalikan kerusakan arsitektural, seperti elemen bata candi yang telah diganti/diubah dari keadaan aslinya, atau hilang/terlepas dari konteksnya.
- Memperbaiki dan memperkuat kerusakan struktural seperti bagian candi yang keadaannya miring/melesak, retak/pecah, atau runtuh/hancur.
- Mengawetkan elemen bata candi sesuai kondisi teknis dan keterawatannya.
- Membongkar dan memasang kembali bata candi dalam rangka memperbaiki, memperkuat dan mengawetkan.

(2) Penataan Lingkungan

- Melakukan pematangan dan perkuatan tanah halaman untuk kepentingan pemeliharaan candi dan lingkungannya.
- Membuat sistem drainase dengan sedapat mungkin memanfaatkan kembali saluran lama atau membuat saluran baru sesuai kebutuhan.
- Membuat tanggul atau turap penahan tanah pada lokasi yang ditengarahi sebagai daerah rawan longsor atau erosi.
- Membuat pagar pengaman untuk perlindungan situs candi sesuai kebutuhan pengamanannya.

Pekerjaan penyelesaian adalah tahapan kegiatan dalam rangka mengakhiri seluruh pekerjaan pemugaran (*finishing*), beberapa diantaranya adalah :

- Menyempurnakan hasil pekerjaan pemugaran dengan sedapat mungkin memperbaiki ulang pekerjaan yang tidak sempurna.
- Membersihkan lingkungan dari segala sarana dan prasarana serta sisa-sisa pekerjaan pemugaran.
- Memelihara dan merawat hasil kerja pemugaran dalam rangka pengembangan dan pemanfaatan pasca pemugaran.

6. Dalam melaksanakan pemugaran bangunan candi bahan bata senantiasa harus memperhatikan:

- Keaslian bahan, bentuk, tata letak, gaya, dan/atau teknologi pengerjaan;
- Kondisi semula dengan tingkat perubahan sekecil mungkin;
- Penggunaan teknik, metode, dan bahan yang tidak bersifat merusak; dan
- Kompetensi pelaksana di bidang pemugaran.

7. Dalam melaksanakan pemugaran bangunan candi bahan bata harus didukung kegiatan pendokumentasian yang dilakukan baik melalui pengukuran, penggambaran, dan pemotretan sebelum dilakukan kegiatan yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan keasliannya.
8. Dalam melaksanakan pemugaran bangunan candi bahan bata harus memungkinkan dilakukannya penyesuaian pada masa mendatang dengan tetap mempertimbangkan keamanan masyarakat dan keselamatan cagar budaya.
9. Dalam pemugaran bangunan candi bahan bata yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sosial dan lingkungan fisik harus didahului analisis mengenai dampak lingkungan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

B. Metode dan Teknik Penanganan

1. Pemugaran Bangunan

Metode dan teknik pemugaran pada dasarnya ditetapkan melalui proses kajian atau studi yang meliputi kajian fisik dan tingkat kerusakannya. Kerusakan yang menyangkut elemen candi, yang dalam hal ini dikategorikan sebagai *kerusakan arsitektural*, adalah kemungkinan ditemukannya bata candi yang telah diganti atau diubah dari keadaan aslinya, dan/atau yang hilang atau lepas dari konteksnya. Pendekatan penanganannya adalah kaidah-kaidah arsitektur bangunan cagar budaya dan pengetahuan tentang ilmu kepurbakalaan.

Kerusakan yang menyangkut struktur candi yang dalam hal ini dikategorikan sebagai *kerusakan struktural*, adalah kemungkinan ditemukannya bagian candi yang strukturnya rusak seperti miring/melesak, retak/pecah, runtuh/hancur termasuk di dalamnya bata candi yang mengalami proses pelapukan. Pendekatan untuk penanganannya adalah kaidah-kaidah teknis bangunan dan pengetahuan tentang ilmu bahan. Melalui penelusuran secara sistematis terkait dengan faktor penyebab dan mekanisme proses kerusakan (*diagnose process*), pemugaran dapat dilakukan melalui *pemugaran total* atau *pemugaran parsial*. Pemugaran total adalah upaya pengembalian kondisi fisik yang rusak melalui proses pembongkaran struktur, sementara pemugaran parsial hanya dilakukan sesuai kebutuhan. Pengembalian kondisi fisik yang rusak baik dalam bentuk kerusakan arsitektural maupun kerusakan struktural dapat dilakukan dengan cara memperbaiki, memperkuat, dan mengawetkannya melalui pekerjaan rekonstruksi, konsolidasi, rehabilitasi, restorasi, dan perawatan.

(1) Metode Perbaikan Kerusakan Arsitektural (Pemulihan Arsitektur)

Perbaikan kerusakan terkait dengan elemen candi yang telah diganti atau diubah, dan/atau elemen yang hilang atau lepas dari konteksnya dapat dilakukan dengan cara restorasi dan/atau rekonstruksi. Restorasi adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan mengembalikan keaslian bentuk candi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Sedangkan rekonstruksi adalah upaya mengembalikan bentuk candi sebatas kondisi yang diketahui dengan tetap mengutamakan prinsip keaslian bahan, teknik pengerjaan, dan tata letak, termasuk dalam menggunakan bata baru sebagai pengganti bata asli yang sudah tidak mungkin dapat dipertahankan. Berdasarkan pemahaman ini elemen candi yang telah diganti/ diubah dapat dikembalikan kebentuk semula sejauh menggunakan bahan aslinya, sementara elemen candi yang hilang dapat dilakukan penggantian sebatas kondisi yang diketahui dengan menggunakan bata baru sesuai dengan keaslian bahan, teknik pengerjaan, dan tata letaknya. Elemen yang semula terlepas karena proses alam atau karena aktivitas manusia dapat dikembalikan dengan cara menempatkan kembali ke tempat semula melalui pekerjaan anastilosis. Upaya pengembalian keaslian bentuk candi secara utuh dapat dilakukan sejauh memiliki data yang dapat dijadikan dasar untuk pembangunan kembali. Dalam hal ini dapat dilakukan apabila seluruh elemen candi dapat terkumpul dan dikenali tempat kedudukannya.



Foto 12. Candi Bajangratu bagian kaki sebelum dipugar (Trowulan)



Foto 13. Candi Bajangratu bagian kaki setelah dipugar (Trowulan)



Foto 14 Candi Bajangratu bagian sayap barat sebelum dipugar



Foto 15. Candi Bajangratu bagian sayap barat setelah dipugar

(2) Metode Perbaikan Kerusakan Struktural (Perbaikan Struktur)

Perbaikan kerusakan terkait dengan bagian candi yang strukturnya rusak seperti miring/melesak, retak/pecah, hancur/runtuh dapat dilakukan dengan cara rehabilitasi dan/atau konsolidasi. Rehabilitasi adalah upaya perbaikan dan pemulihan yang kegiatannya dititikberatkan pada penanganan yang sifatnya parsial. Sedangkan konsolidasi adalah perbaikan terhadap bangunan candi yang bertujuan memperkuat konstruksi dan menghambat proses kerusakan lebih lanjut. Berdasarkan pemahaman ini bagian candi yang strukturnya miring atau melesak dapat diperbaiki dan dikembalikan ke posisi semula melalui proses pembongkaran. Elemen candi yang rusak karena proses alam dan tidak mungkin dapat dipertahankan diganti baru serta memperkuat konstruksinya bila diperlukan.

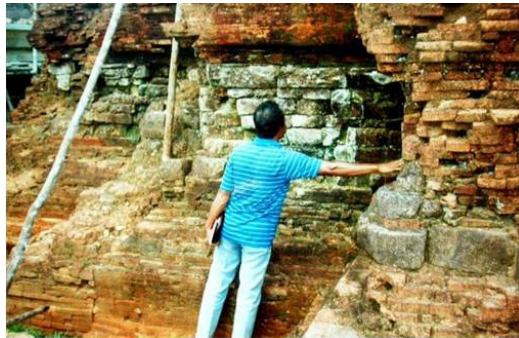
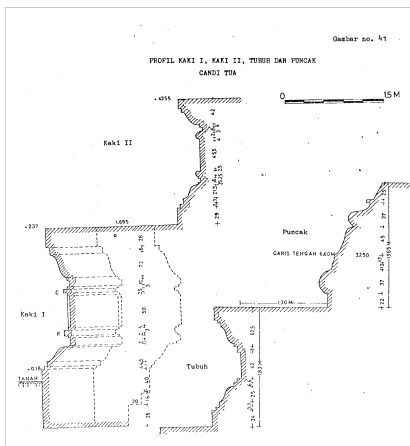


Foto 16. Candi Tua bagian kaki sebelum dipugar Muaratakus Riau



Foto 17. Candi Tua bagian kaki setelah dipugar Muaratakus Riau



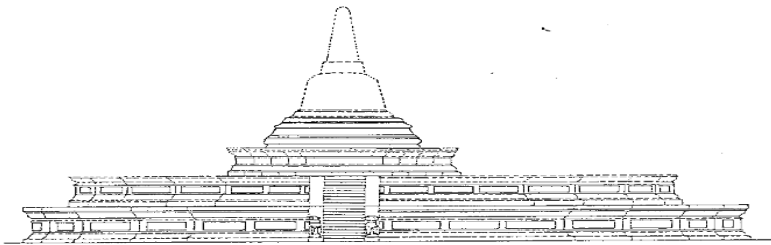
Gambar rekonstruksi bagian kaki Candi Tua Muaratakus Riau (Schnitger 1951)



Foto 18. Profil bagian kaki Candi Tua sesuai dengan data yang ada



Foto 19. Candi Tua dipugar sebatas data yang ada



CANDI TUA
(menurut F.M. SCHNITGER)
Tempak Timur 1 : 222

Gambar rekonstruksi Candi Tua (Schnitger 1951)

(3) Metode Perkuatan Konstruksi Candi Bata (Perkuatan Konstruksi)

Untuk menanggulangi atau mencegah kemungkinan terulangnya kembali ke kerusakan karena proses alam atau aktivitas manusia dapat dilakukan dengan cara memperkuat konstruksinya melalui kajian struktur dan pengetahuan tentang ilmu bahan. Cakupan kegiatannya meliputi kajian struktur atas (*upper structure*) dan struktur bawah (*lower structure*), dengan sejauh mungkin tetap mempertahankan struktur utama pendukung bangunan. Metode perkuatan struktur atas dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menempatkan perkuatan tambahan di dalam tubuh candi menggunakan konstruksi beton sesuai kebutuhan yang sifatnya permanen,

atau menempatkan perkuatan tambahan menggunakan kerangka kayu, atau kerangka besi/baja, atau kerangka beton, di bagian luar candi yang sifatnya darurat. Penempatan perkuatan tambahan baik yang bersifat permanen maupun darurat diupayakan tidak memotong batu kulit sekalipun dibagian dalamnya. Sementara perkuatan stuktur bawah juga dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu memperbaiki pondasinya melalui sistem injeksi/*grouting* atau dengan memasang pelat beton yang diletakkan di bawah permukaan tanah sehingga tidak tampak dari luar melalui proses pembongkaran.



Foto 20. Candi Tikus sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 21. Kerusakan di bagian dinding teras sisi barat



Foto 22. Pembongkaran kerusakan dinding teras sisi barat



Foto 23. Perkuatan dinding teras menggunakan turap pasangan batu kali



Foto 24. Pemasangan kembali dinding teras



Foto 25. Kerusakan bagian atap Candi Bajangratu Trowulan Jawa Timur



Foto 26. Perbaikan bagian atap menggunakan angkur besi



Foto 27. Bagian atap setelah diperbaiki



Foto 28. Perkuatan bagian atap menggunakan tiang penyangga besi



Foto 29. Struktur Candi Brahu sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur

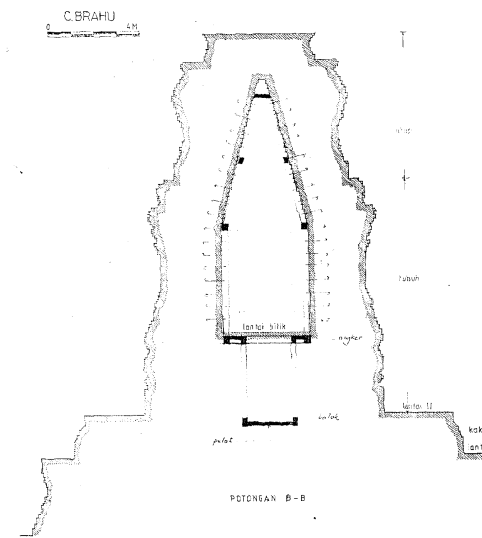


Foto 30. Rencana perkuatan struktur di bagian dalam bilik candi



Foto 31. Perkuatan struktur di bagian dalam bilik candi menggunakan kerangka beton



Foto 32. Perkuatan struktur di bagian atap candi menggunakan kerangka beton

- Bata candi yang rusak dapat dilakukan penggantian apabila secara teknis kondisinya sudah tidak dapat digunakan dan semata-mata demi mempertahankan keberadaan bangunan, dalam hal ini seperti bata candi yang sudah mengalami proses pelapukan menjadi tanah.
- Elemen candi yang hilang dapat dilakukan penggantian apabila dalam pelaksanaannya memiliki argumentasi yang dapat dipertanggungjawabkan, antara lain dengan cara analogi atau dengan berpedoman pada bagian candi yang mempunyai bentuk simetris.
- Bata baru untuk mengganti bata yang rusak atau hilang dilakukan menggunakan bata baru yang setara, antara lain bentuk dan ukuran serta kualitasnya. Keberadaan bata baru pengganti harus diberi tanda untuk membedakan dengan bata asli. Penandaan dapat dilakukan di atas gambar dengan menggunakan simbol tertentu atau diberi tanda dengan warna.

(6) Metode Pembongkaran Bata Candi

Pembongkaran bata candi dalam rangka mengembalikan kondisi fisik yang rusak dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Pembongkaran diupayakan hanya sebatas pada kondisi fisik yang rusak untuk memperkecil resiko kerusakan. Bata yang dibongkar dikembalikan ke tempat semula mengikuti sistem registrasi pemugaran.
- Pembongkaran dilakukan dengan berpedoman pada gambar kerja yang telah di beri tanda/kode untuk mengetahui bagian yang akan dibongkar. Sebelum di bongkar terlebih dahulu diberi tanda atau kode yang tidak tampak dari luar dan dicatat untuk memudahkan dalam pemasangannya kembali.
- Pembongkaran dilakukan secara bertahap, satu demi satu bata dibongkar mulai dari atas menggunakan peralatan tumpul dan tipis. Untuk melepas ikatan bata menggunakan peralatan seperti skrap, atau cetok, atau linggis kecil yang dimasukkan ke celah-celah bata kemudian ditekan atau dipukul menggunakan palu kecil kemudian dicongkel dan diangkat pelan-pelan.
- Lapisan bata yang celah-celahnya telah menyatu atau telah terjadi sementasi, sebelum dibongkar terlebih dahulu disiram air secukupnya untuk mengurangi daya ikat bata hingga memudahkan dalam proses pembongkarannya.

(7) Metode Penempatan Bata Hasil Pembongkaran

Penempatan bata hasil pembongkaran di tempat penampungan bata dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Bata hasil pembongkaran ditampung di atas sebidang tanah yang dilapisi hamparan kerikil dan pasir setebal 10 cm, atau menggunakan papan kayu seluas volume bata yang akan ditampung. Tempat penampungan bata diberi atap pelindung dan sistem drainase untuk menghindari genangan air di sekitar tempat penampungan.
- Bata hasil pembongkaran secara berkelompok dibawa ke tempat penampungan menggunakan kotak kayu atau gerobak dorong yang di dalamnya diberi lapisan karet untuk mengurangi resiko kerusakan. Pengangkutan bata isian mengikuti perjalanan bata kulit dalam kelompok yang sama dengan disertai pencatatan.
- Penempatan setiap kelompok diletakkan dalam kelompok yang sama dan disusun setinggi lima lapis untuk menghindari kerusakan bata karena pembebanan. Penempatan bata isian di tempat penampungan tidak boleh disatukan dengan bata kulit. Untuk memudahkan pencarian dilakukan dengan cara memasang label pada susunan bata sesuai catatan kelompok.

(8) Metode Pemasangan Kembali Bata Candi

Pemasangan kembali elemen candi dalam rangka mengembalikan kondisi fisik candi yang rusak dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Untuk pemugaran yang dilakukan melalui pembongkaran total, pembangunan kembali diawali dengan penempatan bata lapis terbawah berdasarkan kedudukan candi yang telah direncanakan dengan menggunakan alat ukur atau sistem bouwplank.
- Bata yang dipasang terdiri dari tiga macam, yaitu bata hasil pembongkaran, bata baru untuk mengganti bagian candi yang rusak atau hilang, atau elemen candi yang ditemukan.
- Penempatan kembali dilakukan dengan berpedoman pada gambar kerja yang telah diberi tanda/kode untuk mengetahui bata yang akan dipasang kembali berikut sistem registrasinya agar tidak terjadi salah tempat. Untuk mendapatkan kepastian atas kebenaran dalam penempatannya kembali diperlukan penyusunan percobaan (*trial reconstruction*).
- Untuk lapisan bata yang memiliki profil, penyusunan percobaan dilakukan hingga 2 lapis, bila tidak menemui kesulitan dapat langsung dipasang secara permanen. Untuk bata yang tidak memiliki profil, penyusunan percobaan dilakukan hingga 4 lapis, dengan maksud untuk mengontrol dan sekaligus menghindari bertambah atau berkurangnya tinggi dinding dari pengaruh ketebalan spesi atau akibat sistem gosok yang dilakukan.

- Pemasangan bata kulit dilakukan menggunakan sistem gosok dan diberi perekat menggunakan campuran bahan semen murni dengan bubukan bata bekas gosokan yang tersisa dipermukaan bata. Sistem gosok dilakukan sampai 5 kali dalam hitungan ke depan.
- Pemberian perekat diusahakan setipis mungkin atau disesuaikan dengan berkurangnya permukaan bata akibat gosokan dan tidak terlalu melebar keluar mendekati permukaan bata agar tidak tampak dari luar. Sisa perekat yang meleleh ke permukaan bata harus segera dibersihkan karena lelehan perekat yang sudah mengering sulit untuk dibersihkan.
- Penempatan kembali bata isian dalam pemasangannya berbeda dengan bata kulit. Bata isian tidak dipasang dengan sistem gosok tapi diberi perekat menggunakan campuran 1 PC : 3 pasir halus. Pemberian perekat ini dimungkinkan karena susunan bata isian semula celah-celahnya diisi tanah atau bubukan kepingan bata, dalam hal ini sekaligus untuk memberikan kekuatan struktur candi.
- Pemberian perekat semen ini diusahakan memenuhi seluruh celah-celah bata sehingga dimungkinkan terjadi cairan perekat yang keluar ke permukaan bata kulit melalui celah-celah susunan bata yang kurang rapat. Untuk itu celah-celah dibagian ini ditutup dengan tanah liat, yang memungkinkan cairan yang tersumbat akan mengering dan sekaligus memperkuat ikatan antar bata.
- Pemasangan bata baru untuk mengganti bata yang rusak atau hilang pada dasarnya hampir sama seperti pemasangan bata asli yang dibongkar. Langkah pertama adalah menyeleksi kualitas bata terutama dilihat dari segi warna dan ukuran serta porositas bata. Setelah itu permukaan bata di bagian bawah, samping kanan dan kiri diratakan atau dipacak menggunakan alat yang disebut *tatas*.
- Pemasangan bata baru pengganti untuk bata kulit sama seperti pemasangan bata asli, yaitu dilakukan menggunakan sistem gosok dan diberi perekat menggunakan campuran bahan semen murni dengan bubukan bata bekas gosokan yang tersisa di permukaan bata. Untuk bata baru sistem gosok dilakukan sampai 8 kali dalam hitungan ke depan, dengan maksud untuk meratakan dengan bata disampingnya.
- Permukaan bata baru pengganti bata kulit di bagian depannya dibuat menonjol keluar 0.5 cm, untuk memberikan peluang meratakan atau pembentukan bidang candi sesuai yang direncanakan. Pertama-tama diratakan dengan cara dipacak menggunakan *tatas* kemudian dihaluskan menggunakan batu asah (produksi pabrik) yang digosokkan ke permukaan dengan menggunakan air secukupnya. Bekas gosokan

bata yang menempel di permukaan harus segera dibersihkan karena jika sampai mengeras akan menutup pori-pori bata dan dapat mengganggu proses penguapan.

- Untuk bata baru pengganti bata isian cara pemasangannya sama seperti pemasangan bata isian asli. Namun untuk efisiensi waktu, pemacakan bata dilakukan setelah seluruh bata isian selesai dipasang. Penting untuk diperhatikan bahwa setiap pemasangan bata isian harus dilakukan mengikuti pemasangan bata kulit di depannya, demikian seterusnya hingga selesai.



Foto 34. Candi Tikus sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 35. Candi Tikus setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 36. Candi Bajangratu sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 37. Candi Bajangratu setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 38. Candi Wringin lawang sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 39. Candi Wringin lawang setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 40. Candi Brahu sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 41. Candi Brahu setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 42. Candi Brahu sebelum dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 43. Candi Brahu setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 44. Candi Brahu setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 45. Candi Brahu setelah dipugar Trowulan Jawa Timur



Foto 46. Candi Koto Mahligai sebelum dipugar Muaratakus Riau



Foto 47. Candi Koto Mahligai setelah dipugar Muaratakus Riau



Foto 48. Candi Tua sebelum dipugar Muaratakus Riau



Foto 49. Candi Tua setelah dipugar Muaratakus Riau



Foto 50. Candi Bahal II sebelum dipugar Padang lawas Sumatera Utara



Foto 51. Candi Bahal II setelah dipugar Padang lawas Sumatera Utara



Foto 52. Candi Sipamutung sebelum dipugar Padang lawas Sumatera Utara



Foto 53. Candi Sipamutung setelah dipugar Padang lawas Sumatera Utara

Pemugaran Candi Bata di Situs Angkor Kamboja Preahko Temple

Dipugar oleh : Team GACP Jerman



Foto 54. Profil di bagian ambang atas yang tidak diketahui bentuknya



Foto 55. Profil di bagian kaki yang tidak diketahui bentuknya

2. Penataan Lingkungan

Penataan lingkungan merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dalam pemugaran candi. Dalam hal ini dimaknai sebagai suatu upaya untuk mencegah atau menanggulangi kemungkinan terjadinya kerusakan lahan situs yang dapat mempengaruhi kelestarian bangunan dan lingkungannya. Kerusakan lahan karena proses alam atau aktivitas manusia seperti genangan air, erosi tanah dan pemanfaatan lahan yang tidak terkendali berpotensi menimbulkan dampak yang kurang menguntungkan bagi kelestarian bangunan dan lingkungannya. Untuk mencegah atau menanggulangi kemungkinan terjadinya kerusakan lahan situs dapat dilakukan melalui proses kajian terkait dengan kondisi teknis dan tingkat kerusakan lingkungan baik yang disebabkan karena proses alam atau aktivitas manusia. Dengan merujuk pada hasil kajian, penataan lingkungan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- (1) Pematangan dan perkuatan tanah halaman untuk menunjang upaya pemeliharaan bangunan dan lingkungannya.
- (2) Membuat sitem drainase untuk menghindari genangan air di sekitar halaman dengan sedapat mungkin memanfaatkan kembali saluran lama atau membuat saluran baru sesuai kebutuhan.
- (3) Membuat tanggul atau turap penahan tanah pada lokasi yang ditengarai sebagai daerah rawan longsor atau erosi dengan memperhatikan kondisi geotopografis sekitar bangunan.
- (4) Membuat pagar pengaman untuk perlindungan bangunan dan lingkungannya sesuai dengan kebutuhan pengamanannya.

BAB V

PENUTUP

Materi pelatihan sebagaimana dikemukakan di atas masih sebatas pada teori terkait dengan metode pemugaran bangunan candi bahan bata yang secara garis besar membahas tentang tahapan, proses dan teknik pelaksanaan pemugarannya. Sehubungan dengan hal tersebut dalam pelatihan ini perlu ditindaklanjuti dengan melakukan praktek langsung di lapangan untuk lebih menyentuh pada substansi teknis tentang metode pemugaran candi bahan bata.

DAFTAR PUSTAKA

- Burra Charter, 1981, International Charter for the Conservatioan and Restoration of Monument and Site.
- Depbudpar, 2008, Petunjuk Teknis Pemugaran Benda Cagar Budaya Bangunan Bata, Jakarta
- Depdikbud, 1986, Rencana Induk Arkeologi Bekas Kota Kerajaan Majapahit Trowulan, Proyek Pemugaran dan Pemeliharaan Peninggalan Sejarah dan Purbakala, Jakarta.
- Ismijono, 1983, Laporan Supervisi Tekno Arkeologi, Ditlinbinjarah, Jakarta
- Ismijono dan Nuryadi, 1995, Laporan Teknis Pemugaran: Evaluasi Hasil Pemugaran Bekas Kota Kerajaan Majapahit, Trawas
- Kemenbudpar, 2011, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya.
- Nedeco, 1972, Description of work for the restoration of Borobudur, Proyek Pemugaran Candi Borobudur.
- Piero Sanpaolesi, 1972, "Factor Contributing to The Deterioration of Monument" dalam Preserving and Restoring Monuments and Historic Buildings, UNESCO museum and monuments XIV, 1972, Hal. 109 –148.
- Soekmono, 1997, Azas, Tujuan dan Wawasan Arkeologis dalam Pelestarian Benda Cagar Budaya, Makalah pada Seminar Pemugaran dan Konservasi Benda Cagar Budaya, di Jakarta.
- Uka Tjandrasasmita, 1997, Pelestarian Benda Cagar Budaya melalui upaya Pemugaran, Makalah pada Seminar Pemugaran dan Konservasi Benda Cagar Budaya, di Jakarta.
- Venice Charter, 1964, International Charter for the Conservatioan and Restoration of Monument and Site.

METODE PEMUGARAN BANGUNAN TRADISIONAL BAHAN KAYU

Oleh :

Wahyu Indrasana



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Awal peradaban manusia merupakan pengembara, sehingga belum mengenal bangunan yang tetap, kehidupan di gua-gua menjadi salah satu cirinya. Setelah manusia dengan kehidupan menetap maka dikenal adanya bangunan yang kemudian berkembang menjadi bangunan tradisional hingga saat ini.

Bangunan tradisional dijumpai di semua daerah di Indonesia. Bangunan tradisional milik etnis atau suku bangsa di Indonesia kebanyakan dibuat dari bahan kayu. Dengan demikian bangunan tradisional bahan kayu menjadi satu-satunya tinggalan masa lalu yang merata di seluruh wilayah Indonesia. Hal ini bisa dibandingkan dengan bangunan cagar budaya dari bahan batu dan bata, yang tidak semua provinsi memiliki.

Keberadaan cagar budaya berupa bangunan tradisional dari bahan kayu memerlukan penanganan untuk menjaga kelestariannya. Dalam pelestarian bangunan cagar budaya, diperlukan tenaga-tenaga teknis di bidang pemugaran dan konservasi, oleh karena itulah diperlukan pelatihan pemugaran dan salah satu materinya adalah “pemugaran bangunan tradisional bahan kayu”.

Materi metode Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu akan diberikan kepada peserta Pelatihan Pemugaran Tingkat Menengah selama 8 (delapan) jam pelajaran. Materi diberikan dalam bentuk ceramah, diskusi, dan pengenalan contoh kasus. Tujuan Instruksional Khusus dengan pokok bahasan Bangunan Tradisional Bahan Kayu, Kerusakan Bangunan Tradisional Bahan Kayu, Studi dan Perencanaan Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu, Metode Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu, dan Penataan Lingkungan Bangunan Tradisional Bahan Kayu.

B. Diskripsi Singkat

Melalui pelatihan peserta diberikan pengenalan mengenai materi pemugaran bangunan tradisional bahan kayu, yaitu pengenalan bangunan tradisional bahan kayu, kerusakan bangunan tradisional bahan kayu, studi teknis dan perencanaan bangunan bahan kayu, metode pemugaran bangunan tradisional bahan kayu, dan penataan lingkungan bangunan tradisional bahan kayu.

C. Tujuan Pembelajaran Umum (TPU)

Setelah mengikuti pelatihan peserta dapat mengenali jenis dan karakter bangunan tradisional bahan kayu, mengetahui kerusakan dan tingkat kerusakan bangunan tradisional bahan kayu, serta penyebab kerusakan bangunan tradisional bahan kayu, memahami studi dan perencanaan pemugaran bangunan tradisional bahan kayu, metode pemugaran dan penataan lingkungan bangunan tradisional kayu.

D. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mengikuti pelatihan, peserta tenaga teknis pemugaran dapat menjelaskan studi dan perencanaan, pemugaran, dan penataan lingkungan bangunan tradisional bahan kayu.

E. Pokok Bahasan

Pokok bahasan dalam pelatihan tenaga teknis pemugaran tingkat menengah ini meliputi:

1. Bangunan, kerusakan, studi dan perencanaan pemugaran bangunan tradisional bahan kayu;
2. Metode pemugaran dan penataan lingkungan bangunan tradisional bahan kayu.

BAB II

METODE PEMUGARAN BANGUNAN TRADISIONAL BAHAN KAYU

A. Bangunan, Kerusakan, Studi dan Perencanaan

1. Bangunan Tradisional Bahan Kayu

Bangunan adalah semua struktur (susunan) yang dibuat untuk menampung kegiatan manusia atau berhubungan dengan kegiatan manusia. Bangunan juga diartikan sesuatu yang dibangun atau didirikan.

Bangunan Cagar Budaya adalah susunan binaan yang terbuat dari benda alam atau benda buatan manusia untuk memenuhi kebutuhan ruang ber dinding atau tidak ber dinding, dan beratap (UU No 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya).

Tradisi adalah kebiasaan yang diturunkan dari nenek moyang dan dijalankan oleh masyarakat. Tradisi mengandung arti kebiasaan yang dilakukan dengan cara yang sama oleh beberapa generasi, tanpa atau sedikit sekali perubahan. Tradisional adalah sikap, cara berfikir dan bertindak selalu berpedoman pada norma dan adat kebiasaan atau menurut tradisi.

Bangunan Tradisional adalah bangunan yang berpedoman pada norma dan adat kebiasaan atau menurut tradisi serta dilakukan dengan cara yang sama oleh beberapa generasi tanpa atau sedikit sekali perubahan. Bangunan tradisional juga diartikan bangunan yang bercorak khas dibuat oleh kelompok etnis atau suku bangsa tertentu. Bangunan tradisional, adalah bangunan yang secara arsitektural tidak mengalami banyak perubahan dari masa ke masa dan menjadi ciri khas masyarakat penggunanya.

Bangunan tradisional selain tempat tinggal ada juga bangunan yang digunakan untuk keperluan lain seperti tempat ibadah, tempat pertemuan, tempat penyimpanan atau lumbung, makam dan lainnya. Bangunan tempat tinggal dapat berupa bangunan tunggal untuk beberapa keluarga dan berbagai fungsi, bangunan ini banyak ditemukan di Indonesia seperti di Sumatra dan Kalimantan. Bangunan terpisah-pisah dalam satu kompleks seperti di Sulawesi

dan Sumbawa, selain itu ada juga bangunan utama dan beberapa bangunan lain yang dipergunakan untuk satu keluarga besar seperti dijumpai di Jawa.

Bangunan Tradisional kebanyakan dibuat dari bahan alam yang langsung dapat diambil dan digunakan baik dengan perlakuan sederhana sampai dengan perlakuan yang rumit. Bangunan-bangunan tradisional biasanya dibuat dari kayu, bambu, rotan, dan alang-alang. Untuk dinding digunakan papan kayu, anyaman bambu atau kulit kayu. Sambungan sering pula digunakan tali dari ijuk, sayatan bambu, atau rotan. Pada bagian bawah tiang ada yang diberi umpak dari batu dan ada pula tiang yang langsung ditanam di tanah.

Konstruksi Bangunan Tradisional didirikan dengan tiang-tiang kayu dihubungkan dengan kuda-kuda, sedangkan atap ditempatkan di atas dan dinding di samping yang merupakan satu kesatuan. Bangunan tradisional kebanyakan dibuat tidak permanen dalam arti dapat dipindah-pindah. Sambungan antar kayu diberi pasak dari bambu atau kayu yang keras dan dimasukkan dalam lubang yang telah dibor lebih dahulu. Paku atau pasak kayu waktu dipasang masih diberi sisa panjang agar dapat dicabut kembali bila akan dibongkar. Masyarakat tradisional mengenal pindah rumah dengan memindahkan bangunan rumahnya, bahkan ada yang menggabungkan antara dua bangunan seperti di Kalimantan.

Banyak bangunan tradisional di Indonesia memakai sistem kolong atau lantai panggung, yaitu bangunan dengan tiang kayu dan lantai bangunan terbuat dari papan atau anyaman rotan dengan ketinggian tertentu. Masing-masing etnis mempunyai ketentuan tersendiri dalam mengukur ketinggian lantai panggung. Ketinggian lantai bangunan panggung ada yang berdasarkan strata pemiliknya seperti di Sulawesi Selatan, dan yang berdasarkan ukuran tidak diserang musuh seperti di Kalimantan.

Bangunan di Jawa dan Bali mendapat pengaruh arsitektur Hindu yang tidak menggunakan kolom. Guna menghindari kelembaban tanah, lantainya ditinggikan merupakan batur serta tidur di bale-bale. Meskipun demikian dari relief-relief candi di Jawa diketahui adanya bangunan dengan sistem kolong.

Bangunan tradisional kurang memperhatikan konstruksi dan lebih menekankan pada kepercayaan. Pengetahuan bahan bangunan selalu dikaitkan dengan kepercayaan, misalnya jenis, bentuk dan ciri kayu yang membuat penghuninya kaya, tenteram dan sebagainya. Waktu memotong kayu dipercaya sangat menentukan, demikian pula saat mulai mendirikan bangunan. Ahli bangunan kadang dinilai sama dengan pemuka agama. Di Makasar dikenal *Pandita Balla* atau pendeta rumah, di Yogyakarta dikenal dengan sebutan *Kalang* (tukang kayu), sehingga kampungnyapun sering disebut *Kalangan*.

2. Kerusakan Bangunan Tradisional Bahan Kayu

Bangunan tradisional bahan kayu yang masuk kategori cagar budaya biasanya sudah digunakan puluhan hingga ratusan tahun. Dengan demikian sudah sepantasnya jika mengalami kerusakan dan pelapukan. Kerusakan dan pelapukan dikarenakan faktor bahan kayu yang rentang terhadap cuaca khususnya air hujan sebagai penyebab utama kerusakan kayu.

Kerusakan adalah suatu proses perubahan bentuk yang terjadi pada suatu benda dimana jenis dan sifat fisik maupun kimiawinya masih tetap (disintegrasi). Pelapukan adalah suatu proses penguraian dan perubahan dari bahan asli ke bahan lain dimana jenis dan sifat fisik maupun kimiawi dari bahan tersebut sudah berubah (dekomposisi).

Penyebab Kerusakan

- ❖ Faktor lingkungan, yaitu kerusakan karena cuaca, degradasi beban teknis, bahan kimia.
- ❖ Faktor mikro organisme, yaitu kerusakan karena bakteri, jamur dan cendawan.
- ❖ Faktor makro organisme, yaitu kerusakan karena rayap, kumbang penggerek, hymenoptera.

Penyebab kerusakan dapat pula disebabkan faktor Biotik dan Non Biotik

- ❖ Biotik, disebabkan karena bakteri, jamur, serangga, dan binatang.
 - ❖ Non biotik, disebabkan karena mikroklimatik, mekanik, dan kimiawi.
- Gejala Kerusakan atau keadaan yang tidak biasa dan patut diperhatikan dalam pelestarian bangunan tradisional bahan kayu adalah:

- ❖ Kerusakan yang dapat dilihat secara visual/langsung (retak, patah, miring, pecah, bengkok dan lain-lain)
- ❖ Pelapukan dengan gejala yang pada tingkat awal belum tampak dan baru tampak pada tingkat menengah hingga lanjut, (diskomposisi, pembusukan, perubahan warna). Untuk kasus pelapukan dan kerusakan karena faktor biotik sering tidak dapat dilihat pada kayu yang dicat.

Kerusakan bangunan tradisional bahan kayu dapat disebabkan karena struktur (susunan) komponen bangunan, seperti:

- ❖ Balok-balok kayu retak dan pecah;
- ❖ Balok-balok kayu yang melendut karena bentang yang panjang dan beban;
- ❖ Balok-balok kayu lapuk (dapat memperlemah kestabilan struktur secara keseluruhan);
- ❖ Pelemahan konstruksi kayu karena kerusakan pada bagian sambungan.

Faktor-faktor penambah kerusakan bangunan tradisional bahan kayu dapat juga karena:

- ❖ Kualitas bahan yang rendah;
- ❖ Kualitas sistem struktur yang rendah, seperti perkuatan yang tidak mencukupi, ukuran elemen struktur yang tidak sesuai, pembangunan yang kurang memperhatikan perilaku struktur;
- ❖ Kualitas sambungan;
- ❖ Metode konstruksi, detail sambungan (ukuran paku, pasak, purus tidak tepat);
- ❖ Ketidaktepatan pemasangan struktur pengaku.
- ❖ Adanya bencana seperti gempa, angin, tanah longsor dan banjir.

3. Studi dan Perencanaan Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu

a. Studi Pra Pemugaran

Sesuai prosedur pemugaran cagar budaya dikenal adanya tahap pra pemugaran, yang meliputi studi kelayakan pemugaran dan studi teknis pemugaran. Kedua studi ini dilakukan setelah kegiatan inventarisasi maupun pendokumentasian terhadap tinggalan masa lampau dan telah dilakukan pendaftaran, pengkajian, dan penetapan.

- ❖ Studi Kelayakan pemugaran adalah kegiatan penelitian sebelum pemugaran dalam rangka menetapkan kelayakan pemugaran berdasarkan penilaian atas keaslian bentuk, bahan, pengerjaan, dan tata letak bangunan dan menetapkan langkah-langkah penanganan sesuai kondisi teknis dan keterawatan bangunan. Pelaksanaan studi kelayakan pemugaran dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan. Data yang dikumpulkan meliputi data arkeologi, data historis, dan data teknik bangunan. Hasil pengumpulan data dikaji dan berdasarkan kajian tersebut dapat ditarik kesimpulan mengenai layak atau tidaknya suatu bangunan untuk dipugar. Selanjutnya apabila suatu cagar budaya layak dipugar, kemudian dilakukan studi teknis pemugaran. Khusus untuk bangunan tradisional bahan kayu, studi kelayakan sering kali tidak dilakukan dan yang dilakukan adalah studi teknis, karena bangunan masih digunakan, terkecuali bangunan makam yang sering kali luput dari perawatan.
- ❖ Studi Teknis pemugaran merupakan tahapan kegiatan sebelum pemugaran dalam rangka menetapkan tata cara dan teknik pelaksanaan pemugaran berdasarkan penilaian atas setiap perubahan dan kerusakan yang terjadi pada cagar budaya dan melalui pendekatan sebab dan

akibat. Pelaksanaan studi teknis pemugaran dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan. Data yang dikumpulkan meliputi data arsitektural, struktural, keterawatan, dan lingkungan. Pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan kajian teknis ilmiah. Berdasarkan kajian tersebut dapat ditarik kesimpulan penentuan tata cara dan teknik pelaksanaan pemugaran yang mencakup langkah-langkah perbaikan struktur dan pemulihan arsitektur bangunan cagar budaya.

Dalam studi teknis ada kegiatan yang menjadi acuan dalam perencanaan pemugaran bangunan tradisional bahan kayu, yaitu observasi kerusakan, penilaian tingkat kerusakan, dan rencana penanganan komponen bangunan. Ketiganya merupakan hal yang mendasar dan penting dilakukan mengingat sifat dan karakter bangunan tradisional bahan kayu yang rentang terhadap kerusakan dan pelapukan.

1) **Observasi kerusakan**

Observasi kerusakan komponen bangunan merupakan bagian penting dari pengumpulan data meliputi: kerusakan berupa retak dan aus; serangan serangga/*insects*; pertumbuhan mikro organisme, seperti fungi/cendawan atau jamur; binatang-binatang, seperti tikus, kelelawar, burung dan lain-lain; kapilarisasi air tanah, tampias air hujan, dan kebocoran.

2) **Penilaian Tingkat Kerusakan**

Penilaian tingkat kerusakan komponen bangunan dari hasil observasi kerusakan mendapatkan data:

- ❖ Kerusakan ringan, kerusakan kurang dari 10 %;
- ❖ Kerusakan sedang, kerusakan diatas 10 % sampai dengan 40%;
- ❖ Kerusakan berat, kerusakan diatas 40 %.

Pembagian kategori tingkat kerusakan menentukan tindakan atau perlakuan yang akan diterapkan pada masing-masing komponen bangunan.

3) **Rencana Penanganan komponen bangunan**

- ❖ Rusak ringan dilakukan penanganan dengan injeksi dan pengisian menggunakan epoxy resin, untuk keretakan dan kerapuhan kayu dengan tingkat kerusakan kurang dari 10 %.
- ❖ Rusak sedang, dilakukan penambalan dan penyambungan kayu. Penambalan dan penyambungan dengan kayu baru dilakukan untuk kerusakan parsial antara 10 - 40 % pada setiap komponen kayu.
- ❖ Rusak berat dilakukan penggantian dengan kayu baru pada komponen bangunan, apabila hilang atau adanya kerusakan lebih dari 40 % pada setiap komponen.

- ❖ Dikecualikan kerusakan pada komponen struktur utama, apabila sesuai perhitungan teknik konstruksi komponen asli sudah tidak layak dipakai lagi maka harus diganti.

4) Pekerjaan yang direkomendasikan

- ❖ Pembersihan mekanis dikerjakan pada semua komponen kayu yang kotor, terutama komponen kayu yang akan dilakukan tindakan konservasi.
- ❖ Injeksi atau pengisian pada kayu yang mengalami kerusakan ringan, seperti keretakan karena faktor cacat bawaan.
- ❖ Penambalan atau penyambungan dengan kayu dikerjakan pada komponen kayu yang secara konstruksi tidak membahayakan.
- ❖ Penggantian kayu dilakukan pada kayu yang sudah tidak dapat dipertahankan lagi dan merupakan bagian dari struktur bangunan.
- ❖ Pengawetan dikerjakan pada seluruh permukaan kayu pada komponen yang dilakukan perawatan termasuk kayu pengganti.
- ❖ Lapisan kedap air untuk komponen yang kontak langsung dengan umpak.
- ❖ pengecatan kembali termasuk pewarnaan tradisional.
- ❖ Bongkar dan pasang balok gelagar, tiang, dan balandar.
- ❖ *Coating* untuk mengatasi kebocoran di bagian krepus atap.

5) Jenis Pemugaran

Penarikan kesimpulan menentukan tata cara dan teknik pemugaran baik perbaikan struktur maupun pemulihan arsitektur. Pemugaran yang akan dilaksanakan dapat dilaksanakan dengan pemugaran total atau parsial. Penentuan pemugaran total atau parsial juga dapat diketahui jenis pemugaran apakah rekonstruksi, konsolidasi, rehabilitasi atau restorasi.

- ❖ **Rekonstruksi**, adalah upaya pengembalian bangunan dan struktur cagar budaya sebatas kondisi yang diketahui dengan tetap mengutamakan prinsip keaslian bahan, teknis pengerjaan dan tata letak, termasuk dalam penggunaan bahan baru sebagai pengganti bahan asli.
- ❖ **Konsolidasi**, adalah upaya perbaikan bangunan dan struktur cagar budaya yang bertujuan memperkuat konstruksi dan mengambat kerusakan lebih lanjut.
- ❖ **Rehabilitasi**, adalah upaya perbaikan dan pemulihan bangunan cagar budaya yang kegiatannya dititikberatkan pada penanganan yang sifatnya parsial.
- ❖ **Restorasi**, adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan mengembalikan keaslian bentuk bangunan dan struktur cagar budaya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Rekonstruksi jarang atau tidak pernah dilakukan pada bangunan tradisional bahan kayu. Pemugaran bangunan tradisional bahan kayu biasanya dilakukan dengan konsolidasi, rehabilitasi, atau restorasi. Rencana penanganan merupakan indikasi kegiatan yang akan digunakan sebagai dasar untuk penyusunan rencana kerja pemugaran. Rencana pemugaran diwujudkan dalam dokumen berupa Kerangka Acuan Kerja atau *Detail Engeneering Design*.

b. **Perencanaan Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu**

Perencanaan pemugaran menghasilkan naskah dalam bentuk Kerangka Acuan Kerja (KAK) ataupun *Detail Engeneering Design* (DED). Naskah ini merupakan jabaran riil dari studi teknis, yaitu pekerjaan apa yang harus dilakukan, cara pengerjaan, dan pembiayaannya. Selain itu memuat syarat teknis, berupa teknik konstruksi dan syarat bahan yang digunakan. Prinsip pemugaran cagar budaya harus dimasukkan ke dalam persyaratan utama dalam perencanaan pemugaran.

Prinsip pemugatan cagar budaya, adalah:

- ❖ Keaslian bahan merupakan bahan bangunan pada saat awal pendiriannya atau ketika pertama kali ditemukan sesuai data yang ada, mencakup jenis, kualitas dan asal bahan untuk komponen bangunan.
- ❖ Keaslian bentuk merupakan gambaran tentang bentuk bangunan pada saat awal pendiriannya atau ketika pertama kali ditemukan sesuai data yang ada, mencakup ukuran, konstruksi, dan asitekturnya.
- ❖ Tata letak, yaitu mencakup kedudukan, arah hadap dan orientasi bangunan terhadap lingkungan (tata ruang dan laskap budaya), serta tata letak komponen bangunan.
- ❖ Gaya, yaitu corak yang meliputi langgam, ragam hias, dan warna.
- ❖ Teknologi Pengerjaan, yaitu mencakup teknologi dan cara pembangunannya.

Kerangka Acuan Kerja/*Detail Engeneering Desaign*

Penyusunan rencana kerja pemugaran dapat berupa Kerangka Acuan Kerja atau Desain Rekayasa Detil (*Detailed Engineering Design*). Rencana Kerja menjadi acuan pelaksanaan pemugaran, memuat ketentuan yang harus dilakukan dalam pemugaran sekurang-kurangnya meliputi:

1) Ketentuan Umum

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| a. Lingkup Pekerjaan; | e. Tinggi Lantai (Peil); |
| b. Situasi; | f. Pengujian Bahan; |
| c. Ukuran/dimensi; | g. Shop Drawing; |
| d. Letak Bangunan; | h. Kerja Lembur. |

2) Pekerjaan Persiapan

- a) Umum;
- b) Pembersihan dan ketertiban;
- c) Pengawasan lapangan dan pengadaan sarana;
- d) Alat-alat kerja dan alat-alat pembantu;
- e) Pengawasan;
- f) Mobilitas alat;
- g) Mobilitas tenaga kerja;
- h) Penggunaan/pemanfaatan lahan;
- i) Pembuatan titik acuan
- j) Pengukuran batas pekerjaan;
- k) Pemasangan bouwplank;
- l) Direksi keet;
- m) Gudang bahan bangunan;
- n) Pembuatan pelindung bangunan;
- o) Pemindahan barang-barang.

3) Spesifikasi Khusus

- a) Mengacu pada prinsip pemugaran bangunan cagar budaya, yaitu keaslian bahan, bentuk, tata letak dan cara pengerjaan;
- b) Penggantian dilaksanakan secara selektif dengan mempertahankan bahan asli semaksimal mungkin dan penggantian seminimal mungkin;
- c) Pendataan dan pendokumentasian;
- d) Kodefikasi atau penandaan komponen bangunan;
- e) Pembongkaran dilakukan satu per satu, dimulai dari bagian yang dipasang terakhir dalam pembangunan (biasanya bagian atap yang dipasang terakhir yaitu bubungan).
- f) Komponen bangunan dibersihkan;
- g) Komponen bangunan diamankan semaksimal mungkin;
- h) Bongkaran ditata disesuaikan asal posisi;
- i) Semua komponen bangunan terpasang harus dalam keadaan bersih dan sudah dikonservasi;
- j) Kayu pengganti dipasang tanda(sebagai penanda kayu baru).

4) **Spesifikasi Teknik dan Pelaksanaan Pemugaran**

Spesifikasi teknik sesuai karakteristik bangunan tradisional bahan kayu. Dalam hal spesifikasi teknik tidak semua daerah mempunyai struktur bangunan yang sama. Masing-masing suku bangsa mempunyai pedoman tersendiri, yang berbedak dengan suku bangsa lainnya.

Beberapa pekerjaan yang dilakukan untuk bangunan tradisional bahan kayu, antara lain adalah:

- a. Pekerjaan penggalian dan urugan (pekerjaan penggalian dilakukan dengan mempertimbangkan kemungkinan adanya temuan arkeologis yang harus mendapat perlakuan khusus).
- b. Pekerjaan lantai untuk bangunan panggung lantai terbuat dari bahan kayu, sedangkan untuk bangunan dengan batur biasa digunakan batu atau bata.
- c. Perancah digunakan untuk kekuatan sementara konstruksi yang dilakukan pemugaran dan digunakan untuk sarana pekerjaan pemugaran.
- d. Pekerjaan kayu merupakan pekerjaan yang utama terdiri dari perbaikan, pengawetan, penggantian komponen bangunan dan pemasangan kembali.
- e. Pekerjaan atap sesuai dengan jenis atap bangunan apakah memakai genteng, sirap/genteng kayu, ilalang, seng dan sebagainya.
- f. Pekerjaan umpak sebagai tumpuan tiang bangunan, di beberapa daerah kadang tidak menggunakan umpak tetapi tiang langsung ditanam di dalam tanah.
- g. Pekerjaan ornamen, merupakan hiasan bangunan yang dapat berupa ukiran atau ornamen lukisan baik dengan bahan perwarna alami atau cat. Beberapa keraton di Jawa dikenal adanya prodo emas, yaitu lapisan lembaran emas sebagai unsur hiasan komponen bangunan.
- h. Pekerjaan pengecatan, pada beberapa kasus dijumpai adanya pengecatan kayu dengan cat yang sering dilakukan berulang kali dengan warna yang berbeda. Dalam hal keaslian warna perlu dilakukan penentuan warna cat yang sebaiknya dipilih.
- i. Pekerjaan instalasi listrik sebagai kebutuhan yang saat ini diperlukan, perlu dipikirkan agar instalasi yang dipasang tidak dilakukan pada komponen bangunan utama misalnya tidak dipasang di sakaguru dan saka penanggap pada bangunan tradisional Jawa. Akan lebih baik jika dipasang di dinding baik dinding permanen maupun dinding kayu.

5) **Gambar Rencana Kerja**

- a. Gambar Eksisting atau gambar keadaan saat perencanaan, meliputi:
 - ❖ Gambar Denah, meliputi dengan bangunan dengan posisi tiang-tiang bangunan, denah komponen struktur utama, denah atap dan sebagainya.
 - ❖ Gambar Tampak, meliputi 4 (empat) sisi bangunan jika mempunyai sisi bangunan yang tidak simetris.
 - ❖ Gambar Potongan, dengan menampakkan bagian-bagian yang utama dalam struktur bangunan.
 - ❖ Gambar Detail meliputi komponen bangunan, sambungan antar kayu, dan hal-hal yang diyakini merupakan bagian yang menjadi ciri khas bangunan atau komponen bangunan.
 - ❖ Gambar Asesoris berupa pola hias dan instalasi seperti listrik, air, gas, telepon, dan sarana sound system.
- b. Gambar Rencana:
 - ❖ Gambar Denah sesuai yang direncanakan jika ada perubahan denah bangunan karena adanya bagian yang dihilangkan karena merupakan tambahan yang tidak sesuai aslinya dan dikembalikan seperti kondisi aslinya.
 - ❖ Gambar Tampak komponen-komponen yang diperlukan perlakuan seperti perbaikan dan penggantian.
 - ❖ Gambar Potongan.
 - ❖ Gambar Detail apabila ada perubahan konstruksi atau adanya perubahan komponen bangunan.
 - ❖ Gambar Asesoris dan instalasi sesuai rencana sebagaimana dimaksud dalam spesifikasi teknik.

6) **Rencana Perhitungan Biaya**

Dalam Kerangka Acuan Kerja atau Desain Rekayasa Detil (*Detailed Engineering Design*) dihitung pula rencana biaya pemugaran. Di dalam perhitungan biaya juga memuat analisis pekerjaan, sehingga setiap perhitungan biaya harus dapat dipertanggungjawabkan kelayakannya (contoh analisis satuan pekerjaan terlampir).

B. Metode Pemugaran dan Penataan Lingkungan Bangunan Tradisional Bahan Kayu

1. Persiapan Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu

a. Pembuatan titik acuan.

- ❖ Titik acuan (Titik Nol) merupakan patok tetap yang dijadikan acuan atau referensi pada segala pengukuran ketinggian, pengecekan atau pengontrolan.
- ❖ Titik ini dibuat kuat serta terlindung dari gangguan sampai pekerjaan selesai dan terbuat dari tiang pipa diameter 1,5" dengan dicor beton atau pasangan batu kali.
- ❖ Elevasi atau ketinggian dari titik acuan harus sesuai dengan kondisi eksisting bangunan. Penanda titik acuan menggunakan cat minyak atau tanda yang tidak mudah hilang.

b. Pemasangan bouwplank.

- ❖ Dari hasil pengukuran asas bangunan dibuat bouwplank pada sekitar batas bangunan. Bahan yang digunakan adalah papan kayu yang salah satu sisinya diserut halus dan lurus, untuk perkuatannya dipergunakan kayu yang ditancapkan ke dalam tanah.
- ❖ Pada bouwplank dicantumkan asas bangunan dan ketinggian atau elevasi bouwplank diukur dari titik acuan. Antara bouwplank yang satu dengan lainnya harus waterpass dan posisinya dijaga agar tidak berubah dan dikontrol pada saat-saat tertentu.
- ❖ Bahan bouwplank dari kayu dengan ukuran balok tanam 5 x 7 cm jarak maksimum 1,5 m, ukuran papan 2 x 20 cm bagian atas diserut rata dan halus.

c. Pemindahan Barang-barang.

- ❖ Bangunan tradisional sering kali memiliki benda (peralatan, asesoris, benda pusaka dan lain-lain).
- ❖ Pemindahan dilakukan dengan hati-hati dan dilakukan inventarisasi dan kodifikasi dengan bahan yang mudah dilepas atau dibersihkan.
- ❖ Menempatkan benda koleksi ditempat yang aman.

2. Registrasi Komponen Bangunan Tradisional Bahan Kayu

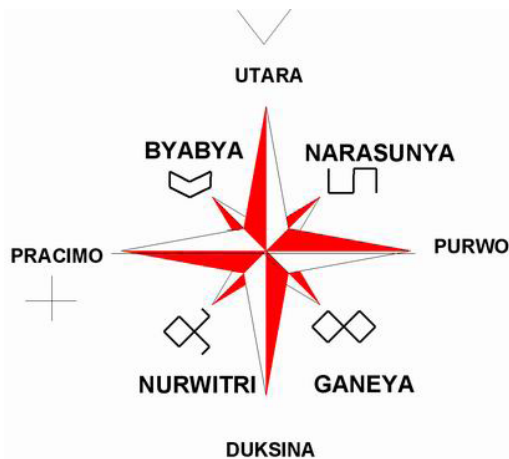
Registrasi adalah sistem pencatatan dan pemberian tanda atau kode pada setiap komponen bangunan. Registrasi atau Kodefikasi dilakukan mengacu pada jenis dan jumlah komponen bangunan, misalnya tiang, balandar, kuda-kuda, gording, usuk, dan komonen utama lainnya.

- a. Registasi sedapat mungkin mengacu pada ketentuan atau kaidah

arsitektur tradisional. Di Jawa dikenal adanya Angka Kalang yang merupakan tanda kayu asli berdasarkan kedudukan yang berkaitan dengan arah mata angin, yaitu:

- Narasunya – timur laut
- Ganeya – tenggara
- Nurwitri – barat daya
- Byabya – barat laut

Untuk bangunan tradisional Jawa registrasi dimulai dari sudut timur laut (narasunya) berputar searah jarum jam, dari komponen tiang utama (sakaguru) dilanjutkan saka penanggap-penitih-paningrat-balandar dan seterusnya.



- b. Registrasi dilakukan sesederhana mungkin dalam arti tidak perlu rumit yang penting konsisten dan dituangkan ke dalam gambar perencanaan. Karena akan berkaitan dengan penggantian, perbaikan dan pemasangan kembali komponen bangunan.
- c. Registrasi menggunakan bahan yang mudah dibersihkan.

3. Pembongkaran Komponen Bangunan Tradisional Bahan Kayu

Pembongkaran komponen bangunan disesuaikan dengan sifat pemugaran, yaitu pemugaran total atau parsial. Apabila merupakan pemugaran total maka semua komponen bangunan di bongkar total. Dalam kasus bangunan tradisional bahan kayu yang roboh total karena bencana, sehingga diberlakukan tahapan yang berbeda. Dalam kasus bangunan roboh, maka diperlukan registrasi dan anastilosis atau susun coba.

- a. Penyokong struktur pra pembongkaran.
 - ❖ Sebelum dilakukan pembongkaran sebaiknya dipasang penyokong-penyokong struktur untuk menghindarkan terjadinya ketidakseimbangan (instabilitas) struktur bangunan.
 - ❖ Untuk pemugaran parsial penyokong struktur penting dilakukan.
 - ❖ Penyokong struktur dipakai scalpoding, kayu atau bambu yang kuat.

- b. Pembongkaran.

Pembongkaran dilakukan dengan hati-hati karena komponen bangunan asli akan digunakan dan dipakai lagi seoptimal mungkin (tidak merusak bagian bangunan lainnya yang tidak dibongkar). Komponen bangunan hasil bongkaran yang sudah tidak akan digunakan lagi dapat ditempatkan di luar lokasi pekerjaan. Komponen bangunan bongkaran yang akan digunakan atau dipasang kembali ditempatkan dan disimpan dengan baik.

Sebelum dilakukan pembongkaran dipasang penyokong-penyokong struktur untuk menghindarkan terjadinya ketidakseimbangan (instabilitas) struktur bangunan. Pembongkaran setiap bagian/elemen bangunan dilakukan dengan sangat hati-hati untuk mengurangi potensi kerusakan bahan yang mungkin terjadi. Sedapat mungkin dihindarkan proses pembongkaran yang dapat merusak elemen, misalnya: pemukulan, pemotongan, dan lain-lain.

- 1) Pembongkaran Total

- ❖ Atap: bubungan-genteng/ilalang/ijuk-reng-usuk-kerangka atap;
- ❖ Tubuh: dinding kayu-lantai kayu-balandar-tiang.
- ❖ Kaki: umpak, lantai dan pondasi untuk lantai masif.

- 2) Pembongkaran Parsial

- ❖ Memperkuat komponen bangunan lain yang tidak dibongkar.
- ❖ Membongkar komponen bangunan yang rusak sesuai sambungan.

4. Perbaikan Komponen Bangunan Tradisional Bahan Kayu

Perbaikan komponen bangunan merupakan tahapan kegiatan yang ditujukan dalam rangka menanggulangi atau mencegah kerusakan bangunan, dengan kegiatan perawatan dan perbaikan komponen bangunan meliputi penyambungan, penambalan, dan injeksi, serta penggantian kayu baru.

- a. Perawatan dan Perbaikan Komponen Bangunan

Perawatan komponen bangunan meliputi beberapa pekerjaan konservasi kayu:

- ❖ Pembersihan kering;
- ❖ Pembersihan kimiawi;
- ❖ Pengupasan cat;

- ❖ Injeksi;
- ❖ Penambalan dengan epoxy resin;
- ❖ Penambalan dengan kayu;
- ❖ Penggantian;
- ❖ Pengawetan;
- ❖ Pengolesan kedap air;
- ❖ Kamufase;
- ❖ Plamuur;
- ❖ Pelitur;
- ❖ Pengecatan.

(Metode Perawatan Komponen Bangunan terlampir).

b. Penggantian

- ❖ Penggantian kayu dimaksudkan untuk perbaikan struktur.
- ❖ Bangunan kayu dengan bentang panjang sering mengalami kelendutan sehingga perlu penggantian.
- ❖ Kayu pengganti dengan jenis dan kualitas yang sama dengan aslinya.
- ❖ Penggantian dan penyambungan:
 - Kerusakan komponen bangunan struktural dilakukan penggantian.
 - Komponen non struktural dapat dilakukan penyambungan-penambalan-injeksi, sesuai jenis kerusakan.
 - Penggantian mengacu pada bentuk dan ukuran komponen bangunan. Dalam hal ini sering dilakukan dengan membuat sambungan di tempat atau di Jawa dikenal "*ukur sanak*".
- ❖ Kayu yang diganti harus diberi tanda untuk membedakan dengan kayu yang asli.

c. Perkuatan struktur

- ❖ Struktur kayu terdiri dari balok-balok kayu dan kolom.
- ❖ Prinsip dasar struktur bangunan kayu adalah kerangka kayu yang kaku (terbentuk dari hubungan antar tiang dan balok).
- ❖ Struktur utama adalah struktur rangka terbuka yang terdiri dari kolom dan balok-balok utama.
- Perkuatan struktur dilakukan apabila berdasarkan kajian teknis ilmiah memang diperlukan untuk menunjang kelestarian bangunan.
 - Perkuatan tetap memperhatikan keaslian bentuk bangunan.
 - Perkuatan struktur bangunan kayu utamanya dilakukan pada persendian dan sambungan kayu.
 - Perkuatan dilakukan untuk sambungan kayu, misalnya antara tiang dan balandar dengan perkuatan logam atau kayu.

- Perkuatan struktural dapat dilakukan dengan sistem ekor burung ganda. Di Jawa dikenal perkuatan asli antar susunan kayu yang disebut *gondomaru*.

5. Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu

Pemugaran bangunan tradisional bahan kayu adalah pengembalian kondisi fisik bangunan yang rusak sesuai dengan keaslian bahan, bentuk, tata letak, dan teknik pengerjaan. Pemugaran merupakan pemulihan arsitektur, yaitu tahapan kegiatan dalam rangka mengembalikan keaslian bentuk bangunan berdasarkan data yang ada. Kegiatan utamanya berupa pemasangan kembali komponen bangunan asli maupun pengganti.

- ❖ Pemasangan komponen bangunan asli, didasarkan atas komponen bangunan asli di tempat semula atau *in situ* yang dibongkar dengan berpedoman pada sistem registrasi atau kodefikasi.
- ❖ Pemasangan komponen bangunan baru/pengganti, dilakukan untuk kayu yang mengalami kerusakan yang secara konstruksi harus diganti. Penggantian harus memiliki kesamaan bentuk, bahan, ukuran dan tata letak.

Komponen bangunan yang dipasang kembali meliputi:

- Tiang bangunan;
 - Balandar;
 - Kuda-kuda;
 - Kerangka atap;
 - Usuk dan reng;
 - Geteng;
 - Dinding;
 - Asesoris/ornamen dan lain-lain.
- ❖ Semua komponen dan elemen kayu asli yang telah mengalami perbaikan dan pergantian (terhadap bahan yang sudah rusak dan tidak dapat digunakan lagi) dirakit dan dipasang kembali berdasarkan data pengkodean letak pada tempat semula atau *in situ*.
 - ❖ Pengembalian leveling dan ketinggian pemasangan harus sesuai dengan pengukuran awal sebelum dilakukan pembongkaran.
 - ❖ Pemasangan harus dilakukan dengan hati-hati dan benar-benar sempurna, sehingga proses rehabilitasi ini bisa sesuai dengan prinsip pemugaran. Bangunan Cagar Budaya dari kayu kebanyakan merupakan bangunan yang masih difungsikan baik seperti fungsi semula atau sudah berubah fungsi penggunaan, Penambahan sering dilakukan oleh pemilik atau

pengguna, sehingga diperlukan pencermatan data arkeologis untuk pemulihan arsitektur.

a. **Pemugaran Total**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemugaran total, adalah:

- ❖ Identifikasi dan pengelompokan material asli berdasarkan fungsi, seperti atap, kerangka atap, kerangka bilik (kolom), dinding, dan lain-lain.
- ❖ Pemeriksaan bahan layak pakai atau tidak.
- ❖ Pengukuran, pencatatan, dan pendokumentasian setiap komponen bangunan dengan perbandingan skala.
- ❖ Anastilosis atau susun coba untuk menentukan cara-cara penyambungan tiap komponen dan bentuk asli bangunan,
- ❖ Penggambaran ulang bangunan sesuai dengan bentuk aslinya termasuk setiap detil komponen lengkap dengan ukuran dan istilah tiap komponen.
- ❖ Penandaan kondisi kerusakan pada gambar dan rencana penggantian komponen.
- ❖ Rehabilitasi meliputi perkuatan, retrofit (peningkatan kemampuan konstruksi agar sesuai standar).

b. **Pemugaran Parsial**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemugaran parsial, adalah

- ❖ Penandaan kerusakan yang terjadi, registrasi, dan pendokumentasian.
- ❖ Pemasangan perkuatan sementara untuk bagian bangunan yang tidak dibongkar.
- ❖ Pengamanan bagian-bagian yang rusak agar tidak mengalami kerusakan lebih parah.
- ❖ Bagian yang rusak jika memungkinkan dilakukan perkuatan sementara.
- ❖ Melakukan pemeriksaan komponen asli apakah masih layak pakai, perlu perbaikan atau penggantian.
- ❖ Menentukan metode rehabilitasi yang sesuai.
 - Pemilihan teknik;
 - Pemilihan bahan;
 - Prosedur rehabilitasi sesuai karakteristik bangunan dan kerusakan bangunan.
- ❖ Rehabilitasi meliputi perkuatan, retrofit (peningkatan kemampuan konstruksi agar sesuai standar) atau rekonstruksi parsial.

6. Penataan Lingkungan Bangunan Tradisional Bahan Kayu

Penataan Lingkungan dilakukan setelah selesainya pemugaran bangunan tradisional bahan kayu. Penataan lingkungan diharapkan merupakan pendukung pelestarian, bukan sebaliknya justru merusak cagar budaya. Kerusakan sering terjadi di lingkungan bangunan cagar budaya bahan kayu karena faktor pemanfaatan. Hal ini banyak terjadi pada bangunan tradisional yang merupakan bangunan atau rumah adat yang sudah ditinggalkan sebagian besar penghuninya.

Bangunan tradisional bahan kayu dapat dikelompokkan ke dalam bangunan tunggal dan jamak. Beberapa bangunan tradisional dari bahan kayu yang dibangun dalam satu kompleks seperti di Toraja mempunyai pola lingkungan yang berbeda dengan etnis lainnya. Komplek bangunan tradisional Jawa di Kotagede yang berada di perkotaan mempunyai pola lingkungan yang berbeda, karena semua lahan dimanfaatkan seoptimal mungkin.

Beberapa kraton di Indonesia masih banyak dijumpai adanya beberapa bangunan tradisional dari bahan kayu yang masih dimanfaatkan dan terawat. Kraton merupakan kompleks yang tertata, baik dari kedudukan bangunan maupun lingkungan, sehingga penataan lingkungan masih dapat dilacak dari data arkeologis. Untuk rumah adat kebanyakan berhubungan dengan alam sekelilingnya (seperti gunung, hutan, sungai dan tanah pertanian), sehingga penataan lingkungan harus menyesuaikan dengan bentang alamnya.

a. Degradasi Lingkungan:

- ❖ Bangunan tradisional sebagai tempat tinggal bersama yang sudah ditinggalkan sebagian penghuninya sehingga tidak terawat baik bangunan maupun lingkungannya;
- ❖ Salah satu unsur penting pendukung dalam penataan situs dan kawasan adalah pertamanan;
- ❖ Pertamanan ini perlu dilakukan karena kebanyakan situs telah mengalami degradasi sejak dibuat oleh nenek moyang, dipakai dan kemudian ditinggalkan sampai kita temukan kembali (bagi cagar budaya yang sudah tidak digunakan lagi);
- ❖ Degradasi tersebut meliputi penurunan kualitas berupa kerusakan situs akibat penurunan daya dukung, erosi, longsor dan penurunan kualitas berupa penciptaan lahan, perubahan batas, dan sebagainya;
- ❖ Degradasi situs tersebut sudah barang tentu berakibat pada penurunan fungsi maupun performa situs, oleh karena itu perlu diberi pertamanan kembali yang sedapat mungkin sesuai dengan desain aslinya.

b. Survei dan Perencanaan

Sebelum dilaksanakan kegiatan penataan, perlu dilakukan studi teknis penataan situs. Studi teknis penataan situs merupakan rangkaian kegiatan yang tahapannya meliputi observasi/survei lapangan, identifikasi, dan analisis. Survei dimaksudkan untuk mengetahui 3 aspek, yaitu:

- ❖ survei arkeologis (periodisasi, tata letak awal cagar budaya);
- ❖ kondisi lingkungan (bentang lahan, jenis tanah, dan karakteristik ekologi);
- ❖ kondisi masyarakat.

Studi teknis melibatkan ahli dari berbagai disiplin ilmu agar data yang diperoleh menjadi lebih terintegrasi.

Data hasil survei kemudian diidentifikasi untuk dapat dijadikan sebagai dasar analisis dan perencanaan. Perencanaan dapat membantu mencegah kerusakan situs dan kawasan. Dalam perencanaan mengidentifikasi, mendokumentasi, dan mengevaluasi mutlak diperlukan agar pelaksanaan penataan situs dan kawasan berjalan sesuai dengan tujuan utamanya.

c. Prinsip Penataan Lingkungan

- ❖ Mempertahankan tata letak dan bentang budayanya;
- ❖ Mempertahankan keaslian bangunan dan lingkungan;
- ❖ Mengutamakan penggunaan tanaman lokal, kultural, dan historis;
- ❖ Penataan lingkungan tidak boleh merusak atau menyebabkan rusaknya Bangunan Tradisional Bahan Kayu;
- ❖ Selain memperhatikan prinsip tersebut, aspek yang tidak dapat dikesampingkan untuk keberhasilan dalam penataan situs dan kawasan adalah aspek sosial yaitu peran serta masyarakat seperti:
 - Memperhatikan dan mempertimbangkan kepentingan dan pandangan (*persepsi*) masyarakat, serta melibatkannya dalam hal tenaga kerja, keamanan, dan dalam rangka peruntukan lahan.
 - Memberdayakan potensi masyarakat dan meningkatkan peran serta masyarakat agar tercipta rasa memiliki tanggung jawab dalam pelestarian Cagar Budaya/situs.

d. Kriteria

- ❖ Penataan Lingkungan diperlukan ketika membutuhkan pengelolaan lebih lanjut atau adanya kondisi lingkungan bangunan yang memerlukan penataan;
- ❖ Lingkungan yang ditata memiliki Bangunan Tradisional dari Bahan Kayu baik yang sudah ditetapkan maupun terregistrasi;

e. Jenis Tanaman

- ❖ Jenis tanaman harus sesuai dengan jenis yang ditanam pada jaman situs dibangun;
- ❖ Jika tanaman tidak bisa ditemukan lagi, maka bisa diganti dengan tanaman yang memiliki hubungan kekerabatan yang paling dekat genetiknya;
- ❖ Jika tanaman hampir punah, maka bisa dilakukan peremajaan tanaman di dalam laboratorium untuk mendapatkan jenis tanaman yang sama;
- ❖ Tidak merubah bentang lahan dan tata guna lahan;
- ❖ Bentuk tanaman memiliki nilai estetika dan dipilih yang mempunyai arti atau makna simbolik;
- ❖ Tidak berbatang rapuh dan tidak bergetah/racun;
- ❖ Memiliki sifat yang tidak merusak bangunan dalam hal ini dapat karena daun (kecil-kecil) dan akar yang merusak pondasi.
- ❖ Penahan erosi, radiasi matahari, angin, curah hujan dan temperatur;
- ❖ Menambah keindahan dan kenyamanan, serta merupakan tanaman setempat.

C. Pendokumentasian

Pendokumentasian sangat penting untuk menunjang kelancaran kegiatan dan sebagai upaya untuk perekaman data bagi kepentingan pelestarian cagar budaya. Kegiatan pendokumentasian meliputi perekaman secara verbal dan piktorial dan dilakukan sebelum, selama, dan pasca pemugaran.

1. Perekaman Verbal

Berupa pendiskripsian dalam bentuk tulisan yang menjelaskan tentang data pemugaran. Pendiskripsian diperlukan untuk menjelaskan data-data yang tidak dapat dijelaskan dengan data piktorial (gambar dan foto), terutama data yang ingin dijelaskan secara detail di dalam pelaksanaan pemugaran sebelum, selama, dan sesudah pelaksanaan.

2. Perekaman Piktorial

Berupa perekaman dalam bentuk gambar, foto dan video yang menjelaskan pemugaran.

a. Penggambaran

Penggambaran adalah perekaman yang ditujukan untuk mengetahui gambaran tentang bentuk bangunan dan lingkungannya. Kegiatan ini dilakukan dengan cara pengukuran dan penggambaran dilakukan pada saat sebelum pelaksanaan. Adapun jenis gambar yang diperlukan adalah gambar rencana (denah, tampak, potongan, detail dan perspektif). Selain

gambar perencanaan juga dilakukan gambar perubahan yang menggambar perubahan dari gambar perencanaan.

b. Pemotretan dan perekaman video.

Pemotretan merupakan kegiatan perekaman yang ditujukan untuk mengetahui segala permasalahan yang terkait dengan penanganan pemugaran dalam bentuk foto dan video. Pemotretan dilaksanakan sebelum, selama, dan sesudah pertamanan selesai dari titik pandang yang sama.

D. Ringkasan

Bangunan tradisional banyak ditemukan di Indonesia. Masing-masing suku bangsa mempunyai bangunan tradisional yang berbeda dari segi fungsi, konstruksi, dan bentuk. Di beberapa daerah bahan kayu mudah didapat dan merata di seluruh Indonesia. Kemudahan ini menjadikan ciri bangunan tradisional menggunakan bahan utama dari kayu.

Bangunan tradisional bahan kayu yang sudah berumur puluhan bahkan ratusan tahun, sudah selayaknya mengalami kerusakan maupun pelapukan. Faktor alam banyak mempengaruhi kondisi bangunan tradisional bahan kayu. Saat ini bangunan tradisional bahan kayu banyak yang sudah ditetapkan sebagai cagar budaya, sehingga pelestariannya mengacu pada Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya.

Pemugaran bangunan tradisional bahan kayu menjadi satu-satunya yang dimiliki seluruh provinsi di Indonesia, apabila dibandingkan dengan bangunan dari batu dan bata. Sehingga pelestari cagar budaya sudah selayaknya mengetahui metode pemugaran bangunan tradisional bahan kayu. Selain mengetahui metode pemugaran, pelestari cagar budaya selayaknya mengetahui karakteristik bangunan tradisional bahan kayu, kerusakan bangunan tradisional bahan kayu, studi dan perencanaan bangunan tradisional bahan kayu. Kerusakan bangunan tradisional bahan kayu disebabkan karena faktor lingkungan, mikro dan makro organisme, dan kerusakan struktur.

Studi dan perencanaan dilaksanakan dalam rangka penentuan jenis pemugaran, metode pemugaran, dan pembiayaan pemugaran. Studi dapat dilakukan dengan studi kelayakan dan studi teknis, sedangkan perencanaan dilakukan untuk rencana teknis pemugaran dan biaya pemugaran. Pemugaran bangunan tradisional bahan kayu dapat dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi persiapan, pembongkaran, perbaikan komponen bangunan, penggantian

komponen bangunan, pemasangan kembali serta pemulihan arsitektur. Pemugaran bangunan tradisional bahan kayu harus memperhatikan karakter konstruksi, karena masing-masing daerah mempunyai sistim dan struktur yang berbeda-beda.

E. Pertanyaan Untuk Diskusi

1. Apakah yang dimaksud studi kelayakan dan studi teknis, jelaskan perbedaan dan tujuan kedua kegiatan itu.
2. Apakah yang dimaksud rekonstruksi, konsolidasi, rehabilitasi, dan restorasi, jelaskan dan beri contoh kongkitnya untuk bangunan tradisional bahan kayu.
3. Apakah yang dimaksud perbaikan struktur dan pemulihan arsitektur dalam pemugaran bangunan tradisional bahan kayu. Berikan contoh perbaikan struktur dan pemulihan arsitektur.
4. Pengkodean komponen dilakukan sebelum dilakukan pembongkaran, dimaksudkan untuk apakah pengkodean itu. Apakah hubungannya dengan prinsip pemugaran.
5. Dalam perencanaan pemugaran disusun perhitungan biaya, atas dasar apakah biaya itu dihitung.
6. Pemugaran bangunan tradisional bahan kayu dibedakan antara pemugaran total dan parsial, jelaskan perbedaan dan persamaannya.
7. Penataan lingkungan utamanya adalah kegiatan pertamanan, sebutkan syarat pertamanan dan jelaskan.
8. Pernahkan saudara mengikuti kegiatan pemugaran bangunan tradisional bahan kayu, jika pernah kesulitan apa yang paling mendasar pada pekerjaan itu dan bagaimana mengatasinya.
9. Jelakan pengalaman pemugaran bangunan tradisional bahan kayu di tempat kerja saudara.

F. PENUTUP

Pemugaran adalah upaya pengembalian kondisi fisik Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, dan Struktur Cagar Budaya yang rusak sesuai dengan keaslian bahan, bentuk, tata letak, dan teknik pengerjaan untuk memperpanjang usianya. Pemugaran mempunyai andil besar dalam pelestarian cagar budaya, sehingga kegiatan ini selalu dilakukan terhadap benda cagar budaya utamanya yang telah mengalami kerusakan. Dengan modul Pedoman Pemugaran Bangunan Tradisional Bahan Kayu ini diharapkan menjadi sumbang saran penyusunan materi pelatihan tenaga teknis pemugaran cagar budaya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, *Arsitektur Indonesia Asli*.

Arya Ronal, *Nilai-nilai Arsitektur Rumah Tradisional Jawa*, Gadjah Mada University Press, 2005.

Balai Konservasi Peninggalan Borobudur, *Konservasi Cagar Budaya Berbahan Kayu Dengan Bahan Tradisional*, 2010.

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Arsitektur Tradisional Daerah Jawa Tengah*, Dahara Prize Semarang, 1986.

Direktorat Jenderal Sejarah dan Purbakala, *Himpunan Norma Standar Prosedur dan Kriteria(NSPK) Bidang Sejarah dan Purbakala*, 2009.

Eko Budihardjo, Prof. Ir. Msc, *Jati Diri Arsitektur Indonesia*, P.T. Alumni, Bandung, 2005.

Hamzuri, Drs. *Rumah Tradisionil Jawa*, Proyek Pengembangan Permuseuman D.K.I. Jakarta,

Ismunandar K. *Joglo Arsitektur Rumah Tradisional Jawa*, Proyek Inventarisasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Jawa Tengah, 1981-1982.

Heinz Frick, *Pola struktural dan Teknik bangunan di Indonesia*, Kanisius-Soegijapranata University Press, 1997.

Jogja Heritage Society, *Pedoman Pelestarian Bagi Pemilik Rumah Kawasan Pusaka Kotagede*, Yogyakarta, Indonesia, Unesco Jakarta, 2007.

Museum Negeri Sumatera Selatan, *Gelar Kebangsawanan Kaitannya dengan Rumah Limas Palembang*, 2006.

Proyek Rehabilitasi dan Perluasan Museum Sulawesi Selatan, *Rumah Adat Toraja(Tongkonan)*, 1977/1978.

Sunarno Sastroatmodjo, Drs. *Pedoman Pemeliharaan Koleksi Kayu*, Proyek Pengembangan Kebudayaan, 2002.

Titi Handayani, Ir, M.Arch dkk, *Panduan Pelestarian Bagi Pemilik Bangunan Warisan Budaya*, Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Yogyakarta, 2009.

Undang-undang Republik Indonesia nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata, 2011.

Yustinus Suranto, M.P, Ir., *Pengawetan Kayu (Bahan dan Metode)*, Kanisius, 2002.

LAMPIRAN 1: CONTOH ANALISIS PEKERJAAN

PEKERJAAN PEMBERSIHAN MEKANIS					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Sikat ijuk	0,20	buah	Rp 7.500,00	Rp 1.500,00
2	Bahan pendukung				Rp 2.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	0,20	orang	Rp 36.000,00	Rp 7.200,00
2	Konservator	0,02	orang	Rp 75.000,00	Rp 1.500,00
3	Arkeolog	0,02	orang	Rp 100.000,00	Rp 2.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 14.200,00
Jasa 10 %					Rp 1.420,00
Jumlah					Rp 15.620,00
pembulatan					Rp 15.620,00

PEKERJAAN INJEKSI/PENGISIAN					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Epis	1,00	kg	Rp 650.000,00	Rp 650.000,00
2	Alat pendukung				Rp 25.000,00
3	Was/lilin	1,00	kg	Rp 25.000,00	Rp 25.000,00
	Tenaga				
1	Teknisi injeksi	1,00	orang	Rp 47.500,00	Rp 47.500,00
2	Konservator	1,00	orang	Rp 75.000,00	Rp 75.000,00
3	Arkeolog	0,25	orang	Rp 100.000,00	Rp 25.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 847.500,00
Jasa 10 %					Rp 84.750,00
Jumlah					Rp 932.250,00
Pembulatan					Rp 932.250,00

PEKERJAAN SAMBUNG/TAMBAL KAYU					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Kayu jati	1,10	m³	Rp 35.000.000,00	Rp 38.500.000,00
2	Lem kayu				Rp 100.000,00
3	Alat pendukung				Rp 50.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	20,00	orang	Rp 36.000,00	Rp 720.000,00
2	Tukang kayu	6,00	orang	Rp 47.500,00	Rp 285.000,00
3	Konservator	2,00	orang	Rp 75.000,00	Rp 150.000,00
4	Tekno Arkeologi	0,40	orang	Rp 75.000,00	Rp 30.000,00
5	Arkeolog	0,2	orang	Rp 100.000,00	Rp 20.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 39.855.000,00
Jasa 10 %					Rp 3.985.500,00
Jumlah					Rp 43.840.500,00

PEKERJAAN PENGANTIAN KAYU					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Kayu jati	1,10	m³	Rp 35.000.000,00	Rp 38.500.000,00
2	Alat pendukung				Rp 20.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	20,00	orang	Rp 36.000,00	Rp 720.000,00
2	Tukang kayu	6,00	orang	Rp 47.500,00	Rp 285.000,00
3	Konservator	2,00	orang	Rp 75.000,00	Rp 150.000,00
4	Tekno Arkeologi	0,40	orang	Rp 75.000,00	Rp 30.000,00
5	Arkeolog	0,2	orang	Rp 100.000,00	Rp 20.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 39.725.000,00
Jasa 10 %					Rp 3.972.500,00
Jumlah					Rp 43.697.500,00
pembulatan					Rp 43.697.500,00

PEKERJAAN PENGAWETAN					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Pro fos	0,02	liter	Rp 350.000,00	Rp 7.000,00
2	Minyak tanah	1,00	liter	Rp 8.000,00	Rp 8.000,00
3	Kuas	0,10	buah	Rp 7.500,00	Rp 750,00
	Tenaga				
1	Pekerja	0,10	orang	Rp 36.000,00	Rp 3.600,00
2	Konservator	0,01	orang	Rp 75.000,00	Rp 750,00
3	Arkeolog	0,001	orang	Rp 100.000,00	Rp 100,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 20.200,00
Jasa 10 %					Rp 2.020,00
Jumlah					Rp 22.220,00
pembulatan					Rp 22.220,00

PEKERJAAN KEDAP AIR					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Sikatop seal 107	3,00	kg	Rp 116.000,00	Rp 348.000,00
2	Bahan pendukung	1,00	liter	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
3	Kuas	2,00	buah	Rp 7.500,00	Rp 15.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	0,50	orang	Rp 36.000,00	Rp 18.000,00
2	Konservator	0,20	orang	Rp 75.000,00	Rp 15.000,00
3	Arkeolog	0,05	orang	Rp 100.000,00	Rp 5.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 416.000,00
Jasa 10 %					Rp 41.600,00
Jumlah					Rp 457.600,00
pembulatan					Rp 457.600,00

PEKERJAAN PENGECATAN KAYU

No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Plamir	0,15	kg	Rp 15.000,00	Rp 2.250,00
2	Cat dasar	0,17	kg	Rp 48.600,00	Rp 8.262,00
3	Cat penutup	0,17	kg	Rp 48.600,00	Rp 8.262,00
4	Alat pendukung				10.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	0,0700	orang	Rp 36.000,00	Rp 2.520,00
2	Tukang cat	0,0750	orang	Rp 45.000,00	Rp 3.375,00
3	Konservator	0,0075	orang	Rp 75.000,00	Rp 562,50
4	Arkeolog	0,0025	orang	Rp 100.000,00	Rp 250,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 35.481,50
Jasa 10 %					Rp 3.548,15
Jumlah					Rp 39.029,65
pembulatan					Rp 39.029,00

PEKERJAAN POLITUR

No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Politur	0,20	liter	Rp 30.000,00	Rp 6.000,00
2	Politur jadi	0,37	liter	Rp 40.000,00	Rp 14.880,00
3	Amplas	2,00	lembar	Rp 3.000,00	Rp 6.000,00
4	Alat pendukung				Rp 4.300,00
	Tenaga				
1	Tukang cat	0,0600	orang	Rp 45.000,00	Rp 2.700,00
2	Kepala tukang	0,0160	orang	Rp 47.500,00	Rp 760,00
3	Mandor	0,0025	orang	Rp 40.000,00	Rp 100,00
4	Konservator	0,0025	orang	Rp 75.000,00	Rp 187,50
5	Arkeolog	0,0025	orang	Rp 100.000,00	Rp 250,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 35.177,50
Jasa 10 %					Rp 3.517,75
Jumlah					Rp 38.695,25
pembulatan					Rp 38.695,00

PEKERJAAN BONGKAR BALOK					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Alat pendukung				Rp 20.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	4	orang	Rp 36.000,00	Rp 144.000,00
2	Tukang kayu	6	orang	Rp 47.500,00	Rp 285.000,00
3	Mandor	0,2	orang	Rp 40.000,00	Rp 8.000,00
4	Konservator	0,2	orang	Rp 75.000,00	Rp 15.000,00
5	Arkeolog	0,2	orang	Rp 100.000,00	Rp 20.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 492.000,00
Jasa 10 %					Rp 49.200,00
Jumlah					Rp 541.200,00
pembulatan					Rp 541.200,00

PEKERJAAN PASANG BALOK					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Alat pendukung				Rp 7.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	4	orang	Rp 36.000,00	Rp 144.000,00
2	Tukang kayu	12	orang	Rp 47.500,00	Rp 570.000,00
3	Kepala tukang	0,2	orang	Rp 52.500,00	Rp 10.500,00
4	Konservator	1,2	orang	Rp 75.000,00	Rp 90.000,00
5	Arkeolog	0,2	orang	Rp 100.000,00	Rp 20.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 841.500,00
Jasa 10 %					Rp 84.150,00
Jumlah					Rp 925.650,00
pembulatan					Rp 925.650,00

PEKERJAAN COATING KREPUS					
No.	Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Bahan dan alat				
1	Sikatop rentite	2,00	kg	Rp 80.000,00	Rp 160.000,00
2	Kuas	0,50	buah	Rp 15.000,00	Rp 7.500,00
3	Roll	0,10	buah	Rp 50.000,00	Rp 5.000,00
4	Alat pendukung				Rp 15.000,00
	Tenaga				
1	Pekerja	0,50	orang	Rp 36.000,00	Rp 18.000,00
2	Konservator	0,20	orang	Rp 75.000,00	Rp 15.000,00
3	Arkeolog	0,05	orang	Rp 100.000,00	Rp 5.000,00
Jumlah Sebelum Jasa					Rp 225.500,00
Jasa 10 %					Rp 22.550,00
Jumlah					Rp 248.050,00
pembulatan					Rp 248.050,00

ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN KAYU JATI

Harga Menyesuaikan Setempat

NO.	URIAN	KOEF	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA
A. PEKERJAAN TIANG M3						
1	Kayu	1,1	M3	41.000.000,00	45.100.000,00	
2	Pekerja	6,0	Orang	35.000,00	210.000,00	
3	Tukang Kayu	18	Orang	55.000,00	990.000,00	
4	Kepala Tukang Kayu	1,8	Orang	60.000,00	108.000,00	
5	Mandor	0,3	Orang	50.000,00	15.000,00	
6	Peralatan	1,0	Is	1.000.000,00	1.000.000,00	
						47.423.000,00
B. PEKERJAAN BLANDAR (ukuran kayu diatas/> 4 M) PER M3						
1	Kayu	1,1	M3	41.000.000,00		
2	Pekerja	6,0	Orang	35.000,00		
3	Tukang Kayu	22	Orang	55.000,00		

4	Kepala Tukang Kayu	1,8	Orang	60.000,00		
5	Mandor	0,3	Orang	50.000,00		
6	Peralatan	1,0	Is	1.000.000,00		
C. PEKERJAAN KAYU <4 M PER M3						
1	Kayu	1,1	M3	30.000.000,00		
2	Pekerja	6,0	Orang	35.000,00		
3	Tukang Kayu	22	Orang	55.000,00		
4	Kepala Tukang Kayu	1,8	Orang	60.000,00		
5	Mandor	0,3	Orang	50.000,00		
6	Peralatan	1,0	Is	1.000.000,00		
D. PEKERJAAN PAPAN PER M2						
1	Papan	0,011	M3	41.000.000,00		
2	Paku	4,000	M	15.000,00		
3	Ongkos serutan	1,000	M2	50.000,00		
4	Upah pasang	1,000	M2	3.500,00		
E. ATAP SIRAP						
1	Sirap	1	M2			
2	Upah pasang	1	M2			

LAMPIRAN 2:

METODE KONSERVASI DAN PENANGANAN KERUSAKAN KAYU:

1. PEMBERSIHAN KERING

Bahan dan alat: sikat ijuk, masker, kain lap, vacuum cleaner, kuas, tangga/perancah.

METODE:

- Bersihkan debu atau kotoran yang menempel pada permukaan kayu atau kerangka atap. menggunakan peralatan sikat ijuk yang telah disediakan secara perlahan-lahan dan hati-hati;
- Pada kasus kotoran debu ringan dapat dibersihkan dengan menggunakan vacuum cleaner;
- Permukaan kayu yang di cat dan kondisinya masih bagus dibersihkan menggunakan kain lap;
- Pekerjaan tersebut hanya dikerjakan pada kayu yang tidak diganti;
- Lepas/cabut sisa-sisa paku atau barang-barang lain yang menancap.

2. PEMBERSIHAN KIMIAWI

Sasaran : noda, kotoran

Bahan dan alat : Pelarut organik (Alkohol, Thiner, Tuluol). kuas, kain lap, masker, sarung tangan

METODE:

- Oleskan bahan pada permukaan kayu;
- Gosok dan bersihkan dengan kain lap.

Contoh:

Untuk noda spidol gunakan tuluol.

Untuk noda cat gunakan thiner.

Untuk kotoran kotoran lainnya gunakan alkohol

3. PENGUPASAN CAT KAYU.

Bahan dan alat : Neorever, Scrap, ampelas, kuas, kaos tangan

METODE:

- Oleskan neorever pada permukaan cat yang akan dikupas;
- Kupas cat dengan scrap;
- Apabila cat belum bersih pekerjaan a dan b diulangi;
- Gunakan ampelas untuk membersihkan kayu yang akan di cat ulang;

- Kayu yang sekiranya rusak harus ditambal lebih dahulu atau dipotong pada bagian yang rusak;
- Pekerjaan pengecatan dilakukan setelah kayu bersih dan semua kerusakan telah diperbaiki.

4. PERAWATAN TRADISIONAL.

Sasaran : Lumut kerak (*lichen*), anti serangga, jamur.

Bahan dan alat : Cengkih, tembakau, pelepah pisang, air kain lap, ember.

METODE:

- Rendam 10 gram tembakau + 10 gram, cengkih + 10 gram pelepah pisang dalam 1 liter air selama 24 jam;
- Gosokan air rendaman pada permukaan kayu yang ditumbuhi jamur kerak;
- Keringkan dengan kain lap.

5. INJEKSI KAYU

Bahan dan alat : Epoxy resin (epis, euroland, sika 752), injektor atau spuit, wax, was atau lempung, spatula/pengaduk, tray/nampan plastik, papan triplek, paku kecil, Masker, sarung tangan.

METODE:

- Siapkan bahan dan alat;
- Campur bahan (epoxy resin dengan perbandingan sesuai spesifikasi campurannya, TDS (*Teknical Data Sheet*);
- Apabila permukaan kayu dicat bersihkan kayu sehingga retakan kayu dapat terlihat dengan jelas;
- Tutup retakan yang akan diinjeksi dengan wax atau lempung atau triplek yang diolesi paslin bila retakannya lebar;
- Buat corong pada bagian atap retakan. masukkan bahan epoxy resin dengan injektor atau spuit hingga rongga ruangan terisi penuh, setelah epoxy resin kering, kupas was/lempung atau lepas triplek hingga permukaan bekas retakan bersih;
- Apabila retakan lebar usahakan kamuflase bekas retakan.

6. PENAMBALAN MENGGUNAKAN EPOXY RESIN

Bahan dan alat : Epoxy resin, mill/serbuk kayu yang disaring 40–60 tegantung kondisi, triplek dan paku, spatula, tray, sarung tangan, masker, peralatan pertukangan (gergaji, palu), perancah bila tempatnya tinggi.

METODE:

- Siapkan bahan dan alat;
- Tutup lubang dengan triplek yang diolesi paslin;
- Sisakan rongga bagian atas untuk meuangkan bahan;
- Usahkan penutupan lubang agar tidak bocor;
- Campur bahan atau resin dengan serbuk kayu dan talk hingga menjadi pasta, tuangkan kedalam rongga yang akan diisi, tunggu epoxy resin kering selanjutnya triplek di lepas sebelum bahan mengeras/dalam kondisi potlife;
- Usahkan kamuflase bekas bagian yang ditambah.

7. PENAMBALAN

Bahan dan alat : kayu yang sejenis, bahan perekat kayu, alat pertukangan kayu.

METODE PELAKSANAAN

- Siapkan bahan dan alat;
- Siapkan bahan kayu;
- Siapkan bahan kayu dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan kayu yang dikupas
- Rekatkan kayu dengan bahan perekat;
- Usahkan sambungan kayu asli dengan kayu baru serapat mungkin, kemudian pasha permukaan kayu hingga rata;
- Apabila kayu baru tidak sewarna dengan kayu asli usahakan kamuflase dengan cara antara lain : digosok dengan tembakau dan cengkeh, pelepah pisang.

8. PENGANTIAN

Bahan dan alat : kayu yang sejenis (warna, serat, kualitas), alat pertukangan kayu.

METODE PELAKSANAAN

- Kayu asli selama kekuatan konstruksi masih aman sebaiknya penggantian kayu dihindari, sedangkan komponen bangunan yang sebagian besar telah mengalami pelapukan diganti;
- Untuk penggantian kayu secara menyeluruh dilakukan tahapan sebagai berikut :
 - Bongkar kayu yang akan diganti;
 - Periksa bagian yang rapuh dan periksa bagian yang akan diganti;
 - Bila yang rapuh lebih dari 40 % dan dari segi konstruksi membahayakan maka sebaiknya seluruh kayu diganti;

- Bila yang rapuh kurang dari 40 % dan dari segi konstruksi tidak membahayakan maka sebaiknya di sambung;
- Sebelum kayu dipasang kembali bagian kayu yang rawan terhadap kapilerisasi air sebaiknya di beri lapisan kedap air (dengan timah, dengan araldite);
- Semprot seluruh permukaan kayu baru sebelum dengan anti rayap/ insectisida;
- Pasang kayu ke posisi semula.

9. PENGAWETAN

Bahan dan alat: Insectisida (profoos, stedfas, termitom), Proofos dan steadfast pelarut minyak tanah, sprayer, masker, kuas, sarung tangan.

METODE:

- Sebelum kayu diawetkan kecuali kayu baru harus dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang menempel (debu,cat);
- Selanjutnya dilakukan pengawetan dengan sebagai berikut :
 - Larutkan insektisida dengan konsentrasi yang sesuai dengan aturan pakai;
 - Semprotkan insektisida dengan sprayer pada kayu bisa juga dengan kuas;
 - Kalau dengan sprayer efisien waktu, kalau dengan kuas efektif tapi kurang efisien waktu.
- Untuk kayu rapuh yang dikupas sebelum dikerjakan pekerjaan lebih lanjut sebaiknya diolesi dengan insektisida;
- Untuk kayu yang didalamnya diduga ada serangga dan tidak dikupas, pengawetannya dengan cara kayu dibor lalu disuntik kedalamnya dengan insektisida tetapi kalau sudah ada lubang serangga, suntikkan langsung dimasukkan kedalam lubang kayu.

10. PENGOLESAN KEDAP AIR

Bahan dan alat: Bahan kedap air (araldite, cat untuk kapal), acetone.

METODE PELAKSANAAN

- Bersihkan kayu yang akan diberi kedap air;
- Oleskan araldite pada permukaan kayu yang bersentuhan dengan air (pada pondasi, dinding, umpak dan lain-lain).

11. KAMUFLASE

Bahan dan alat: Epoxy resin, serbuk kayu dari bahan yang sama dengan kayu yang akan dikamuflase, tray, spatula, zat pewarna.

METODE:

- Campur epoxy resin;
- Saring serbuk kayu dengan ukuran sesuai dengan tekstur kayu yang akan dikamuflase;
- Oleskan epoxy resin ke dalam sambungan secara tipis taburkan serbuk kayu pada permukaan yang akan di kamuflase;
- Kalau diperlukan dengan bahan pewarna sesuaikan bahan pewarna dengan warna kayu.

12. PLAMUUR KAYU.

Bahan dan alat: bahan plamuur, scrub, amplas.

METODE PELAKSANAAN

- Bersihkan kayu yang akan diplamuur dengan amplas;
- Oleskan plamuur secara merata ke permukaan kayu;
- Keringkan selama 24 jam;
- Setelah kering, amplas ulang sampai permukaan kayu rata dan halus.

13. PLITUR

Bahan dan alat: bahan plitur, kuas, scrub, spritus, kain kaos, amplas halus.

METODE:

- Bersihkan kayu yang akan diplitur dengan amplas;
- Oleskan plitur secara merata ke permukaan kayu;
- Keringkan selama 24 jam.

14. PENGECATAN KAYU

Bahan dan alat: cat kayu, kuas, tinner, kain kaos.

METODE PELAKSANAAN

- Bersihkan kayu yang akan dicat dengan amplas;
- Oleskan cat kayu pada permukaan kayu secara merata;
- Keringkan selama 24 jam.

METODE PEMUGARAN BANGUNAN KOLONIAL

Oleh :

Ir. A. Kriswandhono, M.Hum



BAB I

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan pegangan teknis tindak pemugaran bangunan (arsitektur) kolonial saat ini dirasakan amat mendesak. Bahkan keberadaan literatur yang membahas masalah teknis konservasi bangunan (dan situs) masih amat terbatas dan sifatnya sangat kasusistik dan selalu fokus pada obyek yang dikonservasi. Itulah salah satu ciri teknis pemugaran karena dalam tindak pemugarannya selalu spesifik dan kontekstual.

Observasi, Diagnosa, Analisa dan Keputusan Teknis adalah rangkaian pekerjaan pemugaran disamping metode perekaman dan pencatatan pra, proses dan pascapemugaran yang sesuai dengan kaidah dan etika yang berlaku di dunia konservasi. Untuk keperluan di atas Balai Konservasi Borobudur memandang penting dan mendesak untuk menyusun Kerangka Acuan Kerja dan Metode Teknis Pemugaran Bangunan Gedung Kolonial. Kerangka Acuan Kerja ini secara garis besar menguraikan tentang permasalahan teknis yang dihadapi, kaidah-kaidah teknis penanganan pemugaran, dan metodenya.

BAB II

PENGERTIAN DAN PEMAHAMAN

Pemugaran:

Adalah tindakan perbaikan secara luas sebuah bangunan yang mengandung tindakan pemeliharaan dan perawatan untuk tujuan mengembalikan bentuk dan fungsi elemen yang ada dalam bangunan serta memperpanjang ketahanan dan keawetan sebuah bangunan. Istilah pemugaran sering dipahami dengan istilah restorasi.

Bangunan/Arsitektur Kolonial:

Bangunan yang dirancang dan dibangun pada masa kolonial, yakni pada masa bangsa Belanda berada di Hindia Belanda sejak awal abad ke-16 (sebutan Nusantara sebelum menjadi Negara Kesatuan Republik Indonesia). Istilah Arsitektur Kolonial merupakan sebutan untuk desain dan tipologi atau langgam arsitektur yang berkembang selama masa pendudukan Belanda.

Arsitektur kolonial memiliki ciri-ciri umum (penanda) yang menonjol yang mengacu bangunan Arsitektur Eropa, misal: bentuk kemiringan atap yang tajam, jarak antar bangunan dan jalan yang dekat, skala bangunan yang monumental dengan fasad bangunan dihiasi kolom/pilaster penyangga atap tanpa tritisan. Dikemudian hari para arsitek Belanda mulai beradaptasi dengan desain yang memiliki karakter tropikal (penggunaan tritisan/selasar). Ada juga bangunan yang dibangun pada masa pendudukan Belanda oleh arsitek Belanda namun bentuknya mengacu pada bangunan tradisional Jawa, misal Gedung Sobokartti di Semarang, Pura Agung Mangkunegaran di Surakarta, dan sebagainya.

Menurut Handinoto (2010), Arsitektur Kolonial sendiri dilihat dari segi karakteristik arsitektur serta perkembangan bangunannya dapat dibagi menjadi beberapa masa yaitu Arsitektur *Indische* awal (abad ke-16 sampai abad ke-18), *Indische Empire Style* (abad ke-18 sampai abad ke-19), Arsitektur Peralihan dari *Indische Empire Style* ke Arsitektur Kolonial Modern (1890-1915) dan Arsitektur Kolonial Modern (abad ke 19 sampai 1940).

Landasan Nasional:

1. UURI No.11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya

Sebagaimana tertuang dalam UURI No.11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, Bab II Pasal 3 Pelestarian Cagar Budaya bertujuan untuk:

- a. melestarikan warisan budaya bangsa dan warisan umat manusia;
 - b. meningkatkan harkat dan martabat bangsa melalui Cagar Budaya;
 - c. memperkuat kepribadian bangsa;
 - d. meningkatkan kesejahteraan rakyat; dan
 - e. mempromosikan warisan budaya bangsa kepada masyarakat internasional.
- Memahami isi dan makna dari pasal tersebut di atas maka tujuan Metode Pemugaran Bangunan Kolonial dimaksudkan untuk memberikan pemahaman serta menambah pengetahuan tentang arti penting dari sisi yang lain akibat dari sebuah situasi pendudukan bangsa Belanda dan bukan untuk melestarikan warisan penjajah.

Sejarah kelam yang hingga kini diyakini oleh masyarakat Indonesia menjadi salah satu penyebab bangunan kolonial yang masih ada kurang mendapatkan perhatian. Maka menjadi sangat mendesak ketika berbicara tentang tujuan pemugaran bangunan kolonial harus mampu menyampaikan pesan-pesan bijaksana kepada masyarakat tentang:

1. Bahwa peninggalan budaya berupa bangunan kolonial harusnya menjadi warisan yang dapat memberikan nilai penting berupa kesetaraan martabat yang seharusnya menjadi pijakan seluruh manusia di dunia.
2. Kepribadian bangsa bisa tumbuh dan berkembang melalui upaya pemahaman kepada tinggalkan tak benda (*intangible*) dibalik benda berupa bangunan.
3. Tinggalkan budaya berupa bangunan sejatinya mampu menjadi salah satu penggerak menuju masyarakat yang sejahtera, ketika proses pelestariannya (pelindungan, pengembangan, pemanfaatan) dilakukan secara benar.
4. Era kolonial di masa pra kemerdekaan mampu menjadi wahana promosi bahwa penjajahan adalah suatu bentuk budaya yang tidak lagi dapat diterima oleh masyarakat manapun di dunia karena bertentangan dengan hak asasi manusia merdeka.

2. Landasan Internasional:

- a. Burra Charter Art.3, 1979, New Zealand Charter Art. 4.iii, 1992 tentang Intervensi minimal terhadap benda cagar budaya;

- b. Deschambault Declaration Art. V-C, 1982, New Zealand Charter Art. 4.ii, 1992 tentang Minimalisasi hilangnya elemen benda cagar budaya;
- c. Burra Charter Art.1.10, 1979, Appleton Charter Art.D, 1983 tentang 'reversibility';
- d. Venice Charter Art.12, 1964, Burra Charter Art. 19-3, 1979 tentang 'legibility'
- e. Nara Document on Authenticity, 1994 tentang Otentisitas benda cagar budaya.

Untuk itu ditingkat operasional pelaksanaan tindak pemugarannya diselaraskan dengan landasan kebijakan sebagaimana telah disebut di atas, yakni:

1. Intervensi minimal adalah upaya mempertahankan keaslian elemen/bagian benda/bangunan dengan cara meminimalisasi tindakan terhadap elemen/bagian/bangunan tersebut dalam rangka menjaga otentisitas.
2. Meminimalisasi hilangnya elemen/bagian benda/bangunan dalam rangka menjaga nilai dan karakter secara keseluruhan dari bangunan tersebut.
3. Reversible adalah mengupayakan tindakan yang bersifat 'bisa diganti ulang' jika di masa depan terjadi perbaikan atau penggantian dengan teknik yang baru.
4. Kejelasan adalah upaya memberi tanda penjelasan pada saat mengganti elemen/bagian benda dalam rangka menghindari pemalsuan sejarah dan kegagalan arsitektur (*architectural oddities*).
5. Otentisitas adalah upaya menjaga keaslian elemen/bagian/bangunan, yang meliputi: otentisitas terhadap desain, material, cara kerja/ketrampilan kerja/dan tata letak.

Pelaksanaan tindak pemugaran dijabarkan pada saat prapemugaran-pelaksanaan pemugaran-pascapemugaran melalui tahap-tahap yang jelas sehingga tidak membingungkan para pekerja/pelibat yang ada dalam pekerjaan tersebut. Tindak pemugaran dalam praktek di lapangan senantiasa memperhatikan etika pemugaran yang meliputi:

1. Merekam dan mencatat proses pemugaran secara lengkap, baik pada tahap pra, saat dan pascapemugaran;
2. Bukti-bukti sejarah tidak boleh rusak, dipalsukan dan dihilangkan;
3. Meminimalisasikan intervensi;
4. Jika intervensi terpaksa dilakukan, tidak boleh mengurangi nilai historis, estetis, dan keutuhan fisik dan mengubah karakter arsitektur bangunan.

BAB III

PRA PEMUGARAN

A. Memahami Bangunan

Merupakan langkah paling awal bagi seorang pemugar bangunan, bisa dibayangkan bagaimana hasil pemugaran ketika seorang pemugar sama sekali belum atau tidak melakukan pemahaman terhadap bangunan yang akan dipugar. Tentu langkah awal ini merupakan bagian yang penting untuk memulai kegiatan selanjutnya. Pemahaman yang dilakukan melingkupi:

1. Sejarah bangunan

Adalah catatan fakta tentang kejadian bangunan, terutama ditekankan pada fungsi bangunan tersebut dari masa ke masa. Fungsi bangunan tentu menjadi referensi bagi pemugar terutama untuk melihat bagaimana fungsi bangunan tersebut dahulu digunakan, misal: sebagai bangunan kantor, tempat ibadah, perpustakaan. Dengan mengetahui fungsi bangunan (sejarah) sebelumnya maka akan lebih mudah untuk membuat catatan-catatan penting terkait: siapa perancang-pembangunnya, siapa yang bertanggungjawab mengelola, terjadi peristiwa apa saja, dan sebagainya.

2. Sejarah perubahan teknik bangunan

Lebih ditekankan pada proses teknis perubahannya. Perubahan fungsi bangunan secara makro (perubahan bangunan dalam lingkup luas) maupun mikro (perubahan ruang-ruang dalam bangunan). Misal: perubahan ruang tidur menjadi, ruang kerja, penambahan kamar mandi, pembuatan pintu/jendela baru yang akhirnya merubah raut muka bangunan. Perubahan secara teknis diteliti, dianalisis serta dicatat dan direkam untuk keperluan menentukan metode/jenis teknis konservasi maupun pemugaran yang akan dilakukan.

3. Memahami lingkungan

Lingkungan dimana bangunan tersebut berada terkadang mampu menyampaikan hal-hal yang terkait dengan proses pemilihan lokasi/kawasan dimana bangunan tersebut didirikan. Jika hal ini terjadi maka informasi-informasi penting, misal: latar belakang pembangunan benteng di kelokan sungai, atau di dekat keraton/pasar, pembangunan pasar di lingkungan alun-alun, pembangunan rumah sakit di daerah perbukitan, dan sebagainya.

B. Melakukan Pencatatan dan Perekaman

Merupakan kegiatan luar ruang studio perencanaan, yang meliputi: kegiatan mengukur, mengambil foto, membuat sketsa, film hingga melakukan test spit. Kegiatan lapangan tersebut merupakan pengumpulan data teknis lapangan yang nantinya akan digunakan untuk bahan analisis dan menentukan nilai penting bangunan.

C. Melakukan Studi Kerusakan dan Pelapukan

Kegiatan lapangan yang harus dilakukan secara lebih hati-hati dan menuntut kecermatan dan tidak terburu-buru. Kerusakan dan pelapukan dibedakan menjadi 2, yakni secara material dan secara struktural. Kerusakan dan pelapukan secara material adalah kerusakan dan pelapukan yang terjadi pada bahan tersebut (degradasi material), sedangkan kerusakan dan pelapukan secara struktural adalah kerusakan atau pelapukan bahan yang mengakibatkan sistem struktur menjadi lemah. Misal: sambungan-sambungan kayu pada konstruksi kuda-kuda, jika bahan kayu rusak dan atau lapuk pada akhirnya akan mempengaruhi kekuatan kuda-kuda dalam memikul bahan penutup atap, artinya kerusakan dan pelapukan material menyebabkan melemahnya kekuatan konstruksi (struktur).

Studi ini identik yang dilakukan oleh *quantity surveyor*, yakni melakukan penghitungan yang berkaitan dengan:

- a. Jenis kerusakan/pelapukan
- b. Penyebab kerusakan/pelapukan
- c. Volume kerusakan/pelapukan
- d. Kondisi kerusakan/pelapukan

D. Melakukan Kegiatan Analisis Laboratorium

Kegiatan laboratorium merupakan kegiatan awal sebelum menentukan cara/metode pemugaran/konservasi. Meskipun untuk sebuah alasan analisis, pengambilan sampel bahan tetap merupakan tindakan intervensi terhadap bangunan, maka sudah selayaknya pengambilan sampel dilakukan dengan hati-hati dan dengan tata cara yang benar.

Ada beberapa uji laboratorium antara lain:

- Uji kandungan bahan
- Uji kekuatan bahan
- Uji umur bahan

Contoh:

Melakukan urutan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan bahan dan sasaran uji laboratorium:

1. Penentuan lokasi sampel material oleh tenaga ahli pemugaran.
2. Mengajukan administrasi persetujuan pengambilan sampel yang sudah ditentukan tenaga ahli pemugaran.
3. Pengambilan sampel material.
4. Dokumentasi area sampel sebelum pelaksanaan.
5. Inventarisir material yang akan diambil (diberi kode apabila diperlukan).
6. Memberi area untuk pengambilan sampel material.
7. Persiapan alat-alat pendukung untuk pengambilan sampel : Kape, pahat, martil, meteran, kuas, gergaji dan lain-lain.
8. Melindungi sekeliling area yang akan diambil sampel material dengan penutup plastik/terpal, tripleks.
9. Sampel diambil dengan berhati-hati tanpa merusak bagian yang lain disekeliling area sampel.
10. Mendokumentasikan pada saat pengambilan sampel.
11. Sampel dimasukkan ke dalam tempat dan diberi tanda khusus.
12. Sampel yang sudah diberi tanda dimasukkan ke dalam tempat tertutup rapat dan aman untuk dikirim ke Laboratorium yang berkaitan dengan kebutuhan.

Pengujian di Laboratorium meliputi :

NO.	JENIS SAMPEL	SASARAN ANALISIS	KETERANGAN
1.	Bata	Substansi, Porositas, kuat tekan, suhu pembakaran, temper bahan	kuantitatif
2.	Nat Bata	Subtansi, Kadar pasir, kadar kapur, dan kadar semen merah	kuantitatif
3.	Plaster Dinding	Substansi, Kadar pasir, kadar kapur, dan kadar semen merah	kuantitatif
4.	Acian	Substansi, Kadar pasir, kadar kapur, dan kadar semen merah	kuantitatif
5.	Cat Dinding	Komposisi dan permeabilitas bahan	kuantitatif
6.	Genteng	Komposisi dan permeabilitas bahan	kuantitatif
6.	Kayu	Analisa Kekuatan, usia, unsur, kadar air	kuantitatif

7.	Tegel dan Teraso	Analisa granulometri, kuat tekan, kekerasan (SM)	kuantitatif
8.	Kaca Patri	Komposisi dan permeabilitas bahan	kuantitatif

E. Menyatakan Kelayakan Pemugaran

Merupakan studi/analisis bangunan untuk membuat keputusan apakah suatu bangunan layak untuk dipugar atau tidak, berisi serangkaian data-data sejarah bangunan dan perkembangannya hingga pernyataan nilai penting (*significant value*). Dalam Ilmu arkeologi sering disebut dengan Studi Kelayakan Arkeologi (SKA).

F. Membuat Studi Teknis Pemugaran

Setelah suatu bangunan dinyatakan layak dipugar/dikonservasi maka tindakan selanjutnya adalah membuat Studi Teknis Pemugaran. Merupakan serangkaian analisis dan solusi, serta metode yang harus dilakukan pada saat pemugaran. Ahli pemugaran sangat berperan dalam pembuatan studi teknis pemugaran. Bersama para ahli yang lainnya seorang ahli pemugaran menyelaraskan keputusan-keputusan yang diberikan oleh para ahli lainnya. Disinilah letak pentingnya seorang ahli pemugaran karena harus memutuskan secara hati-hati dan menjunjung tinggi prinsip, etika dan kaidah pemugaran/konservasi.

G. Mempersiapkan Dokumen Pemugaran

Upaya menghasilkan pemugaran yang berkualitas hendaknya dilakukan sejak perencanaan pemugaran, maka peran ahli pemugaran pada saat awal adalah mempersiapkan sebuah dokumen pemugaran yang berisi:

1. Dokumen Gambar dan penjelasan teknis pemugaran

Merupakan visualisasi dari sebuah teks kajian menjadi gambar untuk menjelaskan secara 3 dimensi melalui kerja sketsa, gambar arsitektur. Hal ini dilakukan supaya tulisan dapat dipahami secara universal oleh para pemangku kepentingan dalam sebuah pekerjaan pemugaran.

2. Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-syarat

Merupakan penjelasan teknis khas proyek supaya hal-hal yang tidak bisa divisualkan dapat terakomodasi dalam sebuah dokumen tertulis, misal: syarat-syarat kekuatan gedung harus sesuai dengan undang-undang terkait.

3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pemugaran

Terdiri dari harga satuan tenaga kerja, harga satuan bahan, volume dan analisis harga tenaga dan bahan.

Format yang dipakai bisa sama dengan yang digunakan dalam pekerjaan sipil-arsitektur pada umumnya namun ada beberapa pengecualian tentang metode kerja. Hal ini akan berpengaruh pada satuan harga tenaga kerja.

Dokumen teknis pemugaran yang terdiri dari a,b,c sebagaimana dijelaskan di atas merupakan sebuah dokumen yang saling berkaitan dan merupakan kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. Maka ahli pemugaran juga harus memahami secara baik aspek-aspek yang terkait dengan persiapan dokumen pemugaran.

BAB IV

PEMUGARAN

A. Mempersiapkan Lingkungan Kerja

Yang dimaksud dengan lingkungan kerja adalah area di dalam dan di luar bangunan yang akan dipugar. Maksud dari persiapan lingkungan kerja adalah untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan proses yang benar, dan memenuhi persyaratan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), meliputi :

1. Pemeriksaan konstruksi eksisting dan sistem detail pada setiap bagian yang akan dikerjakan
 2. Pemasangan pagar sementara
 3. Perhitungan Kebutuhan Sumber Daya
 4. Pembuatan gambar-gambar detail pelaksanaan pemugaran (*shop drawing*)
 5. Pengadaan material untuk pekerjaan persiapan
 6. Mobilisasi peralatan dan pekerja
-
- 1) Pemberitahuan
 - a. Sebelum memulai pekerjaan pemugaran, pelaksana pekerjaan memberitahukan kepada Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas guna pemeriksaan awal dan izin pelaksanaan pekerjaan.
 - b. Waktu pemberitahuan minimal 2 x 24 jam sebelum memulai pekerjaan.
 - 2) Pemeriksaan Tempat Kerja
 - a. Pelaksana pemugaran sebelumnya harus yakin akan kesiapan dan segala akibat yang mungkin dapat timbul dalam proses pelaksanaan pekerjaan pemugaran.
 - b. Persetujuan (izin) memulai pelaksanaan pekerjaan disepakati setelah pemeriksaan kondisi tempat kerja dilakukan bersama-sama Konsultan Pengawas dan Pelaksana Pekerjaan.
 - 3) Pengamanan/pemutusan jalur-jalur instalasi
 - a. Amankan jalur-jalur air, listrik, gas, alat pengkondisian udara (AC) atau instalasi lain dengan menutup melalui izin Konsultan Pengawas, pemilik bangunan dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.
 - b. Membuat atau mengganti saluran pembuangan air hujan dan air bekas yang terpotong lapangan sebelum pekerjaan pemugaran dimulai.

4) Pengamanan

- a. Pengamanan barang-barang kantor/peralatan lainnya dalam tempat kerja. Pelaksana pekerjaan wajib mengamankan/melindungi peralatan kantor yang ada di dalam ruang dari kerusakan atau cacat lainnya akibat pekerjaan pemugaran. Setiap barang yang ada di dalam ruangan dibungkus dengan plastik serta ditempatkan di tempat yang aman dari kemungkinan rusak akibat kejatuhan benda keras ataupun debu. Setelah pekerjaan hari itu selesai, seluruh barang dikembalikan ke tempat semula dan dilepas dari bungkus plastiknya sehingga tidak mengganggu kegiatan.
- b. Karena sifat bangunan yang dilindungi, maka dalam melakukan pemasangan batas-batas perlindungan sementara maupun pemasangan perancah (*scaffolding*) atau tangga untuk melakukan pekerjaan konstruksi dilakukan dengan sangat hati-hati. Perancah sedapat mungkin tidak dipakukan ke dinding/keramik. Sedangkan kaki-kakinya harus diberikan perlindungan agar tidak menggores bahan lantai/bangunan lainnya yang dilindungi dan relatif sulit untuk dicari gantinya.
- c. Area yang tidak menjadi bagian pekerjaan, dibangun pagar pembatas setinggi ruangan dengan partisi tripleks rangka kayu. Batas pertemuan antara kayu dan dinding ditutup dengan selotip, yang tidak meninggalkan bekas lem jika dilepaskan. Pengisi dinding pembatas tersebut dapat berupa tripleks maupun plastik lembaran yang cukup tebal serta tidak mudah rusak.
- d. Pemindahan Barang-barang
Pemindahan barang-barang di ruangan harus disetujui dan disaksikan oleh pejabat Bank/orang yang ditunjuk dan Konsultan Pengawas. Apabila barang-barang yang berhubungan dengan penarikan/pencopotan kabel-kabel terutama kabel data/komputer harus dilaksanakan oleh pejabat Bank/orang yang diberi wewenang oleh Bank tersebut.
- e. Perapihan
Perapihan dan pembersihan barang-barang akibat pemugaran harus dilaksanakan oleh Pemborong. Untuk jenis pemugaran yang tidak digunakan lagi harus segera dikeluarkan dari lokasi, sedangkan pada waktu jalannya proyek sampai selesainya tidak ada bekas maupun tumpukan puing akibat bongkaran di lokasi proyek.

Fasilitas penunjang yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek adalah antara lain :

1. Kantor Proyek/Direksi Keet
 2. Gudang Material dan peralatan
 3. Barak kerja
 4. Pagar Proyek
 5. Los Kerja konservasi
 6. Los tempat menyimpan alat-alat kerja
 7. Pos keamanan
- f. Kantor Proyek/Direksi Keet
- Kantor proyek/direksi kit adalah tempat bekerja para staf dari kontraktor, konsultan pengawas ataupun pemilik proyek di lapangan. Kantor terdiri dari ruang kerja, ruang rapat, serta sarana lainnya. Kenyamanan direksi kit perlu diperhatikan agar orang-orang yang terlibat didalamnya dapat bekerja dengan perasaan yang nyaman.
- Seluruh fasilitas dan sarana yang dibangun adalah bersifat sementara, oleh karena itu, desain kantor proyek itu dibuat juga tidak permanen.
- g. Gudang Material dan Peralatan
- Bangunan ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan material, seperti semen serta material-material finishing lainnya. Gudang sebagai tempat penyimpanan material, harus memenuhi berbagai persyaratan antara lain :
1. Kondisi harus dijaga agar tetap kering dan tidak lembab.
 2. Susunan dan pengaturan letak material yang disimpan, harus diatur sedemikian rupa sehingga material yang datang lebih dahulu dapat diambil dan digunakan lebih awal.
- Untuk material berbahan metal dan kayu diberi alas/ganjal balok kayu, sehingga tidak langsung bersentuhan dengan tanah atau kelembaban.
- h. Barak Kerja
- Digunakan untuk tempat istirahat pekerja proyek, barak kerja ditempatkan di dalam pagar lokasi proyek, sehingga akan memudahkan pengontrolan pekerja dari keluar masuk lokasi proyek.
- i. Pagar Proyek
- Pembuatan pagar proyek merupakan suatu keharusan dalam pelaksanaan suatu proyek, hal ini untuk menjamin keamanan kerja dalam lingkungan proyek. Konstruksi pagar dibuat menggunakan dinding seng dan disokong dengan tiang-tiang kayu yang dibuat sekokoh mungkin, sehingga fungsi sebagai pengaman dapat tercapai.

- j. Los pekerjaan konservasi
Penempatan los kerja ini pada prinsipnya diletakkan di lingkungan pekerjaan pemugaran, dipergunakan untuk mengerjakan pekerjaan konservasi, seperti: konsolidasi, pengawetan dan lain-lain. Diupayakan los kerja konservasi dapat mendukung kelayakan proses pemugaran.
- k. Lokasi parkir kendaraan
Dibedakan menurut fungsi: sepeda motor, mobil tamu, kendaraan pengirim material, kendaraan berat sehingga tidak menimbulkan gangguan pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang sedang berlangsung ataupun mengganggu lalu lintas jalan di sekitar proyek, karena proyek ini terletak di dalam kota yang padat lalu lintas.

B. Menyiapkan Pra Kondisi Tenaga Pemugar

Pada dasarnya mempersiapkan tenaga pemugar memerlukan urutan atau penjenjangan pendidikan yang sistematis. Minimnya sekolah/kursus pemugaran bangunan kolonial menjadikan dunia pemugaran dan konservasi kesulitan untuk menyebarluaskan pengetahuan tentang pemugaran. Maka menghadapi kondisi seperti ini, hal bijaksana yang bisa dilakukan antara adalah:

1. Mencari data dan informasi tentang bangunan yang akan dipugar
2. Melaporkan ke Balai Pelestarian Cagar Budaya setempat
3. Meminta saran dan pendampingan kepada tenaga pemugaran/ahli konservasi arsitektural
4. Melakukan prosedur pemugaran sesuai arahan ahli terkait

Tindakan yang dilakukan oleh tenaga ahli konservasi arsitektural setelah melakukan kegiatan sebagaimana disebutkan di atas:

- a. Menyeleksi kemampuan tenaga kerja dan menentukan kepala regu
- b. Membuat jadwal pekerjaan sesuai tahapan kerja yang akan dilakukan
- c. Menyiapkan catatan-catatan kecil atau gambar/sketsa kerja untuk masing-masing kepala regu
- d. Membuat contoh (*mock-up*) pekerjaan yang akan dilakukan (misal: cara pengerokan plesteran, cara pengelupasan lapisan cat dinding/kayu, cara memperlakukan elemen-elemen bangunan yang telah rapuh, cara mengawetkan kayu, cara menyambung konstruksi kayu, cara membersihkan kuningan, kaca patri, dan lain-lain.)
- e. Melakukan penjelasan singkat sebelum mulai kerja (*briefing*) > misal; dilakukan pada pagi hari sebelum jam kerja
- f. Mendampingi tenaga kerja pada saat melakukan tindak pemugaran

Semua itu dilakukan dengan memberikan instruksi yang jelas dan tegas dan ketika menemui sesuatu hal yang kurang jelas maka ahli konservasi harus menghentikan pekerjaan untuk melakukan evaluasi dan penelitian ulang.

C. Mempersiapkan Alat dan Peralatan Kerja

Tergantung dari jenis bangunan kolonial yang akan dipugar, namun pada prinsipnya alat kerja tidak terlalu berbeda dengan alat pertukangan saat ini, seperti: cangkul, cethok, sekrap, sudip, kuas, gergaji, palu dan sebagainya. Peralatan kerja tergantung kebutuhan dan masalah yang dihadapi di lapangan, misal:

- Bangunan yang tinggi, memerlukan perancah/pengaman.
- Terletak di daerah yang air tanah tinggi, memerlukan pompa air.
- Kondisi dinding dan kusen sulit dideteksi, memerlukan *x-ray scanner*.
- Terletak pada tanah yang lembek, memerlukan perkerasan dengan compactor.
- Dan sebagainya.

D. Memberikan Rambu-Rambu Khusus Pemugaran

Diperlukan untuk mencegah kerusakan tambahan pada saat pemugaran, terutama memberikan arahan bagi manusia untuk disiplin mentaati peraturan di area pemugaran, misal:

- Dilarang melewati daerah yang konstruksinya lemah.
- Dilarang menggunakan alat yang tajam.
- Dilarang memaku dinding dan kayu kusen.
- Jika terjadi hal yang meragukan, berhenti dan laporkan ke Pengawas.
- Dilarang keras membuang setiap bahan asli bangunan meskipun dalam keadaan rusak.
- Dan sebagainya.

E. Mempersiapkan Dokumen Teknis Pendampingan Pemugaran

Pekerjaan pemugaran arsitektural merupakan bidang pekerjaan yang berbeda dengan kontraktor bangunan sebagaimana sering ditemui. Referensi/cara dalam pelaksanaan yang digunakan kebanyakan berbeda satu dengan yang lainnya. Hal tersebut dapat dimaklumi karena pekerjaan konservasi terkait amat erat dengan kebudayaan yang memiliki kekhasan tiap-tiap produk budayanya. Kesepakatan-kesepakatan teknis, istilah-istilah teknis juga sering tidak sama antara pemugar satu dengan pemugar lainnya.

Di dalam manajemen kontraktor umum (bangunan) tidak ditemui adanya tenaga pendamping, namun untuk pekerjaan pemugaran di Indonesia saat ini masih dibutuhkan tenaga pendamping pemugaran arsitektural, maka atas perintah pemegang mata anggaran/Pemilik bangunan dokumen teknis pendampingan pemugaran dibuat oleh Tenaga ahli pemugaran arsitektural dan menjadi satu dokumen utuh dan tak terpisahkan dari Dokumen Pemugaran yang memuat:

1. Sistem penugasan
2. Sistem pelaporan
3. Sistem pengecekan silang dan monitoring
4. Sistem rapat mingguan

Sesuai dengan tugas dan tanggung jawab tenaga pendamping pemugaran menyampaikan laporan kegiatan pekerjaan pemugaran dalam bentuk Laporan Teknis Pekerjaan, yang berisi:

1. Laporan prapemugaran
2. Observasi dan Analisis teknis
3. Rekomendasi tindak pemugaran
4. Metode Teknis Pekerjaan
5. Laporan Harian dan Mingguan
6. Laporan pascapemugaran
7. Review dan volume pekerjaan
8. Simpulan dan Saran

F. Pemugaran Atap dan Talang Air

Lingkup;

Yang dimaksud dengan lingkup pekerjaan pemugaran atap adalah seluruh pekerjaan penutup atap meliputi: genteng, kayu, bambu, ijuk/bahan organik lainnya, penutup atap metal beserta seluruh konstruksi kayu dan besi yang berada di bangunan gedung yang dimaksud.

Pekerjaan Pendahuluan;

Sebelum dimulai pekerjaan pemugaran atap, dilakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap seluruh kondisi penutup atap dan struktur penyangganya, dilanjutkan dengan:

1. Memeriksa semua struktur kayu penahan penutup atap, mencari bagian-bagian yang lapuk, dimakan rayap, maupun yang rusak atau hilang; baik sebagian maupun keseluruhan.
2. Menyediakan tenaga kerja yang ahli dan terampil dalam pemasangan atap, bahan-bahan, dan peralatan termasuk alat bantu dan alat angkut yang

diperlukan untuk pekerjaan atap.

3. Periksa semua kondisi genteng, kayu dan seng/tembaga/perunggu penutup.
4. Lakukan pekerjaan pembersihan atap dari semua sampah-sampah yang ada.
5. Dokumentasi dan inventarisasi kayu-kayu, metal yang rusak/hilang atau lapuk.
6. Mengajukan ijin kepada Tenaga Ahli Pemugaran dan/atau Balai Pelestarian Cagar Budaya, sebelum dibongkar. Pemugaran atap, baru dapat dilakukan setelah contoh material kayu dan genteng, metal telah disetujui dan telah datang di lokasi pemugaran (setelah proses uji laboratorium dilakukan).
7. Membuat gambar kerja (*shop drawing*) pemugaran atap.
8. Melakukan pemeriksaan pada lokasi-lokasi kebocoran (pada saat hujan).
9. Dokumentasi kondisi atap yang masih dalam keadaan baik maupun rusak.

Perlakuan ;

1. Kayu penyangga atap sudah lapuk;
 - a. Pugar penutup atap (genteng) dengan hati-hati dan dicuci/dibersihkan karena akan dipakai kembali.
 - b. Pekerjaan pembongkaran penutup atap genteng yang rusak diganti baru. Eksisting yang dapat dipakai kembali, dibersihkan dan dipasang kembali. Setiap lembar genteng diberi nomor agar pada saat pemasangan dapat diletakkan kembali pada tempatnya semula.
 - c. Lakukan pembongkaran rangka atap yang rusak/lapuk dengan hati-hati sehingga tidak merusak fisik bangunan dibawahnya.
 - d. Melakukan pembersihan bekas bongkaran.
 - e. Pemberian anti rayap pada kayu kuda-kuda.
 - f. Perbaikan atau penggantian kayu kuda yang lapuk atau terkena rayap.
 - g. Lakukan pemasangan atap pengganti dengan hati-hati.
 - i. Pasang kembali penutup atap (genteng) seperti semula.
2. Penutup atap berbahan metal;
 - a. Bongkar penutup atap dengan hati-hati dan dicuci/dibersihkan lapisan tembaga/seng/perunggu dengan cairan pembersih karena akan dipakai kembali sesuai rekomendasi ahli pemugaran dan atau BPCB.
 - b. Metal yang berkarat berat dan berlubang/rusak, diganti dengan metal sejenis (kecuali ada rekomendasi yang berbeda).
 - c. Bila pada metal terdapat lapisan cat, maka cat yang mengelupas dibersihkan sehingga permukaan terlihat bersih kembali sebelum ada rekomendasi untuk *treatment*.
 - d. Pemberian lapisan pelindung metal.
 - e. Pembersihan bekas bongkaran.
 - f. Lakukan *treatment* (jika ada rekomendasi) dan pasang kembali penutup atap.

3. Talang metal horizontal dan vertikal yang keropos;
 - a. Pastikan sekali lagi talang sudah terdokumentasikan lalu lakukan pelepasan seluruh talang metal eksisting.
 - b. Kerok karat sampai bersih.
 - c. Perbaiki metal penggantung talang dan lakukan proses anti korosi, serta melakukan rekonstruksi.
 - d. Pengajuan contoh bahan metal pengganti untuk menambal talang horisontal yang keropos, karena pada dasarnya tidak ada pembuatan talang horisontal baru.
 - e. Membersihkan bekas bongkaran.
 - f. Mengganti talang vertikal yang lubang atau hilang dengan yang baru dengan jenis, bentuk dan material yang direkomendasikan oleh tenaga ahli pemugaran atau BPCB.
 - g. Letak klem dan klos kayu dipasang dengan cara yang sesuai dengan bentuk dan konstruksi aslinya dan di posisi (*setting*)/tempat aslinya.

Finishing ;

1. Membersihkan seluruh penutup atap dengan menggunakan air dan deterjen, sedangkan untuk penutup atap metal sesuai dengan rekomendasi tenaga ahli pemugaran dan BPCB.
2. Pemasangan penutup atap eksisting dan genteng baru penempatannya dikonsultasikan dengan tenaga ahli pemugaran atau BPCB.
3. Pemasangan atap khusus dengan hati-hati jika ada tambahan sistem penangkal petir.
4. Dokumentasikan seluruh proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan atap.

Pastikan pada saat pemeriksaan struktur atap (kayu, baja, bambu. Dan sebagainya) tidak ada kerusakan/pelapukan bahan penyusun yang bersifat struktural (struktur tidak mengalami deformasi yang mengakibatkan tidak bekerjanya sistem pembebanan); cek kondisi sambungan, mur-baut, *cremona* (pada baja) dan tali temali pada struktur bambu.

G. Pemugaran Langit-Langit

Pendahuluan;

Ada beberapa bahan yang biasanya dipakai pada bangunan kolonial, seperti: kayu/papan, asbes datar atau desain khusus (*custom made*), metal (pabrikan atau *custom made*).

Maka lakukan terlebih dahulu:

1. Mengajukan contoh bahan (sama dengan *existing*).
2. Membuat metode teknis pemugaran (*shop drawing*) untuk perbaikan langit-langit.
3. Membuat contoh produk (*mock up*) perbaikan/pembuatan baru.

Perlakuan ;

Langit-langit berubah warna, mengelupas catnya karena keropos, lembab dan atau basah;

- 1) Periksa penyebab pengeroposan, kelembaban dan basah.
- 2) Perbaiki penyebab pengeroposan, kelembaban langit-langit, beri lapisan *waterproofing* dan *aquaseal*. Atau mengganti bahan penutup atap/talang yang menyebabkan kebocoran.
- 3) Lepaskan lapisan langit-langit yang rusak, ganti dengan bahan yang sama.
- 4) Lakukan pembersihan sebelum melakukan pengecatan/finishing sesuai dengan hasil laboratorium.

H. Pemugaran Dinding dan Plesteran

Lingkup;

Yang dimaksud dengan lingkup pekerjaan dinding dan plesteran adalah seluruh pekerjaan mengupas, memasang plesteran dan acian meliputi: seluruh dinding yang berbahan bata termasuk didalamnya pengupasan cat dinding.

Pekerjaan Pendahuluan ;

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, dan peralatan termasuk alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk pekerjaan pengupasan dan memasang kembali plesteran dinding.
2. Mengambil sebagian plesteran lama (eksisting) di beberapa titik pada bagian eksterior dan interior. Pengambilan contoh plesteran lama sesuai dengan rekomendasi tenaga ahli pemugaran atau BPCB.
3. Melakukan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui jenis bahan dan komposisi campuran adukan plesteran lama (eksisting) tersebut agar diketahui

komposisi bahan plesteran termasuk pengambilan contoh bahan cat dinding.

4. Pekerjaan memasang plesteran baru harus menggunakan bahan dan komposisi yang sama dengan plesteran eksisting.
5. Pekerjaan acian menggunakan bahan dasar seperti bahan eksisting dengan komposisi yang sesuai hasil penelitian laboratorium.
6. Pengecatan kembali dinding menggunakan bahan cat yang sesuai hasil penelitian laboratorium dan atau rekomendasi tenaga ahli pemugaran atau BPCB.
7. Mendokumentasikan proses pengambilan contoh/sampel cat dan plesteran dan pemberian kode untuk pengiriman ke Laboratorium.
8. Laboratorium penelitian bahan sesuai rekomendasi tenaga ahli pemugaran atau BPCB .
9. Mengajukan ijin kepada tenaga ahli pemugaran atau BPCB sebelum melakukan pengambilan contoh bahan penelitian (*sample*).
10. Pemberian tanda mana dinding yang akan dipertahankan dan akan dibongkar.

Perlakuan ;

1. Membuat *mock up* plesteran dengan memakai campuran sesuai komposisi adukan lama (eksisting) berdasarkan uji laboratorium yang direkomendasikan tenaga ahli pemugaran atau BPCB.
2. Dinding rusak, plesteran tergores, rusak atau mengelupas ;
 - a. Perbaiki dinding yang rusak, plesteran tergores, rusak atau mengelupas dengan tahapan sebagai berikut: mengupas plesteran lama, mengerok bagian siar hingga kedalaman 5–10 mm.
 - b. Jika kondisi bahan penyusun siar sudah terurai maka segera melaporkan kepada tenaga ahli pemugaran atau BPCB supaya mendapat rekomendasi selanjutnya.
 - c. Memasang plesteran baru dengan komposisi bahan yang sama dengan plesteran lama secara lapis demi lapis hingga plesteran dapat menempel pada batu bata secara sempurna.
 - d. Pembersihan bekas bongkaran.
 - e. Diaci dan dicat kembali dengan cat yang sesuai dengan komposisi hasil laboratorium atau tenaga ahli pemugaran atau BPCB.
3. Dinding retak;
 - a. Cari penyebab dinding retak, apabila retak struktural harus menghubungi ahli struktur dan melaporkan kepada tenaga ahli pemugaran atau BPCB untuk mencari solusinya (misal: menyambung kembali dinding)
 - b. Perbaiki dinding yang rusak dengan plesteran baru dengan komposisi

- bahan yang sama dengan plesteran lama.
 - c. Dinding yang rusak bekas bobokan instalasi ME dilester dan diaci, kemudian dicat lagi.
 - d. Pembersihan bekas bongkaran.
4. Cat dinding mengelupas ;
- a. Kupas lapisan cat sampai ke permukaan dinding
 - b. Cari penyebab cat dinding mengelupas; jika disebabkan faktor kapilarisasi air dalam dinding maka harus diatasi terlebih dahulu sebelum melakukan pengecatan (misal: memperbaiki dengan plesteran/campuran kedap air, penyuntikan dengan bahan tertentu yang tidak merusak struktur dinding bata.
 - c. Cat kembali dengan memakai cat yang sesuai dengan karakter dinding dan plesteran.
5. Mendokumentasikan proses pembuatan adukan baru yang sesuai dengan komposisi awal atau sesuai hasil laboratorium dan arahan tenaga ahli pemugaran atau BPCB.

Finishing ;

1. Kupas seluruh lapisan cat eksisting sampai dengan plesteran sebelum dilester, menggunakan kape dan hindari cacat fisik pada permukaan dinding.
2. Sebelum dilester dinding diberi air secukupnya.
3. Material pembuatan mortar untuk plesteran dan acian menggunakan bahan-bahan yang sudah sesuai dengan eksisting dan rekomendasi hasil laboratorium.
4. Dokumentasi pada saat proses memasang plesteran dan acian dengan bahan yang sama dengan komposisi eksisting.

I. Pemugaran Struktur Dinding

Pada bangunan kolonial sebelum tahun 1920an, biasanya menggunakan struktur bata karena teknologi baja dan beton masih jarang bahkan belum ada. Artinya fungsi dinding disamping sebagai sekat/pembatas juga berfungsi sebagai struktur pemikul beban di atasnya. Seluruh beban dari bagian atap dan lantai 2 dipikul oleh dinding bata, maka munculah istilah $\frac{1}{2}$ batu, 1 batu, $1\frac{1}{2}$ batu, 2 batu dan seterusnya. Pada dasarnya dinding bangunan yang berfungsi sebagai pemikul dalam ilmu arsitektur disebut dengan *bearing wall* dan kebanyakan sudah jarang ditemui pada bangunan saat ini. Yang ditemui pada bangunan kontemporer saat ini, beban yang timbul dipikul oleh kolom-kolom beton bertulang atau konstruksi tiang baja, maka dinding yang tidak memikul beban disebut *non bearing wall*.

Memberlakukan pemugaran struktur dinding (bata) pada dasarnya sama seperti penjelasan pemugaran dinding bata dan plesteran di atas. Yang harus dilakukan adalah:

- a. Melakukan pengecekan dengan pesawat ukur waterpas atau teodolit; apakah dinding tersebut benar-benar masih tegak lurus dan kokoh.
- b. Jika ada bagian dinding yang diberi penebalan seperti pilar (disebut pilaster), lakukan pengecekan apakah pilaster masih menyatu utuh dengan dinding.
- c. Melakukan pengecekan pada konstruksi lengkung pada ujung atas kolom (*arch shape*). Lengkung berfungsi sebagai pengganti balok kayu atau baja pada saat itu. Contoh: lengkung pada penyangga/struktur jembatan, *viaduct*, lengkung pada jalan/pintu gerbang. Hal ini sangat penting dan mendasar karena menyangkut keamanan bangunan, apabila lengkung tersebut terlihat retak maka harus dilakukan tindakan *retrofitting* dan *strengthening*. Tindakan penguatan kembali merupakan tindakan yang rumit dan harus didasarkan pada perhitungan ilmiah mekanika teknik, sehingga dapat ditentukan bentuk pemugaran seperti apa yang layak dan cocok pada struktur tersebut.
- d. Penggunaan-penggunaan peralatan canggih sangat disarankan pada saat ini karena alasan keakuratan pengecekan dan kecepatan waktu.

J. Cat Dinding/*Wall Paper*

Pekerjaan Pendahuluan :

1. Menyediakan tenaga kerja yang ahli dan terampil dalam pengecatan, bahan-bahan, dan peralatan termasuk alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk pekerjaan pengecatan dinding/tembok, kusen, pintu/jendela kayu, plafon, kolom besi, pintu besi, ornament variasi atap, teralis besi, railing besi dan besi lainnya.
2. Seluruh permukaan cat lama dikerok/dikupas dan diampas kasar, lalu dibersihkan atau disedot dengan alat penyedot agar kotoran atau debu yang menempel pada permukaan dinding bersih dengan sempurna.
3. Pengiriman contoh cat ke Laboratorium untuk diketahui komposisi cat eksisting dan berapa lapis pernah digunakan pada suatu permukaan.
4. Dokumentasi proses pengambilan sampel dan proses di laboratorium.
5. Mengajukan ijin kepada Konsultan Pengawas/Konsultan Konservasi :
 - i. Pengerokan cat harus dilakukan secara hati-hati.
 - ii. Melakukan uji bahan di laboratorium bahan bangunan berkaitan dengan penemuan kembali warna dasar/asli dari bangunan tersebut sesuai pada tahun pembuatan dan sebelumnya.
 - iii. Warna asli yang ditemukan dilaporkan dan dikonsultasikan.
 - iv. Membuat *mock up* pengerokan dari dinding luar 100x100 cm. Kusen, daun

- pintu/jendela kayu masing-masing satu buah, dan besi-besi.
- v. Bahan lapisan cat yang telah dikerok/dikupas dibawa ke laboratorium untuk identifikasi material dan warna cat pada setiap lapisan.
 - vi. Mengajukan contoh bahan dan brosur-brosur cat untuk pemilihan dan persetujuan warna dan merk cat.
 - vii. Meminta pendampingan tenaga ahli pemugaran untuk mendapatkan petunjuk tentang tata cara pemugaran dan penggantian bahan yang rusak.

Perlakuan :

1. Melakukan pembersihan pada semua permukaan bidang yang akan dicat dari sisa-sisa kotoran dan cat yang lama dengan amplas, kape, obat pelarut cat.
2. Perbaiki permukaan yang rusak karena lapuk atau rayap dengan metode konsolidasi atau dipotong sesuai bidang yang rusak.
3. Pembuatan *mock up* pengecatan pada bidang tertentu untuk dikonsultasikan dan disetujui oleh tenaga ahli pemugaran atau BPCB (dalam konteks proyek biasanya dilakukan oleh Konsultan Pengawas dan Tenaga Ahli Konservasi).
4. Pemberian anti rayap pada kayu-kayu eksisting maupun kayu baru.
5. Mendokumentasikan proses pengupasan dan pembersihan permukaan sampai bersih.

Finishing

1. Pengecatan dinding/tembok :
 - i. Perbaiki permukaan dinding/tembok yang rusak, pecah dan retak sebelum mulai pengecatan.
 - ii. Seluruh permukaan dinding di plamur memakai plamur yang dapat bernapas (*non latex*) dan mengikuti petunjuk dari pabrik pembuat cat, demikian juga dengan cat dindingnya, sesuai persetujuan.
2. Pengecatan kayu, lisplank kayu, kusen, pintu/jendela, langit-langit kayu dan bagian lain yang menggunakan bahan kayu :
 - i. Lapisan cat lama dikerok dengan hati-hati sampai bersih lalu di amplas menggunakan amplas kasar.
 - ii. Setelah diamplas, diberi meni kayu dan setelah kering diamplas kembali kemudian di beri plamur sampai merata ke permukaan kayu. Pemberian plamur dilakukan berulang-ulang sampai permukaan kayu benar-benar halus, tidak ada lobang sambungan/paku yang terlihat.
 - iii. Pengecatan dilakukan dengan kain bal secara berulang-ulang sampai didapat hasil yang halus dan sama warnanya.
3. Pengawetan kayu
Merupakan tindakan untuk meningkatkan umur kekuatan kayu dengan cara mengawetkan bahan supaya dapat bertahan lebih lama.

Persyaratan:

Komponen kayu harus dalam keadaan bersih dan kering, dengan kandungan air maksimum 15 SP (Skala Protimeter) atau jika menggunakan ukuran MC (*Moisturising Water Content*) adalah 15%.

Metode:

- i. Rendaman: untuk komponen kayu yang sudah terlepas dari struktur bangunan.
- ii. Olesan dan injeksi: untuk komponen kayu yang tidak dilepas. Masih melekat pada struktur bangunan.
- iii. Semua kayu yang masih terbungkus cat harus dibersihkan dari cat pelapisnya; menggunakan pelarut cat (*paint remover*).

Teknik Pengawetan Dan Perbaikan:

Peralatan dan Keamanan Kerja

- i. Kaos tangan karet dan masker digunakan pada saat melakukan pengawetan kayu karena bahan-bahan pengawet tersebut pekat dan menyebabkan iritasi pada kulit dan supaya uap racun bahan kimia tersebut tidak terhirup.
- ii. Gunakan skrap (kape), kwas dan sikat nilon pada saat membersihkan permukaan kayu

Teknik Rendaman

- i. Cek dan pastikan bahwa kondisi komponen kayu yang akan diawetkan sudah kering dan bersih dari akumulasi debu dan kotoran;
- ii. Siapkan bak perendaman (anti bocor) dengan ukuran sesuai dengan kebutuhan;
- iii. Siapkan larutan insektisida jenis Steadfast kadar 2% dengan bahan pelarut solar dan tidak boleh menggunakan campuran air, karena air akan menjadikan masalah dikemudian hari; atau menggunakan campuran anti rayap (Lentrex) dan pengawetan (Creosot) untuk bahan kayu kuda-kuda, langit-langit, reng dengan pengencer minyak tanah; sedangkan cara lokal-tradisional di Jawa biasanya menggunakan campuran air tembakau dan pelepah pisang yang telah direndam dan diendapkan dalam waktu tertentu
- iv. Rendam selama maksimum 1 jam;
- v. Komponen kayu diangkat dan keringkan secara natural (kering angin).

Teknik Olesan dan injeksi:

- i. Bersihkan permukaan komponen kayu agar bebas dari akumulasi debu dan kotoran;
- ii. Olesi permukaan kayu secara merata sambil ditekan dan biarkan kering secara natural. Olesan dilakukan dua kali olesan dengan selang waktu setelah olesan pertama kering
- iii. Untuk komponen kayu yang melekat pada dinding, pengatwetan dilakukan dengan teknik injeksi menggunakan alat *sped injection* (alat suntik berbahan plastik. Sebelumnya nat-nat samping kayu ditutup agar tidak terbuang ke samping.
- iv. Biarkan kering secara natural.

Perbaikan kayu:

- i. Karena terjadi pelapukan dan kerusakan kayu maka penanganannya pun juga berbeda. Pelapukan disebabkan faktor ekstrinsik seperti: sinar ultra violet, hujan, panas, udara bergaram, sedangkan faktor biologi disebabkan karena pengaruh serangga; rayap dan sebagainya.
 - ii. Kerusakan disebabkan karena faktor mekanik, seperti terbentur, terlepas karena tekanan keras, termasuk vandalisme yang dilakukan oleh manusia.
 - iii. Pelapukan; bagian kayu yang lapuk sejauh masih bisa di *treatment* dilakukan dengan cara: dibersihkan-disuntik atau dikuaskan dengan creosot dan lentrex-dikeringkan-dikonsolidasi dengan menggunakan epoxy resin dan bubuk kayu yang sejenis.
 - iv. Apabila diperlukan *retrofitting* maka bisa dilakukan perkuatan dengan memberikan bahan tambahan seperti kayu baru/atau baja, namun pelaksanaannya tetap memperhatikan aturan '*reversibility*'.
4. Pengecatan kolom besi, pintu besi, ornament variasi atap teras, teralis besi, railing besi dan besi lainnya di luar rangka atap :
- i. Membersihkan seluruh permukaan cat yang sudah mengelupas dan berkarat dengan memakai sikat kawat dan dikerok memakai pisau baja. Sampai permukaan besi, sehingga lapisan cat lama tidak terlihat lagi.
 - ii. Kemudian diampelas memakai amplas besi atau disikat kawat sampai bersih.
 - iii. Setelah bersih lalu dilap atau disemprot memakai kompresor bertekanan sedang agar abunya dapat hilang, dan dilaporkan.
 - iv. Sebelum pengecatan dimulai, dibuat *mock up* terlebih dahulu agar dapat disetujui jenis dan warna cat yang akan dipakai.
 - v. Pengecatan dilakukan dengan sistem primer, undercoat dan topcoat setebal 70 mikron, dengan pengencer cat dari produksi yang sama dan mengikuti petunjuk pabriknya.

5. Dokumentasi semua proses finishing.

Walau kasus penggunaan *wall paper* pada bangunan kolonial di Indonesia tidak banyak namun jika menemui kasus dinding dalam sebuah bangunan dilapisi *wall paper* biasanya *wall paper* memiliki motif yang beraneka macam dan warna. Tindakan bijak adalah:

- a. Mempelajari jenis kertas, design, pola, warna, negara asal. Dengan demikian para pemugar bisa menelusuri *craftmanship*-nya.
- b. Melakukan pendekatan melalui teknik konservasi lukisan karena memiliki kemiripan.
- c. Menyerahkan kepada ahlinya.

K. Elektrikal dan Mekanikal

Sama halnya dengan teknologi beton bertulang dan baja, teknologi kelistrikan dan permesinan muncul akibat bertumbuhnya Revolusi Industri negara barat dan dibawa ke daerah Hindia Belanda. Sebagai ilustrasi sejak dibangun jalur kereta api pertama di Hindia Belanda (Tanggoeng-Kemijen) pada tahun 1864 dan mulai dioperasikan pada 10 Agustus 1867 berkembanglah modernisasi di Jawa bagian tengah termasuk modernisasi di bidang industri dengan segala dampaknya.

Maka pada sebagian bangunan kolonial sudah mengenal kelistrikan (dan gas) juga mekanikal walau masih sederhana namun biasanya sudah dirancang dengan teliti dan teratur. Pembahasan disini tidak untuk memugar elektrikal dan mekanikalnya namun lebih pada metode pemasangan peralatan listrik dan mekanikal (instalasi baru) pada bangunan kuno. Elektrikal pada masa kolonial tentu sudah tidak diperkenankan lagi dipakai karena sudah berbeda sistem kelistrikannya. Ada 2 teknik pemasangan instalasi kabel (listrik, telpon, AC):

- Luar dinding (*out bow*)
- Dalam dinding (*in bow*)

Saran:

Dalam pemugaran yang mengarah pada revitalisasi bangunan 2 hal di atas terkadang menjadi diskusi yang panjang untuk menentukan apakah jalur pipa listrik akan dipasang *inbow* atau *outbow*. Prinsip yang harus dipahami adalah sejauh memungkinkan hendaknya tetap berpegang pada prinsip *minimum intervention*.

Contoh bila pemasangan instalasi kabel harus dilakukan di dalam dinding:

1. Pekerjaan Pemasangan Konduit & Kabel Lampu Penerangan
 - a. Material :
 - Konduit PVC
 - Tee dos, sock, klam conduit
 - Fischer

- b. Peralatan :
- Bending conduit
 - Bor tangan
 - Benang, cat, kapur dan spidol
 - Tang, obeng, dan lain-lain

Instalasi Kabel Penerangan

- a. Masukkan kawat pancingan ke dalam pipa conduit sesuai groupnya
- b. Tarik kabel dengan bantuan kawat pancingan tersebut
- c. Tandai kabel sesuai group dengan lakban dan spidol
- d. Sambungan kabel hanya boleh pada tee dos dan dengan las dop
- e. Lakukan merger kabel yang telah terpasang.

2. Pekerjaan Pemasangan Stop Kontak & Saklar

- a. Material :
 - Saklar
 - Stop kontak
 - Grid switch
- b. Peralatan :
 - Bor tangan
 - Benang, cat, kapur dan spidol
 - Tang, obeng, dan lain-lain

Urutan Pelaksanaan:

- a. Marking jalur conduit pada dinding
- b. Bobok dinding bata, jangan lupa gunakan cutter
- c. Pasang conduit & inbow dos
- d. Tunggu sampai dinding selesai dan kering.
- e. Sambungkan saklar, stop kontak dengan instalasinya
- f. Pasang saklar & stop kontak, gunakan waterpass agar rata

3. Pekerjaan Pemasangan Penangkal Petir sederhana

- a. Material :
 - Konduit PVC
 - Tiang penangkal petir
 - *Copper road*
 - Head penangkal petir
- b. Peralatan :
 - *Grounding test*
 - *Bending conduit*
 - Tang, obeng, gergaji besi, dan lain-lain

Metode Pemasangan Penangkal Petir:

- a. Tentukan lokasi grounding
- b. Melakukan pemantekkan grounding dengan copper rod
- c. Buat bak kontrol
- d. Rangkai penangkal petir dan lampu pada tiang
- e. Pasang penangkal petir pada lokasi sesuai gambar
- f. Tarik kabel coaxial dan sambung dengan pantekan
- g. Finishing

4. Pekerjaan Instalasi Telepon

- a. Material :
 - PABX
 - Kabel instalasi
 - Pesawat telepon
 - Terminal box
- b. Peralatan :
 - Kunci pas
 - Tang, obeng, dan lain-lain

Urutan Pelaksanaan:

- Pemasangan instalasi conduit
- Pemasangan kabel instalasi telepon
- Pemasangan instalasi rak kabel
- Pemasangan terminal box
- Pemasangan outlet telepon
- Pemasangan peralatan utama

5. Pekerjaan Plumbing

a) Instalasi Air Bersih

Adalah sarana pemipaan untuk pengaliran air bersih yang bersumber dari PDAM ke tandon air (*reservoir*) baik *roof tank* ataupun *ground tank*. Juga penyaluran dari reservoir tersebut ke titik-titik pemakaian, dengan sistem gravitasi atau dilengkapi dengan pompa-pompa.

1. Material :
 - Pompa-pompa
 - Tangki reservoir
 - Valve
 - Pipa PVC/galvanis
 - Material bantu
2. Peralatan :
 - Kunci pas
 - Tang, obeng, dan lain-lain

Pemasangan Pipa Indoor

- Tandai (*marking*) jalur pipa sesuai *shop drawing*
- Potong pipa sesuai ukuran kebutuhan
- Pabrikasi gantungan pipa sesuai kebutuhan
- Pasang gantungan maupun support pipa sesuai hasil marking, perhatikan kemiringan pipa (1-2 %)
- Pasang pipa PVC sesuai ukuran pada *shop drawing*, penyambungan pipa menggunakan lem
- Gunakan benang untuk mengukur kelurusan pipa
- Lakukan pekerjaan pengecatan untuk daerah ekspose
- Lakukan test rendam untuk test kebocoran pipa

Pemasangan Pipa Outdoor

- Marking jalur pipa
- Gali jalur pipa dengan kedalaman sesuai elevasinya
- Sambung pipa di atas galian sepanjang jarak antar bak kontrol
- Lakukan test rendam untuk mengetes kebocoran pipa
- Beri lapisan pasir pada dasar galian
- Turunkan pipa ke dalam galian
- Lapis kembali galian dengan pasir
- Urug galian

b) Instalasi Air Kotor

Instalasi air kotor adalah buangan langsung dari kloset, wastafel, bak cuci dan *floor drain* yang secara gravitasi langsung mengalir menuju bak penampungan.

1. Material :

- Fitting PVC
- Pipa PVC Class AW/D
- Material Bantu

2. Peralatan :

- Kunci pas

3. Tang, obeng, dan lain-lain

Yang perlu diperhatikan dalam pemasangan adalah :

- Kemiringan pipa untuk air kotor (1 %)
- Untuk air buangan kemiringan (1½ %), masing-masing pipa dilengkapi dengan *pet trap* (saluran leher angsa) untuk mencegah bau.

6. Pekerjaan Sanitasi

a. Material :

- Closet

- Wastafel
 - Urinoir
 - Material bantu
- b. Peralatan :
- Kunci pipa
 - Kunci pas, dan lain-lain

L. Pemugaran Lantai

Pekerjaan Pendahuluan ;

1. Lakukan pemeriksaan terhadap seluruh kondisi penutup lantai.
2. Melakukan pemeriksaan terhadap seluruh kondisi penutup lantai, cari penyebab kerusakan dan perbaiki penyebab kerusakan tersebut.
3. Mempersiapkan alat bantu dan tenaga untuk pembersihan/pengupasan penutup lantai dengan hati-hati supaya tidak merusak ubin keramik/bata berglazuur/marmer/granit eksisting.
4. Dokumentasi penutup lantai yang rusak dan yang masih baik.
5. Pekerjaan pembersihan seluruh permukaan penutup lantai.
6. Menyediakan tenaga kerja yang ahli dan terampil dalam pemasangan ubin, bahan-bahan, dan peralatan termasuk alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk pekerjaan lantai dan keramik dinding.
7. Mengajukan ijin kepada kurator/BP3 sebelum dibongkar. Pembongkaran lantai baru dapat dilakukan setelah contoh material lantai telah disetujui dan telah datang di proyek.
8. Mengajukan metode kerja/alat-alat bantu/campuran pembersih/contoh/replika bahan pengganti yang akan digunakan dalam perbaikan.
9. Contoh material pengganti harus sama bahan, ukuran, bentuk, warna dan motif sesuai dengan aslinya.
10. Mendatangkan tenaga ahli pemugaran atau BPCB untuk mendapatkan petunjuk tentang tata cara pembongkaran dan penggantian bahan yang rusak; sejauh diperlukan.

Perlakuan:

1. Pengambilan *sample* keramik, marmer untuk contoh pencarian bahan yang sama dan serupa serta pembuatan *mock up*.
2. Mengajukan ijin kepada ahli pemugaran atau BPCB sebelum dibongkar. Pembongkaran lantai baru dapat dilakukan setelah contoh material lantai telah disetujui dan telah datang di proyek.
3. Mengajukan contoh/replika bahan pengganti yang akan digunakan dalam perbaikan.

4. Contoh material pengganti harus sama bahan, ukuran, bentuk, warna dan motif sesuai dengan aslinya.
5. Mendatangkan tenaga ahli pemugaran atau BPCB untuk mendapatkan petunjuk tentang tata cara pembongkaran dan penggantian bahan yang rusak
6. Membuat gambar kerja pola lantai, dinding, inventarisasi dan memberi nomor pada lantai dan dinding yang rusak secara urut.
7. Buat *mock up* perbaikan lantai, beri nomor-nomor pada lantai untuk menentukan posisi awal dan perbaikannya serta pemasangan kembali bahan-bahan penutup lantai eksisting diperbaiki.
8. Membongkar lantai yang rusak dengan hati-hati agar tidak merusak lantai atau dinding lainnya yang masih bagus.
9. Membersihkan sisa-sisa pengupasan lantai keramik dan adukan semen.
10. Memberi tanda pada ubin baru berupa tanda tertentu sesuai rekomendasi kurator/BP3 pada sudut ubin lantai dan dinding keramik
11. Dokumentasi pada saat pembongkaran dan pemasangan kembali/ubin baru dan dinding keramik/granit.

Finishing:

1. Membersihkan seluruh permukaan lantai dan dinding memakai alat pembersih lantai.
2. Untuk ubin dan keramik baru pengganti ubin maupun keramik dinding lama yang rusak, sebelum dipasang sudah dalam keadaan diperbaiki
3. Pengisian nat antar bahan penutup (*grouting*) dengan warna yang sama.
4. Pemolesan seluruh ubin marmer/teraso setelah pekerjaan lain disekitarnya sudah selesai.
5. Pembersihan lantai/keramik/granit yang tertutup marmer/batu bata berglazuur.
6. Dokumentasi pada saat finishing lantai.

Pemugaran Struktur lantai dan Penutup lantai:

Adalah konstruksi yang menyangga lantai, terbuat dari bahan-bahan, antara lain: a. kayu, b. bata dan mortar, c. batu, d. baja, e. beton. Pada dasarnya perlakuan tindak pemugarannya sama dengan memugar struktur bangunan pada umumnya. Tindakan khusus yang harus diperhatikan adalah tindakan pengamanan (menyangga/memberi perkuatan) agar struktur tersebut tidak runtuh.

Pemugaran elemen dan ornamen khas:

Yang perlu diperhatikan adalah bahan dasar penyusunnya (kayu/metal/batu/bata, dan lain-lain) serta mengerti fungsi dan arti elemen/ornamen khas tersebut. Dengan demikian pemugar akan memiliki kepekaan dalam menentukan metode pemugarannya.

BAB V

PASCA PEMUGARAN

A. Rancangan Sistem Monitoring dan Evaluasi

Merupakan rangkaian kegiatan administratif dalam sebuah proses pemugaran, tujuannya untuk menjaga supaya secara keseluruhan proses pemugaran dapat dipertanggungjawabkan secara teknis, administratif dan ilmiah.

B. Penyusunan Laporan akhir yang terdiri dari:

- Laporan prapemugaran
- Observasi dan Analisis teknis
- Rekomendasi tindak pemugaran
- Metode Teknis Pekerjaan
- Laporan Harian dan Mingguan
- Laporan pascapemugaran
- Review dan volume pekerjaan
- Simpulan dan Saran

C. Pada saat melakukan monitoring dan evaluasi parameter yang digunakan didasarkan pada sejauh mana prinsip-prinsip pemugaran dapat terlaksana dengan optimal, seperti:

- ✓ Sudahkah prinsip *minimum intervention* dijalankan?
- ✓ Sudahkah prinsip *maximum retention of fabric* dilakukan?
- ✓ Sudahkah proses pemugaran dilakukan dengan konsep pemanfaatan yang jelas (*clear concept*) sehingga pemugaran dapat didasarkan atas prinsip *legibility*?
- ✓ Sudahkah proses pemugaran dilakukan dengan prinsip *reversibility*?
- ✓ Sejauhmana manakah prinsip otentisitas dapat berjalan dalam proses pemugaran?

Kelima hal di atas merupakan pokok-pokok yang harus diperhatikan dan dijaga mulai dari proses penyusunan rencana pemugaran hingga pascapemugaran.

Lampiran:

Tenaga ahli yang terlibat dalam pemugaran:

Untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan ini, Ahli pemugaran, Konsultan Pemugaran dan/atau Lembaga Konsultansi sejenis harus membentuk suatu tim yang terdiri dari:

1. Koordinator Tim
2. Ahli Teknik Konservasi Bangunan
3. Ahli Arkeologi
4. Ahli Arsitektur
5. Ahli Sejarah Arsitektur dan Perkeretapihan
6. Ahli Sipil/konstruksi
7. Ahli Lingkungan
8. Ahli Sosial dan Budaya
9. Ahli Ilmu Bahan Bangunan
10. Ahli Mekanikal Elektrikal
11. Ahli Pemanfaatan bangunan cagar budaya dan Manajemen Properti
12. Ahli estimasi biaya/dokumen

Dengan dibantu para Asisten tenaga ahli dan tenaga penunjang lainnya. Tim tersebut harus mempunyai jumlah yang cukup serta mempunyai pengalaman pada bidangnya masing-masing yang cukup pula. Kriteria dan tugas masing-masing personil inti sebagai berikut:

Koordinator Tim

Sarjana teknik arsitektur dan/atau arkeologi yang berpengalaman dalam bidang pelestarian dan pemanfaatan bangunan cagar budaya yang memahami dengan baik proses manajemen dan teknik pelestarian bangunan cagar budaya dengan segala permasalahannya.

Pengalaman kerja paling sedikit 8 (delapan) tahun.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Mengkoordinasi semua personil yang terlibat dalam pekerjaan ini, sehingga mendapatkan hasil yang terbaik,
2. Melaksanakan koordinasi dengan instansi terkait,
3. Memantau kemajuan pekerjaan dan memberikan laporan kepada Pelaksana Aktivitas,
4. Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait dan dalam hal pembuatan dokumen rencana biaya dan dokumen spesifikasi teknis yang relevan dan layak berlaku dan bertanggung jawab atas semua produk teknis yang dihasilkan.

Ahli Teknik Konservasi Bangunan

Sarjana arsitektur atau tenaga ahli yang memiliki spesifikasi khusus dalam teknik pemugaran bangunan. Berpengalaman dalam menyusun strategi pemugaran dan implementasi kebijakan konservasi. Memiliki pengalaman dalam bidangnya paling sedikit 8 (delapan) tahun.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Bersama Koordinator Tim merumuskan manajemen dan penyusunan Studi Kelayakan Konservasi dan Studi Teknis Konservasi.
2. Melaksanakan koordinasi dengan tim yang terdiri dari multidisiplin.
3. Melakukan analisis atas pekerjaan dokumentasi dan degradasi bangunan.

Ahli Arkeologi

Sarjana Arkeologi yang berpengalaman dalam bidang ekskavasi, analisis, interpretasi dan eksplanasi, berpengalaman minimal 5 (lima) tahun, serta berpengalaman dalam ekskavasi bangunan arsitektural dan memahami pemugaran bangunan.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Melakukan pekerjaan observasi pada bangunan dan situs
2. Melakukan prosedur ekskavasi (penggalian arkeologi)
3. Melakukan penelitian arkeologis dan geologis
4. Memberikan eksplanasi atas signifikansi

Ahli Arsitektur

Sarjana arsitektur berpengalaman pada bidangnya secara khusus pada pendokumentasian dan pencatatan elemen dan bangunan baik interior maupun eksterior. Menguasai bidang lansekap baik di dalam situs maupun lansekap lingkungan terkait. Berpengalaman minimal 5 (lima) tahun pada bidangnya.

Tugas dan tanggungjawabnya:

1. Melakukan pendataan kerusakan atas kondisi bangunan B dan fitur yang ada pada situs
2. Mengkoordinasikan dengan pihak terkait atas pengadaan dokumentasi masing-masing gedung dan fitur pada situs tersebut
3. Melakukan kajian arsitektural dan eksplanasi atas signifikansi

Ahli Sejarah Arsitektur

Sarjana arsitektur dan atau arkeologi berpengalaman pada bidangnya secara khusus tentang dokumentasi sejarah secara arsitektural pada era kolonial, berpengalaman minimal 5 (lima) tahun pada bidangnya.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Mengumpulkan sejarah yang kontekstual dengan obyek
2. Melakukan kajian sejarah baik secara arsitektural maupun secara arkeologis
3. Melakukan eksplanasi atas signifikansi

Ahli Sipil/konstruksi

Sarjana teknik sipil berpengalaman dalam bidang pengetesan kekuatan dan perhitungan bangunan gedung tua (cagar budaya), berpengalaman sedikitnya 5 (lima) tahun, serta mampu melaksanakan analisis struktural dengan berpedoman pada pedoman konstruksi dan konservasi yang ada.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Menganalisa dan menjelaskan struktur bangunan yang akan diterapkan pada pekerjaan perencanaan pemanfaatan.
2. Bertanggung jawab atas kemampuan daya dukung konstruksi berdasarkan hasil analisis dan gambar-gambarnya.
3. Mengkoordinir semua kegiatan tim survai dan inventarisasi data daya dukung bangunan serta kemungkinan pengembangannya serta memberikan alternatif sistem penguatan konstruksi yang sesuai dengan kaidah pelestarian.

Ahli Lingkungan

Sarjana Ilmu Lingkungan, berpengalaman minimal 5 (lima) tahun dalam menangani kajian dari sisi Ilmu Lingkungan sesuai yang dibutuhkan untuk kebutuhan teknis konservasi, termasuk di dalamnya UKL-UPL dan/atau AMDAL.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Melakukan survai lingkungan, terutama klimatologi.
2. Bertanggung jawab atas data lingkungan yang diperoleh baik melalui survai maupun melalui institusi terkait.
3. Melakukan analisis secara khusus terhadap pengaruh air dari tanah, garam, curah hujan, penyinaran matahari dan hal-hal lingkungan lainnya terhadap bangunan.

Ahli Sosial dan Budaya

Sarjana Ilmu Sosial dan Budaya atau Pendidikan, berpengalaman dalam bidang sosial dan budaya secara khusus berkaitan dengan sejarah dan kebudayaan kota. Memiliki pengalaman dalam penulisan sejarah dan kebudayaan secara khusus yang berkaitan dengan kota.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Melakukan kajian sosiobudaya peran bangunan/kawasan
2. Menjelaskan pengaruh keberadaan bangunan/kawasan dahulu, kini dan masa datang kaitannya dengan arah pemanfaatan bangunan
3. Menampilkan sisi positif dan negatif bangunan yang bisa dijadikan pelajaran sekaligus laboratorium kebudayaan.

Ahli Bahan bangunan

Ahli sipil atau arsitektur yang memahami jenis dan karakter bahan penyusun (material) atau bahan-bahan yang diduga memiliki keterkaitan terhadap studi konservasi yang ditemukan pada bangunan dan situs. Berpengalaman minimal 5 (lima) tahun dan memahami kaitan antara data bahan penyusun dan inovasi pemakaian bahan tersebut pada saat ini.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Melakukan pengambilan sampel bahan bangunan untuk keperluan penelitian laboratorium
2. Melakukan pengujian bahan di laboratorium terkait
3. Menggunakan hasil penelitian tersebut untuk keperluan analisis

Ahli mekanikal elektrik

Sarjana teknik elektro arus kuat (listrik) yang berpengalaman dalam bidangnya selama 5 (lima) tahun.

Tugas dan tanggung jawabnya :

1. Menganalisa hasil survei dan inventarisasi data, guna menentukan kebutuhan mekanikal elektrik (kebutuhan listrik, sirkulasi udara, maupun hydrant) serta kebutuhan bahan pelengkap lainnya.
2. Bertanggung jawab atas hasil-hasil pekerjaannya berdasarkan survei dan inventarisasi data.
3. Mengkoordinir semua kegiatan tim survei dan inventarisasi data kebutuhan mekanikal elektrik serta kemungkinan pengembangannya serta melaksanakan rencana kerjanya.

Ahli Manajemen Properti

Sarjana ekonomi atau arsitektur real estat yang memahami pemanfaatan dan perhitungan ruang secara ekonomik untuk tujuan-tujuan khusus seperti; jenis kantor, retail shop, balai pertemuan dan kemungkinan lain pemanfaatan ruang. Berpengalaman 5 (lima) tahun dalam bidang pemanfaatan ruang termasuk keahlian dalam manajemen properti, *shopping mall*, *rental office*.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Melakukan kajian ekonomik yang menyangkut pemanfaatan ruang (interior dan eksterior)
2. Mengarahkan jenis pemanfaatan yang sesuai
3. Mengkaji manajemen pengelolaan yang sesuai dengan fungsi baru

Ahli estimasi biaya konservasi

Sarjana teknik sipil yang berpengalaman dalam bidangnya selama 5 (lima) tahun, memahami analisa bahan dan tenaga untuk pekerjaan bangunan kuno dan prosedur pelaksanaan teknis konservasi.

Tugas dan tanggung jawabnya:

1. Melaksanakan kegiatan perhitungan–perhitungan, baik perhitungan volume bahan yang akan digunakan maupun perhitungan biaya yang dibutuhkan dalam kaitannya dengan Studi Teknis Konservasi.
2. Menentukan kebutuhan bahan serta ukurannya disertai data pendukungnya yang akurat,
3. Bertanggung jawab atas hasil–hasil pekerjaannya berdasarkan survai dan inventarisasi data.
4. Membuat spesifikasi teknis, berdasarkan analisis yang dihasilkan oleh Ahli Teknis Konservasi.

Personil tersebut di atas dalam kegiatannya dibantu oleh Asisten Tenaga Ahli dengan bidang keahlian yang sama dengan Tenaga ahli dengan pengalaman sesuai bidangnya minimal 3 (tiga) tahun, yaitu :

1. Asisten Ahli Teknik Pemugaran
2. Asisten Ahli Klimatologi dan AMDAL
3. Asisten Ahli Mekanikal Elektrikal
4. Asisten Ahli Estimasi Biaya dan Dokumen

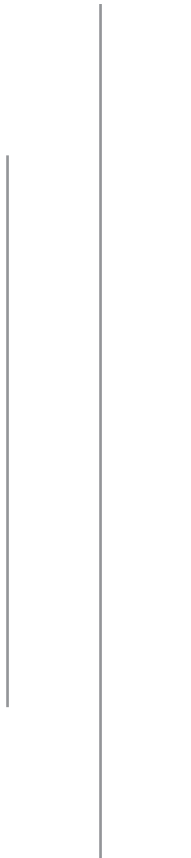
Serta tenaga penunjang lain yang juga memiliki pengalaman dibidangnya masing-masing dan selanjutnya bergabung dalam satu tim teknis. Tenaga penunjang yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Surveyor dan Ahli Dokumentasi
 - Melaksanakan kegiatan survai, baik survai lapangan maupun survai instansi, dalam rangka pengumpulan data sebagai penunjang pekerjaan Studi Kelayakan Konservasi dan Studi Teknis Konservasi.
 - Bertanggung jawab atas hasil pekerjaan yang dilaksanakannya.
2. Ahli Gambar
 - Melaksanakan kegiatan penggambaran di bawah pengarahannya Ahli-Ahli Teknik Konservasi serta Ahli Sipil dalam rangka menunjang pekerjaan tersebut.

- Bertanggung jawab atas hasil pekerjaan yang dilaksanakannya kepada ahli Teknik Konservasi.
3. Administrasi Proyek
- Melaksanakan kegiatan yang berkaitan dengan administrasi pelaksanaan proyek dalam rangka menunjang kelancaran pekerjaan seluruh tim pekerjaan tersebut.
 - Bertanggung jawab atas hasil pekerjaan yang dilaksanakannya kepada koordinator tim
4. Operator Komputer
- Melaksanakan kegiatan yang berkaitan dengan pengetikan laporan/ dokumen pelelangan, dalam rangka menunjang kelancaran pekerjaan seluruh tim pekerjaan tersebut.
 - Bertanggung jawab atas hasil pekerjaan yang dilaksanakannya kepada koordinator tim
5. Pembantu Umum
- Membantu segala kegiatan yang dilaksanakan oleh tim.
 - Bertanggung jawab atas hasil pekerjaannya kepada ketua tim.

STUDI DAN PERENCANAAN PEMUGARAN

Oleh :
Ismijono



BAB I

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan pengetahuan, keahlian, dan keterampilan dalam melaksanakan tugas-tugas pelestarian cagar budaya secara profesional dipandang perlu dilakukan pelatihan. Pelatihan sebagaimana dikemukakan tersebut salah satu diantaranya adalah pelatihan tenaga teknis pemugaran. Pelatihan ini merupakan salah satu upaya dalam rangka meningkatkan kemampuan teknis perlindungan cagar budaya yang di dalamnya mencakup masalah penyelamatan, pengamanan, zonasi, pemeliharaan, dan pemugaran. Untuk menunjang kegiatan ini diperlukan materi pelatihan dengan merujuk pada beberapa referensi yang relevan guna memberikan bekal kepada peserta dalam melakukan kegiatan pemugaran. Materi pelatihan dengan judul "Studi dan Perencanaan Pemugaran" ini merupakan salah satu materi yang akan membahas tentang tata cara dan teknis pelaksanaan studi kelayakan dan studi teknis serta penyusunan rencana kerja dan anggaran biaya pemugaran. Pembahasan materi ini merupakan proses belajar mengajar dalam rangka mewujudkan tenaga teknis yang memiliki kompetensi dalam merumuskan kelayakan pemugaran dan teknis pelaksanaan pemugarannya. Melalui pelatihan ini di harapkan peserta dapat membuat rencana kerja secara sistematis dan terukur untuk pedoman pelaksanaan.

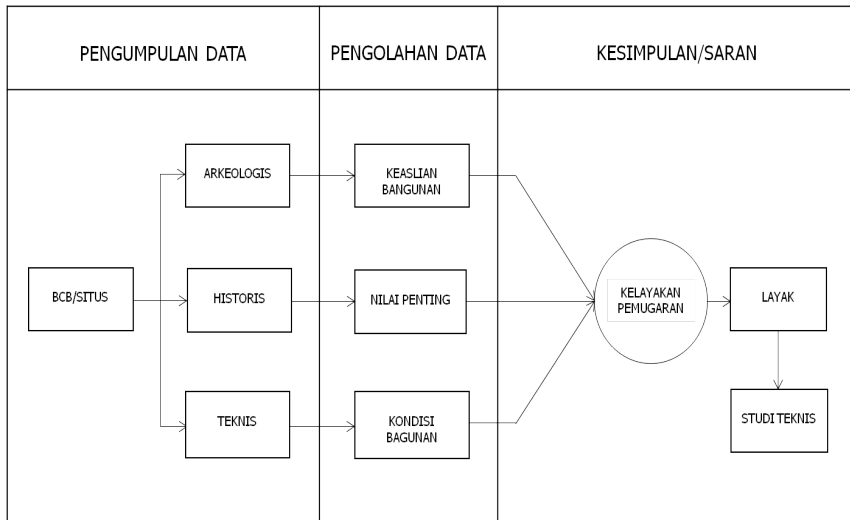
BAB II

STUDI DAN PERENCANAAN

Studi dan perencanaan pemugaran merupakan salah satu fungsi pengelolaan kegiatan dalam rangka pencapaian tujuan. Pemugaran cagar budaya merupakan pekerjaan spesifik, dalam hal ini terkait dengan kegiatan pelestarian yang harus dapat dipertanggungjawabkan secara akademis, teknis, dan administratif. Berdasarkan pemahaman ini maka dalam setiap pelaksanaan pemugaran harus dilakukan melalui prosedur studi atau penilaian. Studi atau penilaian sebagaimana dikemukakan ini selain untuk memenuhi ketentuan sebagaimana dipersyaratkan, juga dimaknai sebagai standar operasional prosedur pemugaran (SOP), dalam rangka menyusun rencana kerja secara sistematis dan terukur untuk pedoman pelaksanaan. Ruang lingkup kegiatan studi dan perencanaan ini meliputi studi kelayakan, studi teknis, dan perencanaan kerja serta tata cara penyusunan rencana anggaran biaya (RAB).

A. Studi Kelayakan

Studi Kelayakan adalah tahapan kegiatan dalam rangka menetapkan layak dan tidaknya cagar budaya dipugar. Dalam hal ini dimaknai sebagai langkah strategis dalam rangka menetapkan kebijakan teknis pemugaran. Studi kelayakan dilakukan melalui tahapan pengumpulan dan pengolahan data, baik secara kualitatif maupun kuantitatif melalui studi kepustakaan dan survey lapangan, serta wawancara dengan narasumber terkait. Untuk merumuskan layak dan tidaknya cagar budaya dipugar dapat dilakukan melalui penilaian atas data terkait yang meliputi data *arkeologis*, *historis*, dan *teknis*.

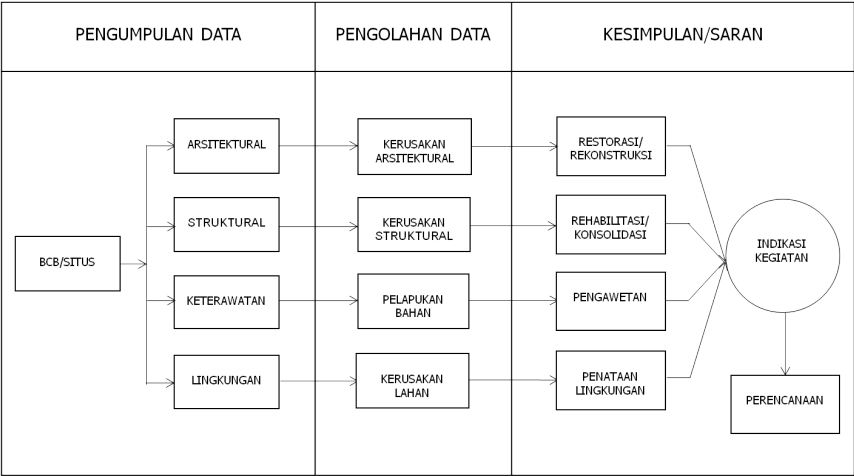


- (1) *Data arkeologis* adalah data tentang konsep desain bangunan cagar budaya yang meliputi bentuk, bahan, pengerjaan dan tata letaknya. Pendekatan pengamatannya adalah kaidah-kaidah arsitektur bangunan cagar budaya dan pengetahuan tentang ilmu kepurbakalaan. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan sejauhmana cagar budaya dapat dipugar berdasarkan data yang ada.
- (2) *Data historis* adalah data tentang latar belakang sejarah cagar budaya dan arti penting atau peranannya dalam suatu peristiwa sejarah. Pendekatan pengamatannya adalah ilmu pengetahuan tentang sejarah dan arkeologi di Indonesia. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan perlu dan tidaknya cagar budaya dipugar bagi pengembangan ilmu pengetahuan.
- (3) *Data teknis* adalah data tentang kondisi teknis dan tingkat kerusakan cagar budaya. Pendekatan pengamatannya adalah kaidah-kaidah teknis bangunan dan pengetahuan tentang ilmu bahan. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan perlu dan tidaknya cagar budaya dipugar atas dasar pertimbangan teknis.

Kesimpulan dari hasil studi ini berupa laporan yang menjelaskan tentang potensi cagar budaya dan nilai penting yang terkandung di dalamnya, serta kondisi teknis dan tingkat keterawatannya. Kesimpulan akhir dari kegiatan ini adalah rekomendasi tentang layak dan tidaknya cagar budaya dipugar dengan lebih mengedepankan pada penilaian atas kondisi fisik cagar budaya dan tingkat kerusakannya.

B. Studi Teknis

Studi Teknis adalah tahapan kegiatan dalam rangka penetapan langkah-langkah teknis pemugaran apabila cagar budaya dinyatakan layak untuk dipugar. Dalam hal ini dimaknai sebagai upaya merumuskan tata cara dan teknis pelaksanaan pemugaran berdasarkan kondisi teknis dan tingkat kerusakannya. Studi teknis dilakukan melalui tahapan pengumpulan dan pengolahan data, baik secara kualitatif maupun kuantitatif melalui studi kepustakaan dan survey lapangan, serta wawancara dengan narasumber terkait. Untuk merumuskan langkah-langkah teknis sebagaimana dikemukakan di atas dapat dilakukan melalui penilaian atas data terkait yang meliputi data arsitektural, struktural, keterawatan, dan lingkungan:



- (1) Data arsitektural adalah data tentang kondisi teknis dan tingkat kerusakan cagar budaya seperti kemungkinan ditemukannya elemen yang telah diganti atau diubah dari keadaan aslinya, atau elemen yang hilang atau lepas dari konteksnya. Pendekatan pengamatannya adalah kaidah-kaidah arsitektur bangunan cagar budaya dan pengetahuan tentang ilmu kepurbakalaan. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah perbaikan arsitektural (Pemulihan Arsitektur).
- (2) Data struktural adalah data tentang kondisi teknis dan tingkat kerusakan cagar budaya seperti kemungkinan ditemukannya struktur bangunan yang miring/melesak, retak/pecah, runtuh/hancur. Pendekatan pengamatannya adalah kaidah-kaidah teknis bangunan dan pengetahuan tentang ilmu bahan. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah perbaikan struktural (Perbaikan Struktural).

- (3) Data keterawatan adalah data tentang kondisi teknis dan tingkat keterawatan bahan penyusun bangunan seperti kemungkinan ditemukannya bahan bangunan yang mengalami pelapukan baik karena proses mekanis, fisis, khemis, maupun biotis. Pendekatan pengamatannya adalah pengetahuan tentang ilmu bahan dan lingkungan mikro/makro yang berpengaruh. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah perawatan bahan bangunan (Pengawetan).
- (4) Data Lingkungan adalah data tentang kondisi teknis dan tingkat kerusakan lingkungan situs yang dapat mempengaruhi kelestarian cagar budaya, seperti kondisi geotopografis, flora, fauna, tata guna lahan, batas dan status kepemilikan, serta rencana umum tata ruang pengembangan daerah. Pendekatan pengamatannya adalah pengetahuan tentang lingkungan alam dan sosial budaya. Data ini dipakai sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah penataan lahan yang menjadi bagian integral dari cagar budaya (Penataan Lingkungan).

Kesimpulan dari hasil studi ini berupa laporan yang menjelaskan tentang kondisi teknis dan tingkat kerusakan cagar budaya dengan disertai dokumen terkait seperti foto, gambar, peta, dan kajian ilmiah sesuai kebutuhan. Kesimpulan akhir dari kegiatan ini adalah rekomendasi tentang langkah-langkah teknis pemugaran, dalam hal ini berupa indikasi kegiatan untuk dasar penyusunan rencana kerja, seperti langkah-langkah perbaikan, perkuatan dan pengawetan, serta penataan lingkungan cagar budaya.

C. Perencanaan Pemugaran

Perencanaan pemugaran adalah tahapan kegiatan dalam rangka membuat rancangan detail pekerjaan pemugaran atau *detail engeneering design* (DED) yang disusun dengan merujuk pada indikasi kegiatan yang diperoleh melalui studi teknis. Perencanaan ini dimaknai sebagai pembuatan dokumen teknis pemugaran yang disusun secara sistematis dan terukur ke dalam suatu format perencanaan yang meliputi:

1. Kegiatan dan Sasaran

Kegiatan utama pemugaran cagar budaya meliputi pemugaran bangunan dan penataan lingkungannya. Untuk mewujudkan terlaksananya pekerjaan yang efisien dan efektif, kegiatan pemugaran dilakukan melalui tahapan pelaksanaan yang dikelompokkan ke dalam pekerjaan persiapan, pekerjaan pelaksanaan, dan pekerjaan penyelesaian, berikut sasaran pekerjaan dan satuan kegiatannya.

Pekerjaan Persiapan adalah tahapan kegiatan dalam rangka mempersiapkan segala sarana dan prasarana yang meliputi:

- Pembuatan ruang kerja/werkit di lapangan (m^2);
- Pembuatan tempat untuk penampungan elemen yang dibongkar (m^2);
- Pembuatan tempat untuk gudang peralatan dan bahan kerja (m^2) ;
- Pengadaan peralatan dan bahan kerja ($m/m^1/m^2/m^3/bh$);
- Pemetaan dan penggambaran (m^2) ;
- Pemotretan dan perekaman (exp);
- Penggalan penelitian arkeologi (lokasi).

Pekerjaan pelaksanaan adalah tahapan kegiatan dalam rangka pencapaian tujuan pemugaran cagar budaya, yang meliputi:

(1) Pemugaran Bangunan

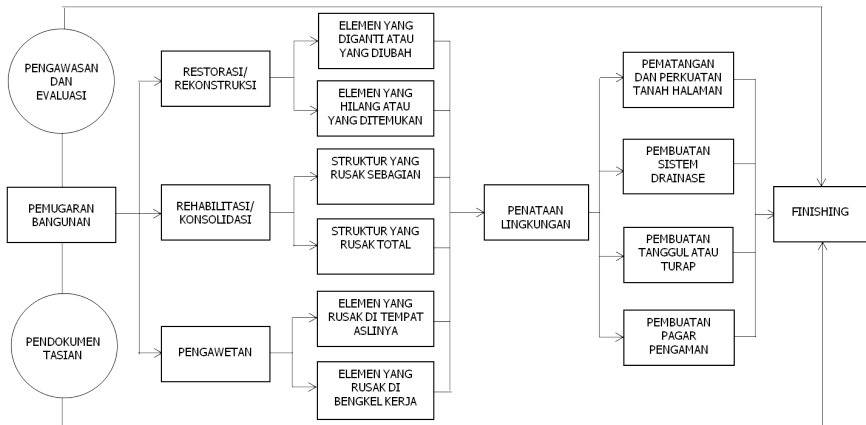
- Perbaikan arsitektural melalui pekerjaan restorasi dan rekonstruksi, seperti pemasangan kembali elemen bangunan yang dibongkar ($m^2/m^3/bh$), pemasangan elemen baru pengganti ($m^2/m^3/bh$), serta pemasangan elemen temuan ($m^2/m^3/bh$).
- Perbaikan struktural dan perkuatan konstruksi bangunan melalui pekerjaan rehabilitasi dan konsolidasi, seperti pembongkaran elemen dalam rangka perbaikan struktur bangunan ($m^2/m^3/bh$), dan pemasangan konstruksi baru dalam rangka perkuatan struktur bangunan ($m^2/m^3/bh$).
- Pembersihan dan perawatan elemen bangunan dalam rangka pengawetan bahan penyusun bangunan (m^2/bh).

(2) Penataan Lingkungan

- Penataan lahan untuk menunjang pemeliharaan bangunan dan lingkungannya, seperti pematangan dan perkuatan tanah halaman (m^2/m^3).
- Pembuatan sistem drainase untuk menghindari genangan air di halaman sekitar bangunan dengan sedapat mungkin memanfaatkan kembali saluran lama atau membuat saluran baru sesuai kebutuhan (m^1).
- Pembuatan tanggul atau turap penahan tanah untuk mencegah atau menanggulangi kemungkinan terjadinya tanah longsor atau erosi pada lokasi yang ditengarahi sebagai daerah rawan bencana (m^3).
- Pemasangan pagar di atas lahan yang menjadi bagian integral dari cagar budaya untuk menunjang keselamatan dan pengamanan situs (m^1).

Pekerjaan penyelesaian (finishing) adalah tahapan kegiatan dalam rangka mengakhiri seluruh pekerjaan pemugaran, yang meliputi :

- Penyelesaian pekerjaan pemugaran dengan sedapat mungkin memperbaiki ulang pekerjaan yang tidak sempurna ($m/m^1/m^2/m^3/bh$).
- Pembersihan lingkungan dari segala sarana dan prasarana serta sisa-sisa pekerjaan pemugaran ($m/m^1/m^2/m^3/bh$).
- Pemeliharaan dan perawatan hasil kerja pemugaran dalam rangka pengembangan dan pemanfaatan pasca pemugaran ($m/m^1/m^2/m^3/bh$).



2. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya untuk menunjang terlaksananya kegiatan sesuai kebutuhan. Ketenagaan untuk menunjang pekerjaan pemugaran beberapa di antaranya adalah:

(1) Tenaga Ahli

Untuk menunjang kegiatan studi dan perencanaan serta pengawasan, diperlukan seorang atau lebih tenaga ahli. Dalam hal ini adalah tenaga ahli dari berbagai disiplin ilmu yang karena kompetensi keahlian khususnya atau yang memiliki sertifikat dibidang pelestarian cagar budaya. Dalam menjalankan kegiatannya, tenaga ahli mempunyai tugas meneliti dan mengkaji segala permasalahan yang ditemukan dan upaya pemecahannya dengan merujuk pada norma-norma dan etika pelestarian cagar budaya.

(2) Pelaksana (Tekno Arkeologi)

Untuk melaksanakan kegiatan pemugaran di lapangan diperlukan seorang koordinator pelaksana. Dalam hal ini adalah seorang Tekno Arkeologi (TA) yang karena kemampuan dan pengalamannya atau yang ditetapkan oleh

pejabat yang berwenang. Dalam menjalankan kegiatannya, koordinator pelaksana mempunyai tugas mengatur, mengarahkan, dan mengawasi jalannya pekerjaan pemugaran.

(3) Penunjang Teknis

Untuk mendukung kegiatan pengumpulan data diperlukan seorang atau lebih tenaga penunjang teknis. Dalam hal ini adalah tenaga teknis dibidang teknis bangunan dan perawatan yang karena kemampuan dan pengalamannya atau yang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang. Dalam menjalankan kegiatannya, tenaga penunjang teknis mempunyai tugas melakukan pendataan bangunan dan lingkungannya, seperti pemetaan, penggambaran, dan pemotretan, serta pendataan kerusakan dan keterawatan bahan bangunan.

(4) Tukang/Pekerja

Untuk menunjang terlaksananya pekerjaan pemugaran, diperlukan seorang atau lebih tenaga tukang/pekerja. Dalam hal ini adalah tukang/pekerja yang karena kemampuan dan pengalamannya atau yang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang. Dalam menjalankan kegiatannya, tukang/pekerja mempunyai tugas melaksanakan pekerjaan, seperti membongkar dan memasang kembali elemen bangunan, memperbaiki dan memperkuat kerusakan bangunan, serta membersihkan dan mengawetkan bahan bangunan.

(5) Pembantu Pekerja

Untuk menunjang kelancaran pekerjaan pemugaran diperlukan seorang atau lebih pembantu pekerja. Dalam hal ini adalah pembantu pekerja yang karena kemampuan dan pengalamannya atau yang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang. Dalam menjalankan kegiatannya, pembantu pekerja mempunyai tugas membantu pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh tukang/pekerja atau pekerjaan lain yang terkait.

(6) Keamanan

Untuk menciptakan keamanan di lingkungan pekerjaan, diperlukan seorang atau lebih tenaga pengamanan. Dalam hal ini adalah tenaga keamanan yang karena kemampuan dan pengalamannya atau yang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang. Dalam menjalankan kegiatannya, tenaga pengamanan mempunyai tugas menjaga keamanan dan ketertiban lingkungan pekerjaan.

3. Sarana dan Prasarana

Dalam pencapaian tujuan pemugaran selain dibutuhkan tenaga kerja juga diperlukan sarana dan prasarana untuk menunjang kelancaran jalannya pekerjaan. Sarana dan prasarana yang dibutuhkan pada dasarnya disesuaikan dengan jenis kegiatan yang akan dikerjakan.

(1) Sarana

Sarana untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan pemugaran antara lain peralatan untuk menunjang pekerjaan perbaikan, perkuatan, dan pengawetan serta penataan lingkungannya. Sementara sarana untuk menunjang kegiatan pendokumentasian, antara lain peralatan untuk menunjang kegiatan pemetaan, penggambaran, dan pemotretan.

(2) Prasarana

Untuk mendukung para pekerja dalam menjalankan tugasnya di lapangan diperlukan prasarana dengan berbagai fasilitas yang dibutuhkan seperti ruang kerja/werkit, tempat untuk penampungan elemen yang dibongkar, tempat untuk gudang peralatan dan bahan kerja, dan perancah kerja sesuai kebutuhan. Berbagai prasarana tersebut dirancang dengan menggunakan bahan yang sifatnya semi permanen.

4. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Untuk mewujudkan terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan diperlukan jadwal untuk pedoman pelaksanaan. Jadwal sebagaimana dikemukakan ini menggambarkan tentang tahapan kegiatan yang disusun secara sistematis dan terukur sesuai urutan dan waktu yang dibutuhkan masing-masing kegiatan. Jadwal ini dibuat melalui tahapan penyusunan dimulai dari membuat daftar kegiatan yang akan dikerjakan berikut volume kerja dan satuan kegiatannya. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan analisa kebutuhan waktu untuk menunjang pelaksanaan masing-masing kegiatan. Berdasarkan hasil analisa ini selanjutnya dilakukan penyusunan rencana kerja ke dalam suatu bentuk diagram atau jadwal pelaksanaan kegiatan yang meliputi:

- (1) Pekerjaan persiapan dalam rangka menyediakan segala sarana dan prasarana untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan pemugaran.
- (2) Pekerjaan pelaksanaan dalam rangka melakukan pokok-pokok kegiatan pemugaran yang meliputi pemugaran bangunan dan penataan lingkungannya.
- (3) Pekerjaan penyelesaian dalam rangka mengakhiri seluruh pekerjaan pemugaran (Tabel 1 dan 2).

BAB III

RENCANA ANGGARAN BIAYA PEMUGARAN (RAB)

A. Perhitungan Harga Satuan

Untuk menghitung kebutuhan anggaran biaya pemugaran harus dilakukan melalui tahapan perhitungan harga satuan per-kegiatan yang meliputi sasaran dan volume pekerjaan berikut satuan kegiatannya, tenaga kerja untuk menunjang pelaksanaan setiap pekerjaan, serta peralatan dan bahan yang diperlukan.

(1) Sasaran Pekerjaan Pemugaran

Untuk pemugaran bangunan candi yang terbuat dari batu atau bata, volume pekerjaannya menggunakan satuan meter kubik (m^3). Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa candi batu atau bata pada umumnya strukturnya berupa bangunan masif. Sementara untuk bangunan tradisional yang terbuat dari kayu atau bangunan peninggalan dari masa kolonial, volume pekerjaannya adalah luas bangunan dengan menggunakan satuan meter persegi (m^2). Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kedua jenis bangunan ini, pada umumnya menggunakan sistem rangka atau bangunan pasangan. Untuk penataan lingkungan sasaran pekerjaannya adalah luas permukaan halaman dengan menggunakan satuan meter persegi (m^2).

Volume pekerjaan pemugaran sebagaimana diuraikan di atas merupakan sasaran utama pekerjaan pemugaran. Langkah selanjutnya adalah menjabarkan sasaran utama kedalam sasaran yang lebih detail mengikuti tahapan pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut :

Pekerjaan Persiapan

- pembuatan ruang kerja/werkit	:	m^2
- pembuatan tempat penampungan elemen	:	m^2
- pembuatan gudang peralatan dan bahan	:	m^2
- pembuatan perancah kerja	:	m^3
- pemetaan lokasi	:	m^2
- penggambaran bangunan	:	m^2

- pemotretan pendokumentasian : exp
- penggalan penelitian arkeologis : lokasi/kali

Pemugaran Bangunan m^3/ m^2

- pembongkaran elemen bangunan : m^3
- pengawetan bahan penyusun bangunan : m^2
- perkuatan konstruksi bangunan : m^3
- pemasangan kembali elemen bangunan : m^3
- pemasangan elemen temuan : m^3/bh
- pemasangan elemen baru pengganti : m^3/bh

Penataan Lingkungan m^2

- pematangan tanah : m^3
- perkuatan muka tanah : m^3
- pembuatan sistem drainase : m'
- pembuatan tanggul atau turap : m^3
- pembuatan pagar pengaman : m'

Pekerjaan penyelesaian

- penyempurnaan pekerjaan : $(m/m^1/m^2/m^3/bh).$
- perawatan dan pemeliharaan : $(m/m^1/m^2/m^3/bh).$

(2) Kebutuhan Tenaga Kerja

Untuk menghitung kebutuhan anggaran biaya tenaga kerja terlebih dahulu harus ditetapkan jenis dan jumlahnya secara proporsional sesuai kebutuhan. Kebutuhan tenaga sebagaimana dikemukakan ini dapat dirinci sesuai dengan tahapan pelaksanaan pemugaran sebagai berikut :

Pekerjaan Persiapan

- tenaga ahli : Orang
- pelaksana (TA) : Orang
- penunjang teknis : Orang
- pekerja : Orang
- pembantu pekerja : Orang
- keamanan : Orang

Pemugaran Bangunan

- tenaga ahli : Orang
- pelaksana (TA) : Orang
- penunjang teknis : Orang
- pekerja : Orang

- pembantu pekerja : Orang
- keamanan : Orang

Penataan Lingkungan

- tenaga ahli : Orang
- pelaksana (TA) : Orang
- penunjang teknis : Orang
- pekerja : Orang
- pembantu pekerja : Orang
- keamanan : Orang

Pekerjaan Penyelesaian

- tenaga ahli : Orang
- pelaksana (TA) : Orang
- penunjang teknis : Orang
- pekerja : Orang
- pembantu pekerja : Orang
- keamanan : Orang

(3) Kebutuhan Peralatan dan Bahan

Untuk menghitung kebutuhan anggaran biaya pengadaan peralatan dan bahan terlebih dahulu harus ditetapkan jenis dan jumlahnya secara proporsional sesuai peruntukan atau penggunaannya. Untuk peralatan yang penggunaannya bersifat habis pakai dimasukkan dalam kelompok bahan, untuk peralatan yang bersifat jangka panjang dimasukkan dalam kelompok peralatan (barang inventaris). Pengadaan peralatan dan bahan untuk menunjang setiap pelaksanaan pekerjaan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Peralatan :

- peralatan pemugaran bangunan : bh, set, unit
- peralatan pengawetan elemen bangunan : bh, set, unit
- peralatan penataan lingkungan : bh, set, unit
- peralatan pemetaan : bh, set, unit
- peralatan penggambaran : bh, set, unit
- peralatan pemotretan dokumentasi : bh, set, unit
- peralatan penggalian penelitian arkeologi : bh, set, unit

Bahan

- bahan pemugaran bangunan : bh, m, m', m², m³
- bahan pengawetan elemen bangunan : bh, ltr, m, m²

- bahan penataan lingkungan	:	bh, m, m', m ² , m ³
- bahan pemetaan	:	bh, roll, m
- bahan penggambaran	:	bh, roll, m
- bahan pemotretan dokumentasi	:	exp, doos
- bahan penggalian penelitian arkeologi	:	bh, m, m ²

B. Perhitungan Kebutuhan Anggaran

Perhitungan kebutuhan anggaran biaya pemugaran merupakan tahapan kegiatan dalam rangka menyusun anggaran biaya ke dalam suatu format atau lembaran kerja yang menjelaskan tentang jenis pengeluaran dan total biaya untuk menunjang pelaksanaan pemugaran sebagai berikut.

(1) Gaji Upah

Gaji upah merupakan jenis pengeluaran untuk biaya tenaga kerja. Dalam hal ini berisi uraian mengenai jumlah dan jenis tenaga, hari kerja, standar gaji, dan total biaya. Sistem pembayaran gaji upah terdiri atas: Gaji upah bulanan dengan menggunakan satuan OB (orang/bulan), dan Gaji upah harian dengan menggunakan satuan OH (orang/hari). Gaji upah bulanan pada umumnya diberikan untuk honorarium tenaga ahli, pelaksana (TA), penunjang teknis, dan tenaga keamanan. Sementara gaji upah harian pada umumnya diberikan untuk honorarium para pekerja dan pembantu pekerja. Ketentuan pemerintah terkait dengan hari kerja untuk pelaksanaan, dalam satu tahun terhitung 300 hari kerja, untuk satu bulan terhitung 25 hari kerja.

(2) Pengadaan Peralatan

Pengadaan peralatan merupakan jenis pengeluaran untuk biaya pengadaan peralatan. Dalam hal ini berisi uraian mengenai jumlah dan jenis peralatan, standar harga umum (SHU) peralatan, dan total biaya untuk pengadaan peralatan.

(3) Pengadaan Bahan

Pengadaan bahan merupakan jenis pengeluaran untuk biaya pengadaan bahan. Dalam hal ini berisi uraian mengenai jumlah dan jenis bahan, standar harga umum (SHU) bahan, dan total biaya untuk pengadaan bahan.

(4) Lain-Lain

Lain-lain merupakan jenis pengeluaran untuk menunjang pengelolaan pekerjaan pemugaran. Dalam hal ini berisi uraian mengenai biaya untuk pembuatan laporan, penggandaan, cetak foto, fotocopy, transport lokal, dan jenis pengeluaran lain yang terkait.

(5) Perjalanan

Perjalanan merupakan jenis pengeluaran untuk biaya perjalanan dalam rangka pelaksanaan tugas pemugaran. Dalam hal ini berisi uraian mengenai biaya untuk perjalanan ke luar kota atau dalam kota. Perjalanan untuk luar kota, diberikan biaya transportasi dengan menggunakan satuan OK (Orang/Kali) dan lumpsum dengan menggunakan satuan OH (Orang/Hari). Untuk perjalanan dalam kota hanya diberikan biaya transport lokal dengan menggunakan satuan OK (Orang/Kali).

BAB IV

PENUTUP

Materi pelatihan sebagaimana dikemukakan di atas masih sebatas pada teori terkait dengan tata cara pelaksanaan studi dan perencanaan pemugaran yang secara garis besar membahas tentang tahapan studi dan penyusunan rencana kerja pemugaran serta anggaran biaya untuk pedoman pelaksanaan. Sehubungan dengan hal tersebut dalam pelatihan ini perlu ditindak lanjuti dengan melakukan praktek langsung di lapangan untuk lebih menyentuh pada substansi teknis tentang pelaksanaan studi dan perencanaan pemugaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Burra Charter, 1981, International Charter for the Conservatioan and Restoration of Monument and Site.
- Depdikbud, 1986, Rencana Induk Arkeologi Bekas Kota Kerajaan Majapahit Trowulan, Proyek Pemugaran dan Pemeliharaan Peninggalan Sejarah dan Purbakala, Jakarta.
- J.A. Mukomoko, 1982, Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan, Kurnia Esa, Jakarta
- Kemenbudpar, 2011, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya.
- Nedeco, 1972, Description of work for the restoration of Borobudur, Proyek Pemugaran Candi Borobudur.
- Piero Sanpaolesi, 1972, "Factor contributing to the deterioration of monument" dalam Preserving and Restoring Monuments and Historic Buildings, UNESCO museum and monuments XIV, 1972, Hal. 109 –148.
- Soekmono, 1997, Azas, Tujuan dan Wawasan Arkeologis dalam Pelestarian Benda Cagar Budaya, Makalah pada Seminar Pemugaran dan Konservasi Benda Cagar Budaya, di Jakarta.
- Uka Tjandrasasmita, 1997, Pelestarian Benda Cagar Budaya melalui upaya Pemugaran, Makalah pada Seminar Pemugaran dan Konservasi Benda Cagar Budaya, di Jakarta.
- Venice Charter, 1964, International Charter for the Conservatioan and Restoration of Monument and Site.

LAMPIRAN

KEGIATAN DAN SASARAN PELAKSANAAN TEKNIS PEMUGARAN

Tabel 1

NO.	JENIS KEGIATAN	TARGET/ SASARAN	
		VOLUME	SATUAN
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
	1. Pembuatan ruang kerja/werkit		m ²
	2. Pembuatan penampungan elemen		m ²
	3. Pembuatan gudang alat dan bahan		m ²
	4. Pengadaan alat dan bahan		m/m ¹ /m ² /m ³ /bh
	5. Pemetaan lokasi		m ²
	6. Penggambaran bangunan		m ²
	7. Pemotretan dokumentasi		exp
	8. Penggalan penelitian arkeologi		lokasi/kali
II	PEKERJAAN PELAKSANAAN		
	1. Pemugaran Bangunan		
	a. Pembongkaran elemen bangunan		m ² /m ³ /bh
	b. Pengawetan elemen bangunan		m ² /m ³ /bh
	c. Perkuatan konstruksi bangunan		m ² /m ³ /bh
	d. Pemasangan elemen pembongkaran		m ² /m ³ /bh
	e. Pemasangan elemen baru pengganti		m ² /m ³ /bh
	f. Pemasangan elemen temuan		m ² /m ³ /bh
	2. Penataan Lingkungan		
	a. Pematangan tanah halaman		m ³
	b. Perkuatan muka tanah		m ³
	c. Pembuatan sistem drainase		m ¹
	d. Pembuatan tanggul atau turap		m ³
	e. Pembuatan pagar pengaman		m ¹
III	PEKERJAAN PENYELESAIAN		
	1. Penyempurnaan pekerjaan		m/m ¹ /m ² /m ³ /bh
	2. Pembersihan lingkungan		m/m ¹ /m ² /m ³ /bh
	3. Pemeliharaan dan perawatan		m/m ¹ /m ² /m ³ /bh

JADWAL PELAKSANAAN KEGIATAN PEMUGARAN BANGUNAN CAGAR BUDAYA TAHUN _____

Tabel 2

NO.	JENIS KEGIATAN	TARGET/ SASARAN		BULAN												KETERANGAN
		VOLUME	SATUAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	PEKERJAAN PERSIAPAN															
	1. Pembuatan ruang kerja/werkit		m ²													
	2. Pembuatan penampungan elemen		m ²													
	3. Pembuatan gudang alat dan bahan		m ²													
	4. Pengadaan alat dan bahan		m/m ³ /m ²													
	5. Pemetaan lokasi		m ²													
	6. Penggambaran bangunan		m ²													
	7. Pemotretan dokumentasi		exp													
II	8. Penggalan penelitian arkeologi		lokasi/kali													
	PEKERJAAN PELAKSANAAN															
	1. Pemugaran Bangunan															
	a. Pembongkaran elemen bangunan		m ² /m ³ /bh													
	b. Pengawetan elemen bangunan		m ² /m ³ /bh													
	c. Perkuatan konstruksi bangunan		m ² /m ³ /bh													
	d. Pemasangan elemen pembongkaran		m ² /m ³ /bh													
	e. Pemasangan elemen baru pengganti		m ² /m ³ /bh													
III	f. Pemasangan elemen temuan		m ² /m ³ /bh													
	2. Penataan Lingkungan															
	a. Pematanan tanah halaman		m ³													
	b. Perkuatan muka tanah		m ³													
	c. Pembuatan sistem drainase		m ¹													
	d. Pembuatan tanggul atau turap		m ³													
	e. Pembuatan pagar pengaman		m ¹													
	PEKERJAAN PENYELESAIAN															
	1. Penyempurnaan pekerjaan		m ² /m ³ /bh													
	2. Pembersihan lingkungan		m ² /m ³ /bh													
	3. Pemeliharaan dan perawatan		m ² /m ³ /bh													

