

SKRIPSI

**EVALUASI KELAYAKAN GEDUNG PUSAT KEBUDAYAAN PASCA
KEBAKARAN DI KOTA SAWAHLUNTO**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Dalam Program Studi Teknik Sipil
Di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Disusun Oleh:

JOYA SITRAWATI
20180064

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

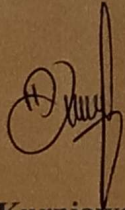
**EVALUASI KELAYAKAN GEDUNG PUSAT KEBUDAYAAN PASCA
KEBAKARAN DI KOTA SAWAHLUNTO**

Oleh :

JOYA SITRAWATI
20180064

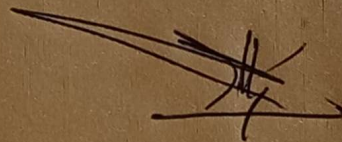
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,



Ir. Deddy Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN.1022018303

Dosen Pembimbing II,




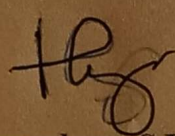
Ir. Zuheldi, S.T., M.T.
NIDN.1025047001

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat

Ketua Program Studi
Teknik Sipil




Dr. Eng. Ir. Masril, S.T., M.T.
NIDN. 1005057407



Helga Yermadona, S.Pd., M.T.
NIDN. 1013098502

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 20 Agustus 2024 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 20 Agustus 2024

Mahasiswa,

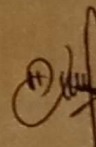

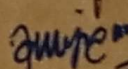
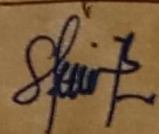


Joya Sitrawati

20180064

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal 20 Agustus 2024:

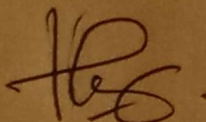
1. Ir. Deddy Kurniawan, S.T., M.T.
2. Ir. Zuheldi, S.T., M.T.
3. Asiya Nurhasanah Habirun, S.ST., M. Eng.
4. Selpa Dewi S.T., M.T.

1.  2. 
3.  4. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Helga Yermadona, S.Pd., M.T.

NIDN. 1013098502

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Joya Sitrawati

Tempat dan Tanggal Lahir : Taratak Bancah, 02 Maret 2001

NIM : 20180064

Judul Skripsi : EVALUASI KELAYAKAN GEDUNG PUSAT KEBUDAYAAN PASCA KEBAKARAN DI KOTA SAWAHLUNTO

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 20 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Joya Sitrawati

NIM. 20180064

ABSTRAK

Gedung pusat kebudayaan di Kota Sawahlunto mengalami kebakaran pada tahun 2022, mengakibatkan kerusakan yang signifikan. Gedung yang masih berdiri perlu melakukan investigasi terhadap bangunan pasca kebakaran. Penelitian ini dilakukan di jalan Ahmad Yani No. 279, Kelurahan Pasar, Kecamatan Lembah Segar, Kota Sawahlunto. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi Gedung Pusat Kebudayaan setelah kebakaran dan mencari solusi perbaikan Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto. Dengan melakukan evaluasi tingkat kerusakan pada struktur bangunan pasca kebakaran. Metode yang digunakan adalah evaluasi tingkat kerusakan bangunan yaitu dengan memakai buku panduan “Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan dan Cara Mengisi Form Kerusakan Untuk sekolah Madrasah” oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga sesuai dengan prosedur yang ada dalam buku tersebut yang dibatasi sampai struktur bangunan bagian atas (kolom, balok, dan pelat). Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dengan memakai dokumentasi dan data sekunder dengan memakai denah Gedung Pusat Kebudayaan. Hasil evaluasi dari kondisi bangunan pasca kebakaran menunjukkan kerusakan pada struktur bangunan sebesar 35,85%. Rekomendasi diberikan untuk melakukan perbaikan pada kolom, balok, dan pelat lantai sesuai dengan standar bangunan cagar budaya. Gedung pusat kebudayaan masih memungkinkan untuk direstorasi dan digunakan kembali sebagai pusat kegiatan budaya, dengan tetap memperhatikan kelestarian dan karakter sejarahnya.

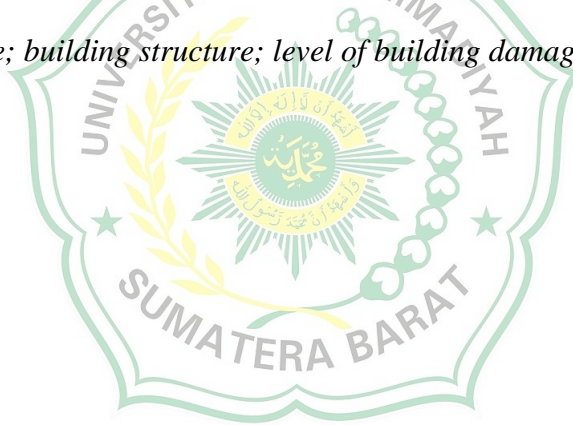
Kata Kunci : Kebakaran, struktur gedung, tingkat kerusakan bangunan.



ABSTRACT

The cultural center building in Sawahlunto City experienced a fire in 2022, resulting in significant damage. Buildings that are still standing need to carry out investigations into the building after the fire. This research was conducted on Jalan Ahmad Yani No. 279, Pasar Village, Lembah Segar District, Sawahlunto City. The aim of this research is to determine the condition of the Cultural Center Building after the fire and find solutions to repair the Sawahlunto City Cultural Center Building. By evaluating the level of damage to building structures after a fire. The method used is evaluating the level of damage to buildings, namely by using the guidebook "Procedures for Identification and Verification of Damage and How to Fill in Damage Forms for Madrasah Schools" by the Department of Education, Youth and Sports in accordance with the procedures in the book which are limited to building structures. the top (columns, beams and plates). The data used in this research is primary data using documentation and secondary data using the plan of the Cultural Center Building. The evaluation results of the condition of the building after the fire showed damage to the building structure of 35.85%. Recommendations are given to carry out repairs to columns, beams and floor slabs in accordance with cultural heritage building standards. It is still possible for the cultural center building to be restored and reused as a center for cultural activities, while still paying attention to its preservation and historical character.

Keywords: *Fire; building structure; level of building damage;*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan do'a dari berbagai pihak, Laporan Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini tujuan kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, do'a dan kasih sayang.
2. Bapak **Dr. Eng. Ir. Masril, S.T., M.T.** selaku dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat.
3. Bapak **Ir. Hariyadi, S.Kom., M.Kom.** selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
4. Ibu **Helga Yermadona, S.Pd., M.T.** selaku Ketua Prodi Teknik Sipil,
5. Ibu **Selva, S.T, M.T.** selaku Dosen Pembimbing Akademik,
6. Bapak **Ir. Deddy Kurniawan, S.T, M.T.** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak meberikan masukan kepada penulis,
7. Bapak **Ir. Zuheldi, S.T, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
8. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
9. Semua Pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Khususnya mahasiswa Teknik Sipil.

Bukittinggi, 20 Agustus 2024

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR..... vi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah..... 2

1.4 Tujuan Penelitian 3

1.5 Sistematika Penulisan..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1 Pengertian Pemeliharaan Bangunan..... 4

2.1.1 Ruang Lingkup Pemeliharaan Bangunan 4

2.1.2 Jenis-Jenis Pemeliharaan..... 6

2.1.3 Faktor Penyebab Kerusakan pada Struktur 7

2.1.4 Tingkat Kerusakan Pemeliharaan Bangunan..... 12

2.1.5 Pemeriksaan Cepat (*Quick Assessment*) 18

2.2 Kajian Cagar Budaya 19

2.2.1 Pengertian Cagar Budaya..... 19

2.2.2 Pengertian Warisan Budaya 19

2.2.3 Upaya Mempertahankan Bangunan Cagar Budaya 20

2.2.4 Tinjauan Tentang Konservasi 20

2.3 Peraturan Pemerintah Tentang Pelestarian Bangunan Cagara Budaya..... 24

2.3.1 Peraturan dan Undang-undang tentang cagar budaya..... 24

2.4 Panduan Teknis Metode Perbaikan dan Pemeliharaan Bangunan Cagar

Budaya 27

2.4.1 Metode perbaikan dan pemeliharaan pada candi Borobudur..... 27

2.4.2 Metode perbaikan dan pemeliharaan panda candi Brahu Trowulan...	28
2.5 Panduan Teknis Perbaikan pada Struktur Bangunan Cagar Budaya	29
2.5.1 Perbaikan	29
2.5.2 Perkuatan	29
2.5.3 Proses Perbaikan / Perkuatan.....	29
2.6 Metode Retrofit Bangunan.....	38
2.7 Penelitian yang Relevan.....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Lokasi Penelitian.....	42
3.2 Data Penelitian	42
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	42
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.3 Metode Analisis Data.....	43
3.4 Bagan Alir Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Pengamatan Visual.....	44
4.2 Analisis dan Evaluasi Tingkat Kerusakan Bangunan	45
4.3 Hasil Evaluasi	54
4.4 Metode Perbaikan	55
4.4.1 Solusi Perbaikan.....	55
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58

DAFTAR TABEL

No Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Penentuan Tingkat Kerusakan Kolom.....	13
Tabel 2.2 Kriteria Penentuan Tingkat Kerusakan Balok	15
Tabel 2.3 Kriteria Penentuan Tingkat Kerusakan Pelat Lantai.....	16
Tabel 4.1 Klasifikasi Kerusakan Kolom	51
Tabel 4.2 Klasifikasi Kerusakan Balok.....	51
Tabel 4.3 Klasifikasi Kerusakan Pelat Lantai	52
Tabel 4.4 Ruang R1	52
Tabel 4.5 Ruang R2.....	53
Tabel 4.6 Ruang R3.....	53
Tabel 4.7 Jumlah dan tingkat kerusakan struktur bangunan	54



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Jenis-jenis Pemeliharaan	6
Gambar 2.2 Konfigurasi Bangunan	7
Gambar 2.3 Contoh Kerusakan Akibat Gempa	8
Gambar 2.4 Distribusi Kekakuan	8
Gambar 2.5 Kekuatan Bangunan	9
Gambar 2.6 Struktur Daktail dan Struktur Getas Gedung Kantor Pusat Bank Sulteng dan Hotel Roa Roa di Palu	9
Gambar 2.7 Ilustrasi Penulangan Kolom Getas dan Kolom Daktail	10
Gambar 2.8 Ilustrasi Kolom Getas dan Kolom Daktail saat Diguncang Gempa Bumi	11
Gambar 2.9 Mutu Bata Rendah	12
Gambar 2.10 Sambungan Tulangan Balok-Kolom Tidak Memenuhi Kaidah Tahan Gempa	12
Gambar 2.11 Kolom	14
Gambar 2.12 Balok	15
Gambar 2.13 Pelat Lantai	16
Gambar 2.14 Proses Perkuatan Sloof	30
Gambar 2.15 Pemasangan Kawat Strimin pada Dinding Retak	31
Gambar 2.16 Perkuatan dinding dengan ‘jahit’	31
Gambar 2.17 Bracing dengan Tulangan dan Bracing dengan Kanvas	32
Gambar 2.18 Beban Horizontal	32
Gambar 2.19 Proses Perkuatan Kolom	33
Gambar 2.20 Perkuatan Kolom Baru	34
Gambar 2.21 Perkuatan pada Kolom	34
Gambar 2.22 Proses Perkuatan Balok Ring	35
Gambar 2.23 Kerusakan pada Sudut Bukaannya	36
Gambar 2.24 Proses Perkuatan Bukaannya pada Dinding	36
Gambar 2.25 Proses Perkuatan Gunung-gunung	38
Gambar 3.1 Lokasi Gedung	42
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	43

Gambar 4.1 Denah Gedung Pusat Kebudayaan	44
Gambar 4.2 Gedung Pusat Kebudayaan.....	45
Gambar 4.3 Denah Bangunan	46
Gambar 4.4 Denah dan Kerusakan Struktur Kolom pada Ruang R1	47
Gambar 4.5 Denah dan Kerusakan Struktur Balok pada Ruang R1	47
Gambar 4.6 Denah dan Kerusakan Pelat Lantai pada Ruang R1	48
Gambar 4.7 Denah dan Kerusakan Struktur Kolom pada Ruang R2.....	48
Gambar 4.8 Denah dan Kerusakan Struktur Balok pada Ruang R2	49
Gambar 4.9 Denah dan Kerusakan Pelat Lantai pada Ruang R2.....	49
Gambar 4.10 Denah dan Kerusakan Struktur Kolom pada Ruang R6.....	50
Gambar 4.11 Denah dan Kerusakan Struktur Balok pada Ruang R6.....	50
Gambar 4.12 Denah dan Kerusakan Pelat Lantai pada Ruang R6.....	50



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Sawahlunto merupakan salah satu kota di Indonesia yang telah diakui sebagai kota pusaka dan warisan dunia oleh *The United Nations Educational, Scientific and Cultural* (UNESCO) pada tahun 2019, karena banyak bangunan peninggalan Kolonial Belanda. Salah satunya adalah *Societeit Gluck Auf*, Gedung ini dibangun pada tahun 1910, dengan bahan konstruksi yang terbuat dari batu bata, struktur kolom dan balok juga terbuat dari batu bata. Gedung ini difungsikan sebagai tempat pertemuan bagi pejabat tambang Batu Bara Ombilin dan pemerintah Eropa. Setelah kemerdekaan Republik Indonesia bangunan ini berfungsi sebagai Gedung Pertemuan Masyarakat (GPM) dan juga menjadi kantor Bank Dagang Negara (BDN) atau Bank Mandiri hingga awal tahun 2006.

Gedung ini diresmikan pada tanggal 01 Desember 2006 sebagai Gedung Pusat Kebudayaan. Bangunan ini sudah mengalami beberapa kali ahli fungsi sehingga mengakibatkan beberapa pelestarian menyesuaikan fungsi bangunan. Bentuk bangunan terlihat mengalami perubahan terutama pada bagian interior bangunan pada lantai diganti dengan keramik, plafon dari triplek dan papan. Teras bangunan juga tampak mengalami perubahan dari enam tiang menjadi lima tiang. Namun perubahan tersebut tidak terlalu memperlihatkan perubahan dari segi karakter dan bentuk asli bangunan.

Perubahan bangunan juga bisa disebabkan oleh berbagai faktor, misalnya terjadi kebakaran di Gedung Pusat Kebudayaan Pada tanggal 03 November 2022 tempatnya di Jalan Ahmad Yani No.279, Kelurahan Pasar, Kecamatan Lembah Segar, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Kerusakan yang diakibat oleh kebakaran, pada bagian balok mengalami rekahan di bagian sisi kolom dan dinding, rangka kuda-kuda sebagian besar lepas dan menggantung. Kerusakan pada bagian non struktur terjadi pada plafon dan bagian atap genteng hampir keseluruhan terbakar. Pada bagian pintu dan kaca pecah dan hancur, seluruh dinding terbakar (terdapat bekas abu pada permukaan dinding) dan pada bagian lantai sebagian tertutup oleh material reruntuhan bangunan.

Hanya karena Gedung terbakar bukan berarti Gedung tersebut tidak dapat digunakan lagi, oleh karena itu bangunan tidak harus dibongkar. jika strukturnya masih layak, lebih baik untuk melakukan renovasi daripada membangun ulang. Cara ini lebih efisien dalam hal waktu dan biaya dibandingkan dengan pembangunan baru, dan bisa memperbaiki kerusakan serta memperkuat gedung tanpa harus meruntuhkan seluruhnya. Kebakaran yang terjadi pada tanggal 03 November 2022 di Gedung Pusat Kebudayaan telah menyebabkan berbagai kerusakan baik sarana dan prasarana. Untuk memungkinkan kegiatan masyarakat tetap berlangsung, direkomendasikan untuk melakukan renovasi atau perbaikan pada Gedung Pusat Kebudayaan. Jadi, penulis membahas masalah di bidang konstruksi dengan judul “ **Evaluasi Kelayakan Gedung Pusat Kebudayaan Pasca Kebakaran Di Kota Sawahlunto**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto setelah kebakaran?
2. Bagaimana cara perbaikan atau renovasi pada Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Melakukan evaluasi pada elemen-elemen konstruksi bangunan Gedung secara visual.
2. Melakukan penelitian *Quick Assessment* dan *visual observation*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kondisi Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto setelah kebakaran.
2. Untuk mencari solusi perbaikan Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan skripsi ini terdapat (lima) bab, dan setiap babnya mengupas topik-topik yang berkaitan dengan penelitian.

Bab I PENDAHULUAN

Bab pertama akan dibahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua akan dibahas tentang teori yang terkait dengan penelitian.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga akan dibahas tentang lokasi penelitian, data penelitian, teknik analisis data, dan diagram alir penelitian.

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat hasil penelitian membahas evaluasi data yang disusun berdasarkan temuan dari penelitian yang dilakukan.

Bab V PENUTUP

Bab kelima akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pemeliharaan Bangunan

Pemeliharaan Gedung adalah kombinasi tindakan teknis dan administratif yang dimaksudkan untuk memelihara dan mencegah kerusakan suatu bangunan serta mempertahankan fungsi seperti yang telah direncanakan sebelumnya.

Berikut pemaparan pengertian pemeliharaan (*maintenance*) menurut para ahli:

1. Pemeliharaan adalah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk memelihara atau memperbaiki fasilitas yang ada agar sesuai standar (sesuai standar fungsional dan mutu). (M.S Sehwarat dan J.S Narang, 2001)
2. Pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan dan melakukan perbaikan atau penyesuaian/ penggantian yang diperlukan agar memperoleh kondisi yang memuaskan untuk operasional produksi sesuai dengan apa yang direncanakan. (Assauri, 2004)

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk memelihara atau memperbaiki kerusakan sehingga kegiatan produksi dapat terlaksana secara efektif dan efisien.

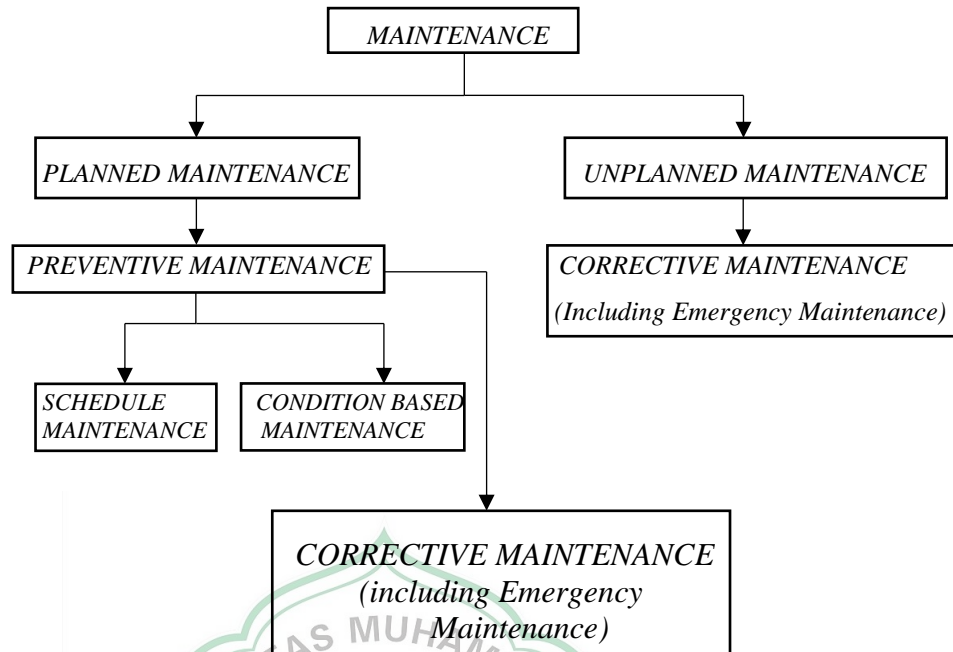
2.1.1 Ruang Lingkup Pemeliharaan Bangunan

Pemeliharaan bangunan meliputi persyaratan yang terkait dengan :

1. Keselamatan bangunan, yaitu kondisi yang menjamin keselamatan dan tercegahnya bencana (kebakaran, gempa, petir, angin kencang dan banjir) dalam suatu gedung.
2. Keamanan gedung, yaitu kondisi yang menjamin tercegahnya segala gangguan baik oleh manusia, cuaca dan kejahatan lainnya terhadap gedung.
3. Kesehatan bangunan gedung, yaitu kinerja yang menjadikan kondisi sehat atas ancaman sakit, polusi dan kontaminasi terhadap penghawaan, pencahayaan dan lainnya.
4. Kenyamanan bangunan gedung, yaitu kondisi yang menyediakan berbagai kemudahan yang diperlukan sesuai dengan fungsi ruangan.

5. Kemudahan bangunan gedung, yaitu kinerja yang menjadikan kondisi serba mudah dalam pemanfaatan bangunan melalui layout ruang dan kelengkapan prasarana.
 6. Keandalan bangunan, yaitu terjaminnya tingkat kesempurnaan kondisi perlengkapan proteksi yang menjamin keselamatan, fungsi, dan kenyamanan suatu bangunan dan lingkungannya selama masa pakai bangunan dari segi bahayanya terhadap kebakaran.
- a. Lingkup Arsitektur
1. Memelihara secara baik dan teratur jalan keluar sebagai sarana penyelamat (*egres*) bagi pemilik dan pengguna bangunan.
 2. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur tampak luar bangunan sehingga tetap rapi dan bersih.
 3. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur dalam ruang serta pelengkapannya.
 4. Menyediakan sistem dan sarana pemeliharaan yang memadai dan berfungsi baik, berupa perlengkapan atau peralatan tetap dan atau alat bantu kerja (*tools*).
 5. Melakukan pemeliharaan ornamen arsitektur dan dekorasi yang benar oleh petugas dengan keahlian dan atau kompetensi di bidangnya.
- b. Lingkup Struktural
1. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur struktur bangunan gedung dari pengaruh korosi, cuaca, kelembapan, dan pembebanan di luar batas kemampuan struktur, serta pencemaran lainnya.
 2. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur pelindung struktur.
 3. Melakukan pemeriksaan berkala sebagai bagian perawatan preventif.
 4. Mencegah perubahan atau penambahan fungsi kegiatan yang menyebabkan peningkatan beban yang bekerja pada bangunan gedung, di luar batas yang direncanakan.
 5. Melakukan pemeliharaan dan perbaikan struktur yang benar oleh petugas dengan keahlian atau kompetensi di bidangnya.
 6. Memelihara bangunan agar difungsikan sesuai dengan penggunaan yang telah direncanakan.

2.1.2 Jenis-Jenis Pemeliharaan



Gambar 2.1 Jenis-jenis pemeliharaan
Sumber : (Ardian, 2018)

1. *Planned Maintenance* : pemeliharaan yang diorganisasikan dan dilaksanakan dengan perencanaan, control dan penggunaan laporan-laporan untuk suatu rencana yang ditentukan sebelumnya.
2. *Unplanned Maintenance* : pemeliharaan yang dilaksanakan untuk rencana yang tidak ditentukan sebelumnya.
3. *Preventive Maintenance* : disebut juga tindakan pencegahan atau overhaul, yaitu kegiatan pemeliharaan dan perawatan untuk mencegah kerusakan yang tak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan fasilitas operasi lebih tepat. Pemeliharaan *preventive* apabila direncanakan dengan baik dapat mencegah terjadinya kegagalan atau kerusakan, sebab apabila terjadi kerusakan peralatan operasi dapat berakibat kemacetan produksi secara total.
4. *Corrective Maintenance* : disebut juga break down maintenance, yaitu kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan, kegagalan.

5. *Emergency Maintenance* : pemeliharaan yang diperlukan dengan segera untuk menghindari akibat-akibat serius.
6. *Conditions Based Maintenance* : *preventive maintenance* yang dimulai dari suatu hasil pengetahuan kondisi suatu hal dari pemantauan rutin.
7. *Scheduled Maintenance* : *preventive maintenance* yang dilaksanakan untuk suatu interval waktu yang telah ditentukan sebelumnya.

Pada dasarnya, tindakan pemeliharaan dilakukan berdasarkan atas laporan hasil pemeriksaan/survey terhadap kondisi bangunan. Untuk itu pemeriksaan yang dilakukan harus teliti dan menyeluruh, sehingga dapat ditentukan bentuk tindakan pemeliharaan terhadap kegagalan tertentu.

2.1.3 Faktor-faktor penyebab kerusakan pada struktur

1. Kondisi tanah, jenis lapisan tanah yang mendukung bangunan.
2. Konfigurasi bangunan tahan gempa yang dianjurkan
 - Keteraturan dan kesimetrian pada seluruh bagian bangunan



Gambar 2.2 Konfigurasi Bangunan
Sumber : (Cipta Karya, 2006)

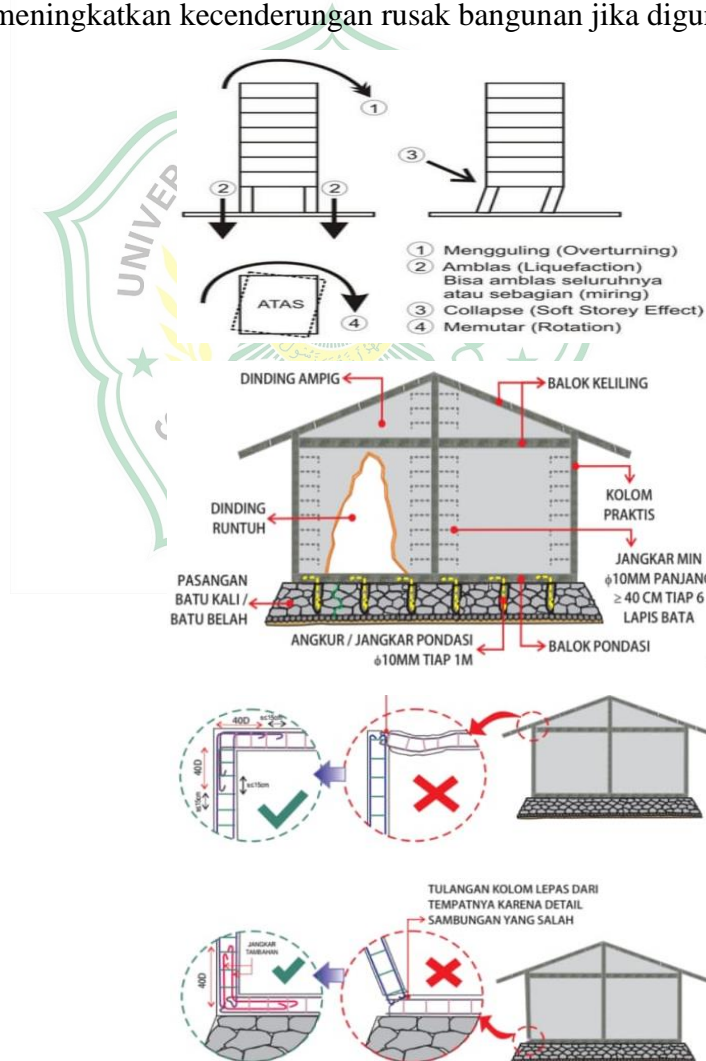
3. Ukuran bukaan pada dinding
 - a. Bukaan-bukaan pada dinding cenderung memperlemah dinding.
 - b. Semakin sedikit bukaan pada dinding, semakin berkurang kerusakan yang akan terjadi



Gambar 2.3 Contoh kerusakan akibat gempa
 Sumber : (Cipta Karya, 2006)

4. Distribusi kekakuan

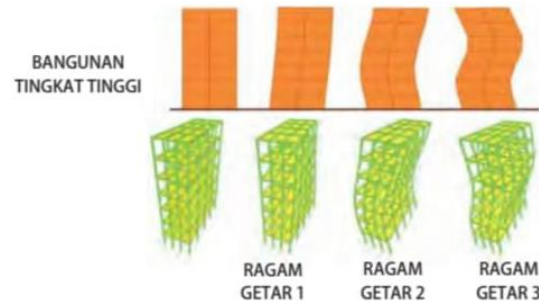
- a. Kekakuan bangunan terdistribusi secara merata
- b. Perbedaan kekakuan dari satu lantai ke lantai berikutnya akan meningkatkan kecenderungan rusak bangunan jika diguncang gempa.



Gambar 2.4 Distribusi Kekakuan
 Sumber : (Cipta Karya, 2006)

5. Kekuatan bangunan

Semua komponen bangunan, pondasi, kolom, balok, dinding, rangka atap, atap harus disambung satu dengan lainnya, kalau digoncang gempa bangunan bergetar sebagai satu kesatuan.



Gambar 2.5 Kekuatan Bangunan
Sumber : (Cipta Karya, 2006)

6. Daktilitas

- Kemampuan struktur untuk mengalami lendutan yang besar tanpa mengalami keruntuhan.
- Daktilitas diperlukan untuk bangunan dengan tingkat banyak.
- Saat terjadi gempa, daktilitas akan mempertahankan kekuatan dan kekakuan pada struktur gedung tetap berdiri walaupun telah berada pada ambang keruntuhan.



Gambar 2.6 Struktur Daktil dan Struktur Getas Gedung Kantor pusat Bank Sulteng dan Hotel Roa Roa di Palu
Sumber : (Goggle, 13 Februari 2024)

Kolom Beton Getas

Baja yang terlalu sedikit memungkinkan beton untuk lepas dari kolom saat terjadi guncangan



Pendetailan disain tulangan yang kurang kuat

Konfigurasi tulangan baja dapat dengan mudah bengkok saat terjadi guncangan



Kolom Beton Daktail

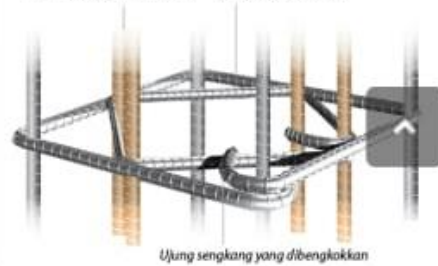
Kolom daktail memiliki tulangan baja yang cukup untuk mempertahankan beton saat terjadi guncangan



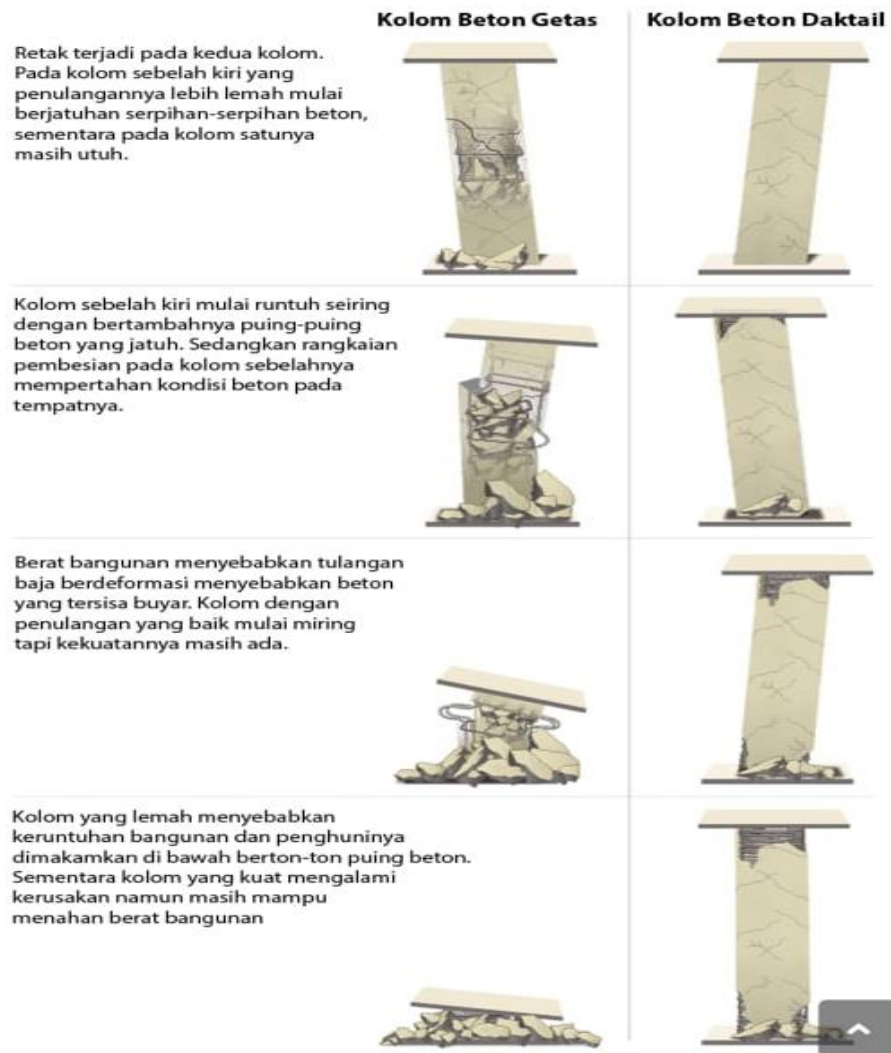
Pendetailan disain tulangan yang lebih kokoh

Tulangan vertikal dan sengkang jumlahnya lebih banyak dan pada ujung sengkang dibengkokkan 135 derajat untuk menjaga agar tetap terikat saat terjadi guncangan

Tulangan vertikal tambahan Sengkang Tambahan



Gambar 2.7 Ilustrasi Penulangan Kolom Getas dan Kolom Daktail
Sumber : (Goggle, 13 Februari 2024)



Gambar 2.8 Ilustrasi Perilaku Kolom Getas dan Kolom Daktail saat diguncang Gempa Bumi
 Sumber : (Goggle, 13 Februari 2024)

7. Pondasi

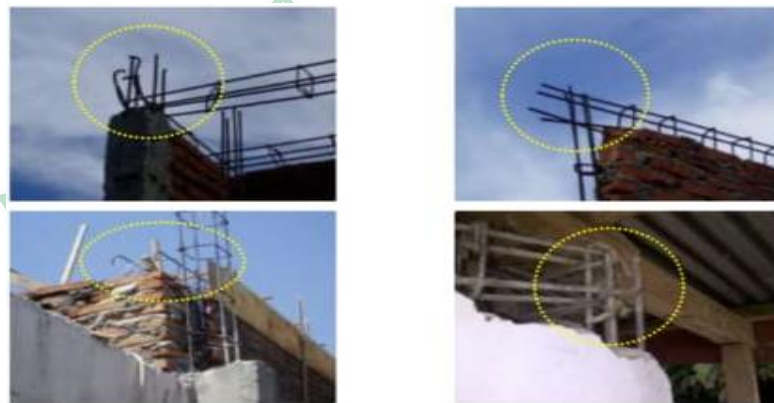
- Bangunan yang kuat pada bagian atas kadang-kadang mengalami kegagalan karena pondasinya tidak kuat.
- Likuifaksi dan perbedaan penurunan pondasi dapat menyebabkan bangunan miring, retak, bahkan kehancuran pada struktur bagian atas.

8. Mutu Konstruksi

- Mutu bahan yang rendah
- Mutu pengerjaan yang rendah



Gambar 2.9 Mutu Bata Rendah
 Sumber : (Cipta Karya, 2006)



Gambar 2.10 Sambungan Tulangan Balok-Kolom Tidak Memenuhi Kaidah Tahan Gempa
 Sumber : (Cipta Karya, 2006)

2.1.4 Tingkat Kerusakan Pemeliharaan Bangunan

Kerusakan bangunan menurut Permen PU No.24 tahun 2008 adalah tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan akibat penyusutan/berakhirnya umur bangunan, atau akibat ulah manusia, atau perilaku alam seperti beban fungsi yang berlebih, kebakaran, gempa bumi, atau sebab lain yang sejenis. Intensitas kerusakan bangunan dapat digolongkan atas tiga tingkat kerusakan, yaitu:

1. Kerusakan Ringan

Kerusakan ringan adalah kerusakan terutama pada komponen struktural, seperti penutup atap, langit-langit, penutup lantai, dan dinding pengisi.

2. Kerusakan Sedang

Kerusakan sedang adalah kerusakan pada sebagian komponen non struktural dan atau komponen struktural seperti struktur atap, lantai, dan lain-lain.

3. Kerusakan Berat

Kerusakan berat adalah kerusakan pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non struktural yang apabila diperbaiki masih dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

Kriteria penentuan tingkat kerusakan pada komponen Kolom, Balok dan Plat Lantai

1. Kolom

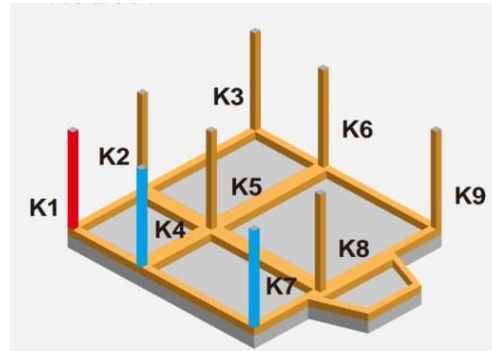
Kolom merupakan elemen yang dibentuk secara vertikal berupa tiang penyangga yang menahan gaya aksial tekan bangunan. Persentase kerusakan pada 1 massa bangunan adalah penjumlahan (*resultante*) kerusakan kolom-kolom bangunan.

Tabel 2.1 Kriteria penentuan tingkat kerusakan Kolom

Kategori	Deskripsi Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none">Sudut kolom pecahPlesteran kolom retak rambut	0.2	1
Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none">Retak pada permukaan kolom, lebar retak 0.2 mm – 1.0 mm	0.4	2
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none">Retak pada permukaan kolom, lebar retak > 1.0 mmSelimut beton gembur, beberapa tulangan terlihat	0.6	3
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none">Tulangan kolom terlihat 4 sisi pada 1 titikSelimut beton hancur pada beberapa titik	0.8	4
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none">Beton inti kolom hancur, baja tulangan tertekukKolom patah	1	5

Sumber : Permen Pu No.24 Tahun 2008

Contoh perhitungan persentase Kolom



Gambar 2.11 Kolom

Sumber : Permen Pu No. 24 Tahun 2008

Persentase Kerusakan Kolom

$$\frac{\Sigma(K1 + K4 + K7)}{\Sigma(K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7)} \times 100\%$$

K1 = Kolom Rusak Berat

K2 = Kolom Rusak Sedang

K7 = Kolom Rusak Sedang

$$= \frac{\Sigma(0.8 + 0.6 + 0.6)}{9} \times 100\%$$

$$= 22 \%$$

2. Balok

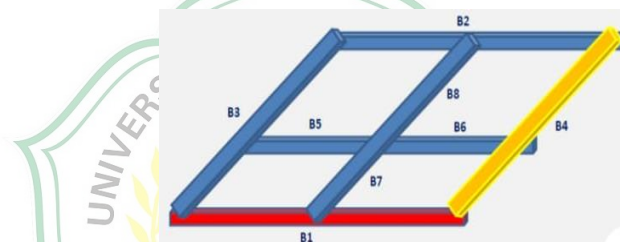
Balok merupakan elemen yang dibentuk secara horizontal yang disebut juga sebagai elemen lentur yang menahan gaya transversal dan menyalurkannya ke kolom. Persentase kerusakan balok pada 1 massa bangunan adalah penjumlahan (*Resultante*) kerusakan balok-balok bangunan.

Tabel 2.2 Kriteria penentuan tingkat kerusakan balok.

Kategori	Deskripsi Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Plat lantai bergetar jika ada orang berjalan, retak rambut < 0.2 mm 	0.2	1
Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Retak 0.2 – 1.0 mm, retakan pada tengah bentang plat 	0.4	2
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> Balok melendut, lebar retak > 1.0 mm Retak meluas pada beberapa tempat 	0.6	3
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> Balok melendut, selimut beton hancur, tulangan terlihat 	0.8	4
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> Balok patah/runtuh Plat dan balok lain menumpu pada balok tersebut ikut rusak 	1	5

Sumber : Permen Pu No. 24 Tahun 2008

Contoh perhitungan persentase Balok



Gambar 2.12 Balok

Sumber : Permen Pu No. 24 Tahun 2008

Persentase Kerusakan Balok

$$\frac{\Sigma(B1 + B4)}{\Sigma(B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8)} \times 100\%$$

B1 = Rusak Berat

B2 = Rusak Sedang

$$= \frac{\Sigma(0.8 + 0.6)}{8} \times 100\%$$

$$= 17.5 \%$$

3. Pelat Lantai

Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung. Merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat

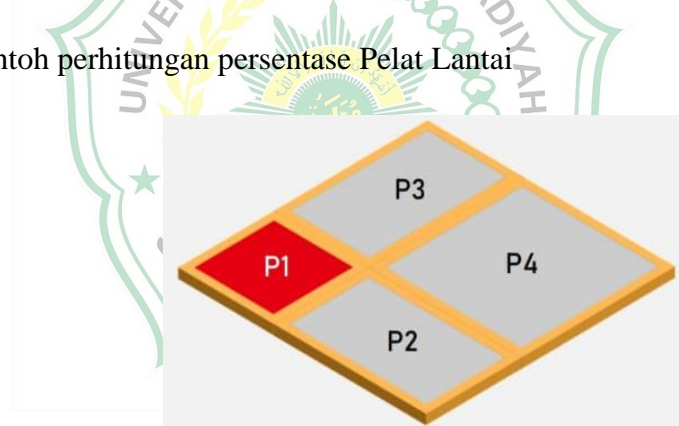
yang lain. Persentase kerusakan pelat lantai pada 1 massa bangunan adalah penjumlahan (*Resultante*) kerusakan pelat lantai bangunan tersebut.

Tabel 2.3 Kriteria penentuan tingkat kerusakan Pelat lantai

Kategori	Deskripsi Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Retak rambut < 0.2 mm Plesteran balok retak Retak pada tumpuan atau lapangan 	0.2	1
Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Retak 0.2 – 1.0 mm Retakan pada tumpuan dan lapangan 	0.4	2
Rusak sedang	<ul style="list-style-type: none"> Lantai melendut, retakan 1.0 mm meluas dari tengah menuju sudut kolom Selimit beton hancur di beberapa tempat 	0.6	3
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> Lantai melendut, retak tembus, tulangan terlihat, selimit beton hancur 	0.8	4
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> Lantai Hancur 	1	5

Sumber : Permen Pu No.24 Tahun 2008

Contoh perhitungan persentase Pelat Lantai



Gambar 2.13 Pelat Lantai

Sumber : Permen Pu No.24 Tahun 2008

Persentase Kerusakan Pelat Lantai

$$\frac{\Sigma(P1)}{\Sigma(P1, P2, P3, P4, P5)} \times 100\%$$

P1 = Rusak Berat

$$= \frac{\Sigma(0.8)}{4} \times 100\%$$

$$= 20 \%$$

Menurut Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan dalam Penentuan tingkat kerusakan bangunan Gedung didasarkan pada ukuran kuantitatif besarnya kerusakan yang terjadi pada masing-masing komponen (aspek struktur, arsitektur, utilitas, dan finishing), yang dibedakan menjadi:

1. Tingkat kerusakan $\leq 30\%$ dikategorikan sebagai Rusak Ringan.
2. Tingkat kerusakan 30% sampai 45% dikategorikan sebagai Rusak Sedang
3. Tingkat kerusakan $> 45\%$ dikategorikan sebagai Rusak Berat

Sedangkan menurut pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya (2006), membagi tingkat kerusakan bangunan Gedung atas 5 kategori, antara lain:

1. Kerusakan ringan Non Struktur

Suatu bangunan dikategorikan mengalami kerusakan non struktur apabila terjadi hal-hal sebagai berikut:

- a. Retak halus pada (lebar celah lebih kecil dari 0,0075 cm) pada plesteran.
- b. Serpihan plesteran yang berjatuhan.
- c. Mencakup luas yang terbatas

2. Kerusakan Ringan Struktur

Suatu bangunan dikategorikan mengalami kerusakan struktur tingkat ringan apabila terjadi hal-hal sebagai berikut:

- a. Retak kecil (lebar celah antara 0.0075 cm hingga 0,6 cm) pada dinding.
- b. Plesteran berjatuhan
- c. Mencakup luas yang besar
- d. Kerusakan bagian-bagian non struktur seperti cerobong, lisplank, dsb.
- e. Kemampuan struktur untuk memikul beban tidak banyak berkurang.
- f. Laik fungsi/huni.

3. Kerusakan Struktur Tingkat Sedang

Suatu bangunan dapat dikategorikan mengalami kerusakan struktur tingkat sedang apabila terjadi hal-hal sebagai berikut:

- a. Retak besar (lebar celah lebih dari 0,6 cm) pada dinding

- b. Retak menyebar luas di banyak tempat, seperti pada dinding pemikul beban, kolom, cerebong miring, dan runtuh.
- c. Kemampuan struktur untuk memikul beban sudah berkurang sebagian.
- d. Laik fungsi/huni.

4. Kerusakan Struktur Tingkat Berat

Suatu bangunan dikategorikan mengalami kerusakan struktur tingkat berat apabila terjadi hal-hal sebagai berikut:

- a. Dinding pemikul beban terbelah dan runtuh
- b. Bangunan terpisah akibat kegagalan unsur-unsur pengikat
- c. Kira-kira 50% elemen utama mengalami kerusakan
- d. Tidak laik fungsi/huni

5. Kerusakan Total

Suatu bangunan dikategorikan sebagai rusak total/roboh apabila terjadi hal-hal sebagai berikut:

- a. Bangunan roboh seluruhnya (>65%)
- b. Sebagian komponen utama struktur rusak
- c. Tidak laik fungsi/huni

2.1.5 Pemeriksaan Cepat (*Quick Assessment*)

Pemeriksaan cepat (*Quick Assessment*) dilaksanakan untuk mengetahui tingkat kerusakan suatu bangunan Gedung pasca terjadinya bencana, yaitu pada masa tanggap darurat, sehingga dapat diketahui apakah bangunan tersebut aman untuk digunakan kembali atau harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu. Hasil pemeriksaan cepat (*quick assessment*) ini kemudian digunakan sebagai dasar bagi pembiayaan rehabilitasi atau rekonstruksi bangunan Gedung setelah selesai masa tanggap darurat. (Kementerian PUPR)

Tingkat kerusakan pada bangunan Gedung di bagi atas rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat. Secara umum, kerusakan ringan pada bangunan Gedung adalah munculnya retak halus pada dinding, kerusakan yang tidak tembus, plesteran terkelupas, adanya perubahan warna pada beberapa komponen, plafon dan lisplang rusak, dan tidak terjadi kerusakan struktural. Kerusakan sedang secara umum adalah munculnya keretakan atau roboh pada

dinding partisi, komponen struktur terjadi kerusakan minor dan masih dapat diperbaiki. Dinding struktural mengalami kerusakan yang masih dapat diperbaiki. Sedangkan kerusakan berat pada bangunan Gedung ditandai dengan bagian struktur yang mengalami kerusakan parah dan adanya roboh dinding. Penanganan untuk bangunan Gedung yang mengalami rusak berat adalah bangunan harus dirobohkan atau dikosongkan.

2.2 Kajian Cagar Budaya

2.2.1 Pengertian Cagar Budaya

Bangunan Cagar Budaya adalah sebuah kelompok bangunan bersejarah dan lingkungannya, yang memiliki nilai sejarah, ilmu pengetahuan, dan nilai sosial budaya masa kini maupun masa lalu (Burra Charter, 1992). Pada dasarnya pelaksanaan konservasi bangunan arsitektur cagar budaya mengacu pada rambu-rambu kebijakan secara nasional dalam bentuk peraturan perundang-undangan cagar budaya dan peraturan terkait lainnya, maupun peraturan-peraturan yang dikeluarkan yang diberlakukan secara regional, misalnya Pemda DKI Jakarta. Secara garis besar terdapat beberapa rambu-rambu yang menjadi rujukan adalah sebagai berikut.

Berdasarkan Undang-undang No 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya;

- a. Cagar Budaya adalah warisan budaya bersifat kebendaan berupa Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, Situs Cagar Budaya, dan Kawasan Cagar Budaya di darat dan di air yang perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan Pendidikan, agama, dan kebudayaan melalui proses penetapan.
- b. Bangunan Cagar Budaya adalah susunan binaan yang terbuat dari benda alam atau benda buatan manusia untuk memenuhi kebutuhan ruang berdinding, tidak berdinding dan beratap.

2.2.2 Pengertian Warisan Budaya

Warisan budaya menurut Young yang dikutip oleh Ni Made Mitha Mahastuti Dalam Waradi (2004) adalah keseluruhan hasil budaya dari

perilaku belajar atau berpola dari kelompok masyarakat tertentu yang diwarisi dari generasi sebelumnya yang kemudian diubah, dan dilanjutkan ke generasi berikutnya.

Warisan budaya dapat berwujud *tangible culture* dimana warisan budaya berbentuk fisik, seperti bangunan Gedung, monumen, buku, patung, artefak, *intangible culture* atau warisan budaya berbentuk non-fisik, seperti budaya, cerita rakyat, tradisi, adat, Bahasa, pengetahuan, *natural heritage* atau warisan budaya berbentuk alami, seperti lingkungan alam termasuk flora dan fauna langka, keanekaragaman hayati, unsur geologi seperti mineralogi, geomorfologi, paleontologi.

2.2.3 Upaya Mempertahankan Bangunan Cagar Budaya

Berdasarkan Undang-undang No 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, berikut beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan bangunan peninggalan sejarah.

1. Pemanfaatan yaitu pendayagunaan Cagar Budaya untuk kepentingan sebesar-besarnya kesejahteraan rakyat dengan tetap mempertahankan kelestariannya.
2. Revitalisasi yaitu 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.
3. Adaptasi yaitu 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.

2.2.4 Tinjauan Tentang Konservasi

a. Pengertian Konservasi

Konservasi adalah upaya untuk memelihara suatu tempat sedemikian rupa sehingga makna budaya dari tempat tersebut dapat dipertahankan. Berdasarkan *The Burra Charter* (1981), upaya konservasi memiliki 4 (empat) hal utama, yaitu:

1. Pelestarian, yaitu upaya pengelolaan pusaka untuk memperpanjang usia benda cagar budaya, situs atau Kawasan peninggalan bersejarah dengan cara perlindungan, pemeliharaan, pemanfaatan atau pengembangan untuk menjaga keberlanjutan, keserasian dan daya dukungnya dalam menjawab dinamika zaman untuk membangun kehidupan yang berkualitas.
2. Perlindungan, yaitu upaya mencegah dan menanggulangi segala gejala atau akibat kerusakan benda, situs dan Kawasan cagar budaya baik dikarenakan manusia atau alam dengan cara : (1) Penyelamatan, yaitu pencegahan dan penanggulangan ancaman kerusakan atau kemusnahan perlindungan benda, situs, dan Kawasan cagar budaya yang timbul baik oleh alam atau manusia secara teknis; (2) Pengaman , yaitu perlindungan dengan cara menjaga, mencegah dan menanggulangi hal-hal yang dapat merusak benda, situs, dan Kawasan cagar budaya.
3. Pemeliharaan, yaitu upaya pelestarian benda, situs dan Kawasan cagar budaya baik dikarenakan manusia atau alam dengan cara : (1) Pemugaran, yaitu dengan cara mempertahankan keaslian berdasarkan data yang ada dan bila diperlukan dilakukan perkuatan struktur yang dapat dipertanggung jawabkan dari segi arkeologis, historis, dan teknis; (2) Pemanfaatan, yaitu pemberdayaan benda, situs dan Kawasan cagar budaya sebagai aset budaya untuk berbagai kepentingan yang tidak bertentangan dengan prinsip pelestarian.
4. Pengelolaan, yaitu upaya pelestarian dan pemanfaatan benda, situs dan kawasan cagar budaya melalui kebijakan pengaturan perencanaan, perlindungan, pemeliharaan, pemugaran, pemanfaatan, dan pengendalian.

b. Bentuk Kegiatan Konservasi

Berikut adalah bentuk-bentuk kegiatan Konservasi menurut UNESCO.

1. Restorasi, yaitu kegiatan pemugaran untuk mengembalikan bangunan dan lingkungan cagar budaya semirip mungkin ke bentuk asal

berdasarkan data pendukung tentang bentuk arsitektur dan struktur pada keadaan asal tersebut dan agar persyaratan teknis bangunan terpenuhi.

2. **Preservasi**, yaitu bagian dari perawatan dan pemeliharaan yang mempertahankan keadaan sekarang dari benda, situs dan Kawasan cagar budaya agar kelayakan fungsinya terjaga baik.
 3. **Konservasi**, yaitu segala proses pengelolaan suatu benda, situs dan Kawasan sehingga nilai budaya dan sejarah terjaga. Biasanya kegiatan ini merupakan kombinasi dari beberapa tindakan seperti preservasi, restorasi, rekonstruksi, konsolidasi, dan revitalisasi.
 4. **Pemugaran** untuk membangun kembali dan memperbaiki seakurat mungkin bangunan dan lingkungan yang hancur akibat bencana, kerusakan karena terbengkalai atau terselamatkan dengan penambahan bahan bangunan baru dan menjadikan bangunan tersebut layak fungsi dan memenuhi persyaratan teknis.
 5. **Revitalisasi**, yaitu kegiatan pemugaran untuk mendapatkan nilai tambah yang optimal secara ekonomi, social, dan budaya dalam pemanfaatan bangunan dan lingkungan cagar budaya, dan dapat berupa bagian dari revitalisasi Kawasan kota lama untuk mencegah hilangnya aset kota yang bernilai sejarah karena Kawasan tersebut mengalami produktivitas.
- c. **Metode Konservasi Bangunan**

Berikut 5 tahap konservasi menurut *The Burra Charter* :

1. **Pelestarian**, yaitu menjaga keaslian kondisi bangunan atau kawasan yang ada dari kerusakan.
2. **Pemeliharaan**, yaitu perawatan perlindungan menyeluruh terhadap kondisi bangunan atau Kawasan dan pengaturan tempat namun bukan perbaikan yang melibatkan restorasi atau rekonstruksi.
3. **Restorasi**, yaitu mengembalikan objek ke bentuk asli dengan menghilangkan tambahan-tambahan yang tidak asli atau mengumpulkan kembali komponen-komponen asli tanpa menambah material atau komponen baru.

4. Rekonstruksi, yaitu mengembalikan suatu objek semirip mungkin kepada keadaan semula dengan menggunakan bahan lama atau baru.
5. Adaptasi, yaitu merubah suatu objek, tidak menuntut perubahan drastis untuk beradaptasi kepada kondisi yang dibutuhkan.

d. Tahapan Konservasi

Salah satu tujuan kegiatan konservasi bangunan adalah untuk mendaur-guna bangunan (adaptive reuse), dimana bangunan cagar budaya dimanfaatkan kembali dengan memasukkan fungsi dan kegiatan baru. Untuk menghadirkan solusi yang dapat diterapkan pada bangunan cagar budaya diperlukan studi dan analisis yang matang agar tidak menimbulkan kerugian jangka panjang. Berikut beberapa langkah konservasi bangunan menurut (Han Awal, 2013):

1. Pembekalan materi tentang bangunan yang akan dikonservasi. Seperti kapan bangunan didirikan, apa gaya arsitektur yang digunakan, pada masa apa bangunan tersebut dibuat, dan informasi tersebut didapat melalui literatur.
2. Survey teknis untuk mengumpulkan data kerusakan pada bangunan dan informasi lainnya yang diperlukan. Pada tahap ini diperlukan kegiatan dokumentasi sebagai media penyimpanan informasi.
3. Analisis terhadap bangunan dengan data yang telah terkumpul dokumentasi bentuk dan denah asli berdasarkan analisis forensik, periode dan gaya arsitektur pada bangunan sebagai penunjuk zaman, metodologi konstruksi yang digunakan pada zaman tersebut, dan penyebab kerusakan pada bangunan.
4. Proposal solusi yang merupakan hasil dari proses analisa berupa implementasi konservasi yang dijadikan dokumen lelang. Di dalamnya berisi panduan konservasi untuk bangunan tersebut dan posisi kerusakan dan apa saja yang perlu diperbaiki secara detail. Dari sekian banyak bentuk kegiatan konservasi, kegiatan restorasi dan revitalisasi akan cocok diaplikasikan pada Gedung *Ex-Chartered Bank*. Restorasi untuk mengembalikan keadaan bangunan yang rusak menjadi baik

kembali dan direvitalisasi atau dimanfaatkan kembali agar bangunan cagar budaya tersebut tidak hilang.

2.3 Peraturan Pemerintah Tentang Pelestarian Bangunan Cagar Budaya

Pada tanggal 24 November tahun 2010 telah ditetapkan peraturan undang-undang baru yaitu undang-undang NO. 11 Tahun 2010 tentang bangunan cagar budaya UU-BPCB, dengan adanya undang-undang baru maka terdapat beberapa point penting kenapa melestarikan bangunan cagar budaya sangat penting :

- a. Pelestarian cagar budaya adalah “kewajiban semua orang” sehingga masyarakat juga harus terjun untuk melestarikannya.
- b. Pelestarian dapat membuka peluang upaya pengembangan dan pemanfaatannya.
- c. Dari sisi ekonomi, cagar budaya harus mampu meningkatkan harkat kehidupan rakyat banyak

2.3.1 Peraturan dan Undang-undang tentang cagar budaya

- a. **Undang-undang No.11 tahun 2010 tentang cagar budaya; pasal 1** yang menyatakan “Cagar Budaya adalah warisan budaya bersifat kebendaan berupa Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, Struktur Cagar Budaya, Situs Cagar Budaya, dan Kawasan Cagar Budaya di darat dan/atau di air yang perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan melalui proses penetapan. 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.”
- b. **Undang-undang No.11 tahun 2010 tentang cagar budaya; pasal 5** yang menyatakan “Benda, bangunan, atau struktur dapat diusulkan sebagai Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, atau Struktur Cagar Budaya apabila memenuhi kriteria:

1. Berusia 50 (lima puluh) tahun lebih.
2. Mewakili masa gaya paling singkat berusia 50 (lima puluh) tahun, yaitu mewakili style bangunan pada kurun waktu 50 tahun.
3. Memiliki arti khusus bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan kebudayaan.
4. Memiliki nilai budaya bagi penguatan kepribadian bangsa.

c. **Undang-undang No.11 tahun 2010 tentang cagar budaya; Pasal 77** yang menyatakan :

1. Pemugaran Bangunan Cagar Budaya dan Struktur Cagar Budaya yang rusak dilakukan untuk mengembalikan kondisi fisik dengan cara memperbaiki, memperkuat, dan mengawetkannya melalui pekerjaan rekonstruksi, konsolidasi, rehabilitasi, dan restorasi.
2. Pemugaran harus memungkinkan dilakukannya penyesuaian pada masa mendatang dengan tetap mempertimbangkan keamanan masyarakat dan keselamatan Cagar Budaya.
3. Pemugaran Cagar Budaya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memperhatikan:
 - a) Keaslian bahan, bentuk, tata letak, gaya dan teknologi pengerjaan.
 - b) Penggunaan Teknik, metode, dan bahan yang tidak bersifat merusak.
 - c) Kondisi semula dengan tingkat perubahan sekecil mungkin.
 - d) Kompetensi pelaksana di bidang pemugaran.

d. **Peraturan Menteri No. 01/PRT/M/2015 tentang Gedung cagar budaya yang dilestarikan; pasal 7** yang menyatakan:

1. Persyaratan tata bangunan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) hanya diberlakukan dalam hal bangunan gedung cagar budaya yang dilestarikan mengalami perubahan fungsi, bentuk karakteristik dan atau penambahan gedung.
2. Persyaratan tata bangunan sebagaimana dimaksud dalam pasal 6 terdiri atas :
 - a) Arsitektur bangunan gedung.
 - b) Pengendalian dampak lingkungan
 - c) Peruntukan dan intensitas bangunan Gedung

e. **Peraturan Menteri No. 01/PRT/M/2015 tentang Gedung cagar budaya yang dilestarikan; pasal 10** yang menyatakan:

Penyelenggaraan bangunan gedung cagar budaya yang dilestarikan meliputi kegiatan:

- a) Persiapan
- b) Perencanaan teknis
- c) Pelaksanaan
- d) Pemanfaatan
- e) Pembongkaran

f. **Peraturan Menteri No. 01/PRT/M/2015 tentang Gedung cagar budaya yang dilestarikan; pasal 14** yang menyatakan:

1. Rekomendasi dan tindakan pelestarian bangunan gedung cagar budaya sebagaimana dimaksud dalam pasal 12 ayat (5) berupa:

- a) Perlindungan
- b) Pengembangan
- c) Pemanfaatan

2. Perlindungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a terdiri atas:

- a) Pemeliharaan
- b) Pemugaran

3. Pengembangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b terdiri atas:

- a) Revitalisasi
- b) Adaptasi

g. **Peraturan Menteri No. 01/PRT/M/ 2015 tentang gedung cagar budaya yang dilestarikan; Pasal 16** yang menyatakan “Adaptasi sebagaimana yang dimaksud dalam pasal 14 ayat (3) huruf b dilakukan melalui upaya pengembangan bangunan gedung cagar budaya untuk kegiatan yang lebih sesuai dengan kebutuhan masa kini dengan cara melakukan perubahan terbatas yang tidak mengakibatkan penurunan nilai penting atau kerusakan pada bagian yang mempunyai nilai penting.”

Dalam mempertahankan bangunan cagar budaya terdapat rambu-rambu dan kebijakan dalam pelaksanaannya, yang diatur secara peraturan

perundang-undangan. Salah satunya adalah Undang-undang No.11 tahun 2010 tentang cagar budaya; Pasal 83 yang menyatakan:

1. Bangunan Cagar Budaya atau Struktur Cagar Budaya dapat dilakukan adaptasi untuk memenuhi kebutuhan masa kini dengan tetap mempertahankan:
 - a) Ciri asli lanskap budaya dan permukaan tanah Situs Cagar Budaya atau Kawasan Cagar Budaya sebelum dilakukan adaptasi.
 - b) Ciri asli, muka Bangunan Cagar Budaya atau Struktur Cagar Budaya.
2. Adaptasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan
 - a) Mempertahankan nilai-nilai yang melekat pada cagar budaya.
 - b) Mempertahankan gaya arsitektur, konstruksi asli, dan keharmonisan estetika lingkungan di sekitarnya.
 - c) Menambah fasilitas sesuai dengan kebutuhan.
 - d) Mengubah susunan ruang secara terbatas.

2.4 Panduan Teknis Metode Perbaikan dan Pemeliharaan Bangunan Cagar Budaya

2.4.1 Metode perbaikan dan pemeliharaan pada candi Borobudur

Terdapat beberapa cara perawatan dan pemeliharaan pada jenis material yang ada pada candi Borobudur:

1. cara memperbaiki batuan yang retak adalah dengan menambal batuan menggunakan campuran pasir dan semen. Sedangkan untuk mengganti batuan yang pecah digunakan batu andesit yang telah disesuaikan bentuk dan ukurannya dengan yang asli.
2. Cara perawatan pada lumut dan jamur dalam pembersihan batu di Candi Borobudur adalah pembersihan secara kimiawi dan mekanis. Metode ini menggunakan cairan kimia Hivar XL. Metode pembersihan kimiawi menggunakan bahan tersebut dengan konsentrasi 1%. Bahan kimia ini digosok pada setiap permukaan batuan andesit yang ditumbuhi lumut, ganggang, maupun jamur kerak. Lumut, ganggang, dan jamur kerak akan mati saat digosok dengan Hivar XL. Akan tetapi pada tahun 2000 pihak

borobudur diberi peringatan oleh UNESCO bahwa tidak boleh menggunakan bahan kimia terhadap bangunan cagar budaya.

3. Pembersihan secara mekanis yang dilakukan berupa penggosokan dengan sikat baik secara kering maupun basah. Penggosokan dengan sikat menyebabkan rontoknya lumut dan jamur kerak yang tumbuh pada batuan. Namun pembersihan dengan cara ini dapat mengakibatkan kerontokan permukaan batuan.
4. Metode lain yang digunakan adalah pembersihan secara fisik menggunakan steam cleaner. Dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan menerangkan bahwa metode pembersihan yang dipakai mempunyai kelemahan, khususnya pembersihan secara mekanis dan steam cleaner. Kelemahan tersebut di antaranya adalah dapat menimbulkan efek kerontokan pada permukaan batuan.
5. Metode pembersihan lumut dengan pemanasan lebih efektif dibandingkan dengan pembersihan secara mekanis, tetapi metode pembersihan dengan pemanasan ini kurang aman untuk digunakan pada benda cagar budaya karena adanya kontak langsung antara permukaan benda dengan api. Dari pengamatan mikroskopis terlihat adanya perubahan pada permukaan batu yang terjadi setelah dilakukan proses pemanasan.

2.4.2 Metode perbaikan dan pemeliharaan pada Candi Brahu Trowulan

Metode perbaikan dan pemeliharaan pada jenis material yang ada pada candi Brahu Trowulan.

1. Pemeliharaan situs dilakukan secara berkelanjutan untuk menghindari banyaknya tumbuh rumput dan lumut.
2. Saat musim hujan, pemeliharaan dilakukan sekira dua sampai tiga bulan.
3. Sementara saat musim kemarau, pemeliharaan dari rumput dan lumut sekira tiga sampai empat bulan.
4. Musim kemarau melakukan pemeliharaan cukup lama karena rumput dan lumut agak lama proses pertumbuhannya.
5. Pemeliharaan yang dilakukan secara manual, yaitu rumput dicabut menggunakan tangan.
6. Lumut dibersihkan menggunakan sapu lidi atau ijuk.

7. Pembersihan rumput dan lumut tidak boleh menggunakan benda tajam karena akan merusak struktur batu bata candi sehingga harus berhati-hati
8. Pemeliharaan candi menunggu candi dengan posisi kering karena saat basah tidak bisa dilakukan. Karena saat batu bata basah jika dilakukan pembersihan maka justru akan berisiko terjadi kerusakan.

2.5 Panduan Teknis Perbaikan Pada Struktur Bangunan Cagar Budaya

2.5.1 Perbaikan

Perbaikan adalah semua langkah yang dimaksudkan untuk mengembalikan kekuatan struktur bangunan yang hilang karena gempa ke keadaan semula. Contoh dari langkah ini diantaranya adalah menambal dinding retak, menambal keretakan dengan “stitching“ dengan baja (Jawa: sopak), “grouting” (suntik) dengan semen atau bahan perekat lain yang lebih kuat.

2.5.2 Perkuatan

Perkuatan adalah semua langkah untuk meningkatkan ketahanan terhadap gempa pada suatu bangunan yang telah jadi. Contoh perkuatan adalah membuat sabuk tahan gempa, mengurangi kelemahan bangunan, menghilangkan massa yang terkonsentrasi (terlalu besar di bagian atas misalnya), menambah dinding geser (shear walls), menambah kolom, perkuatan struktur atap dan lantai, memperkuat hubungan antara atap, dinding dan pondasi dll.

2.5.3 Proses perbaikan / perkuatan

Proses perbaikan dan perkuatan bangunan cagar budaya bahan bata meliputi: (1) Perbaikan dan perkuatan sloof; (2) Perbaikan dan perkuatan dinding; (3) Perbaikan dan perkuatan kolom; (4) Perbaikan dan perkuatan balok ring; (5) Perbaikan dan perkuatan bukaan pada dinding; (6) Perbaikan dan perkuatan gunungan. Perbaikan dan perkuatan elemen-elemen bangunan ini disesuaikan dengan sebuah panduan perbaikan dan perkuatan rumah tinggal pasangan bata agar aman terhadap gempa yang dikeluarkan oleh SNS (Sar Nevesht Saz) International Yogyakarta dengan modifikasi.

1. Perbaikan dan perkuatan Sloof

Fungsi utama dari sloof adalah sebagai penahan beban dari dinding dan sebagai pengikat antar kolom. Penambahan sloof pada bangunan cagar budaya sama pentingnya dengan rumah tinggal bahan bata lainnya, yaitu untuk memperkuat dinding, sehingga apabila terjadi gempa dinding tidak akan mengalami retak dan runtuh. Perbaikan/perkuatan sloof dapat dilakukan dengan pemasangan besi tulangan serta kawat strimin. Besi tulangan diukur sepanjang ukuran sloof (di dalam dan luar ruangan) dengan tambahan stek sepanjang 40D, kemudian besi tulangan dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan. Dilakukan pengeboran di sepanjang atas pondasi yang akan diberi perkuatan dengan jarak ± 30 cm untuk memasukkan kawat ikatan besi tulangan, pasang besi tulangan di tempat yang telah ditentukan, kemudian ikat tulangan dengan 3 utas kawat putih D3mm (2 utas dari dalam dan 1 utas dari luar ruangan atau sebaliknya).

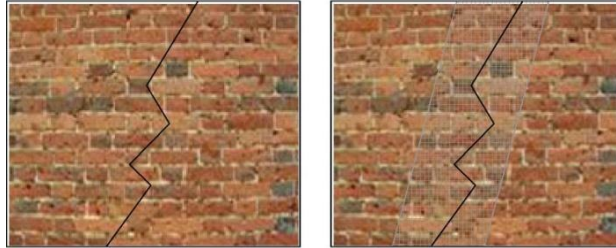


2. Perbaikan dan Perkuatan Dinding

Perbaikan dinding dengan pada bangunan cagar budaya dengan berbahan bata adalah :

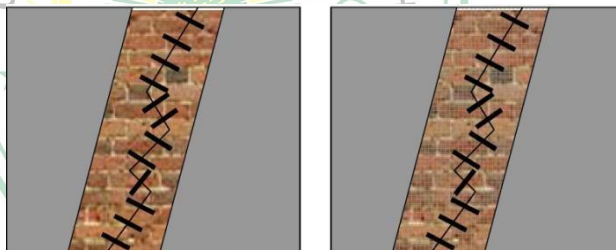
- a. Untuk plesteran yang sudah rapuh, plesteran yg rapuh harus dikelupas semua dan diganti dengan plesteran baru dengan campuran 1 semen : 3 pasir dengan ketebalan 1 – 1,5 cm.
- b. Retak kecil pada dinding, untuk retak kecil yang mempunyai lebar celah antara 0,075 s/d 0,6 cm, maka plesteran disekitar retak dikupas kemudian diisi dengan air semen. Setelah celah tertutup rapat kemudian diplester kembali dengan adukan spesi 1:3.

- c. Retak besar pada dinding, retak yang lebih dari 0,6 cm, maka dapat dilakukan mengupas plesteran disekitar retak dan celah diisi air semen sampai tertutup. Setelah tertutup rapat pada bagian bekas retak dipasang kawat anyaman atau kawat strimin dan dipaku yang kuat. Setelah itu dinding diplester kembali dengan campuran spesi 1:3.



Gambar 2.15 Pemasangan kawat strimin pada dinding retak
Sumber : (Nusantoro, 2012)

- d. Lebar retakan dinding < 1 cm dapat juga dilakukan dengan dijahit pada lokasi retakan dengan menggunakan besi tulangan, dan bila cara “jahit” melubangi bagian pinggir dari retakan, jahitan berada tegak lurus dengan arah retakan, pada celah tersebut dapat dilakukan grouting dan selanjutnya seluruh dinding dilapisi kawat strimin dan diplester.



Gambar 2.16 Perkuatan dinding dengan “jahit”

Sumber : (Nusantoro, 2012)

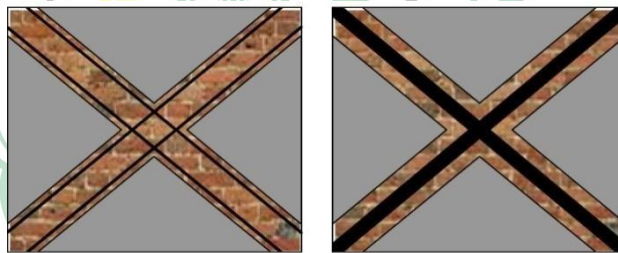
- e. Untuk retakan dinding yang > 1 cm maka sebaiknya dibongkar dan dibuat tembok baru.

Perkuatan yang dimaksud adalah pada dinding dengan luasan lebih 9 m^2 yang rentan mengalami kerusakan akibat guncangan gempa serta dinding dengan kualitas pasangan bata dan plesteran yang buruk yang akan mudah runtuh apabila terkena guncangan gempa. Perkuatan dapat dilakukan dengan pemasangan besi tulangan dan kawat strimin. Besi tulangan dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan sebanyak 4 batang (masing- masing 2 batang untuk bagian dalam dan luar). Dilakukan

pengeboran dinding yang akan dipasang tulangan kolom sepanjang tulangan dengan jarak ± 30 cm untuk memasukkan ikatan. Besi tulangan yang telah dipotong dipasang pada tempat yang telah ditentukan kemudian diikat dengan 3 utas kawat putih D3mm.

Pemasangan kawat strimin dilakukan dengan pengeboran daerah yang akan dipasang kolom untuk mengikat kawat strimin dengan jarak ± 30 cm. kawat strimin dipasang sepanjang tulangan, di sebelah dalam dan luar dengan lebar minimal ± 45 cm. Kemudian kawat strimin diikat (luar dan dalam) dengan menggunakan 2 utas kawat D2mm. Terakhir ditutup dengan mortar.

Pada perkuatan dinding dapat juga diberi bracing dengan besi tulangan atau kanvas. Pelaksanaannya plesteran dinding dikupas arah diagonal dengan lebar 30 cm, kemudian diberi tulangan dan diikat dengan kawat dengan cara tembok dibor. Ujung-ujung tulangan diagonal dikaitkan pada kolom praktis.

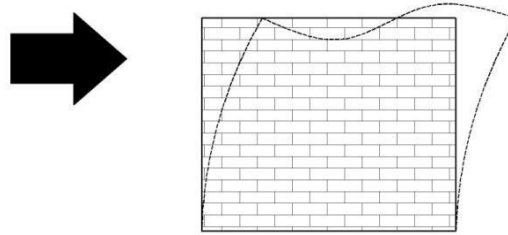


Gambar 2.17 Bracing dengan tulangan dan Bracing dengan kanvas
Sumber : (Nusantoro, 2012)

Setelah itu diberi kawat strimin kemudian diplester kembali dengan campuran 1:3.

3. Perbaikan dan Perkuatan Kolom

Kolom harus ada karena dinding tanpa kolom mudah rusak saat terjadi gempa dan membuat bangunan menjadi lemah. Pada bangunan cagar budaya kolom terbuat dari batu bata yang disusun dan dimensinya lebih besar dari tembok.



Gambar 2.18 Beban Horizontal
Sumber : (Nusantoro, 2012)

Dari gambar diatas tampak bahwa sebuah struktur diberi beban gempa horisontal, maka kolom-kolom sangat berpengaruh dalam menahan gaya gempa tersebut.

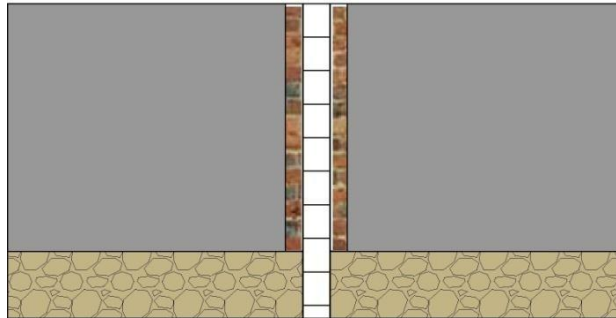
Perkuatan kolom dapat dilakukan dengan pemasangan besi tulangan dan kawat strimin. Besi tulangan dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan sebanyak 4 batang (bagian dalam dan luar masing-masing 2 batang). Dilakukan pengeboran dinding yang akan dipasang tulangan kolom sepanjang tulangan dengan jarak ± 30 cm untuk memasukkan ikatan. Pengeboran dinding dilakukan pada bagian spesi. Kemudian pasang besi tulangan yang telah dipotong di tempat yang telah ditentukan dan ikat tulangan dengan 3 utas kawat putih D3mm.

Untuk pemasangan kawat strimin, dilakukan pengeboran di daerah yang akan dipasang kolom untuk mengikat kawat strimin dengan jarak ± 30 cm. pasang kawat strimin sepanjang tulangan di sebelah dalam dan luar dengan lebar minimum ± 45 cm. Kemudian ikat kawat strimin (luar dan dalam) dengan menggunakan 2 utas kawat D2mm. Terakhir ditutup dengan mortar.



Gambar 2.19 Proses perkuatan kolom
Sumber: (Nusantoro, 2012)

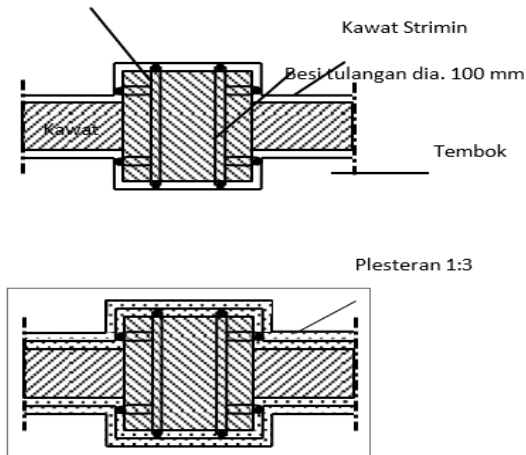
Selain itu dapat pula dibuat kolom baru dengan cara membongkar pada kolom lama yang terbuat dari batu bata. Kemudian perlu ditambahkan pondasi dibawah kolom. Pada pemasangan atau perakitan kolom dilakukan sesuai aturan yang ada, dan diberikan angkur ke arah tembok.



Gambar 2.20 Perkuatan kolom baru

Sumber : (Nusantoro, 2012)

Pada kolom bangunan kuno terbuat dari bata yang ukurannya lebih besar dengan tembok. Perkuatannya diberi tulangan dari luar maupun dalam kemudian diikat dengan kawat, lalu diberi kawat strimin dan langkah terakhir diplester.



Gambar 2.12 Perkuatan pada Kolom

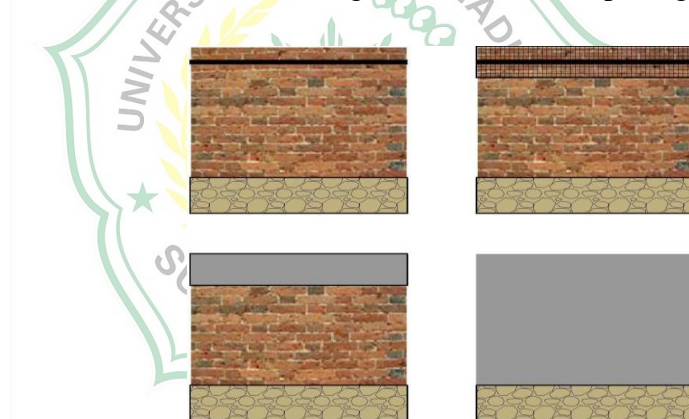
Sumber : (Nusantoro, 2012)

4. Perbaikan dan perkuatan Balok Ring

Balok ring berfungsi untuk mengikat dinding sehingga rangka bangunan menjadi satu kesatuan yang kaku. Tidak adanya balok ring menyebabkan dinding bangunan mudah runtuh pada saat terjadi gempa. Pada bangunan cagar budaya ring balk tidak ada, maka perlu diperkuat

dengan ring balk tambahan. Seperti halnya perbaikan/ perkuatan elemen bangunan yang telah dibahas sebelumnya, perbaikan/perkuatan balok ring juga dapat menggunakan besi tulangan dan kawat strimin. Besi tulangan diukur sepanjang ukuran ring balok yang dibutuhkan dan tambahkan stek sepanjang 40D kemudian dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan. Dilakukan pengeboran pada daerah yang akan dipasang ring balok sepanjang tulangan dengan jarak ± 30 cm untuk memasukkan ikatan. Pengeboran dilakukan pada bagian spesi. Pasang besi tulangan di tempat yang telah ditentukan dan ikat dengan 3 utas kawat putih D3mm.

Bor daerah yang akan dipasang balok ring untuk mengikat kawat strimin dengan jarak ± 30 cm. Kemudian pasang kawat strimin sepanjang tulangan, di sebelah dalam dan luar dengan lebar minimum ± 30 cm. Ikat kawat strimin dengan menggunakan 2 utas kawat D2mm masing-masing 1 utas dari dalam dan luar ruangan. Terakhir ditutup dengan mortar.

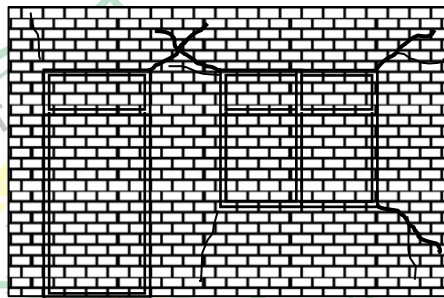


Gambar 2.22 Proses Perkuatan Balok Ring
Sumber : (Nusantoro, 2012)

Selain itu dapat pula dilakukan dengan membuat ring balk baru diatas tembok yang sudah ada. Dan pada atas tembok diberi angkur dengan cara mengebor tembok lama. Kemudian dipasang ring balk. Pada pemasangan ring balk perlu dipikirkan bahwa atap yg sudah ada diangkat terlebih dahulu dengan dongkrak kemudian ditopang oleh penyangga atau steger yang telah disiapkan. Setelah selesai pembuatan ring balk baru kemudian atap diturunkan lagi dengan bantuan dongkrak dan diturunkan perlahan- lahan dan bersamaan, seperti pada waktu pengangkatan diawal.

5. Perbaikan dan Perkuatan Bukaannya Pada Dinding

Perlu adanya perkuatan pada area bukaan karena pada banyak kasus kerusakan akibat gempa sering terjadi kerusakan pada daerah sudut bukaan. Perbaikan dan perkuatannya juga bisa menggunakan besi tulangan dan kawat strimin. Besi tulangan diukur sepanjang ukuran bukaan yang dengan panjang sambungan lewatan 40D (luar dan dalam ruangan), kemudian dilakukan pengeboran dinding yang akan dipasang tulangan (pada sisi atas, bawah dan samping bukaan) dengan jarak ± 30 cm untuk memasukkan ikatan. Pengeboran dilakukan pada bagian spesi. Pasang tulangan di tempat yang telah ditentukan kemudian ikat tulangan dengan 3 utas kawat putih D3mm.

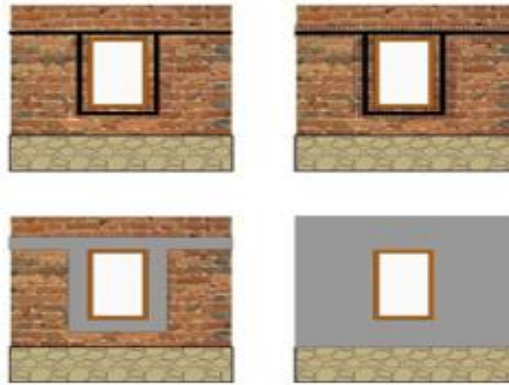


Gambar 2.23 kerusakan pada sudut bukaan
Sumber : (Nusantoro, 2012)

Pemasangan kawat strimin dilakukan dengan pengeboran daerah di samping bukaan untuk mengikat kawat strimin dengan jarak ± 30 cm. pasang kawat strimin melingkari bukaan di sebelah dalam dan luar bukaan dengan lebar ± 30 cm. ikat kawat strimin menggunakan 2 utas kawat D2mm masing-masing 1 utas dari dalam dan luar ruangan. Terakhir ditutup dengan mortar.

Untuk pemasangan tulangan baja keliling bukaan dilakukan dengan memotong baja tulangan sepanjang keliling bukaan dengan posisi as dari lebar kawat strimin (ideal 45 cm, minimum 30 cm) dari tepi kusen, panjang ini ditambah 40 x diameter baja tulangan di kedua sisi. Kemudian baja tulangan dibengkokkan membentuk huruf U mengelilingi bukaan, pasang di kedua sisi dinding dan diikat dengan kawat ikat. Pasang baja tulangan lintel menempel dengan baja tulangan keliling bukaan, kemudian

diikat secara bersama-sama.



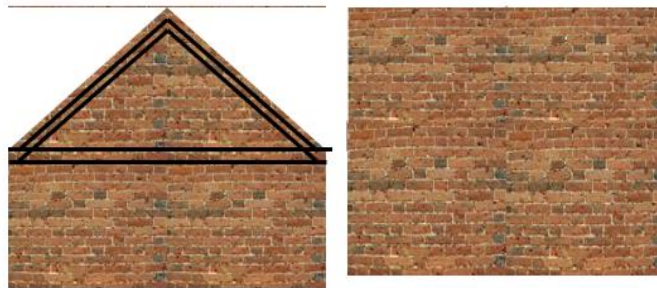
Gambar 2.24 Proses perkuatan bukaan pada dinding
Sumber : (Nusantoro, 2012)

Untuk mengikat kawat strimin keliling bukaan dilakukan dengan memotong kawat ikat diameter 2 mm sepanjang 35 cm lalu ditekuk di tengah-tengahnya sehingga menjadi 17.5 cm. ambil sebanyak 2 utas kemudian dimasukkan secara bersama-sama dari dua arah-sisi dalam dan sisi luar dinding masing- masing 1 utas kawat ikat. Selanjutnya diikat dengan cara dipuntir menggunakan tang. Pada kedua sisi ujung kawat sebelum dipuntir diberi paku ukuran 5 atau 7 cm untuk mendapatkan tahanan kawat strimin lebih dari satu buah agar kawat strimin tidak rusak. Kawat strimin harus dipasang tumpang tindih (overlap) untuk arah horisontal dan arah vertikal pada pertemuannya.

6. Perbaikan dan Perkuatan Gunungan

Pada gunungan diperlukan balok miring, karena apabila pada gunungan tidak terdapat balok miring dapat mengakibatkan keruntuhan bagian atas bangunan jika terkena guncangan gempa. Perbaikan/perkuatan gunungan juga dapat menggunakan besi tulangan dan kawat strimin. Besi tulangan dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan, kemudian dilakukan pengeboran pada dinding yang akan dipasang tulangan dengan jarak ± 30 cm untuk memasukkan ikatan. Pengeboran dilakukan pada bagian spesi. Dilakukan pemasangan besi tulangan yang telah dipotong di tempat yang telah ditentukan dan ikat tulangan dengan 3 utas kawat putih D3mm.

Dilakukan pengeboran daerah yang akan dipasang gunungan untuk mengikat kawat strimin dengan jarak ± 30 cm. Kemudian pasang kawat strimin sepanjang tulangan di sebelah dalam dan luar dengan lebar minimal ± 45 cm dan ikat kawat strimin menggunakan 2 utas kawat D2mm masing-masing 1 utas dari dalam dan luar ruangan. Terakhir ditutup dengan mortar.



Gambar 2.25 Proses perkuatan Gunung-gunung
Sumber : (Nusantoro, 2012)

Besi tulangan balok miring harus dibengkokkan searah dengan arah tegak lurus dinding (tidak hanya berhenti sebidang dengan gunungan) agar didapat kuat tahanan yang lebih baik. Pemasangan kawat strimin dan plesteran harus mengikuti dan menyelimuti tulangan tersebut.

Untuk pemasangan besi tulangan dan kawat strimin pada sopi-sopi gunungan dapat dilakukan dengan cara membuat perancah dengan bambu/kayu hingga ketinggian balok ring. Pastikan perancah mampu menahan kira-kira berat 3 orang (± 250 kg) di atasnya. Kemudian pasang benang dari as balok ring sebelah kiri kira-kira 15 cm ke arah as gunungan, dan tarik ke puncak gunungan, paku benang kira-kira 15 cm di bawah nok. Tarik ke bawah ke arah as balok ring kanan simetri dengan posisi awal benang ditarik. Ukur besi tulangan sesuai panjang benang ditambah bengkokkan tepi sepanjang $40 \times$ diameter tulangan kanan dan kiri. Pasang besi tulangan dan bengkokkan mengikuti mal benang. Dipasang untuk kedua sisi gunungan bolak-balik. Besi tulangan dan strimin diikat tiap jarak ± 30 cm.

2.6 Metode Retrofit bangunan

Retrofit dapat dilakukan asal memenuhi beberapa pertimbangan berikut:

- Bangunan yang mempunyai nilai sejarah atau bersifat monumental yang perlu dilestarikan.
- Biaya retrofit masih relatif kecil daripada pembangunan baru.

1. Perbaikan Arsitektur (*Repair*)

Tujuannya adalah mengembalikan bentuk arsitektur bangunan agar semua perlengkapan/peralatan dapat berfungsi kembali. Perbaikan tidak ada kaitannya dengan struktur. Tindakan-tindakan yang termasuk jenis ini:

- a. Menambal retak-retak pada tembok, plesteran, dll.
- b. Memperbaiki pintu-pintu, jendela-jendela, mengganti kaca, dll.
- c. Memperbaiki kabel-kabel listrik.
- d. Memperbaiki pipa-pipa air, pipa gas, saluran pembuangan.
- e. Membangun kembali dinding-dinding pemisah, pagar.
- f. Memplester kembali dinding-dinding.
- g. Mengecat ulang, dll.

2. Restorasi (*Restoration*)

Tujuannya untuk melakukan perbaikan pada komponen struktur penahan beban dan mengembalikan kekuatan semula. Tindakan-tindakan yang termasuk jenis ini.

- a. Menginjeksi air semen atau bahan-bahan epoxy (bila ada) ke dalam retak-retak kecil yang terjadi pada dinding pemikul beban, balok maupun kolom.
- b. Penambahan jaringan tulangan pada dinding pemikul, balok, maupun kolom yang mengalami retak besar kemudian diplester kembali. Retak besar adalah retak yang mempunyai lebar celah lebih besar dari 0,6 cm.
- c. Membongkar bagian-bagian dinding yang terbelah dan menggantinya dengan dinding baru dengan spesi yang lebih kuat dan dijangkar pada portal.
- d. Membongkar bagian kolom/balok yang rusak, memperbaiki tulangan, dicor kembali.

3. Perkuatan (Strengthening)

Tujuannya membuat bangunan menjadi lebih kuat dari kekuatan semula. Tindakan-tindakan yang termasuk jenis ini:

- a. Menghilangkan sumber-sumber kelemahan seperti letak kolom, dinding yang tidak simetris, bukaan yang berlebih, beda kekakuan antar lantai.
- b. Menjadikan bangunan sebagai satu kesatuan dengan jalan mengikat semua komponen penahan beban.
- c. Menghindarkan terjadinya kehancuran getas dengan cara memperbaiki, menambah, memasang tulangan sesuai dengan detail-detail untuk mencapai daktilitas yang cukup.
- d. Menambah daya tahan terhadap beban lateral, dengan cara menambah dinding, menambah kolom, dll.

2.7 Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Fathur Rohman yang berjudul “ Studi Kelayakan Pasca Kebakaran di Gudang PT.Gracia Rotan-Cirebon” kesimpulan dari penelitian ini adalah kasus kebakaran yang menimpa gudang PT Gracia Plumbon menyisakan berbagai persoalan seperti kelayakan suatu bangunan. Kelayakan suatu bangunan ini sangat penting untuk keberlangsungan kegiatan produksi rotan dan kenyamanan pengguna dalam bekerja. Pada kasus gedung pasca kebakaran, konstruksi bangunan seperti beton merupakan bahan bangunan yang memiliki daya tahan terhadap api yang relatif lebih baik dibandingkan dengan material lain seperti baja, terlebih lagi kayu, umur pakai suatu Gedung tidaklah mesti berakhir dengan terjadinya kebakaran, melainkan masih dapat dipakai apabila pada Gedung tersebut diperbaiki dengan teknologi rehabilitas yang tepat. Hal ini akan diperoleh jika survey atau investigasi yang dilakukan di lapangan dapat menggambarkan kondisi riil yang sebenarnya. Dari hasil pengamatan visual menunjukkan bahwa kebakaran menyebabkan terjadinya keretakan pada pedestal pondasi, kuat tekannya dibawah K 175. Artinya pondasi pedestal sebagai penyangga kolom struktur baja sudah tidak layak memikul beban. Kondisi visual dari struktur rangka baja mengalami masalah tekuk akibat dari peningkatan temperature (terbakar) sehingga

kolom mengalami deformasi permanen. Artinya material baja tersebut telah melewati kondisi leleh akibat temperatur dan beban yang terjadi secara bersamaan.

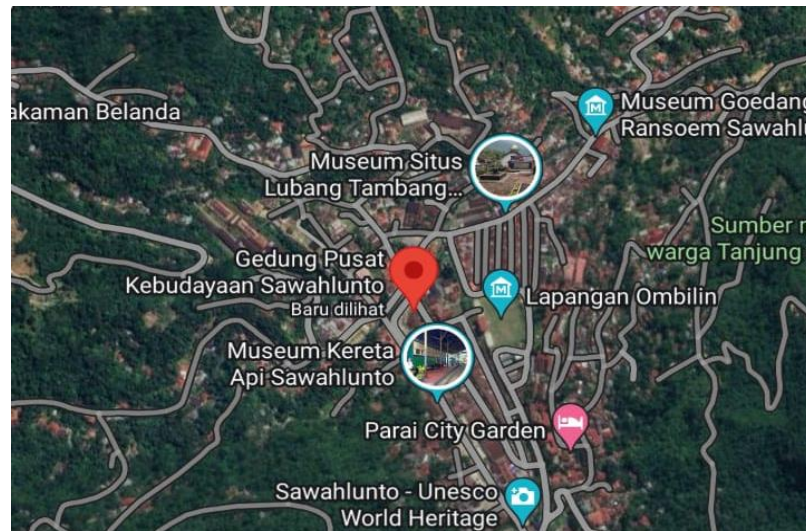
2. Penelitian yang dilakukan oleh Erwin Aprianto, Henny Wiyanto yang berjudul “Penilaian Tingkat Kerusakan Gedung Pasca Kebakaran” kesimpulan dari penelitian ini adalah masalah kebakaran Gedung di kota-kota besar di Indonesia menjadi masalah yang serius di berbagai pihak. Kebakaran terjadi diakibatkan oleh berbagai hal, seperti hubungan pendek arus listrik, tabung gas meledak, huru-hara, maupun tindak kriminalitas. Peran para ahli struktur dalam menangani Gedung pasca kebakaran adalah bagaimana menaksirkan suhu yang terjadi di elemen struktur pasca kebakaran saja. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pasca kebakaran Gedung. Penilaian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder. metode yang digunakan adalah *visual observation*, *non-destructive test* dan *destructive test*. Dari hasil analisis akan dilakukan penilaian terhadap masing-masing elemen bangunan yang ditinjau. Dan dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Gedung A masih bisa di laik digunakan dengan melakukan sejumlah perkuatan pada bagian elemen tertentu, dan Gedung B sudah tidak laik digunakan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto ini beralamat di Jalan Ahmad Yani No.279, Kelurahan Pasar, Kecamatan Lembah Segar, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat.



Gambar 3.1 Lokasi Gedung
Sumber : *Google Maps* (21 November 2023)

3.2 Data Penelitian

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

Data penelitian yang digunakan pada evaluasi pembangunan Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto sebagai berikut:

Nama Cagar Budaya	: Societeit (Gedung Pusat Kebudayaan)
Nama Lama Cagar Budaya	: Societeit Gluck Auf
Luas Bangunan	: 28 x 25 m (700 m ²)
Luas Lahan	: 35 x 28 m (980 m ²)
Warna	: Putih, Coklat
Bahan Utama	: Bata Berspesi, Beton
Nama Pemilik	: PT. BA-UPO
Nama Pengelola	: Pemerintah Kota Sawahlunto

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

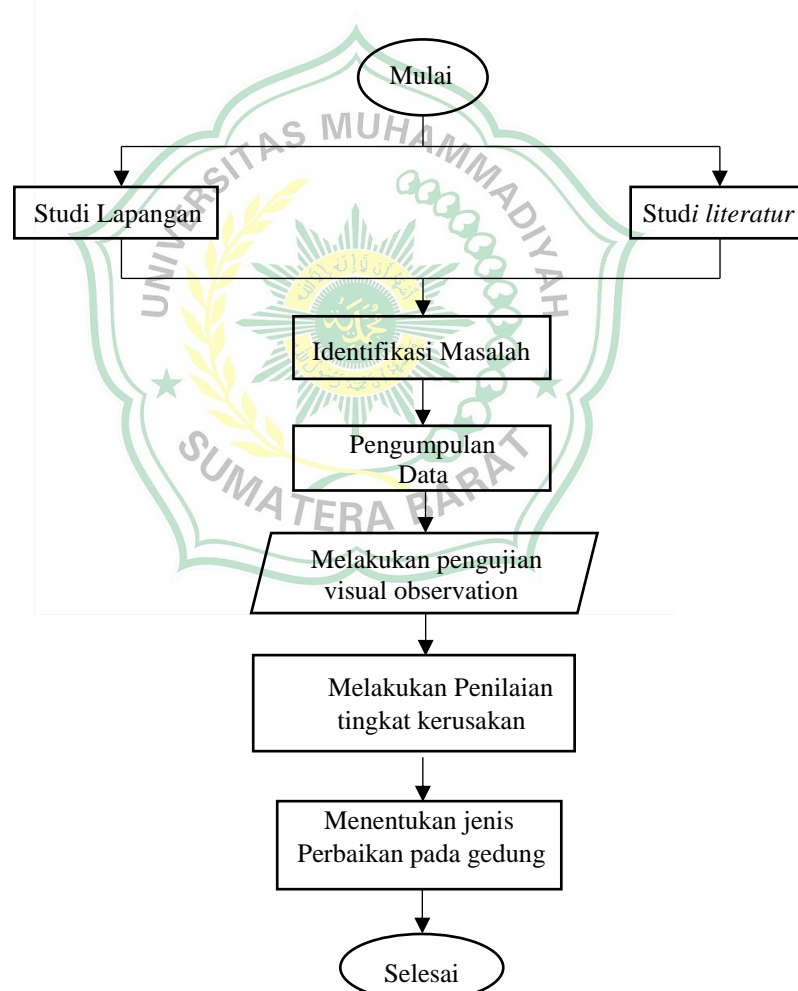
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei, observasi dan dokumentasi.

3.3 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode kualitatif, dengan melakukan survei di lokasi untuk mengumpulkan data yang akurat. Saat melakukan survei, peneliti mengevaluasi elemen-elemen konstruksi pada Gedung Pusat Kebudayaan Kota Sawahlunto.

3.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir berikut menunjukkan tahapan pelaksanaan pemeriksaan kelayakan bangunan secara keseluruhan.

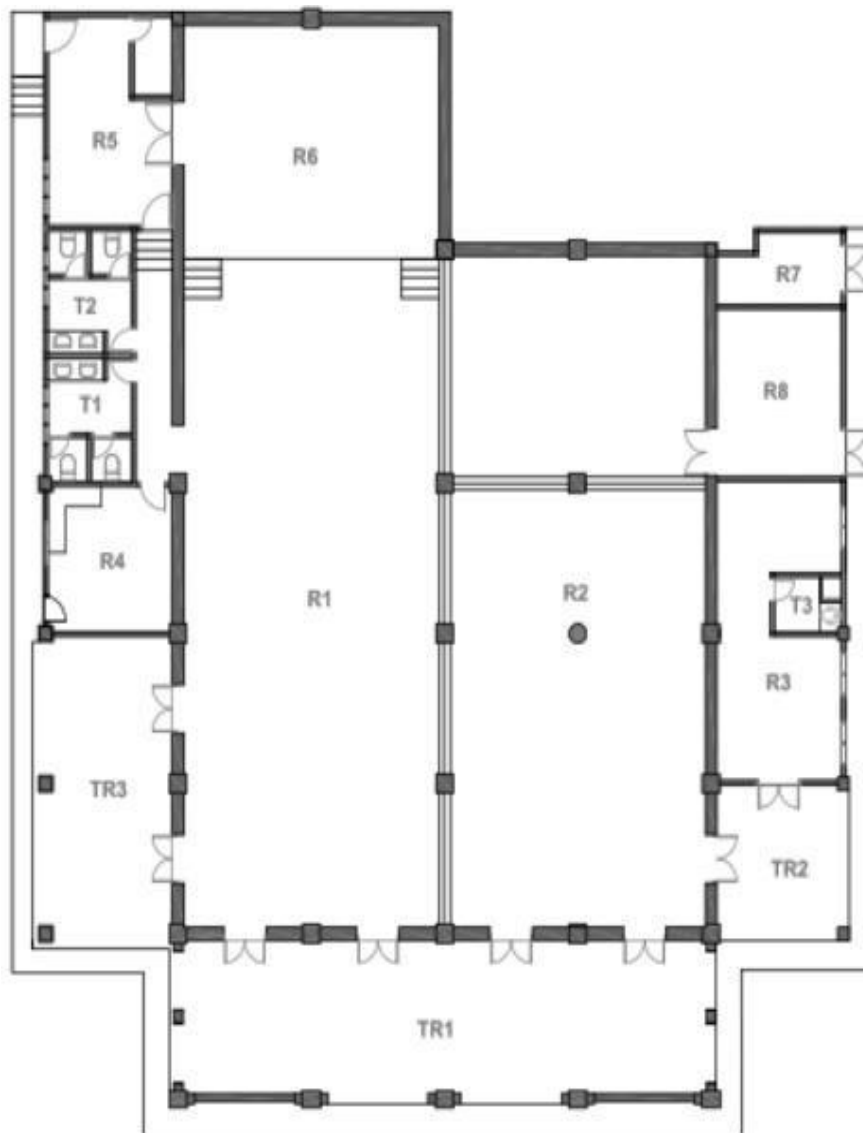


Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Visual

Gedung Pusat Kebudayaan memiliki 1 lantai dengan luas bangunan 28 x 25 m (700 m²) dan luas lahan 35 x 28 m (980 m²). Gedung Pusat Kebudayaan memiliki denah dan bentuk bangunan seperti berikut:



Gambar 4.1 Denah Gedung Pusat Kebudayaan
Sumber : Dinas Kebudayaan



Gambar 4.2 Gedung Pusat Kebudayaan
Sumber : Dokumentasi lapangan

Hal pertama yang dilakukan adalah observasi visual. Observasi visual dilakukan secara menyeluruh pada Gedung Pusat Kebudayaan. Selain itu, Penulis harus melakukan pengujian lapangan agar dapat mengetahui kerusakan secara menyeluruh pada bangunan tersebut.

Uji lapangan dilakukan baik destruktif maupun non-destruktif test, namun penulis memilih tidak melakukan uji destruktif karena dapat merusak bangunan ditambah lagi kerusakan yang sudah diakibatkan oleh kebakaran. Sebaliknya penulis menggunakan pengujian non-destruktif, metode yang dipakai yaitu menggunakan metode pengujian visual (*Visual test*).

Uji visual ini menggunakan formulir penilaian tingkat kerusakan bangunan. Evaluasi tersebut hanya mencakup bagian struktur atas bangunan Gedung Pusat Kebudayaan yang ditunjukkan pada gambar 4.2

4.2 Analisis dan Evaluasi Tingkat Kerusakan Bangunan

Pada penelitian ini analisis dan evaluasi dilakukan untuk menentukan tingkat kerusakan pada struktur Gedung Pusat Kebudayaan.

Untuk memulai proses analisis tingkat kerusakan, langkah pertama adalah memiliki denah bangunan yang memperlihatkan tata letak ruangan. Setelah memiliki denah bangunan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis menyeluruh terhadap bangunan dengan mengevaluasi kerusakan struktur dan menilai tingkat kerusakan struktur di setiap ruangan.

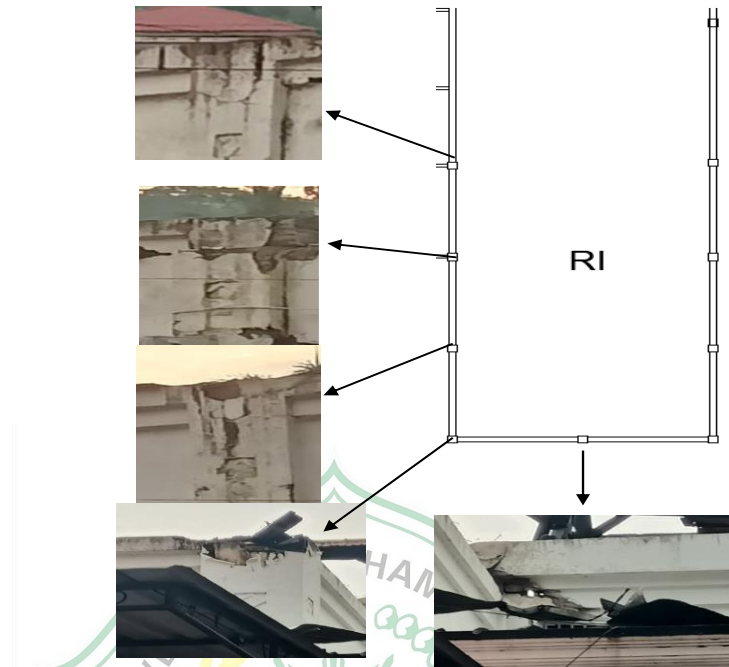
Selanjutnya, untuk mempermudah evaluasi tingkat kerusakan bangunan Gedung Pusat Kebudayaan, denah bangunan dibuat secara terpisah. Selanjutnya denah ruangan dibuat secara terpisah pada bangunan dan beberapa ruangan diberi kode nama untuk lebih mudah dikenali. Denah bangunan gedung ditunjukkan pada gambar 4.3.



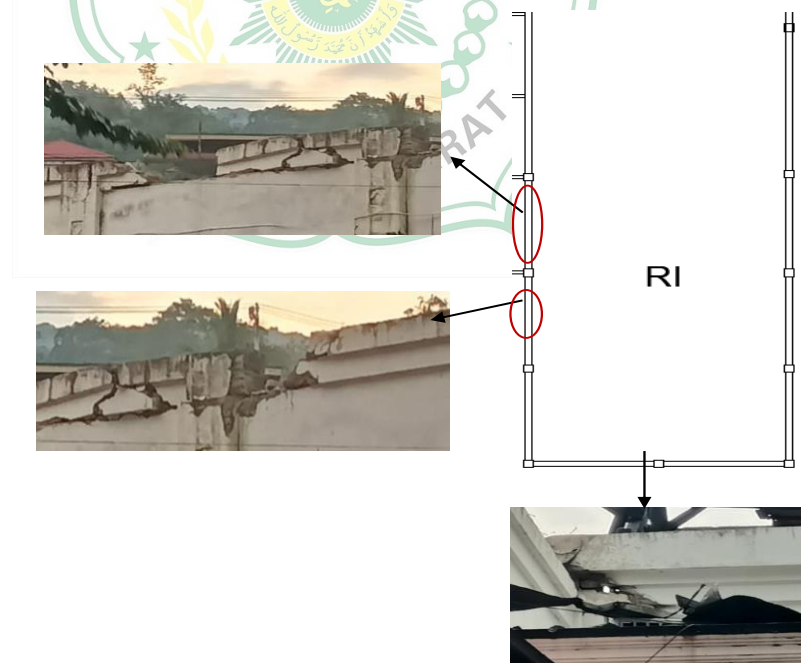
Gambar 4.3 Denah Bangunan
Sumber : Dinas Kebudayaan

A. Ruang R1

Ruang R1 merupakan hall. Berikut adalah denah dan kerusakan struktur pada ruangan.



Gambar 4.4 Denah dan kerusakan struktur kolom pada ruangan R1
Sumber : Dokumentasi lapangan



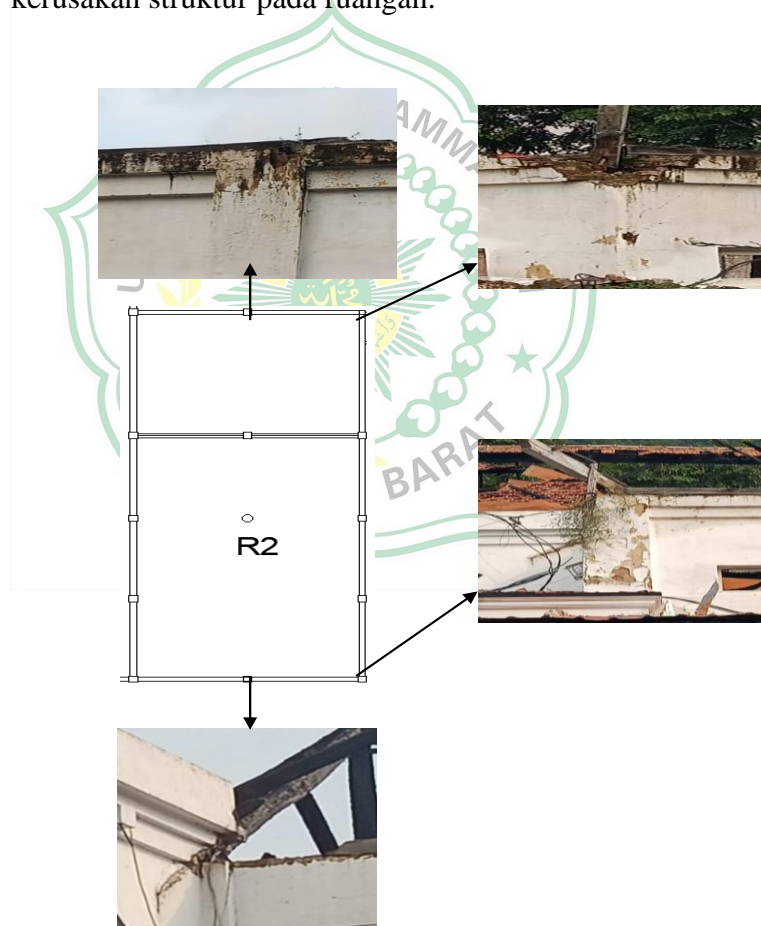
Gambar 4.5 Denah dan kerusakan struktur balok pada ruangan R1
Sumber : Dokumentasi lapangan



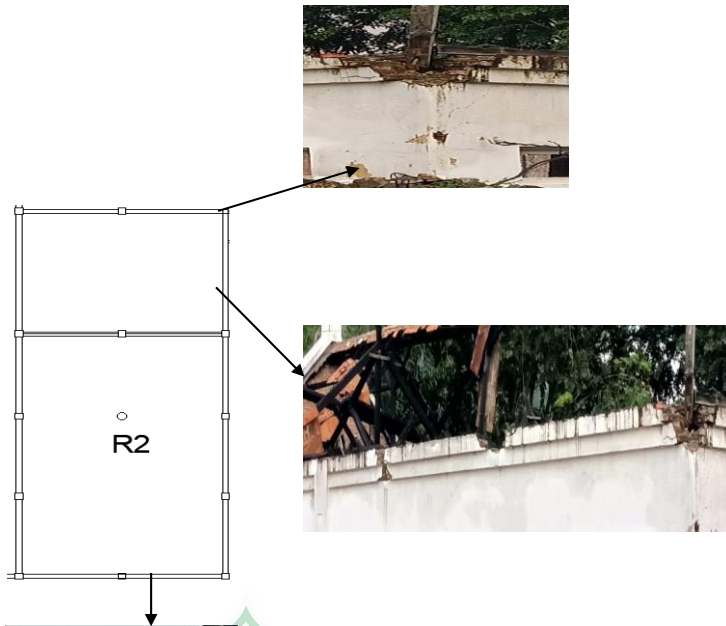
Gambar 4.6 Denah dan kerusakan pelat lantai pada Ruang R1
 Sumber : Dokumentasi lapangan

B. Ruang R2

Ruang R2 merupakan hall. Berikut adalah denah dan kerusakan struktur pada ruangan.



Gambar 4.7 Denah dan kerusakan struktur kolom pada ruangan R2
 Sumber : Dokumentasi lapangan



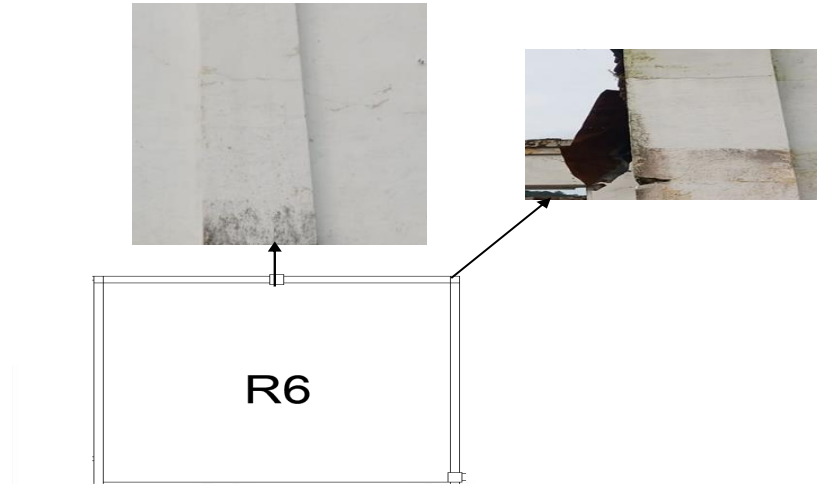
Gambar 4.8 Denah dan kerusakan struktur balok pada ruangan R2
 Sumber : Dokumentasi lapangan



Gambar 4.9 Denah dan kerusakan pelat lantai pada ruangan R2
 Sumber : Dokumentasi lapangan

C. Ruang R6

Ruang R6 merupakan panggung. Berikut adalah denah dan kerusakan struktur pada ruang R6.



Gambar 4.10 Denah dan kerusakan struktur kolom pada ruang R6
Sumber : Dokumentasi lapangan



Gambar 4.11 Denah dan kerusakan struktur balok pada ruang R6
Sumber : Dokumentasi lapangan



Gambar 4.12 Denah dan kerusakan pelat lantai pada Ruang R6
Sumber : Dokumentasi lapangan

Setelah mengidentifikasi lokasi kerusakan struktur, dilakukan penilaian tingkat kerusakan struktur menggunakan lima klasifikasi kerusakan struktur:

- a. Rusak Sangat Ringan (spesifikasi 1)
- b. Rusak Ringan (spesifikasi 2)
- c. Rusak Sedang (spesifikasi 3)
- d. Rusak Berat (spesifikasi 4)
- e. Rusak Sangat Berat (spesifikasi 5)

Klasifikasi kerusakan struktur atas kolom, Balok dan Pelat lantai. Hasil analisis dari kerusakan setiap ruangan pada Gedung ditunjukkan pada Tabel Berikut:

Tabel 4.1. Klasifikasi kerusakan kolom

Kategori	Deskripsi Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> • Sudut kolom pecah • Plesteran kolom retak rambut 	0.2	1
Rusak Ringan	Retak pada permukaan kolom, lebar retak 0.2 mm-1.0 mm	0.4	2
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Retak pada permukaan kolom, lebar retak >1.0 mm • Selimut beton gembur, beberapa tulangan terlihat 	0.6	3
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Tulangan kolom terlihat 4 sisi pada 1 titik • Selimut beton hancur pada beberapa titik 	0.8	4
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Beton inti kolom hancur, baja tulangan tertekuk. • Kolom patah 	1	5

Sumber : Permen PU No.24 Tahun 2008

Tabel 4.2 Klasifikasi kerusakan balok

Kategori	Deskripsi Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat ringan	Plat lantai bergetar jika ada orang berjalan, retak rambut <0.2 mm	0.2	1
Rusak Ringan	Retak 0.2-1.00 mm, retakan pada tengah bentang plat.	0.4	2
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Balok melendut, lebar retak > 1.0 mm • Retak meluas pada beberapa tempat 	0.6	3
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Balok melendut, selimut beton hancur, tulangan terlihat 	0.8	4
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Balok patah/runtuh • Plat dan balok lain yang menumpu pada balok tersebut ikut rusak 	1	5

Sumber : Permen PU No.24 Tahun 2008

Tabel 4.3 Klasifikasi kerusakan pelat lantai

Kategori	Deskripsi Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Retak rambut < 0.2 mm Plesteran balok retak 	0.2	1
Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Retak 0.2 – 1.00 mm Retakan pada tumpuan dan lapangan 	0.4	2
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> Lantai melendut, retakan 1.0 mm meluas dari tengah menuju sudut kolom Selimit beton hancur di beberapa tempat 	0.6	3
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> Lantai melendut, retak tembus, tulangan terlihat, selimit beton hancur 	0.8	4
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> Lantai hancur 	1	5

Sumber : Permen PU No.24 Tahun 2008

Perhitungan tingkat kerusakan pada struktur kolom, balok dan pelat.

1. Ruang R1

Tabel 4.4 Ruang R1

Kategori	Jumlah Struktur	Klasifikasi Kerusakan					Nilai				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Kolom	11	-	-	3	-	2	-	-	0.6	-	1
Balok	10	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1
Plat	1	-	-	1	-	-	-	-	0.6	-	-

$$\text{Kolom} = \frac{0.6 + 0.6 + 0.6 + 1 + 1}{11} \times 100 \%$$

$$= 34,54\%$$

$$\text{Balok} = \frac{1 + 1 + 1}{10} \times 100 \%$$

$$= 30 \%$$

$$\text{Pelat} = \frac{0.6}{1} \times 100 \%$$

$$= 60 \%$$

2. Ruang R2

Tabel 4.5 Ruang R2

Kategori	Jumlah Struktur	Klasifikasi Kerusakan					Nilai				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Kolom	14	3	-	1	-	-	0.2	-	0.6	-	-
Balok	14	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1
Plat	1	-	-	1	-	-	-	-	0.6	-	-

$$\text{Kolom} = \frac{0.2 + 0.2 + 0.2 + 0.6}{14} \times 100 \%$$

$$= 8.57 \%$$

$$\text{Balok} = \frac{1 + 1 + 1}{14} \times 100 \%$$

$$= 21,42 \%$$

$$\text{Pelat} = \frac{0.6}{1} \times 100 \%$$

$$= 60 \%$$

3. Ruang R6

Tabel 4.6 Ruang R6

Kategori	Jumlah Struktur	Klasifikasi Kerusakan					Nilai				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Kolom	5	2	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-
Balok	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Plat	1	-	-	1	-	-	-	-	0.6	-	-

$$\text{Kolom} = \frac{0.2 + 0.2}{14} \times 100 \%$$

$$= 8 \%$$

$$\text{Balok} = \frac{1}{4} \times 100 \%$$

$$= 25 \%$$

$$\text{Pelat} = \frac{0.6}{1} \times 100 \%$$

$$= 60 \%$$

Tabel 4.7 Jumlah dan tingkat kerusakan struktur bangunan

Kode Ruang	Struktur	Jumlah Struktur	Klasifikasi Kerusakan					Tingkat Kerusakan
			1	2	3	4	5	
R1	Kolom	11	-	-	3	-	2	34,54%
	Balok	10	-	-	-	-	3	30%
	Plat	1	-	-	1	-	-	60%
R2	Kolom	14	3	-	1	-	-	8,57%
	Balok	14	-	-	-	-	3	21,42%
	Plat	1	-	-	1	-	-	60%
R3	Kolom	4	-	-	-	-	-	
	Balok	4	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	
R4	Kolom	4	-	-	-	-	-	
	Balok	4	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	
R5	Kolom	4	-	-	-	-	-	
	Balok	4	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	
R6	Kolom	5	2	-	-	-	-	8%
	Balok	4	-	-	-	-	1	25%
	Plat	1	-	-	1	-	-	60%
R7	Kolom	6	-	-	-	-	-	
	Balok	5	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	
T1	Kolom	8	-	-	-	-	-	
	Balok	10	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	
T2	Kolom	8	-	-	-	-	-	
	Balok	10	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	
T3	Kolom	4	-	-	-	-	-	
	Balok	4	-	-	-	-	-	
	Plat	1	-	-	-	-	-	

4.3 Hasil Evaluasi

Setelah melakukan evaluasi tingkat kerusakan pada struktur Gedung Pusat Kebudayaan tersebut, langkah terakhir adalah menentukan hasil dari tingkat kerusakan tersebut apakah kondisi tersebut masih layak atau tidak. Tabel berikut adalah hasil dari tingkat kerusakan dari Gedung Pusat Kebudayaan.

Tabel 4.8 Hasil tingkat kerusakan struktur bangunan Gedung Pusat Kebudayaan

No	Struktur	Jumlah Struktur	Klasifikasi Kerusakan					Tingkat Kerusakan	Hasil
			1	2	3	4	5		
1.	Kolom	70	5	-	4	-	2	7.71%	35.85% (Rusak Ringan) masih layak dan diperlukan perbaikan
2.	Balok	69	-	-	-	-	7	10.14%	
3.	Pelat	10	-	-	3	-	-	18%	

Sumber : Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan

Dari hasil tingkat kerusakan struktur bangunan Gedung Pusat Kebudayaan. Struktur kolom, balok dan pelat masih layak dan diperlukan perbaikan secara total pada struktur tersebut.

4.4 Metode Perbaikan

4.4.1 Solusi Perbaikan

Perkuatan meningkatkan ketahanan bangunan dengan meningkatkan kekuatannya. Hasil dari identifikasi pemeriksaan visual dan analisis data primer dan sekunder, Gedung Pusat Kebudayaan masih layak secara struktural dengan beberapa perbaikan, sesuai dengan persyaratan bangunan cagar budaya.

1. Perbaikan dan Perkuatan pada Kolom

Dari bangunan bersejarah, kolom terbuat dari batu bata yang disusun bersama dan memiliki dimensi yang lebih besar daripada dindingnya. Pemasangan kawat strimin dan besi tulangan dapat digunakan untuk memperkuat kolom. Besi tulangan dipotong sesuai ukurannya sebanyak empat batang, masing-masing dua batang di bagian dalam dan luar. Dilakukan pengeboran dinding, dan untuk memasukkan ikatan tulangan kolom akan dipasang sepanjang tulangan dengan ± 30 cm. pada bagian spesi, dinding di bor setelah itu besi tulangan yang telah dipotong dipasang ditempat yang telah ditentukan dan diikat dengan tiga utas kawat D3mm. langkah selanjutnya ditutup dengan mortar atau plester.

2. Perbaikan dan Perkuatan pada Balok Ring

Besi tulangan dan kawat strimin juga dapat digunakan untuk memperkuat dan memperbaiki balok ring. Ukuran besi tulangan harus sepanjang ukuran ring balok yang diinginkan kemudian tambahkan stek sepanjang 40D dan potong sesuai ukurannya. Untuk memasukkan ikatan, pengeboran dilakukan pada area yang akan dipasang ring balok sepanjang tulangan dengan jarak ± 30 cm. Besi tulangan dipasang di tempat yang telah ditentukan dan diikat dengan dengan tiga utas kawat putih D3mm. Terakhir tutup dengan mortar atau plester.

3. Metode retrofit dengan cara perkuatan pada balok dan kolom

Ukuran Kolom 60 x 60 cm. Besi tulangan dipotong sesuai ukurannya sebanyak 12 batang menggunakan besi D13, masing-masing enam batang di bagian dalam dan luar. Dilakukan pengeboran dinding, dan untuk memasukkan ikatan tulangan kolom akan dipasang sepanjang tulangan dengan ± 30 cm. pada bagian spesi, dinding di bor setelah itu besi tulangan yang telah dipotong dipasang ditempat yang telah ditentukan dan diikat dengan tiga utas kawat putih D13mm. langkah selanjutnya ditutup dengan mortar atau plester. Untuk tebal selimut beton 10 cm.

4. Pada rangka kuda-kuda perlu dilakukan perbaikan secara total dengan berdasarkan peraturan dan ketentuan bangunan cagar budaya.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada bangunan cagar budaya yang bahan konstruksinya terbuat dari batu bata, seperti Gedung Pusat Kebudayaan yang telah berusia cukup lama, dapat menyebabkan penurunan kekuatan bahan konstruksinya seiring berjalannya waktu. Dari evaluasi secara visual dan penilaian tingkat kerusakan Gedung, sehubungan dengan rencana untuk menggunakan kembali gedung ini sebagai Gedung Pusat Kebudayaan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Gedung yang terletak di Jln. Ahmad Yani No. 279, Kel. Pasar, Kec. Lembah Segar, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Ditinjau dari kondisi struktur atas gedung pada bagian kolom, balok masih layak digunakan dengan perbaikan dan perkuatan. Pada rangka atap sudah tidak layak digunakan dan harus diganti berdasarkan ketentuan dan peraturan bangunan cagar budaya.
2. Hasil tingkat kerusakan tabel 5.1 adalah:

No	Struktur	Jumlah Struktur	Klasifikasi Kerusakan					Tingkat Kerusakan	Hasil
			1	2	3	4	5		
1.	Kolom	70	5	-	4	-	2	7.71%	35.85% (Rusak Ringan) masih layak dan diperlukan perbaikan
2.	Balok	69	-	-	-	-	7	10.14%	
3.	Pelat	10	-	-	3	-	-	18%	

Dari hasil tingkat kerusakan struktur bangunan Gedung Pusat Kebudayaan. Struktur kolom, balok dan pelat masih layak digunakan dan diperlukan perbaikan secara total pada struktur tersebut.

3. Metode perbaikan dan perkuatan pada Gedung Pusat Kebudayaan harus berdasarkan ketentuan dan peraturan bangunan cagar budaya.

5.2 Saran

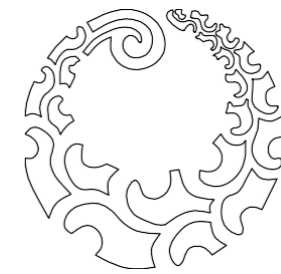
Dari hasil evaluasi visual pada Gedung Pusat kebudayaan pasca kebakaran penulis dapat memberi saran sebagai berikut.

1. Sebaiknya diberikan perkuatan pada kolom dan balok.
2. Salah satu cara untuk mengurangi biaya pembangunan tanpa merobohkan bangunan lama adalah memperkuat atau memperbaiki struktur bangunan.
3. Untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut pada struktur bawah.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
BALAI PELESTARIAN CAGAR BUDAYA PROVINSI SUMATERA BARAT
Wilayah kerja Provinsi Sumatera Barat, Riau dan Kepulauan Riau



Jln. Sultan Alam Bagagarsyah, Pagaruyung, Tanah Datar, Sumatera Barat 27281
Telp. (0752) 72322 - Laman : www.kebudayaan.kemendikbud.go.id/bpcbsumbar/ Surel : bpcb.sumbar@kemdikbud.go.id; bpcb.batusangkar@gmail.com

GAMBAR EKSISTING

KEGIATAN:

Pemugaran Cagar Budaya

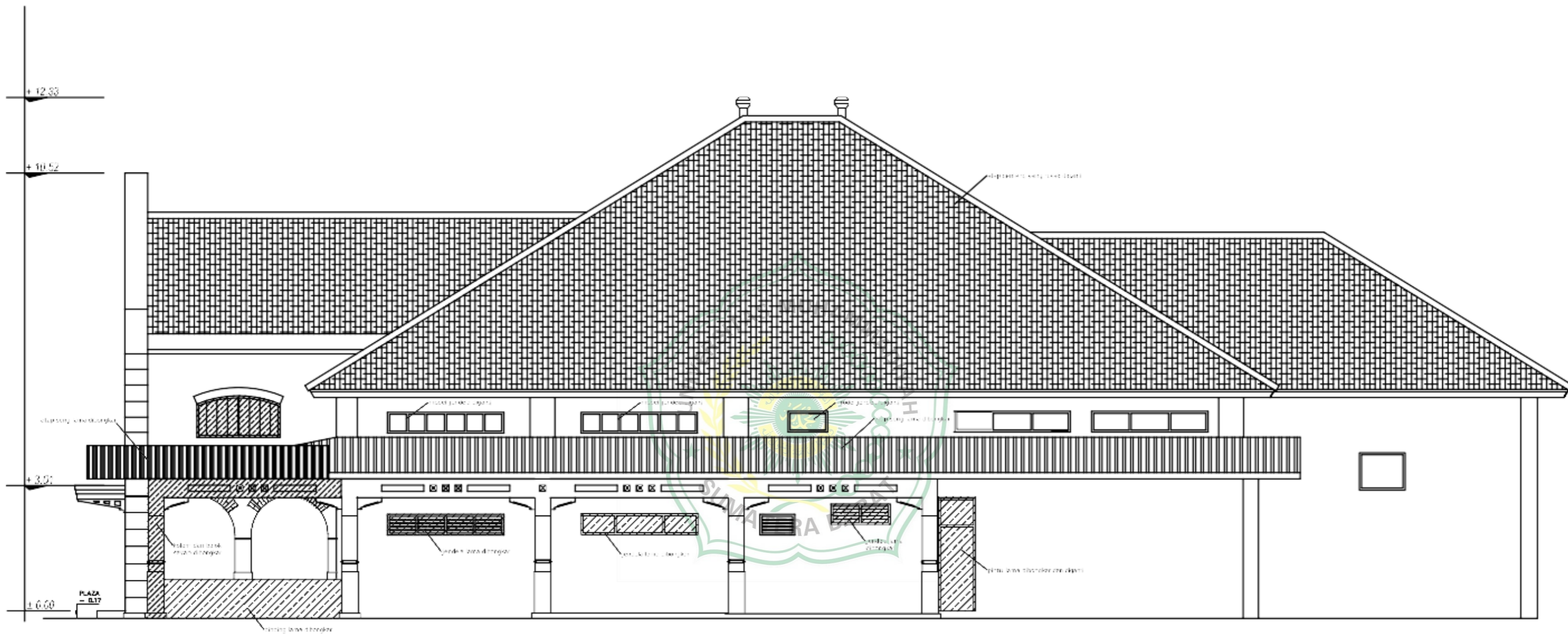
PEKERJAAN :

Observasi Ketrawatan Cagar Budaya

LOKASI:

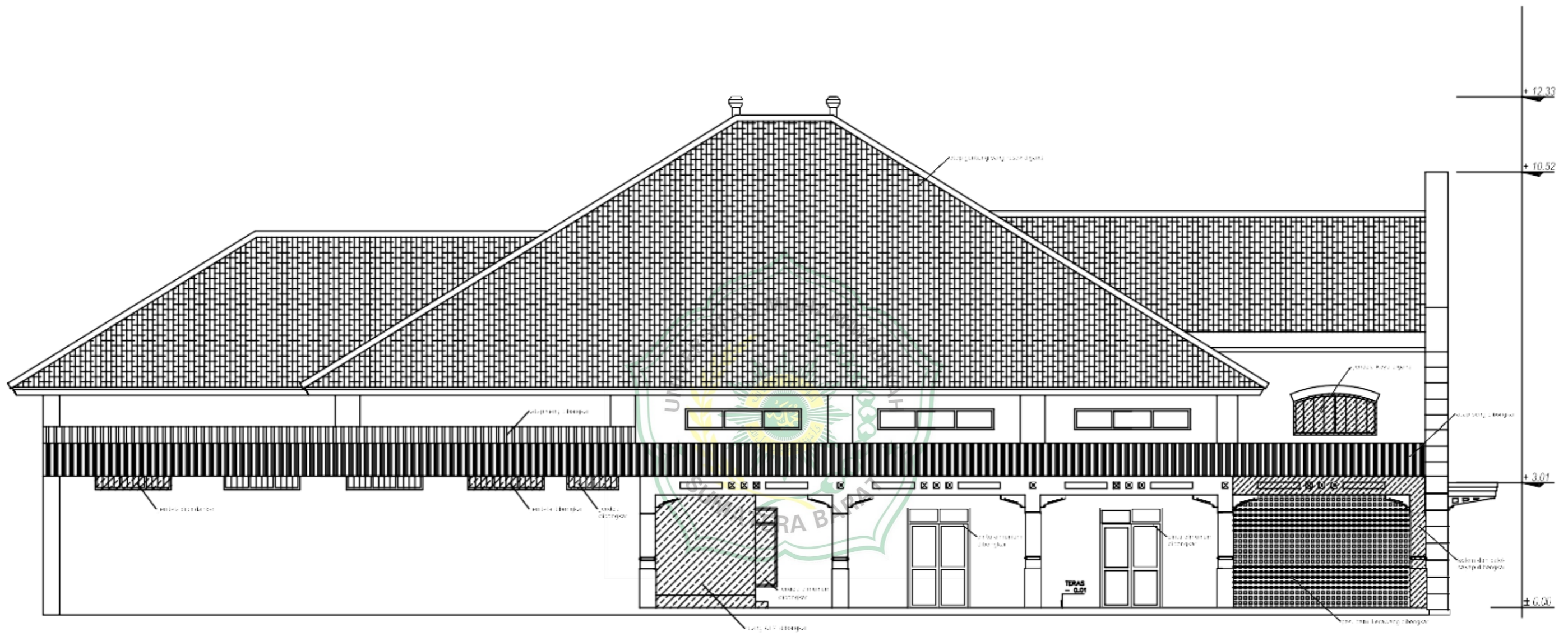
Gedung Pusat Kebudayaan
Kota Sawahlunto, Sumbar

TAHUN 2022



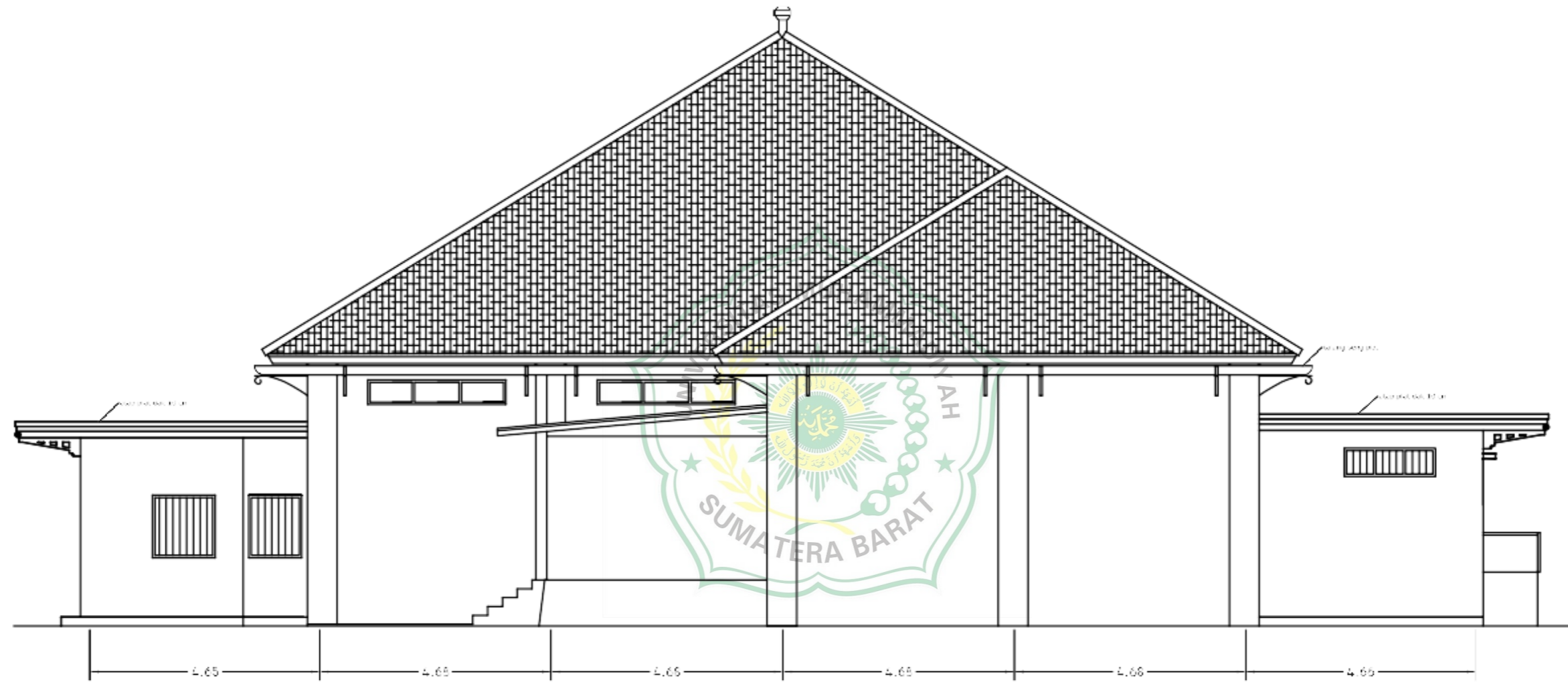
TAMPAK SAMPING KIRI (EXISTING)
 SKALA 1 : 100

Catatan:	 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>BIDANG BINA PROGRAM DAN TEKNIS Jalan Stap, Kelok Macik No.01 - Telp. 075161537 SAWAHLUNTO</p>	Kegiatan: <p>FENYINGKATAN SARANA DAN PRASARANA APARATUR PEMERINTAH DAN MASYARAKAT</p> Lokasi: <p>KORWASI GEDUNG BANK HANDEKI MINIMAL GEDUNG PERTEMUAN MASYARAKAT</p> Lokasi: <p>KCC. LERDAM SEGAR KOTA SAWAHLUNTO</p>	Disetujui oleh: <p>KEPKA & KANLITIB PARIWISATA SENI DAN BUDAYA KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>Dr. HENKARNO, S. HIMP NIP. 131 511 055</p>	Disetujui oleh: <p>KEPKA & DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>ZALINDIA, ST NIP. 410 003 071</p>	Penanggung Jawab: <p>PIKASID BINA PROGRAM DAN TEKNIS DINAS PU KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>MUS BERTALUVA, ST, B2 NIP. 410 013 702</p>	KOORDINATOR: <p>RIKA CHERISH, ST NIP. 410 016 199</p> <p>PRINYOKANA, ST AMRI PRYMATO, ST NIP. 410 016 198</p> <p>DIGAMBAR: <p>RONI ARNIS, ST NIP. 410 041 224</p> <p>Perhitungannya: <p>MARDATILLA</p> </p></p>	Judul Gambar: <p>TAMPAK SAMPING KIRI (EXISTING)</p> Skala: <p>1 : 100</p> Kode Gambar: <p>24/02/06</p> No. LOKASI: <p>05/16</p> Tgl. Print: <p>24/02/06</p> Uraian: <p>Revisi</p>
----------	---	---	---	---	--	---	--




TAMPAK SAMPING KANAN (EXISTING)
 SKALA 1 : 100

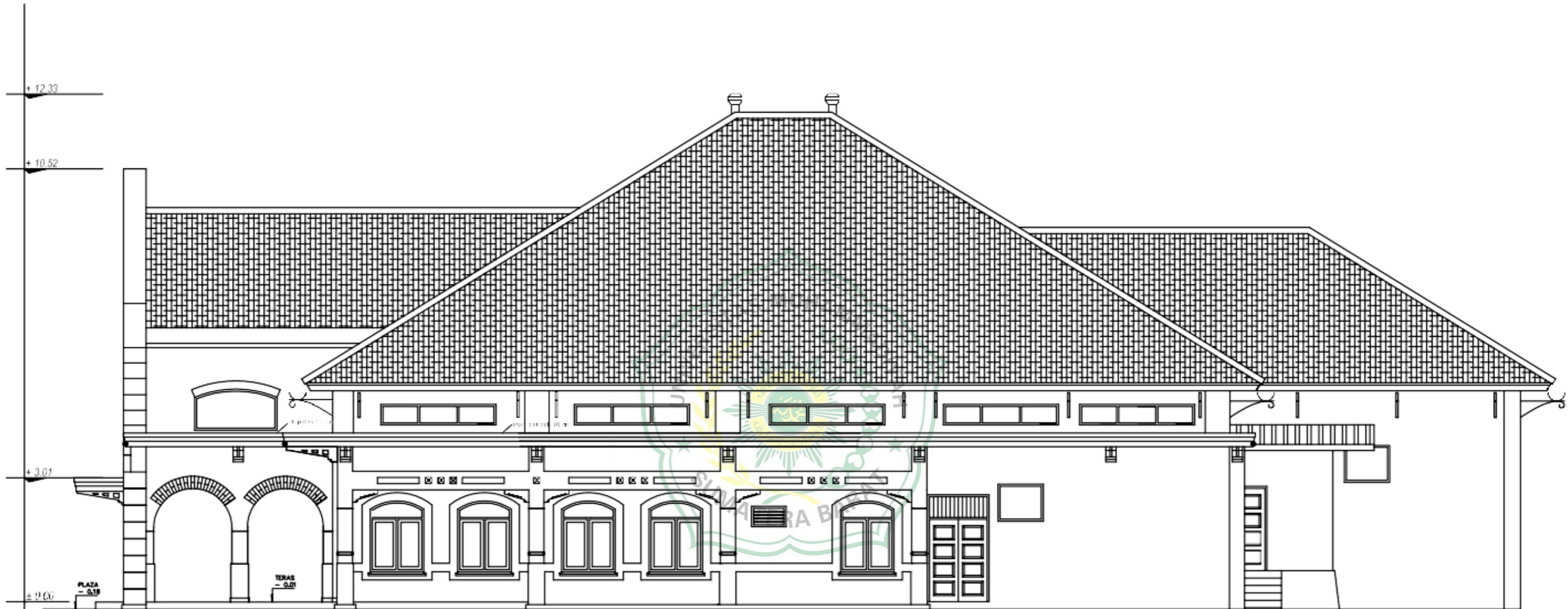
Catatan 	 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>BIDANG BINA PROGRAM DAN TEKNIS Jalan Stap, Kelak Makel No.01 - Telp. 075161537 SAWAHLUNTO</p>	Kegiatan PENINGKATAN SARANA DAN PRASARANA APARATUR PEMERINTAH DAN MASYARAKAT	Disetujui oleh KEPAK & KARLOE PARLONISALA SENI DAN BUDAYA KOTA SAWAHLUNTO	Disetujui oleh KEPAK & DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO	Penanggung Jawab PIKASID BINA PROGRAM DAN TEKNIS DINAS PU KOTA SAWAHLUNTO	KOORDINATOR RIKA CHERISH, ST NIP. 410 016 199	Judul Gambar TAMPAK SAMPING KANAN (EXISTING)	
		Lokasi KENDAYI GEDUNG BANK HANDEKI HONJAL GEDUNG PERTEMUAN MASYARAKAT	Lokasi PIK. PEKERJAAN, JL. HUP NIP. 131 811 055	Lokasi ZARUDDIN, ST NIP. 410 003 071	Lokasi MUS. BERHAJAH, ST, BUN NIP. 410 013 702	KOORDINATOR PRINOKANA AMRI PRIMATEO, ST NIP. 410 016 198	Skala 1 : 100	No. Lantai 001
		Lokasi KCC. LERDAM SEGAR KOTA SAWAHLUNTO				DIGAMBAR RONI ARNIS, ST NIP. 410 041 224	Tanggal 24/02/2024	Revisi 01
						Perbaikan MARDATILLA		



TAMPAK BELAKANG (RENCANA)

SKALA 1 : 100

 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>BIDANG BINA PROGRAM DAN TEKNIK Jalan Simpang Kelok Mukti No.31 - Telp. 0751 61557 SAWAHLUNTO</p>	<p>Kegiatan / jenis pekerjaan</p> <p>PERINGKATAN SARANA DAN PRASARANA APARATUR PEMERINTAH DAN MASYARAKAT</p>	<p>Instansi / Organisasi</p> <p>KORPORASI KAWILIRAN SENE DAN BUDAYA KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>Manajemen / Jabatan</p> <p>PEKERJAAN DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>Penanggung Jawab / Jabatan</p> <p>KASIBID BINA PROGRAM DAN TEKNIK DINAS PU KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>KOORDINATOR / Jabatan</p> <p>RUKA CH-REHIN, ST NIP. 410 010 189</p> <p>RENCANA / Jabatan</p> <p>ANRI PERMATO, ST NIP. 410 016 196</p> <p>DIKORUMAH / Jabatan</p> <p>RONI ARNES, ST NIP. 410 021 221</p> <p>Perhitungan / Jabatan</p> <p>HARDATILLA</p>	<p>Detail Gambar / Keterangan</p> <p>TAMPAK BELAKANG (RENCANA)</p> <p>Skala / Keterangan</p> <p>1 : 100 / DRS/AS</p> <p>Rencana / Keterangan</p> <p>REVISI / Keterangan</p>
	<p>Lokasi / Lokasi</p> <p>KEC. LEMPAH SEGAR KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>Penanggung Jawab / Jabatan</p> <p>DR. HENRIKARDO, DR. HIRI NIP. 411 811 056</p>	<p>Manajemen / Jabatan</p> <p>ZALINDUN, ST NIP. 410 005 071</p>	<p>Penanggung Jawab / Jabatan</p> <p>MUS. H-ERROW, ST, D.S NIP. 410 013 702</p>	<p>Perhitungan / Jabatan</p> <p>HARDATILLA</p>	<p>Detail Gambar / Keterangan</p> <p>TAMPAK BELAKANG (RENCANA)</p> <p>Skala / Keterangan</p> <p>1 : 100 / DRS/AS</p> <p>Rencana / Keterangan</p> <p>REVISI / Keterangan</p>



TAMPAK SAMPING KIRI (RENCANA)

SKALA 1 : 100

Catatan	 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>BIDANG BINA PROGRAM DAN TEKNIS Jalan Stup, Kelak Maok No.01 - Telp. 075161537 SAWAHLUNTO</p>	<p>Kegiatan awal</p> <p>PENINGKATAN SARANA DAN PRASARANA APARATUR PEMERINTAH DAN MASYARAKAT</p>	<p>Disetujui oleh</p> <p>KPKA & KANTOR PERHUBUNGAN SENI DAN BUDAYA KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>Diketahui oleh</p> <p>KPKA & DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>Penanggung Jawab</p> <p>PIK KASIB BINA PROGRAM DAN TEKNIS DINAS PU KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>KOORDINATOR</p> <p>R. KA. CHERISH, ST NIP. 410 016 199</p> <p>RENCANA</p> <p>AMRI FERYATO, ST NIP. 410 016 196</p> <p>DIGAMBAR</p> <p>RONI ARMS, ST NIP. 410 021 221</p> <p>PERHITUNGAN</p> <p>MARDATILLA</p>	<p>Judul Gambar</p> <p>TAMPAK SAMPING KIRI (RENCANA)</p>
		<p>Keputusan awal</p> <p>RENOVASI GEDUNG BANK MANDIRI MENJADI GEDUNG PERTEMUAN MASYARAKAT</p>	<p>Lokasi awal</p> <p>KOR. LIRIHAN SEGAR KOTA SAWAHLUNTO</p>	<p>UJH. HIKWANDU, M. HUM NIP. 431 811 055</p>	<p>ZALINDIA, ST NIP. 410 003 071</p>	<p>MUS. HENDRAGA, ST, PHD NIP. 410 013 702</p>	<p>SKALA</p> <p>1 : 100</p> <p>Kode Gambar</p> <p>24/02/06</p>




TAMPAK SAMPING KANAN (RENCANA)

SKALA 1 : 100

Catatan	 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>BIDANG BINA PROGRAM DAN TEKNIS Jalan Stup, Kelok Maok No.01 - Telp. 075161537 SAWAHLUNTO</p>	Kegiatan kerja	Disetujui oleh	Dibuat oleh	Penanggung Jawab	KOORDINATOR	Judul Gambar
		Peningkatan Sarana dan Prasarana Aparatur Pemerintah dan Masyarakat RENCANA RENOVASI GEDUNG BANK MANDIRI MENJADI GEDUNG PERTEMUAN MASYARAKAT	KEPALA KANTOR PENYIWAHA SENI DAN BUDAYA KOTA SAWAHLUNTO	KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO	PIKASID BINA PROGRAM DAN TEKNIS DINAS PU KOTA SAWAHLUNTO	R. KA. CHERISH, ST NIP. 410 056 199 RENCANA ANRI FERYATO, ST NIP. 410 016 196 DIGAMBAR RONI ARMS, ST NIP. 410 021 221 PERHITUNGAN MARDATILLA	
		Lokasi kerja					
		Kantor Kerja					



POTONGAN A-A
SKALA 1 : 100

Catatan	 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO</p> <p>BIDANG BINA PROGRAM DAN TEKNIS Jalan Stup, Kelok Maok No.01 - Telp. 075161537 SAWAHLUNTO</p>	Kegiatan kerja	Disetujui oleh	Dibuat oleh	Penanggung Jawab	KOORDINATOR	Judul Gambar
		Peningkatan Sarana dan Prasarana Aparatur Pemerintah dan Masyarakat Rencanan kerja RENOVASI GEDUNG BANK MANDIRI MENJADI GEDUNG PERTEMUAN MASYARAKAT Lokasi kerja KEC. LIRIHARAU SEGAR KOTA SAWAHLUNTO	KHA A KANTOR PERHUBUNGAN SENI DAN BUDAYA KOTA SAWAHLUNTO IRI. HIKWANDU, M. HUM NIP. 131 811 055	KHA A DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SAWAHLUNTO ZAHRUDIN, SI NIP. 450 003 071	KASIB BINA PROGRAM DAN TEKNIS DIRAS PU KOTA SAWAHLUNTO SUS. HENDRAGA, SI, B.2 NIP. 450 013 702	R. KA. CHERISH, SI NIP. 410 056 199 PERENCANA ANRI FERYATO, ST NIP. 410 016 196 DIGAMBAR RONI ARMS, ST NIP. 410 021 221 PERHITUNGAN MARDATILLA	

PROYEK:

KANTOR PARIWISATA SENI
DAN BUDAYA
(DANA ALOKASI UMUM TAHUN 2002)

PEKERJAAN:

INVENTARISASI DAN PENYUSUNAN
PROFIL BANGUNAN TUA BERSEJARAH
DAN ASET-ASET TAMBANG
KOTA SAWAHLUNTO

DIPERIKSA	DIGAMBAR
DIREKTUR EKSEKUTIF (BWSB)	
<u>Ir. RIKA CHLIRIS</u>	<u>Ir. ADRIADI</u>

MENYETUJUI	DISETUJUI
K.A. SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO	KASI CIPTA KARYA SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO
<u>Ir. H. AMIRUDDIN</u> NIP. 410004955	<u>ADRIWAN</u> NIP. 410006568

JUDUL GAMBAR:

GEDUNG BANK MANDIRI

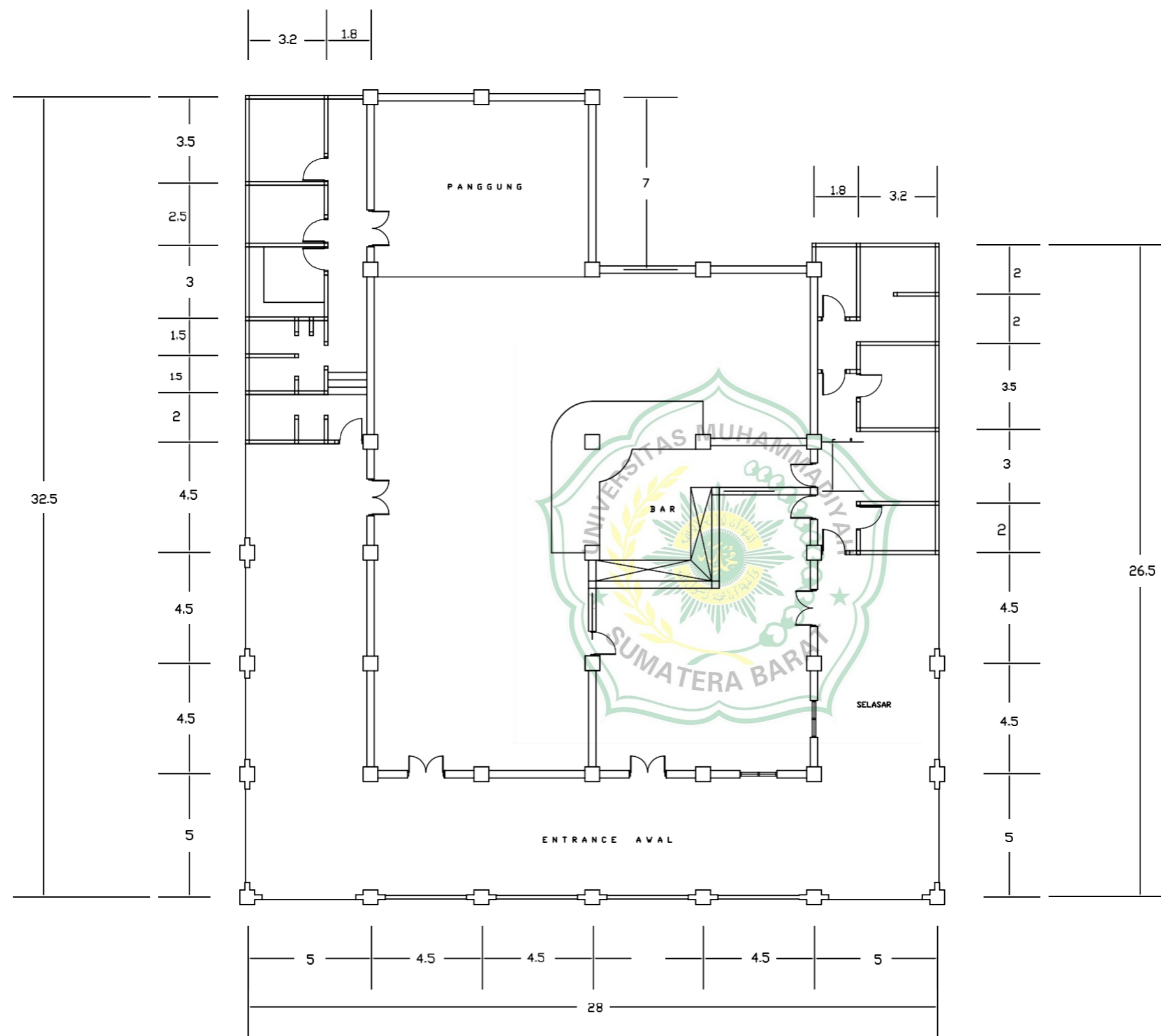
LOKASI:

KELURAHAN PASAR

NO. GAMBAR	SKALA	TANGGAL
5A	1:200	NOV 2002

HALAMAN

15



DENAH

Skala : 1:200



PROYEK:

KANTOR PARIWISATA SENI
DAN BUDAYA
(DANA ALOKASI UMUM TAHUN 2002)

PEKERJAAN:

INVENTARISASI DAN PENYUSUNAN
PROFIL BANGUNAN TUA BERSEJARAH
DAN ASET-ASET TAMBANG
KOTA SAWAHLUNTO

DIPERIKSA	DIGAMBAR
DIREKTUR EKSEKUTIF (BWSB)	
<u>Ir. RIKA CHERIS</u>	<u>Ir. ADRIADI</u>
MENYETUJUI	DISETUJUI
K.A. SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO	KASI CIPTA KARYA SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO
<u>Ir. H. AMIRUDDIN</u> NIP. 410004956	<u>ADRIWAN</u> NIP. 410006568

JUDUL GAMBAR:

GEDUNG BANK MANDIRI

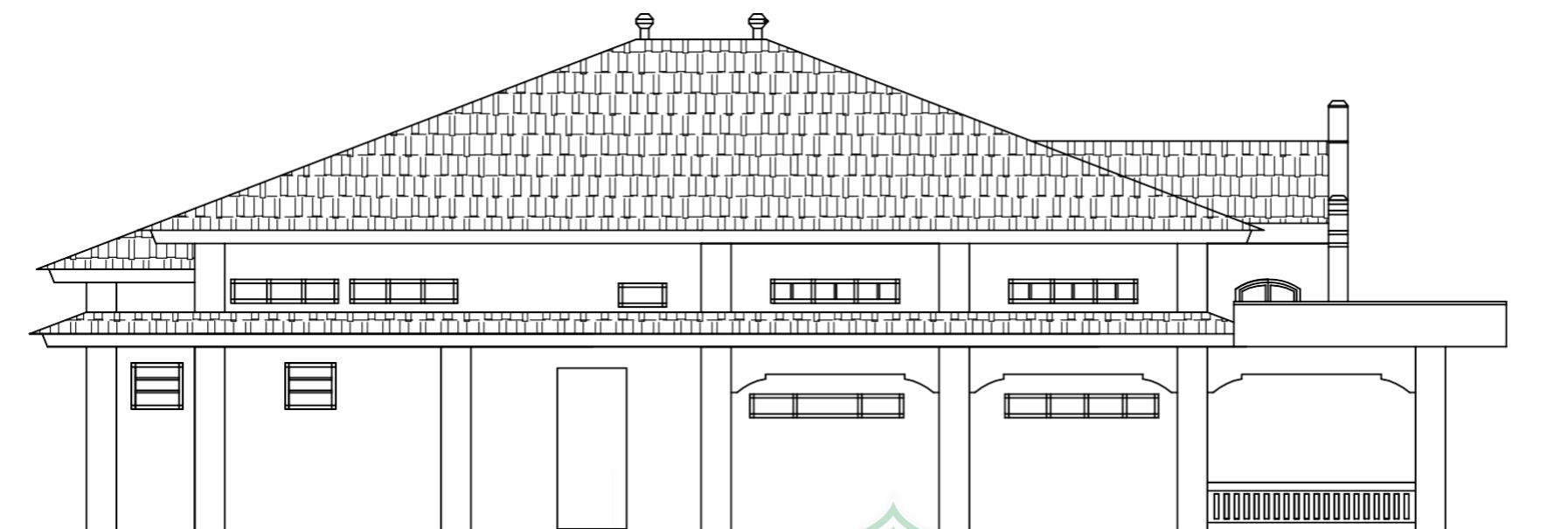
LOKASI:

KELURAHAN PASAR

NO. GAMBAR	SKALA	TANGGAL
5C	1:200	NOV 2002

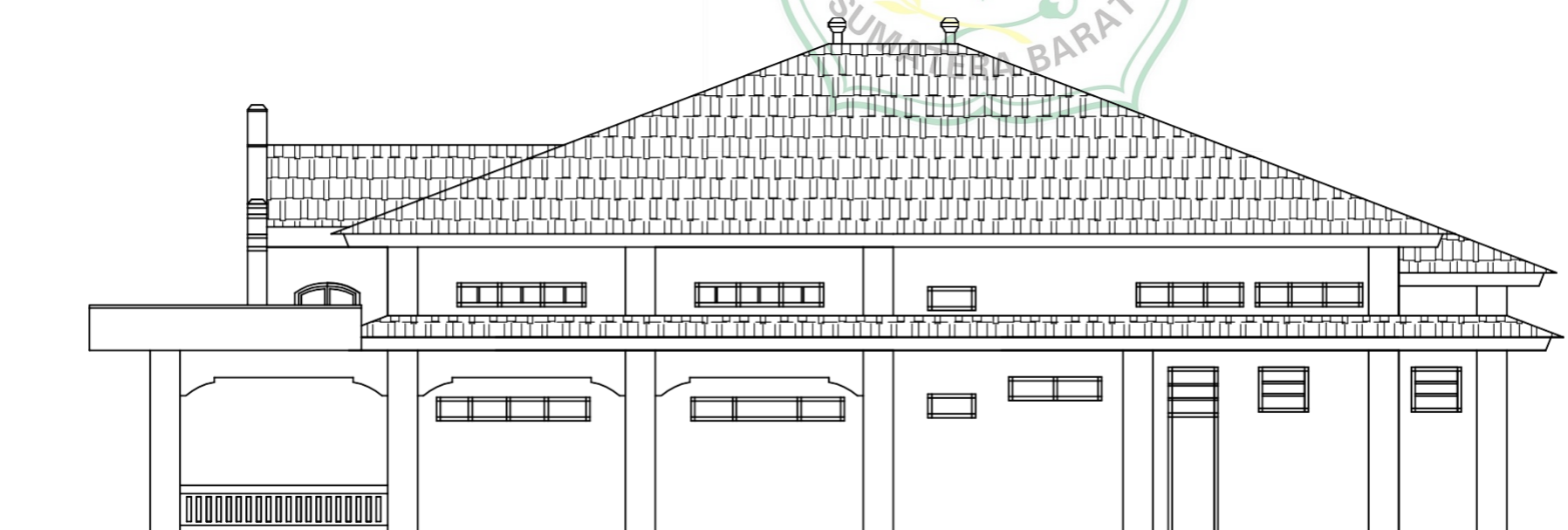
HALAMAN

17



TAMPAK SAMPING KANAN

Skala : 1:200



TAMPAK SAMPING KIRI

Skala : 1:200

PROYEK:

KANTOR PARIWISATA SENI
DAN BUDAYA
(DANA ALOKASI UMUM TAHUN 2002)

PEKERJAAN:

INVENTARISASI DAN PENYUSUNAN
PROFIL BANGUNAN TUA BERSEJARAH
DAN ASET-ASET TAMBANG
KOTA SAWAHLUNTO

DIPERIKSA	DIGAMBAR
DIREKTUR EKSEKUTIF (BWSB)	
<u>Ir. RIKA CHERIS</u>	<u>Ir. ADRIADI</u>
MENYETUJUI	DISETUJUI
KA. SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO	KASI CIPTA KARYA SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO
<u>Ir. H. AMIRUDDIN</u> NIP. 410004955	<u>ADRIWAN</u> NIP. 410006568

JUDUL GAMBAR:

GEDUNG BANK MANDIRI

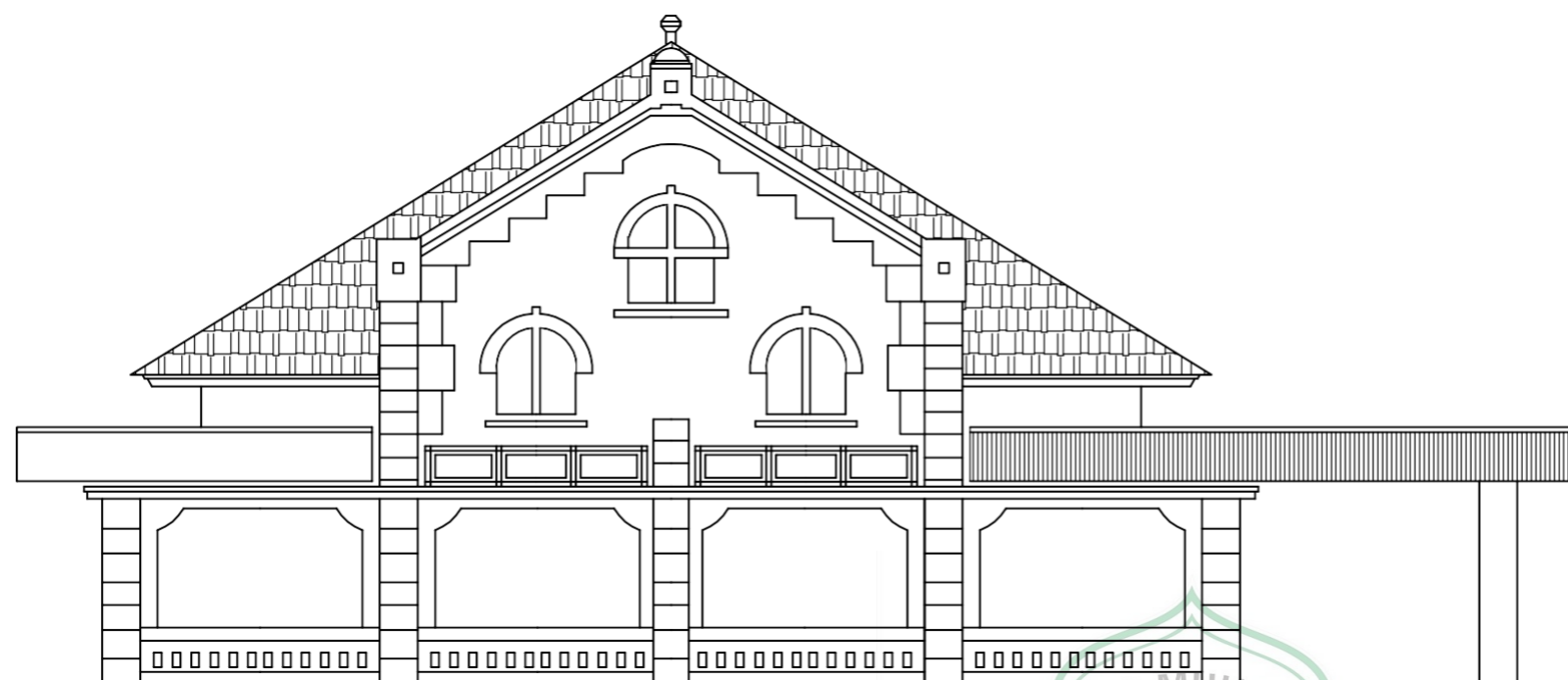
LOKASI

KELURAHAN PASAR

NO. GAMBAR	SKALA	TANGGAL
5B	1:200	NOV 2002

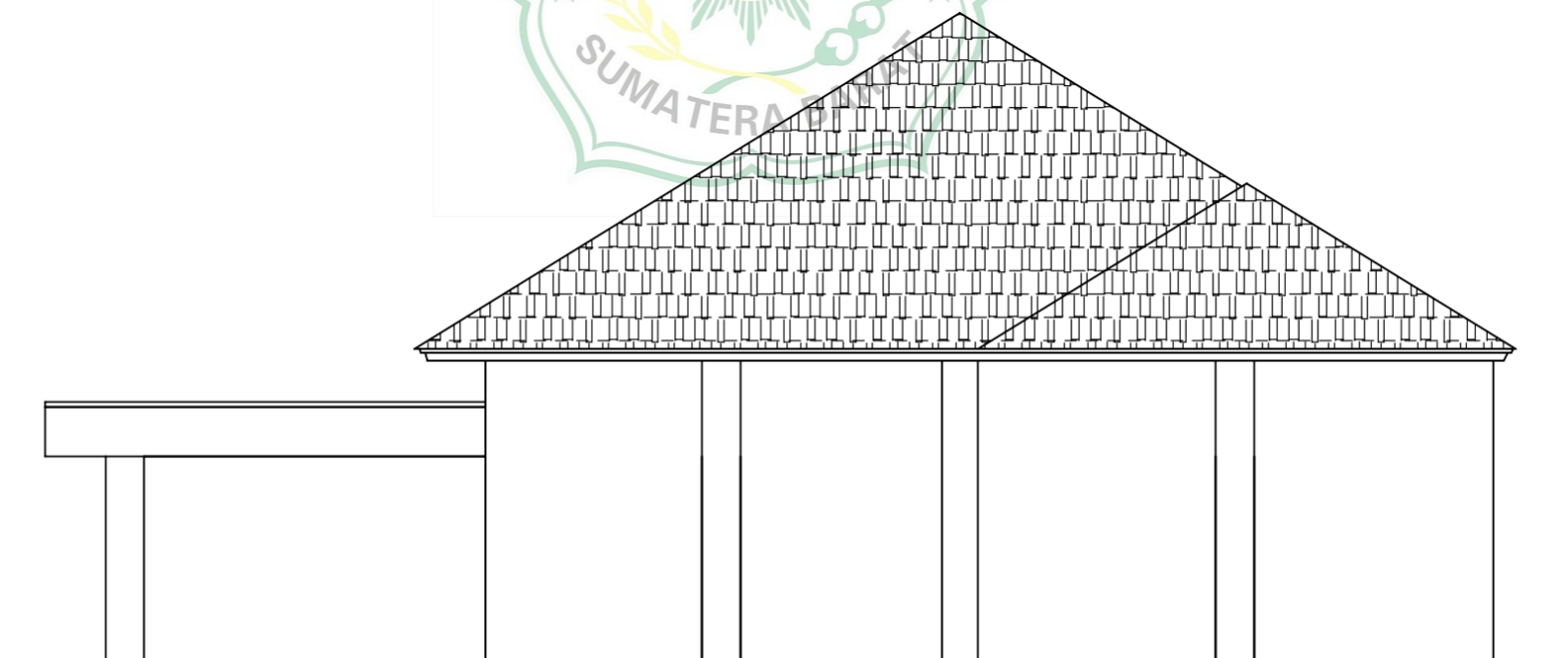
HALAMAN

16



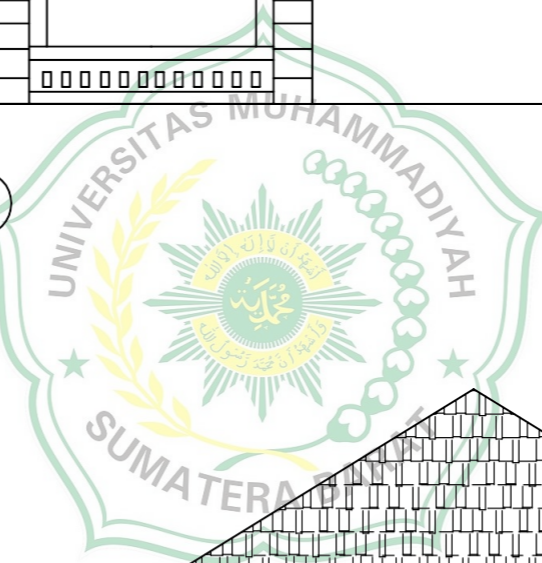
TAMPAK DEPAN

Skala : 1:200



TAMPAK BELAKANG

Skala : 1:200





DINAS PERHUBUNGAN
DAN PENGEMBANGAN
PRASARANA KOTA
SAWAHLUNTO

PROYEK:

KANTOR PARIWISATA SENI
DAN BUDAYA

(DANA ALOKASI UMUM TAHUN 2002)

PEKERJAAN:

INVENTARISASI DAN PENYUSUNAN
PROFIL BANGUNAN TUA BERSEJARAH
DAN ASET-ASET TAMBANG
KOTA SAWAHLUNTO

DIPERIKSA:	DIGAMBAR:
DIREKTUR EKSEKUTIF (BWSB)	
Ir. RIKA CHERIS	Ir. ADRIADI
MENYETUJUI	DISETUJUI
K.A. SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO	KASI CIPTA KARYA SUBDIN PU KOTA SAWAHLUNTO
Ir. H. AMIRUDDIN NIP. 410004955	ADRIWAN NIP. 410006568

JUDUL GAMBAR:

GEDUNG BANK MANDIRI

LOKASI:

KELURAHAN PASAR

NO. GAMBAR	SKALA	TANGGAL
5B	1:200	NOV 2002

HALAMAN

16



PERSFEKTIF

skala : 1:200