TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI KERUSAKAN DAN ESTIMASI BIAYA PERAWATAN BANGUNAN RUMAH SUSUN (*DAMAGE IDENTIFICATION AND MAINTENANCE COST ESTIMATION OF FLATS*)

(Studi Kasus: Rumah Susun Gemawang 5 Lantai)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Muhammad Amirio Arkan
20511399

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2025

TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI KERUSAKAN DAN ESTIMASI BIAYA PERAWATAN BANGUNAN RUMAH SUSUN (*DAMAGE IDENTIFICATION AND MAINTENANCE COST ESTIMATION OF FLATS*)

(Studi Kasus: Rumah Susun Gemawang 5 Lantai)

Disusun oleh

Muhammad Amirio Arkan
20511399

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 10 Juli 2025
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Albani Musyafa'. S.T., M.T., Ph.D.	**Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.**	**Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D.**
NIK: 955110102	**NIK: 845110101**	**NIK: 155110108**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

24/7 2025

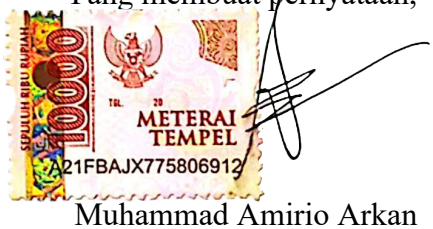
Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.(Eng)., IPM.
NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 10 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Amirio Arkan

(20511399)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahiim.

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji dan syukur atas kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Identifikasi Kerusakan dan Estimasi Biaya Perawatan Bangunan Rumah Susun (Studi Kasus: Rumah Susun Gemawang 5 Lantai). Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

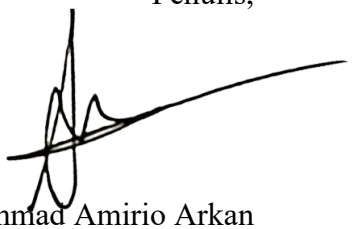
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan, masukan, nasihat, saran, serta motivasi yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Prof. Ir. H. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. selaku Penguji I dalam Sidang Tugas Akhir.
4. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D. selaku Penguji II dalam Sidang Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua penulis yang telah yang telah memberikan dukungan spiritual, moral, dan material selama penyusunan Tugas Akhir ini, dan
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini tentu masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, saya mohon maaf apabila masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Besar harapan saya, Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 10 Juli 2025

Penulis,



Muhammad Amirio Arkan

(20511399)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xii
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Tinjauan Umum 4
2.2 Penelitian Terdahulu 4
2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan 7
2.4 Keaslian Penelitian 9
BAB III LANDASAN TEORI 10
3.1 Umum 10
3.2 Rumah Susun 10
3.2.1 Pengertian Rumah Susun 10
3.2.2 Jenis dan Tipe Rumah Susun 12

3.2.3 Rumah Susun Tipe 24 13
3.3 Kerusakan Bangunan 18
3.3.1 Pengertian Kerusakan Bangunan 18
3.3.2 Faktor Kerusakan Bangunan 19
3.3.3 Tingkat Kerusakan Bangunan 20
3.4 Perawatan Bangunan 22
3.4.1 Pengertian Perawatan Bangunan 22
3.4.2 Jenis Perawatan Bangunan 23
3.4.3 Lingkup Perawatan Bangunan 25
3.4.4 Biaya Perawatan Bangunan 26
3.5 Rencana Anggaran Biaya 27
3.6 Harga Satuan Bangunan Gedung 30
3.7 Tingkat Kerusakan Bangunan 32
BAB IV METODE PENELITIAN 33
4.1 Umum 33
4.2 Subjek dan Objek Penelitian 33
4.3 Data Penelitian 35
4.3.1 Sumber Data Penelitian 35
4.3.2 Metode Pengumpulan Data 36
4.4 Tahapan Penelitian 36
4.5 Bagan Alir Penelitian 37
BAB V DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN 39
5.1 Data Bangunan 39
5.1.1 Informasi Bangunan 40
5.1.2 Data Observasi Kerusakan Bangunan 40
5.1.3 Volume Kerusakan Bangunan 50
5.2 Perawatan Bangunan 52
5.2.1 Metode Perawatan Bangunan 56
5.2.2 Estimasi Biaya Perawatan Bangunan 58
5.2.3 Proyeksi Biaya Perawatan Bangunan 62
5.3 Nilai Bangunan Rumah Susun Gemawang 63

5.4 Tingkat Kerusakan Bangunan Rumah Susun Gemawang 64
5.5 Pembahasan 65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 68
6.1 Kesimpulan 68
6.2 Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 70
LAMPIRAN 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian 7
Tabel 3.1 Tipologi Rumah Susun 12
Tabel 3.2 Faktor-faktor Kerusakan Bangunan 19
Tabel 3.3 Koefisien Faktor Pengali Bangunan 31
Tabel 5.1 Rekapitulasi Volume Kerusakan 51
Tabel 5.2 Rincian Perhitungan Volume Perawatan 54
Tabel 5.3 Rencana Anggaran Biaya Perawatan 59
Tabel 5.4 Proyeksi Biaya Perawatan Bangunan 63
Tabel 5.5 Persentase Biaya Perawatan Bangunan 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rumah Susun Asrama Mahasiswa Poltekkes 11
Gambar 3.2 Rumah Susun ASN BBWS Serayu Opak 13
Gambar 3.3 Tipikal Denah Hunian Rumah Susun Tipe 24 18
Gambar 3.4 Komponen Pekerjaan Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan 26
Gambar 3.5 Tahap Analisis Perhitungan Rencana Anggaran Biaya 28
Gambar 4.1 Rumah Susun Gemawang 34
Gambar 4.2 Lokasi Rumah Susun Gemawang 35
Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian 37
Gambar 5.1 Wawancara dengan Pengelola Rumah Susun 39
Gambar 5.2 Kondisi Atap Bangunan Rumah Susun 41
Gambar 5.3 Kerusakan Plafon dan Rangka Plafon 42
Gambar 5.4 Kerusakan Lis Plafon 42
Gambar 5.5 Genangan pada Talang Air 43
Gambar 5.6 Dinding Berlumut Akibat Rembesan 44
Gambar 5.7 Cat Terkelupas pada Dinding Eksterior 45
Gambar 5.8 Keramik Lantai Retak 46
Gambar 5.9 Kondisi Struktur Rumah Susun Gemawang 46
Gambar 5.10 Lampu TL Hilang 47
Gambar 5.11 Kerusakan Saklar Lampu 48
Gambar 5.12 Lampu Taman Hilang 48
Gambar 5.13 Keran Air Kamar Mandi Patah 49
Gambar 5.14 Perlengkapan Hidran Hilang 50
Gambar 5.15 Tanah Ambles pada Area Parkir 50
Gambar 5.16 Grafik Kenaikan Biaya Perawatan Rumah Susun Gemawang 66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kerusakan Bangunan Rumah Susun Gemawang	75
Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	83
Lampiran 3 Gambar Denah Rumah Susun Gemawang	94
Lampiran 4 Validasi Tenaga Ahli	95
Lampiran 5 Hasil Cek Plagiasi	96

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

P = Panjang (m)

L = Lebar (m)

A = Luas bangunan (m^2)

k = Koefisien pengali

Vol = Volume pekerjaan

Koef = Koefisien bahan, upah, dan alat

m = Meter (satuan panjang)

m^2 = Meter persegi (satuan luas)

m^3 = Meter kubik (satuan volume)

Bt_0 = Biaya pada t_0 (Rp)

Bt_1 = Biaya pada t_1 (Rp)

t_0 = Waktu awal

t_1 = Waktu akhir

HST = Harga Satuan Tertinggi

RAB = Rencana Anggaran Biaya

H.S. = Harga Satuan

$\sum$ = Penjumlahan total dari elemen-elemen tertentu

SLF = Sertifikat Laik Fungsi

RK3K = Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak

AHSP = Analisa Harga Satuan Pekerjaan

ABSTRAK

Tingginya tingkat kepadatan penduduk di wilayah perkotaan menuntut penyediaan hunian vertikal yang efisien dan layak huni, salah satunya adalah rumah susun. Rumah Susun Gemawang merupakan bangunan bertingkat lima yang belum difungsikan sebagai hunian akibat belum terpenuhinya kelayakan fungsi bangunan. Untuk mendukung pengaktifan fungsi bangunan sebagai hunian, diperlukan identifikasi kerusakan serta estimasi biaya perawatan guna memulihkan kondisi bangunan sesuai standar kelayakan yang berlaku.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kerusakan bangunan rumah susun, menyusun solusi perawatan, dan mengestimasi biaya yang diperlukan. Metode yang digunakan meliputi wawancara, observasi lapangan, dokumentasi, pengukuran volume kerusakan, serta perhitungan estimasi biaya perawatan menggunakan analisis harga satuan sesuai regulasi dan standar satuan harga daerah. Kegiatan perawatan difokuskan pada jenis perawatan korektif untuk mengembalikan fungsi bangunan.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat berbagai kerusakan pada komponen arsitektural dan utilitas bangunan seperti plafon, dinding, dan instalasi air. Total estimasi biaya perawatan yang diperlukan adalah sebesar Rp 37.210.006,00 dengan tingkat kerusakan sebesar 0,169% dari nilai bangunan. Berdasarkan klasifikasi dalam Permen PUPR Nomor 24/PRT/M/2008, bangunan dikategorikan mengalami kerusakan ringan. Diproyeksikan biaya perawatan bangunan rumah susun mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia bangunan.

Kata kunci: Kerusakan, Perawatan, Rumah susun

ABSTRACT

The high level of population density in urban areas demands the provision of efficient and livable vertical housing, one of which is flats. Gemawang Flat is a five-storey building that has not been used as a residence due to the unfulfilled feasibility of building functions. To support the activation of the building's function as a residence, damage identification and maintenance cost estimation are needed to restore the condition of the building according to applicable eligibility standards.

The purpose of this research is to identify damage of the flats, develop maintenance solutions, and estimate the costs required. The methods used interviews, field observations, documentation, measurement of damage volume, and calculation of estimated maintenance costs using unit price analysis according to regulations and regional unit price standards. Maintenance activities are focused on the type of corrective maintenance to restore the function of the building.

The results showed that there were various damages to architectural components and building utilities such as ceilings, walls, and water installations. The total estimated maintenance cost required is IDR 37.210.006,00 with a damage level of 0.169% of the building value. Based on the classification in Permen PUPR Number 24/PRT/M/2008, the building is categorized as having minor damage. It is projected that the maintenance cost of the flats will increase along with the age of the building.

***Keywords**: Damage, Maintenance, Flat*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa kota di Indonesia memiliki kepadatan penduduk lebih dari 10.000 jiwa per/km^2 seperti Kota Yogyakarta, Kota Bandung, Kota Cimahi, Kota Surakarta, dan kota-kota besar lainnya. Kota Yogyakarta termasuk dalam kota dengan kepadatan penduduk yang tinggi yaitu sebesar 11.560 jiwa/km^2 (BPS, 2024). Ditambah lagi dengan pertambahan penduduk di wilayah perkotaan membuat kepadatan terus bertambah dari tahun ke tahun. Peningkatan kepadatan penduduk ini membuat naiknya permintaan akan kebutuhan rumah (Kamim dkk., 2019). Musyafa (2023) menyatakan bahwa keseimbangan antara penawaran dan permintaan rumah layak huni dapat tercapai pada akhir tahun 2048 apabila terdapat *supply* sekitar 2,7 juta unit rumah di tahun 2023.

Salah satu solusi permasalahan penyediaan tempat tinggal di tengah kota padat penduduk adalah hunian berupa rumah susun (Hartatik dan Ekasiwi, 2010). Konsep bangunan rumah susun mengutamakan efisiensi ruang dan tanah sehingga dengan ketersediaan lahan perkotaan yang terbatas bisa secara efektif memberikan hunian yang tersusun secara vertikal (Utama dkk., 2023). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dalam Rencana Strategis tahun 2020-2024, menargetkan pembangunan sebanyak 15.900 unit rumah susun pada tahun 2023.

Kualitas pada sebuah bangunan akan menurun seiring berjalannya waktu karena beberapa faktor (Wiyanto dan Yesaya, 2022). Bangunan rumah susun perlu dirawat secara berkala, mengingat fungsi bangunan sebagai tempat beristirahat dan beraktivitas sehari-hari bagi penghuninya. Oleh karena itu, perlu dilakukan perawatan agar dapat menjaga kelayakan hunian para pengguna rumah susun. Selain itu perawatan bangunan dilakukan sebagai upaya untuk memaksimalkan performa atau kualitas bangunan serta menekan risiko kerusakan komponen bangunan (Kusuma dan Anastasia, 2021). Dengan dilakukannya perawatan, diharapkan bangunan rumah susun dapat memiliki umur bangunan yang lebih

panjang serta memberikan kenyamanan dan keamanan bagi penghuninya dalam jangka waktu yang lama.

Di antara banyaknya bangunan rumah susun yang berada di Kabupaten Sleman, bangunan Rumah Susun Gemawang merupakan salah satu bangunan yang belum aktif beroperasi. Rumah susun ini belum dimanfaatkan sebagai hunian karena belum memenuhi kelayakan fungsi bangunan. Hal ini ditandai dengan belum terbitnya Sertifikat Laik Fungsi (SLF) untuk bangunan tersebut. Pemilihan Rumah Susun Gemawang sebagai objek penelitian juga dilatarbelakangi oleh posisi strategisnya di Kabupaten Sleman, yang merupakan wilayah penyangga utama Kota Yogyakarta, di mana pemerintah kabupaten setempat turut mendukung penyediaan hunian vertikal sebagai solusi keterbatasan lahan permukiman bagi masyarakat yang beraktivitas di kota. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi, sekaligus mengkalkulasi estimasi biaya perawatan sebagai langkah aktifasi agar bangunan dapat berfungsi sebagai hunian yang layak. Kedepannya, kegiatan perawatan dapat dilakukan dengan tujuan mengaktifkan bangunan rumah susun sebagai hunian dan memberikan hunian yang memenuhi standar kenyamanan dan kelayakan bagi penggunanya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Apa saja kerusakan yang ditemukan pada suatu bangunan rumah susun?
2. Bagaimana solusi perawatan dari kerusakan bangunan rumah susun?
3. Berapa estimasi biaya yang diperlukan untuk kegiatan perawatan pada suatu bangunan rumah susun?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi kerusakan yang ditemukan pada suatu bangunan rumah susun.
2. Menyusun solusi perawatan dari kerusakan bangunan rumah susun.
3. Mengkalkulasi estimasi biaya yang diperlukan untuk kegiatan perawatan pada suatu bangunan rumah susun.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Memberikan informasi kepada pengelola mengenai perawatan bangunan rumah susun.
2. Menjadi bahan evaluasi bagi instansi yang bersangkutan mengenai kegiatan perawatan bangunan rumah susun.
3. Memberikan kontribusi literatur mengenai perawatan bangunan khususnya rumah susun.

1.5 Batasan Penelitian

Adanya batasan penelitian dimaksudkan agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Adapun batasan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bangunan yang menjadi kasus pada penelitian ini adalah Rumah Susun Gemawang 5 Lantai.
2. Identifikasi kerusakan bangunan hanya dilakukan dengan pengamatan secara visual.
3. Penelitian ini mengacu pada Pedoman Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24 Tahun 2008.
4. Penyusunan estimasi biaya mengacu pada Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 34 Tahun 2022 tentang Standar Satuan Harga dan Standar Biaya Umum.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Bagian tinjauan pustaka adalah tahapan untuk mengumpulkan informasi dan mengkaji literatur penelitian yang relevan dengan apa yang akan dilakukan pada penelitian ini. Adanya penelitian sebelumnya memiliki peranan penting sebagai referensi dalam merumuskan dan menyusun penelitian. Kajian terhadap penelitian terdahulu memberikan gambaran mengenai perkembangan ilmu pengetahuan untuk mengidentifikasi perlunya penyempurnaan pada penelitian selanjutnya. Selain itu, adanya tinjauan pustaka memastikan agar penelitian yang dilakukan tidak menduplikasi dari penelitian-penelitian sebelumnya.

2.2 Penelitian Terdahulu

Dari kajian literatur yang terpublikasi telah ditemukan beberapa penelitian yang relevan dengan topik pembahasan beserta penjelasan singkatnya sebagai berikut.

1. Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Berdasarkan Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung (Permen Nomor: 24/PRT/M/2008) (Studi Kasus Bangunan Masjid Islamic Center Bangkinang) (Adriansyah dan Trikomara, 2014)

   Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan biaya pemeliharaan Masjid Islamic Centre Bangkinang berdasarkan pedoman pemeliharaan yang berlaku di Indonesia. Metode penelitian dilakukan dengan observasi lapangan yaitu pengamatan dan pengukuran langsung terhadap kerusakan serta analisis data sekunder dari gambar teknik bangunan objek. Beberapa bagian bangunan mengalami kerusakan sedang hingga berat seperti pada plafon, lantai keramik, dan pintu. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya perbaikan yang diperlukan mencapai Rp 337.507.095,29, sementara biaya pemeliharaan

tahunan diperkirakan sebesar Rp 884.691.280,45 dan diprediksi akan meningkat setiap tahunnya.

2. Analisis Estimasi Biaya Perawatan Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (Waluyo dkk., 2021)

   Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan dan memperkirakan biaya perawatan Gedung Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Observasi dilakukan pada 14 gedung untuk mengumpulkan data mengenai kondisi kerusakan bangunan. Teknik analisis yang digunakan mencakup identifikasi jenis kerusakan, perhitungan volume kerusakan, serta estimasi biaya berdasarkan harga satuan pekerjaan. Hasil penelitian menunjukkan adanya berbagai kerusakan, seperti plafon berlubang, jendela pecah, dan pintu berkarat, yang sebagian besar disebabkan oleh usia bangunan yang lebih dari 25 tahun. Didapatkan estimasi biaya perawatan kerusakan bangunan gedung sebesar Rp 9.858.000,00.

3. Analisis Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Rusunawa Putri Universitas Jember (Kawedar dkk., 2022)

   Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan serta menghitung total biaya perawatan dan pemeliharaan pada bangunan Rusunawa Putri Universitas Jember. Metode penelitian dengan cara pengamatan visual secara langsung untuk mengumpulkan data kondisi fisik dan penggunaan *Fishbone Diagram* untuk menganalisis penyebab kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa kerusakan seperti dinding retak, dan engsel pintu macet, dengan indeks kondisi bangunan sebesar 99,59%. Kerusakan ini sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia, manajemen, dan kualitas material. Estimasi biaya perawatan dan pemeliharaan yang diperlukan sebesar Rp 89.855.416.

4. Evaluasi Kerusakan dan Biaya Pelaksanaan Perbaikan Gedung Auditorium IAIN Kota Ambon (Akhmad dkk., 2024)

   Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan dan mengestimasi biaya perbaikan Gedung Auditorium IAIN Kota Ambon. Metode yang digunakan adalah observasi dan dokumentasi pada kerusakan bangunan. Faktor penyebab utama kerusakan meliputi kelalaian manusia, kualitas material, dan kondisi cuaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan gedung mencapai 91%, dengan estimasi biaya perbaikan yang dibutuhkan adalah Rp 49.327.557,66.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Berdasarkan penjelasan diatas, berikut merupakan perbandingan penelitian-penelitian serupa.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

Peneliti	Adriansyah dan Trikomara (2014)	Waluyo dkk. (2021)	Kawedar dkk. (2022)	Akhmad dkk. (2024)	Arkan (2025)
Judul Penelitian	Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Berdasarkan Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung (Permen Nomor: 24/PRT/M/2008) (Studi Kasus: Bangunan Masjid Islamic Center Bangkinang)	Analisis Estimasi Biaya Perawatan Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya	Analisis Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Rusunawa Putri Universitas Jember	Evaluasi Kerusakan dan Biaya Pelaksanaan Perbaikan Gedung Auditorium IAIN Kota Ambon	Identifikasi Kerusakan dan Estimasi Biaya Perawatan Bangunan Rumah Susun (Studi Kasus: Rumah Susun Gemawang 5 Lantai)
Tujuan Penelitian	Memperkirakan biaya pemeliharaan Masjid Islamic Centre Bangkinang berdasarkan pedoman pemeliharaan.	Mengidentifikasi tingkat kerusakan dan memperkirakan biaya perawatan Gedung Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.	Identifikasi jenis dan tingkat kerusakan serta menghitung total biaya perawatan dan pemeliharaan pada bangunan rusunawa.	Mengetahui tingkat kerusakan dan mengestimasi biaya perbaikan Gedung Auditorium IAIN Kota Ambon.	Mengidentifikasi kerusakan bangunan dan menghitung estimasi biaya perawatan Rumah Susun Gemawang.

Peneliti	Adriansyah dan Trikomara (2014)	Waluyo dkk. (2021)	Kawedar dkk. (2022)	Akhmad dkk. (2024)	Arkan (2025)
Objek Penelitian	Masjid Islamic Centre Bangkinang	Gedung Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya	Rusunawa Putri Universitas Jember	Gedung Auditorium IAIN Kota Ambon	Rumah Susun Gemawang 5 Lantai
Lokasi	Bangkinang, Riau	Palangka Raya, Kalimantan Tengah	Jember, Jawa Timur	Kota Ambon, Maluku	Sleman, DI Yogyakarta
Metode	Metode observasi lapangan dengan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap kerusakan serta analisis data sekunder dari gambar teknik bangunan.	Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kondisi kerusakan komponen-komponen bangunan.	Pengamatan secara langsung untuk mengumpulkan data kondisi fisik dan penggunaan *Fishbone Diagram* untuk menganalisis penyebab kerusakan.	Observasi dan dokumentasi pada kerusakan bangunan, dilanjutkan dengan perhitungan volume dan analisa harga satuan pekerjaan.	Meliputi observasi, dokumentasi, pengukuran volume kerusakan, dilanjutkan perhitungan estimasi biaya perawatan bangunan.
Hasil	Beberapa komponen bangunan mengalami kerusakan sedang hingga berat. Biaya perbaikan yang diperlukan mencapai Rp 337.507.095,29.	Terdapat kerusakan, seperti plafon berlubang, jendela pecah, dan pintu berkarat. Diperoleh estimasi biaya perawatan gedung sebesar Rp 9.858.000,00.	Kerusakan disebabkan oleh faktor manusia, manajemen, dan kualitas material. Estimasi biaya perawatan sebesar Rp 89.855.416.	Tingkat kerusakan gedung mencapai 91%, dengan estimasi biaya perbaikan yang dibutuhkan adalah Rp 49.327.557,66.	Penelitian menunjukkan terjadi kerusakan pada plafon, dinding, atap, lantai, instalasi, dan sanitasi dengan estimasi biaya perawatan sebesar Rp 37.210.006,00.

2.4 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai identifikasi kerusakan dan estimasi biaya perawatan pada Rumah Susun Gemawang 5 Lantai bertipe 24 belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan uraian dari beberapa literatur terdahulu, belum ada penelitian yang membahas mengenai kondisi eksisting bangunan serta kebutuhan perawatannya untuk mengaktifkan kembali fungsi hunian pada bangunan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada identifikasi kerusakan yang ada serta perhitungan estimasi biaya perawatan yang diperlukan agar bangunan dapat digunakan. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan memberikan data dan rekomendasi dalam pengelolaan serta perawatan rumah susun khususnya pada bangunan Rumah Susun Gemawang.

Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) memerlukan data standar harga bahan, upah, dan alat yang disesuaikan pada lokasi pekerjaan masing-masing (Alami dkk., 2021). Pada penelitian ini, perhitungan estimasi biaya perawatan mengacu pada standar harga satuan pekerjaan berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 34 Tahun 2022 tentang Standar Satuan Harga dan Standar Biaya Umum. Standar ini digunakan untuk memastikan bahwa estimasi biaya perawatan sesuai dengan kondisi pasar lokal dan aturan yang berlaku di wilayah Provinsi DI Yogyakarta. Dengan pendekatan ini, hasil penelitian dapat memberikan gambaran biaya yang lebih akurat dan realistis, sehingga dapat menjadi acuan bagi perencanaan perawatan bangunan rumah susun di daerah tersebut khususnya pada bangunan Rumah Susun Gemawang.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Bab Landasan Teori ini menjabarkan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian mengenai identifikasi kerusakan dan estimasi biaya perawatan pada bangunan rumah susun. Teori yang dijelaskan meliputi pengertian rumah susun, kerusakan bangunan, serta konsep perawatan bangunan. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan teori mengenai rencana anggaran biaya yang digunakan sebagai dasar perhitungan estimasi biaya perawatan. Seluruh teori yang disajikan dalam bab ini diperoleh dari literatur, buku, peraturan, dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan sebagai acuan dalam mendukung proses penelitian.

3.2 Rumah Susun

Rumah susun adalah salah satu solusi hunian vertikal yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan lahan di kawasan perkotaan padat penduduk (Utama dkk., 2023). Rumah susun memiliki peran dalam menyediakan tempat tinggal yang layak bagi masyarakat, terutama menyasar kepada masyarakat yang tergolong pada kelompok ekonomi menengah ke bawah. Rumah susun tidak hanya menjadi solusi bagi masalah hunian, tetapi juga berperan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan lahan hingga menciptakan kualitas lingkungan yang sehat (Suhaeni, 2009).

3.2.1 Pengertian Rumah Susun

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun, rumah susun merupakan bangunan bertingkat yang dibangun dalam suatu kawasan dan terbagi menjadi unit-unit yang tersusun secara fungsional, baik secara horizontal maupun vertikal. Setiap unit dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama sebagai hunian, serta dilengkapi dengan fasilitas bersama, area bersama, dan lahan bersama.

Salah satu tujuannya dibangun konsep rumah susun adalah untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan lahan di tengah daerah perkotaan (Mubarrak dkk., 2025). Dengan desain vertikal, rumah susun dapat menampung lebih banyak unit dibandingkan perumahan horizontal pada luasan lahan yang sama. Selain itu, keberadaan rumah susun di perkotaan juga mendukung gaya hidup masyarakat kota yang membutuhkan akses cepat dan mudah ke fasilitas umum seperti transportasi, institusi pendidikan, tempat perbelanjaan, dan layanan kesehatan.

Penerima manfaat rumah susun dikategorikan dalam 3 jenis sebagaimana telah ditetapkan pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 7 Tahun 2022 Pasal 24. Terdapat 3 jenis rumah susun yaitu rumah susun umum, rumah susun khusus, dan rumah susun negara. Berikut merupakan rincian penerima manfaat dari masing-masing jenis rumah susun.

1. Penerima manfaat rumah susun umum diperuntukan kepada masyarakat berpenghasilan rendah (MBR) guna memenuhi kebutuhan primer.
2. Penerima manfaat rumah susun negara diperuntukan kepada pejabat dan aparatur sipil negara (ASN), anggota Tentara Nasional Indonesia (TNI) dan Kepolisian Republik Indonesia (POLRI).
3. Penerima manfaat rumah susun khusus diperuntukan kepada masyarakat yang memerlukan kebutuhan khusus karena dampak tertentu yang telah disebutkan dalam Peraturan Menteri PUPR.



Gambar 3.1 Rumah Susun Asrama Mahasiswa Poltekkes
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

3.2.2 Jenis dan Tipe Rumah Susun

Tahap perencanaan dan pembangunan rumah susun saat ini telah menyesuaikan pada kebutuhan calon penghuninya. Beragam model rumah susun telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perumahan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Surat Edaran Nomor 12/SE/Dr/2022 tentang Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bantuan Pembangunan dan Pengelolaan Rumah Susun. Petunjuk Teknis tersebut menetapkan bahwa terdapat berbagai macam tipologi bangunan rumah susun sebagaimana dirinci pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Tipologi Rumah Susun

No	Tipologi				P x L Bangunan (m)	P x L Lahan Minimal (m)
1	Barak	Supermini		Barak Nuraga	24,00 x 8,20	40,00 x 25,00
		Mini	→	Barak Rembunai	33,00 x 8,20	45.00 x 25,00
		Panjang		Barak Sarwa	40,50 x 14,40	61,00 x 35,00
2	24	Kecil		Asrama Acarya 24	21,25 x 13,80	42,65 x 37,80
		Pendek	→	Asrama Wiyata 24	38,25 x 17,80	60,00 x 40,00
		Panjang		Asrama Meraki 24	55,25 x 17,80	75,00 x 40,00
3	36	Kecil		Wisma Suralaya 36	35,75 x 14,90	56,40 x 37,60
		Panjang	→	Wisma Arunika 36	61,25 x 14,90	82,40 x 40,00
4	45		→	Wisma Nayaka 45	60,00 x 14,80	80,00 x 45,00

Sumber: Kementerian PUPR (2022)

Setiap jenis/tipologi rumah susun memiliki target penghuni masing-masing. Rumah susun tipe barak biasa digunakan untuk penyediaan asrama bagi pondok pesantren. Rumah susun tipe 24 biasa digunakan untuk asrama mahasiswa atau pekerja. Rumah susun tipe 36 biasa digunakan untuk masyarakat berpenghasilan rendah (MBR). Dan rumah susun tipe 45 digunakan untuk fasilitas hunian bagi ASN, anggota TNI dan POLRI.



Gambar 3.2 Rumah Susun ASN BBWS Serayu Opak
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

3.2.3 Rumah Susun Tipe 24

Dalam upaya mendukung penyediaan hunian yang memadai bagi masyarakat, pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) telah merancang dan mengembangkan rumah susun dengan berbagai tipe, salah satunya adalah rumah susun tipe 24. Rumah susun tipe 24 ini merupakan salah satu tipe rumah susun yang berada satu tingkat di atas rumah susun tipe barak yang memiliki karakteristik hunian komunal tanpa fasilitas pribadi. Pada rumah susun tipe 24, setiap unit hunian telah dirancang memiliki kamar mandi di tiap ruang hunian, sehingga memberikan kenyamanan dan privasi lebih bagi penghuni. Desain rumah susun tipe ini juga lebih memperhatikan efisiensi ruang dan fungsi fasilitas dasar yang sesuai standar kebutuhan tempat tinggal layak. Dengan adanya rancangan rumah susun tipe ini, diharapkan dapat memberikan solusi bagi

masyarakat untuk memperoleh hunian yang layak dan nyaman di tengah keterbatasan lahan perkotaan.

Berdasarkan Surat Edaran Nomor 12/SE/Dr/2022 Direktorat Jenderal Perumahan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bantuan Pembangunan dan Pengelolaan Rumah Susun, penyediaan hunian dengan jenis rusun tipe 24, harus memenuhi ketentuan dari Kementerian PUPR sebagai berikut.

1. Standar ruang rumah susun tipe 24
    a. Rusun tipe 24 memiliki sarana dan prasarana yang dapat mengakomodasi minimal 164 orang dan maksimal 360 orang tergantung dari jumlah lantai rusun yang dibangun.
    b. Tangga berada di posisi as gedung dan masing-masing sayap gedung sisi selatan.
    c. Tiap rusun memiliki 1 ruang pengurus, dan 1 ruang serbaguna yang berada di lantai dasar.
    d. Tiap rusun memiliki 2 pantri yang berada di tiap lantai.
    e. Tiap rusun memiliki 1 ruang bersama yang berada di lantai 2 dan seterusnya.
    f. Tiap lantai dasar memiliki kapasitas maksimal 76 orang dengan pembagian ruang penghuni menjadi 2 ruang hunian difabel dan 18 ruang hunian dengan masing-masing 1 kamar mandi dalam tiap ruang hunian.
    g. Tiap lantai selanjutnya memiliki kapasitas maksimal 88 orang dengan pembagian 22 ruang hunian.
    h. Ketentuan jumlah mebel pada ruang hunian lantai dasar terbagi 2 adalah sebagai berikut:
        1) Ruang hunian difabel dengan 2 unit tempat tidur single, 2 unit lemari 1 pintu, dan 4 unit meja serta kursi belajar.
        2) Ruang hunian dengan 2 unit tempat tidur susun, 2 unit lemari 2 pintu, dan 4 unit meja serta kursi belajar.
    i. Ketentuan jumlah mebel pada ruang hunian lantai 2 dan seterusnya adalah sebagai berikut:

1) Ruang hunian dengan 2 unit tempat tidur susun, 2 unit lemari 2 pintu, dan 4 unit meja serta kursi belajar.

j. Tiap kamar mandi pada hunian memiliki 1 unit shower, 1 unit WC, dan 1 unit wastafel.

2. Standar minimal elektrikal
   a. Pada tiap ruang hunian diperlukan setidaknya 1 steker untuk tiap kasur susun/kasur yang diletakkan sesuai dengan posisi mebel sehingga mudah digunakan.
   b. Pada tiap ruang diperlukan saklar lampu yang mudah diakses dan tidak terhalang mebel atau pintu.
   c. Pada tiap sayap selasar disediakan minimal 4 steker dan saklar sentral untuk lampu selasar.
   d. Pada tiap hunian diperlukan sirkuit pembagi (*MCB box*), pembagian *grouping* antara steker dan penerangan dibuat secara terpisah.
3. Standar minimal kelengkapan sarana dan prasarana sebuah rumah susun setidaknya memiliki prasarana sebagai berikut:
   a. Ruang hunian
      1) Fungsi ruang hunian adalah tempat tidur dan menyimpan barang-barang pribadi.
      2) Kapasitas maksimum ruang hunian adalah 4 orang.
      3) Ruang hunian memiliki jendela dengan fungsi pencahayaan yang memadai untuk beraktifitas dan untuk memberikan pandangan ke luar ruangan.
      4) Ruang hunian memiliki pintu agar penghuni dapat secepatnya keluar ruangan jika terjadi bahaya dan dapat dikunci saat hunian tidak digunakan.
   b. Ruang hunian difabel
      1) Fungsi ruang hunian difabel adalah tempat tidur dan menyimpan barang-barang pribadi dengan mebel yang disesuaikan untuk penghuni difabel.

2) Jumlah ruang hunian difabel yang ada pada rusun tipe 24 adalah 2 ruangan.
3) Ruang hunian difabel terletak pada lantai dasar rumah susun.
4) Kapasitas maksimum ruang hunian difabel adalah 2 orang.
5) Ruang hunian difabel memiliki tinggi jendela yang mudah dicapai dari kursi roda.
6) Ruang hunian difabel memiliki jendela dengan fungsi pencahayaan yang memadai untuk beraktifitas dan untuk memberikan pandangan ke luar ruangan.
7) Ruang hunian difabel memiliki pintu dengan lebar minimal 0,8 m yang memadai kursi roda untuk keluar masuk ruangan dengan nyaman.
8) Ruang hunian difabel memiliki pintu agar penghuni dapat secepatnya keluar ruangan jika terjadi bahaya dan dapat dikunci saat hunian tidak digunakan.

c. Kamar mandi hunian
1) Fungsi kamar mandi adalah untuk tempat mandi, buang air besar dan buang air kecil.
2) Kamar mandi pada rumah susun tipe 24 terdapat di tiap-tiap ruang hunian.
3) Luas minimum tiap unit kamar mandi adalah 2,0 x 1,5 m.
4) Kamar mandi harus terhubung saluran air bersih yang mengalir pada setiap unit.
5) Kamar mandi harus berdinding, beratap, mudah dibersihkan, dan dapat dikunci.
6) Penghawaan kamar mandi harus memiliki fasilitas ventilasi (mekanis/*exhaust fan* atau alami).

d. Ruang Pantri
1) Ruang Pantri adalah tempat untuk memasak dan mencuci alat makan.
2) Ruang Pantri bersifat komunal.

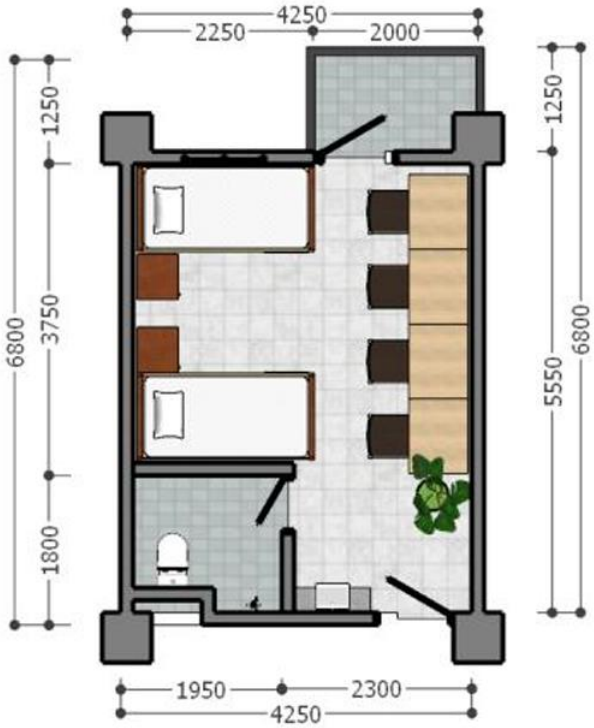
3) Pantri setidaknya menyediakan 1 unit kompor 2 sumbu, kabinet untuk tempat menyiapkan makanan, dan wastafel dengan air mengalir.
4) Luas minimal ruang pantri adalah 2,0 x 5,4 m.
5) Pantri memiliki jendela dekat kompor untuk menghilangkan bau saat proses memasak.
6) Pantri memiliki pemadam kebakaran dan alat deteksi asap.
7) Setiap pantri harus dilengkapi dengan alat penangkap lemak (*grease trap*).

e. Ruang bersama
1) Fungsi ruang bersama adalah untuk tempat berkumpul penghuni.
2) Luas minimum ruang bersama adalah 4,25 x 5,4 m.
3) Ruang bersama bersifat terbuka tanpa pintu.

f. Ruang pengurus
1) Fungsi ruang pengurus adalah untuk tempat pengurus berkumpul dan melayani penghuni.
2) Ruang pengurus harus memiliki tempat penyimpanan memadai untuk berkas penghuni.
3) Luas minimum ruang bersama adalah 4,25 x 5,4 m.
4) Ruang pengurus memiliki jendela untuk beraktifitas serta untuk pandangan ke luar ruangan.
5) Ruang pengurus memiliki pintu agar penghuni dapat secepatnya keluar ruangan jika terjadi bahaya dan dapat dikunci saat sedang tidak digunakan.

g. Ruang serbaguna
1) Fungsi ruang serbaguna adalah untuk tempat kegiatan bersama seperti belajar, menerima tamu, mengadakan acara, dll.
2) Luas minimum ruang bersama adalah 4,25 x 5,4 m.
3) Ruang serbaguna memiliki jendela yang memungkinkan pencahayaan dapat masuk dan untuk pandangan ke luar ruangan.
4) Kegiatan di ruang serbaguna dapat dilihat dari luar ruangan untuk terciptanya rasa aman bagi penghuni lain yang berada di luar ruangan.

5) Ruang serbaguna memiliki pintu agar penghuni dapat secepatnya keluar ruangan jika terjadi bahaya dan dapat dikunci saat sedang tidak digunakan.



Gambar 3.3 Tipikal Denah Hunian Rumah Susun Tipe 24
(Sumber: Kementerian PUPR, 2022)

3.3 Kerusakan Bangunan

3.3.1 Pengertian Kerusakan Bangunan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, kerusakan bangunan adalah kondisi dimana bangunan atau bagian dari komponen bangunan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya, yang disebabkan oleh penurunan usia bangunan, ataupun bisa dipengaruhi oleh faktor lain seperti aktivitas manusia maupun peristiwa alam, misalnya beban penggunaan yang melebihi kapasitas, kebakaran, gempa bumi, serta faktor-faktor lain yang memiliki karakteristik serupa.

Sulaiman (2005) dalam Dardiri (2012) menyatakan kerusakan bangunan merupakan kondisi cacat atau terdapat kegagalan fungsi, performa, pengelolaan

atau syarat-syarat suatu bangunan sehingga menyebabkan penurunan kualitas layanan bagi penggunanya. Adapun pendapat lain menurut Dardiri (2012) kerusakan bangunan merupakan proses penurunan kekuatan dan ketahanan konstruksi dan material bangunan dalam menahan beban-beban dari luar atau beban berat sendiri hingga melebihi kapasitas/kemampuan bangunan tersebut.

3.3.2 Faktor Kerusakan Bangunan

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada bangunan sangat beragam dan berasal dari berbagai aspek. Setiap bangunan memiliki tingkat kerentanan terhadap kerusakan yang berbeda, tergantung pada kondisi lingkungan, material, serta proses perencanaan dan pelaksanaannya. Beberapa ahli telah mengemukakan pendapat mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan bangunan. Adapun faktor-faktor kerusakan bangunan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Faktor-faktor Kerusakan Bangunan

Faktor-faktor Kerusakan Bangunan		
Dardiri (2012)	Ransom (1981)	McKaig (1961)
a. Rendahnya kualitas bahan b. Kesalahan perencanaan c. Kesalahan proses pelaksanaan d. Lemahnya fungsi pengawasan	a. Radiasi matahari b. Iklim setempat c. Faktor biologis d. Gas-gas yang merusak material e. Kandungan garam dalam tanah dan air f. Faktor produksi g. Penyimpanan material	a. Kekurang tahuan perencana, pelaksana, dan pengawas b. Faktor ekonomi mencakup biaya pembangunan dan perawatan c. Kecerobohan pelaku pembangunan saat perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan konstruksi d. Faktor bencana alam

Sumber: Diolah dari Dardiri (2012)

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa beberapa faktor penyebab kerusakan bangunan sangat beragam dan saling berkaitan. Secara umum terdapat tiga hal yang menjadi penyebab kerusakan bangunan, antara lain faktor manusia, faktor alam, dan faktor munculnya bencana alam (Wardhana & Pontan, 2022). Selain itu, aspek teknis dan non-teknis seperti faktor ekonomi, penyimpanan material, serta faktor biologis juga turut mempengaruhi kerusakan bangunan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan yang optimal dalam pembangunan untuk meminimalkan potensi kerusakan pada bangunan.

3.3.3 Tingkat Kerusakan Bangunan

Tingkat kerusakan bangunan gedung dapat dibedakan menjadi beberapa kategori berdasarkan tingkat keparahan dan dampak kerusakan yang terjadi. Pembagian kategori kerusakan tersebut mengacu pada Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya tahun 2006. Dalam pedoman tersebut, kerusakan bangunan gedung diklasifikasikan menjadi lima kategori dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Kerusakan Ringan Non Struktur

   Bangunan dikategorikan rusak ringan nonstruktur apabila mengalami hal berikut:

   a. Retak halus (lebar celah < 0,075 cm) pada plesteran.
   b. Serpihan plesteran berjatuhan.
   c. Mencakup luas yang terbatas.

2. Kerusakan Ringan Struktur

   Bangunan dikategorikan rusak struktur tingkat ringan apabila mengalami hal berikut:

   a. Retak kecil (lebar celah 0,075 - 0,6 cm) pada dinding.
   b. Plester berjatuhan.
   c. Mencakup luas yang besar.
   d. Kerusakan bagian-bagian nonstruktur seperti cerobong, lisplang, dsb.
   e. Kemampuan struktur untuk memikul beban tidak banyak berkurang.
   f. Laik fungsi/huni.

3. Kerusakan Struktur Tingkat Sedang

   Bangunan dikategorikan rusak struktur tingkat sedang apabila mengalami hal berikut:

   a. Retak besar (lebar celah > 0,6 cm) pada dinding.
   b. Retak menyebar luas di banyak tempat, seperti pada dinding pemikul beban, kolom, cerobong miring, dan runtuh.
   c. Kemampuan struktur untuk memikul beban sudah berkurang sebagian.
   d. Laik fungsi/huni.

4. Kerusakan Struktur Tingkat Berat

   Bangunan dikategorikan rusak struktur tingkat berat apabila mengalami hal 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

   Bangunan dikategorikan rusak total/roboh apabila mengalami hal berikut:

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

Selain pembagian tingkat kerusakan bangunan menjadi lima kategori menurut Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa, terdapat pula acuan lain dalam pengelompokan kerusakan bangunan. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, tingkat kerusakan bangunan dibagi menjadi tiga kategori utama. Pembagian ini didasarkan pada tingkat intensitas atau berat ringannya kerusakan yang terjadi pada elemen bangunan, diantaranya:

1. Kerusakan Ringan

   Kerusakan ringan merujuk pada kerusakan yang terjadi pada elemen non-struktural bangunan, seperti penutup atap, plafon, pelapis lantai, serta dinding pengisi. Biaya perawatan untuk tingkat kerusakan ini dibatasi maksimal sebesar 35% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru dengan tipe atau kelas serta lokasi yang setara.

2. Kerusakan Sedang

   Kerusakan sedang merupakan jenis kerusakan yang meliputi sebagian elemen non-struktural dan/atau beberapa bagian dari elemen struktural, seperti struktur atap, lantai, dan komponen sejenis lainnya. Estimasi biaya perawatan untuk kategori kerusakan ini dibatasi hingga maksimal 45% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru dengan tipe, kelas, dan lokasi yang setara.

3. Kerusakan Berat

   Kerusakan berat merupakan kondisi di mana sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non-struktural, mengalami kerusakan namun masih memungkinkan untuk diperbaiki sehingga bangunan dapat kembali berfungsi secara optimal. Biaya yang diperlukan untuk melakukan perawatan pada tingkat kerusakan ini ditetapkan tidak melebihi 65% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru dengan tipe, kelas, dan lokasi yang sama.

3.4 Perawatan Bangunan

3.4.1 Pengertian Perawatan Bangunan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, perawatan bangunan gedung adalah kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian, komponen, bahan bangunan gedung, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap memenuhi layak fungsi.

Secara umum banyak bangunan gedung dengan bahan dari beton bertulang mempunyai kerentanan tinggi yang disebabkan oleh kurang idealnya proses desain, defisiensi saat pelaksanaan konstruksi, pemeliharaan dan perawatan yang kurang

optimal dan desain yang didasarkan pada standar lama (Triwiyono, 2024). Oleh karena itu, perawatan bangunan menjadi aspek penting dalam menekan tingkat kerentanan tersebut agar bangunan tetap aman dan layak digunakan. Dilakukannya perawatan bangunan bertujuan untuk menciptakan bangunan gedung yang sesuai dengan fungsi yang ditetapkan dan juga memenuhi persyaratan teknis baik keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan serta kelestarian lingkungan.

3.4.2 Jenis Perawatan Bangunan

Perawatan bangunan merupakan bagian penting dalam siklus kelangsungan bangunan yang bertujuan untuk mempertahankan fungsi, estetika, serta keamanan bangunan dalam jangka panjang. Jenis-jenis perawatan bangunan diklasifikasikan berdasarkan dua aspek, yaitu kondisi atau tipe perawatan, serta jadwal pelaksanaan kegiatan perawatan tersebut. Menurut Alfiani (2021), tipe perawatan bangunan dapat direncanakan dengan mengacu pada *British Standard* (*BS. 3811*) yang membagi perawatan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Perawatan Pencegahan/Preventif

   Perawatan pencegahan merupakan pendekatan yang dilakukan secara proaktif, yaitu dengan melaksanakan tindakan perawatan sebelum kerusakan terjadi berdasarkan kondisi yang dapat diprediksi sebelumnya. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk menjaga agar kondisi fisik bangunan tetap sesuai dengan rancangan awal serta menghindari potensi kerusakan yang lebih besar. Dengan menerapkan perawatan ini, upaya pemeliharaan dapat lebih efisien karena mampu mengurangi kebutuhan perbaikan korektif di masa mendatang.

2. Perawatan Korektif

   Perawatan korektif merupakan jenis perawatan yang bersifat reaktif, yaitu dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau gangguan pada elemen bangunan. Perawatan ini biasanya direncanakan dalam jangka pendek dan mencakup pekerjaan perbaikan berskala kecil, seperti perbaikan tahunan atau dua tahunan. Fokus utama dari perawatan korektif adalah mengembalikan

fungsi dari peralatan, sistem utilitas, serta fasilitas bangunan agar tetap dapat digunakan sebagaimana mestinya. Dengan demikian, perawatan ini berperan penting dalam menjaga keberlanjutan operasional bangunan setelah terjadi kerusakan.

Sedangkan Aresande (2013) dalam Amanullah (2024) menyatakan jadwal pelaksanaan perawatan Bangunan Gedung berbagai periode sebagai berikut:

1. Perawatan Tahunan/*Year to year maintenance* (*Periodic Maintenance*)

   Perawatan tahunan merupakan jenis pemeliharaan bangunan gedung yang tidak dilakukan secara rutin setiap setahun, melainkan direncanakan jauh-jauh hari dan bersifat tidak mendesak. Jenis perawatan ini umumnya dikaitkan dengan kegiatan rehabilitasi, yaitu tindakan perbaikan atau pengembangan terhadap bangunan. Perawatan tahunan diperlukan, misalnya, dalam rangka penyesuaian terhadap perubahan struktur organisasi yang membutuhkan penambahan ruang, atau karena adanya kebutuhan perbaikan struktural sebagai akibat dari modifikasi atau perubahan fungsi bangunan.

2. Perawatan Harian/*Day to day maintenance* (*Preventive Maintenance*)

   Perawatan harian merupakan kegiatan yang dilakukan secara rutin dan berulang setiap tahun untuk menjaga fungsi dan kondisi bangunan tetap optimal. Jenis perawatan ini mencakup pekerjaan yang tingkat kerusakannya dapat diprediksi berdasarkan pengalaman pemeliharaan pada tahun-tahun sebelumnya. Beberapa contoh kegiatan yang termasuk dalam perawatan harian antara lain pemeliharaan atap, perbaikan kebocoran pada talang air, pembersihan saluran pembuangan, serta pengecatan ulang dinding bangunan.

3. Perawatan Darurat/*Emergency Maintenance*

   Perawatan darurat merupakan jenis pemeliharaan yang dilakukan secara segera karena adanya kondisi yang tidak terduga. Tindakan ini diperlukan untuk menangani kerusakan yang muncul akibat kejadian luar biasa yang tidak terjadi secara rutin, seperti gempa bumi, banjir, kebakaran, atau bencana alam lainnya.

3.4.3 Lingkup Perawatan Bangunan

Sebagaimana tertulis dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, bahwa pekerjaan perawatan meliputi perbaikan dan/atau penggantian bagian, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana bangunan berdasarkan pada dokumen rencana teknis perawatan bangunan dengan meninjau pada dokumen pelaksanaan konstruksi. Hal ini untuk memastikan bahwa proses perawatan dilakukan secara tepat, efisien, dan sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Dalam konteks perawatan bangunan, dikenal beberapa tindakan yang dapat dilakukan untuk mengembalikan fungsi bangunan, di antaranya adalah rehabilitasi, renovasi, dan restorasi. Ketiga upaya tersebut dilakukan berdasarkan kondisi dan kebutuhan bangunan, dengan tujuan utama menjaga kelayakan serta memperpanjang umur bangunan gedung.

1. Rehabilitasi

   Rehabilitasi adalah kegiatan memperbaiki bagian bangunan yang mengalami kerusakan sebagian, dengan tujuan agar bangunan tersebut dapat digunakan kembali sesuai fungsi aslinya. Dalam proses ini, bentuk arsitektur dan struktur bangunan tetap dipertahankan seperti kondisi awal, sementara sistem utilitas dapat mengalami penyesuaian atau perubahan.

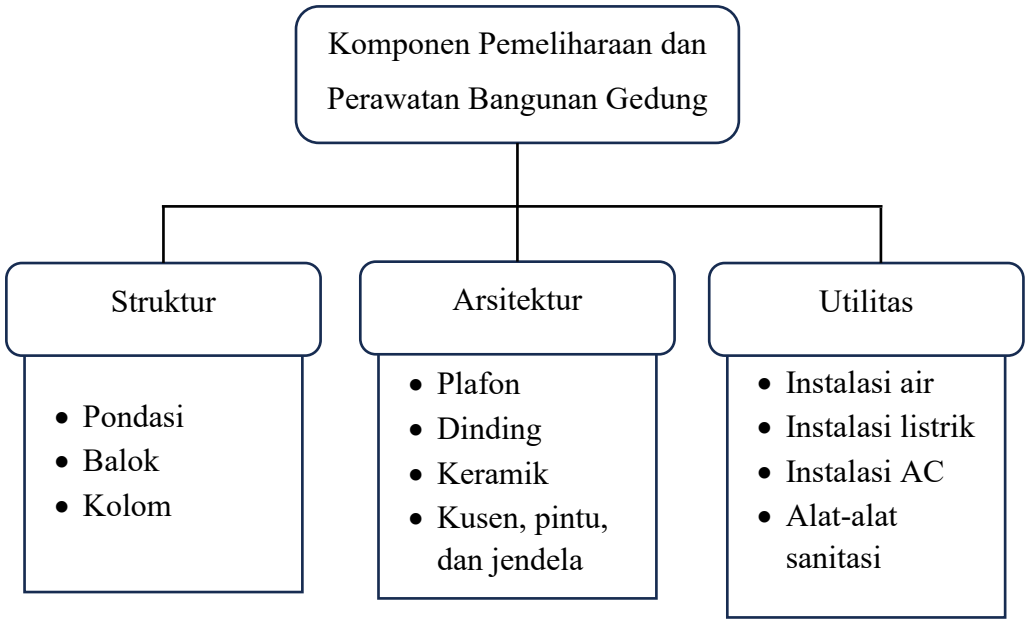
2. Renovasi

   Renovasi merupakan proses perbaikan terhadap bangunan yang mengalami kerusakan berat sebagian, agar dapat difungsikan kembali sesuai tujuan tertentu yang bisa tetap atau berubah. Dalam kegiatan ini, aspek arsitektur, struktur, dan sistem utilitas bangunan dapat mengalami perubahan sesuai kebutuhan.

3. Restorasi

   Restorasi adalah upaya memperbaiki bangunan yang mengalami kerusakan berat sebagian untuk digunakan kembali dengan fungsi yang bisa tetap atau mengalami perubahan. Arsitektur bangunan dipertahankan sebagaimana bentuk aslinya, sedangkan struktur dan utilitasnya dimungkinkan untuk mengalami perubahan sesuai kondisi teknis.

Dalam rangka mengembalikan fungsi dan menjaga kualitas bangunan gedung, kegiatan perawatan menjadi aspek penting yang perlu dilakukan secara berkala. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, terdapat beberapa komponen utama yang harus diperhatikan dalam kegiatan perawatan. Komponen-komponen tersebut mencakup bagian struktur, arsitektur, serta utilitas bangunan. Ketiga komponen ini memiliki peran vital dalam menjamin keberlangsungan fungsi bangunan secara optimal dan aman bagi penggunanya.



Gambar 3.4 Komponen Pekerjaan Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan
(Sumber: Diolah dari Departemen PU, 2008 dan Usman & Winandi, 2009)

3.4.4 Biaya Perawatan Bangunan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, besaran biaya perawatan ditentukan berdasarkan kebutuhan penanganan kerusakan yang terjadi. Penentuan kebutuhan tersebut dihitung dari volume kerusakan yang ditemukan pada masing-masing elemen bangunan. Oleh karena itu, identifikasi jenis dan volume kerusakan menjadi data utama dalam menyusun estimasi biaya perawatan.

Seiring dengan bertambahnya umur bangunan serta untuk menjaga keandalan fungsi struktural, arsitektural, dan utilitas bangunan akan berdampak pada meningkatnya biaya perawatan (Jabbar dkk., 2022). Akibatnya, besaran biaya perawatan yang diperlukan akan terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Kenaikan biaya tersebut dapat diproyeksikan menggunakan rumus pertumbuhan majemuk, yang mempertimbangkan laju kenaikan biaya tiap periode berdasarkan data historis perawatan bangunan. Perhitungan pertumbuhan majemuk dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Kenaikan (\%)} = \left(\frac{Bt_1}{Bt_0}\right)^{\frac{1}{t_1 - t_0}} - 1 \tag{3.1}$$

Bt_0 = Biaya pada t_0

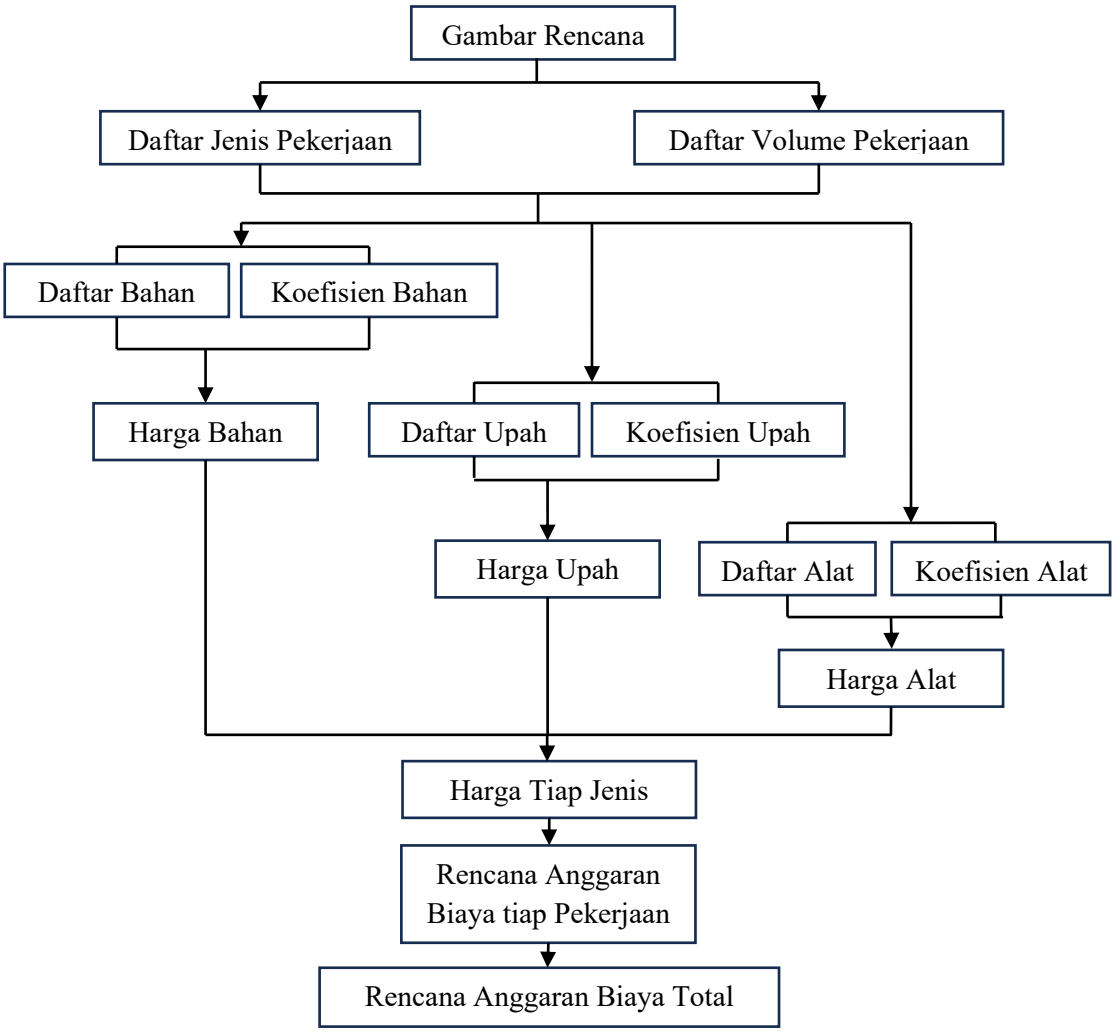
Bt_1 = Biaya pada t_1

t_0 = Waktu awal

t_1 = Waktu akhir

3.5 Rencana Anggaran Biaya

Menurut beberapa ahli: Djojowirono, 1984 menyatakan rencana anggaran biaya adalah perkiraan anggaran yang dikeluarkan pada tiap pekerjaan sehingga didapat total biaya yang diperlukan untuk pembangunan suatu proyek konstruksi. Selain itu J.A. Mukomoko, 1987 menjelaskan bahwa rencana anggaran biaya adalah suatu perkiraan nilai anggaran pada suatu pembangunan proyek yang menggunakan gambar kerja sebagai acuan dan daftar upah serta daftar harga bahan pada setiap jenis pekerjaannya. Sedangkan menurut Bachtiar Ibrahim, 1993 adalah perhitungan untuk mendapatkan total biaya yang diperlukan dalam suatu pembangunan untuk bahan, upah dan biaya lainnya (Ghassani dkk., 2022).



Gambar 3.5 Tahap Analisis Perhitungan Rencana Anggaran Biaya
(Sumber: Rachim Fatmawaty, 2023)

Tahapan analisis perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dimulai dari gambar rencana yang menjadi dasar untuk menentukan jenis dan volume pekerjaan. Dari daftar jenis pekerjaan, dilakukan identifikasi kebutuhan bahan, tenaga kerja (upah), dan alat, masing-masing dengan koefisien penggunaannya. Daftar dan volume bahan, upah, dan alat kemudian dikalikan dengan harga satuannya untuk menghasilkan harga bahan, harga upah, dan harga alat. Seluruh komponen biaya tersebut dijumlahkan untuk memperoleh harga tiap jenis pekerjaan secara lengkap. Selanjutnya, dilakukan penghitungan biaya untuk setiap jenis pekerjaan yang kemudian dirinci dalam rencana anggaran biaya tiap pekerjaan. Akhir dari proses

ini adalah penyusunan rencana anggaran biaya total, yang menjadi acuan biaya keseluruhan proyek pembangunan.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan hasil estimasi yang melibatkan berbagai komponen penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi, seperti harga satuan pekerjaan, harga satuan bahan, harga satuan upah (Ibrahim, 1993). Berikut merupakan rincian rumus-rumus perhitungan yang digunakan dalam penyusunan rencana anggaran biaya.

1. Total Rencana Anggaran Biaya

   Biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing volume dengan harga satuan dari pekerjaan tersebut (Juansyah dkk., 2017). Secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut:

   RAB = ∑(Volume) x Harga Satuan Pekerjaan (3.2)

2. Harga Satuan Pekerjaan

   Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga bahan, upah tenaga kerja, serta biaya alat berdasarkan perhitungan analisis harga. Secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut:

   H.S. pekerjaan = H.S. bahan + H.S. upah + H.S alat (3.3)

   Harga satuan pekerjaan terdiri dari 3 komponen, yaitu analisis harga satuan bahan material, analisis harga satuan upah tenaga kerja dan analisis harga satuan alat yang bersifat opsional.

3. Harga Bahan

   Perhitungan analisis harga satuan bahan material bertujuan untuk mengetahui jumlah volume bahan yang diperlukan serta estimasi biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap satuan pekerjaan konstruksi. Dalam analisis ini, terdapat dua komponen utama, yaitu: a. Harga Satuan Bahan, yakni nilai harga bahan bangunan yang berlaku di pasar pada saat penyusunan anggaran dilakukan; dan b. Koefisien Bahan, yaitu angka yang merepresentasikan jumlah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu.

   ∑ Bahan = Vol pekerjaan x Koef analisa bahan (3.4)

4. Harga Upah Tenaga Kerja

   Analisis harga satuan upah tenaga kerja mencakup penghitungan jumlah pekerja serta biaya yang dibutuhkan guna menyelesaikan satuan pekerjaan dalam proyek konstruksi. Dua elemen yang menjadi dasar analisis ini adalah: a. Harga Satuan Upah, yaitu besaran bayaran harian yang diterima oleh tenaga kerja konstruksi sesuai dengan jenis keahlian atau keterampilan yang dimiliki; dan b. Koefisien Tenaga Kerja, yaitu angka yang menggambarkan seberapa banyak tenaga kerja yang diperlukan untuk setiap satuan pekerjaan.

   $$\sum \text{Tenaga Kerja} = \text{Vol pekerjaan} \times \text{Koef analisa tenaga kerja} \quad (3.5)$$

5. Harga Alat

   Sedangkan untuk analisis harga satuan alat, fokusnya adalah menentukan jumlah alat yang digunakan serta biaya sewa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satuan pekerjaan konstruksi. Analisis ini terdiri atas dua bagian penting, yaitu: a. Harga Satuan Alat, yakni tarif sewa alat yang berlaku di pasar saat perencanaan anggaran dibuat; dan b. Koefisien Alat, yaitu angka yang menunjukkan jumlah alat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tiap jenis pekerjaan.

   $$\sum \text{Alat} = \text{Vol pekerjaan} \times \text{Koef analisa alat} \quad (3.6)$$

3.6 Harga Satuan Bangunan Gedung

Berdasarkan Pedoman Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, penilaian tingkat kerusakan bangunan dilakukan dengan perhitungan pada persentase biaya perawatan terhadap harga satuan tertinggi bangunan gedung. Harga satuan tertinggi ini menjadi salah satu parameter dalam menentukan klasifikasi kerusakan, baik ringan, sedang, maupun berat.

Adapun harga satuan tertinggi rata-rata per meter persegi bangunan gedung dihitung berdasarkan harga satuan tertinggi untuk bangunan bertingkat. Nilai tersebut kemudian dikalikan dengan koefisien atau faktor pengali sesuai jumlah lantai bangunan yang ditinjau untuk memperoleh total harga satuan bangunan

gedung secara menyeluruh. Besarnya faktor pengali tiap lantai bangunan dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Koefisien Faktor Pengali Bangunan

Jumlah Lantai Bangunan	Harga Satuan per m^2 Tertinggi
Bangunan dengan 2 Lantai	1,090 standar harga gedung bertingkat
Bangunan dengan 3 Lantai	1,120 standar harga gedung bertingkat
Bangunan dengan 4 Lantai	1,135 standar harga gedung bertingkat
Bangunan dengan 5 Lantai	1,162 standar harga gedung bertingkat
Bangunan dengan 6 Lantai	1,197 standar harga gedung bertingkat
Bangunan dengan 7 Lantai	1,236 standar harga gedung bertingkat
Bangunan dengan 8 Lantai	1,265 standar harga gedung bertingkat

Sumber: Permen PU Nomor 45 Tahun 2007

Sehingga, berdasarkan Perpres Nomor 73 tahun 2011 pasal 14 tentang Pembangunan Gedung Negara, perhitungan harga bangunan gedung dirumuskan sebagai berikut:

Harga bangunan gedung = HST x k x A (3.6)

Keterangan:

HST = Harga Satuan Tertinggi Bangunan Gedung (Rp/m^2)

k = Koefisien faktor pengali bangunan

A = Luas bangunan (m^2)

Harga Satuan Tertinggi (HST) diperoleh dari data resmi pemerintah setempat atau standar biaya konstruksi yang berlaku pada tahun terbaru. Sementara itu, koefisien faktor pengali (k) adalah angka penyesuaian yang merepresentasikan kompleksitas dan tambahan kebutuhan teknis bangunan bertingkat; misalnya, untuk bangunan 2 lantai digunakan koefisien 1,090, sedangkan untuk 8 lantai digunakan 1,265. Dengan demikian, rumus tersebut memberikan estimasi nilai biaya bangunan yang lebih realistis sesuai dengan karakteristik fisik dan teknis bangunan bertingkat yang dianalisis.

3.7 Tingkat Kerusakan Bangunan

Berdasarkan Pedoman Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008, tingkat kerusakan suatu bangunan dapat diukur berdasarkan besaran biaya perawatan yang diperlukan dibandingkan dengan harga bangunan yang ditinjau. Untuk menghitung tingkat kerusakan tersebut, digunakan rumus persentase yang membandingkan biaya perbaikan terhadap harga satuan tertinggi bangunan. Pendekatan ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai seberapa besar kerusakan yang terjadi. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase tingkat kerusakan bangunan sebagai berikut.

$$\text{Tingkat Kerusakan (\%)} = \frac{\text{Harga perawatan}}{\text{Harga Bangunan}} \text{ x } 100\% \qquad (3.7)$$

Tingkat kerusakan bangunan dapat dianalisis melalui pendekatan perbandingan antara biaya perawatan dan nilai bangunan secara keseluruhan. Biaya perawatan komponen bangunan dihitung berdasarkan volume masing-masing kerusakan yang dikalikan dengan analisis harga satuan sesuai standar yang berlaku. Sementara itu, nilai bangunan atau nilai proyek dihitung menggunakan harga satuan tertinggi rata-rata per-m^2 bangunan gedung bertingkat yang ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat. Dengan membandingkan kedua nilai tersebut, dapat diperoleh persentase tingkat kerusakan yang menjadi dasar klasifikasi serta penentuan strategi perawatan bangunan. Klasifikasi tingkat kerusakan bangunan berdasarkan Pedoman Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 terdiri atas tiga kategori. Kerusakan ringan terjadi jika persentase biaya perbaikan kurang dari 35% dari nilai bangunan, kerusakan sedang jika berada pada rentang 35% hingga 45%, dan kerusakan berat jika melebihi 45% hingga maksimal 65% dari nilai bangunan. Klasifikasi ini menjadi dasar dalam menentukan urgensi penanganan serta strategi perawatan yang sesuai dengan kondisi bangunan.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Pada bab 4 ini menyajikan metode penelitian yang digunakan dalam melakukan identifikasi kerusakan dan estimasi biaya perawatan pada suatu bangunan rumah susun. Metode penelitian menjadi landasan penting dalam mencapai tujuan penelitian secara sistematis dan terukur. Dengan penerapan metode yang tepat, proses identifikasi kerusakan dan perhitungan biaya perawatan dapat dilakukan lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah susun, serta memperkirakan biaya perawatan yang dibutuhkan. Keteraturan dalam tahapan penelitian merupakan kunci keberhasilan agar hasil yang diperoleh dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Hasil akhir dari penelitian ini berupa data identifikasi kerusakan bangunan serta estimasi biaya perawatan yang dapat digunakan sebagai dokumen tindak lanjut kegiatan perawatan bagi pengelola atau pemangku kepentingan dalam melakukan perawatan rutin bangunan khususnya pada bangunan rumah susun.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah Rumah Susun Gemawang 5 lantai yang berlokasi di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pemilihan rumah susun ini didasarkan pada urgensi kondisi bangunan yang belum memenuhi standar kelayakan huni, dimana masih ditemukan sejumlah kerusakan yang belum ditangani oleh pihak pengelola. Kondisi ini menunjukkan perlunya dilakukan analisis lebih lanjut untuk melakukan pengidentifikasian kerusakan serta perhitungan estimasi biaya perawatannya. Berikut merupakan profil singkat dari Rumah Susun Gemawang.

Nama Rusun : Rumah Susun Gemawang
Tipe Rusun : Tipe 24
Jumlah tingkat : 5 Lantai
Jumlah unit : 114 unit
Jumlah tower : 1 tower
Tahun operasi : 2016
Alamat : Jl Monjali, Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman



Gambar 4.1 Rumah Susun Gemawang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Objek dalam penelitian ini adalah kerusakan fisik bangunan yang terjadi pada Rumah Susun Gemawang Tipe 24. Fokus utama penelitian diarahkan pada identifikasi kerusakan yang terdapat pada elemen bangunan, baik struktural maupun non-struktural. Dari hasil identifikasi tersebut, akan dilakukan perhitungan volume masing-masing kerusakan yang ditemukan di lapangan. Data jenis dan volume kerusakan kemudian diolah lebih lanjut untuk menghitung estimasi biaya perawatan yang dibutuhkan. Adapun jenis perawatan yang ditinjau dalam penelitian ini merupakan perawatan korektif, yaitu tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan guna memulihkan fungsi bangunan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi bangunan serta kebutuhan anggaran untuk tindak lanjut perawatannya.



Gambar 4.2 Lokasi Rumah Susun Gemawang
(Sumber: Google Earth, 2024)

4.3 Data Penelitian

4.3.1 Sumber Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan pengelola, observasi visual terhadap kerusakan bangunan, dokumentasi menggunakan kamera, serta pengukuran volume kerusakan menggunakan alat bantu meteran. Data ini penting untuk menggambarkan kondisi aktual bangunan sebagai dasar identifikasi kerusakan. Sementara itu, data sekunder meliputi gambar *as built drawing*, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, Peraturan Gubernur DIY Nomor 34 Tahun 2022 tentang Standar Satuan Harga dan Biaya, serta pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi. Permen PU digunakan karena relevansinya sebagai acuan nasional untuk bangunan negara, sesuai dengan status Rumah Susun Gemawang. Penerapan dari pedoman tersebut mencakup lingkup elemen bangunan yang ditinjau, estimasi biaya perawatan berdasarkan nilai bangunan, klasifikasi tingkat kerusakan, serta penerapan prinsip perawatan korektif. Kombinasi data empiris dan normatif ini memperkuat analisis secara sistematis dan terukur.

4.3.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, yaitu metode yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi suatu objek secara sistematis dan terukur berdasarkan data numerik. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran nyata mengenai kerusakan bangunan yang ada serta menghitung estimasi biaya perawatannya. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi observasi langsung ke lapangan untuk mengidentifikasi kerusakan, dokumentasi kerusakan dalam bentuk foto, serta pengukuran volume dari elemen bangunan yang rusak. Dilakukan wawancara dengan pengelola untuk menggali informasi lebih dalam mengenai kondisi dan riwayat bangunan. Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan dan dihitung secara kuantitatif agar dapat dijadikan dasar analisis perhitungan biaya perawatan. Dengan pendekatan ini, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan secara teknis.

4.4 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang harus ditempuh. Tahapan penelitian secara berurutan sebagai berikut:

1. Perumusan masalah dan studi literatur.

   Tahap awal ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti serta mengumpulkan teori dan referensi yang relevan sebagai dasar penelitian.

2. Menentukan subjek dan objek penelitian.

   Pada tahap ini ditetapkan bahwa subjek penelitian adalah Rumah Susun Gemawang dan objeknya adalah kerusakan fisik bangunan.

3. Pengumpulan data primer dan data sekunder.

   Data diperoleh melalui observasi langsung, dokumentasi, dan pengukuran di lapangan (data primer), serta gambar teknis, pedoman perawatan, dan standar biaya anggaran (data sekunder).

4. Rekapitulasi perolehan data.

   Seluruh data yang telah dikumpulkan dirangkum dan disusun secara sistematis untuk selanjutnya dapat dianalisis.

5. Penyusunan estimasi biaya perawatan bangunan.

   Berdasarkan data kerusakan beserta volumenya, dilakukan perhitungan estimasi biaya perawatan dengan mengacu pada harga satuan dan pedoman yang berlaku serta perhitungan proyeksi di masa mendatang.

6. Perhitungan tingkat kerusakan bangunan.

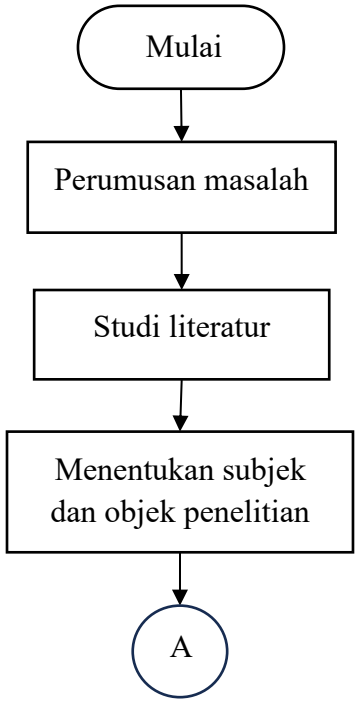
   Setelah diketahui data estimasi biaya perawatan dan nilai/harga dari bangunan itu sendiri, maka dapat dilakukan perhitungan tingkat kerusakan bangunan.

7. Validitas data.

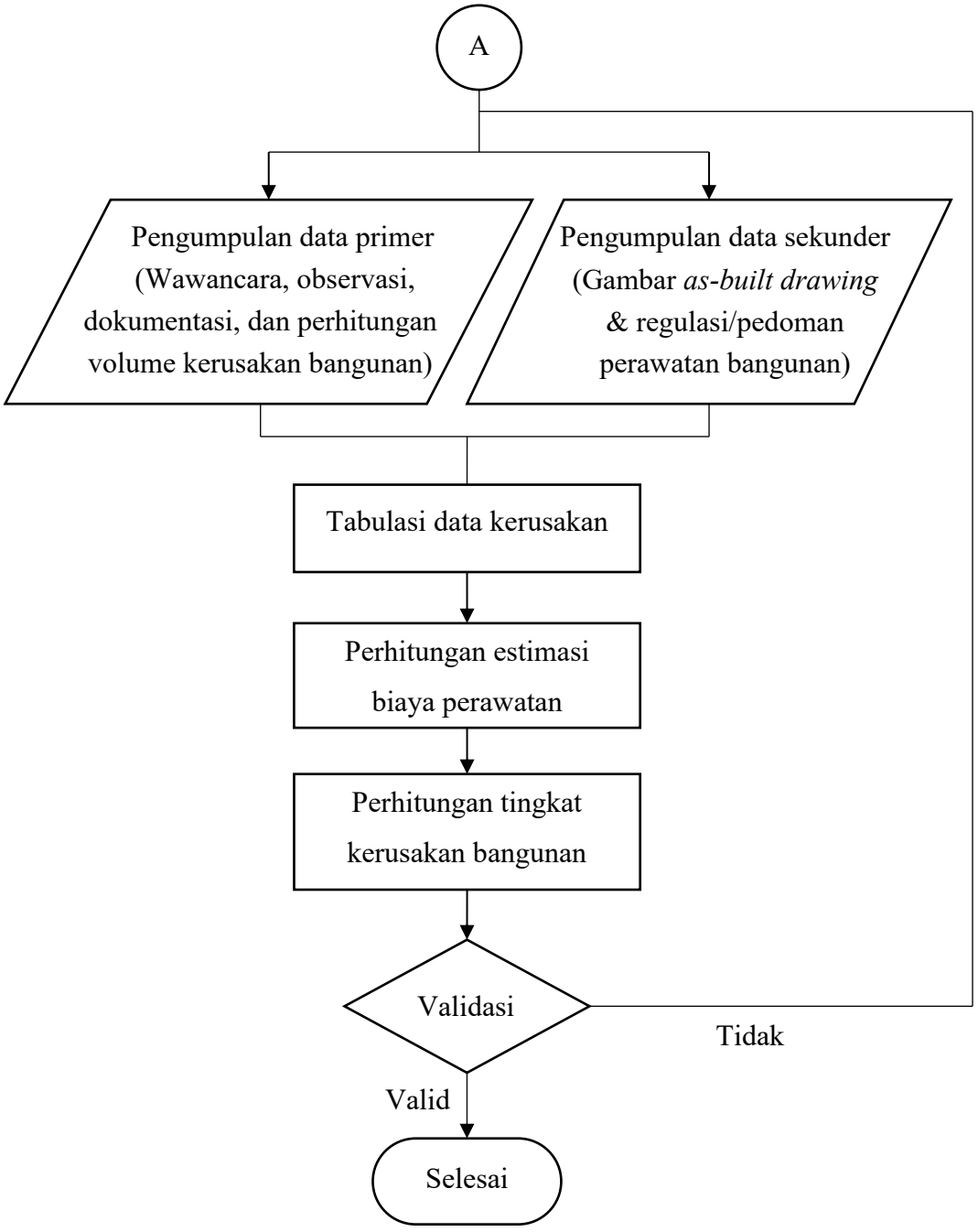
   Data yang diperoleh perlu mendapat validasi dari Tenaga Ahli dalam kegiatan perawatan bangunan.

4.5 Bagan Alir Penelitian

Penelitian dijalankan dengan sistematika yang jelas dan terencana sehingga diperoleh hasil yang sejalan dengan tujuannya. Dari uraian tahapan penelitian yang dirinci diatas dapat dibuat dengan bagan alir (*flowchart*). Berikut diagram bagan alir pelaksanaan penelitian yang dapat diuraikan dengan gambar di bawah.



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

BAB V
DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Bangunan

Rumah Susun Gemawang merupakan bangunan dengan 5 tingkat yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan hunian di tengah kota padat penduduk. Bangunan ini terdiri dari beberapa ruang utama, yaitu ruang hunian, ruang pengelola rumah susun, dan ruang serbaguna yang dapat digunakan untuk kegiatan bersama penghuni. Setiap unit hunian bertipe 24 dengan satu kamar mandi di dalamnya. Selain itu, unit hunian telah dilengkapi dengan perabotan dasar seperti meja, kursi, lemari, dan tempat tidur.

Berdasarkan wawancara dengan pihak pengelola, Rumah Susun Gemawang pernah difungsikan secara darurat sebagai shelter isolasi pasien COVID-19 selama masa pandemi. Pada tahun 2020, bangunan ini juga mendapatkan kegiatan perawatan berupa revitalisasi fisik, menggunakan anggaran sebesar 30 juta rupiah. Namun hingga kini, bangunan belum difungsikan secara permanen sebagai hunian karena masih terkendala aspek legalitas, termasuk belum terbitnya Sertifikat Laik Fungsi (SLF). Kondisi tersebut menjadi latar belakang penting dalam penelitian ini, khususnya terkait analisis kerusakan dan estimasi biaya perawatan bangunan.



Gambar 5.1 Wawancara dengan Pengelola Rumah Susun
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

5.1.1 Informasi Bangunan

Rumah Susun Gemawang yang menjadi objek penelitian berlokasi di Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, dan dikelola oleh Dinas PUPKP Kabupaten Sleman. Data umum mengenai rumah susun ini meliputi informasi lokasi, koordinat geografis, luas tanah, luas bangunan, jumlah tingkat, serta instansi pengelola yang dapat digunakan sebagai dasar analisis kondisi bangunan sebagai berikut:

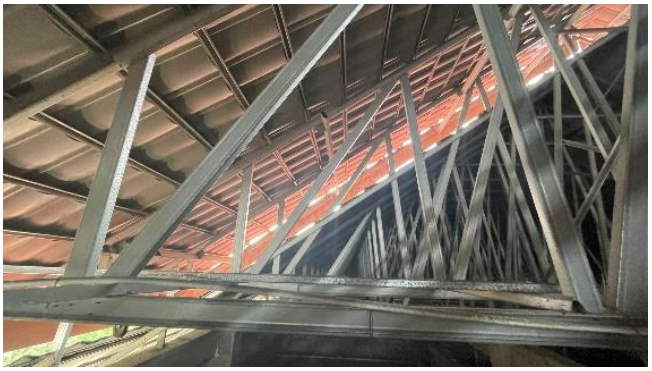
Nama Bangunan : Rumah Susun Gemawang
Lokasi : Jl Monjali, Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman
Koordinat : 7°45'37.19"S, 110°22'11.57"E
Luas Tanah : 55 x 24 meter
Luas Bangunan : 2.996 m^2
Jumlah Tingkat : 5 Lantai
Pengelola : Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, dan Kawasan Permukiman (DPUPKP) Kabupaten Sleman

5.1.2 Data Observasi Kerusakan Bangunan

Diperoleh data hasil observasi dari kerusakan bangunan pada Rumah Susun Gemawang, dengan rincian pada tiap komponen bangunan sebagai berikut:

1. Komponen Arsitektural

   Berdasarkan wawancara dan observasi pada area atap Rumah Susun Gemawang, ditemukan kerusakan berupa kebocoran yang terjadi pada sambungan baut pengencang atap. Kebocoran ini berpotensi menimbulkan kerusakan lanjutan pada elemen interior bangunan seperti plafon dan dinding akibat rembesan air hujan. Jumlah titik kebocoran yang teridentifikasi sebanyak 2 titik, yang seluruhnya berada pada jalur sistem rangka baja ringan. Kondisi ini menunjukkan adanya kelonggaran atau kerusakan pada sistem pengikat penutup atap yang tidak lagi kedap air.



Gambar 5.2 Kondisi Atap Bangunan Rumah Susun
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan berbagai jenis kerusakan plafon pada beberapa titik di Rumah Susun Gemawang. Terdapat kerusakan yang disebabkan oleh kebocoran atap yang mengakibatkan kelembaban tinggi hingga basah terkena air pada area plafon, sehingga menyebabkan kerusakan fisik mulai dari pelendutan, keretakan, hingga plafon runtuh. Di lantai 5 terdapat dua kerusakan di area plafon dengan rangka baja ringan yang patah dan terlepas. Kerusakan pertama memiliki ukuran 180 × 150 cm (2,7 m²), dan kerusakan kedua sebesar 180 × 120 cm (2,16 m²). Selain itu, di lokasi lain pada area pinggir plafon terdapat kerusakan ukuran 70 × 25 cm (0,175 m²) disertai dengan kerusakan lis plafon sepanjang 100 cm.

Kerusakan juga ditemukan di area bawah *drop ceiling* berupa plafon lembab dan berjamur dengan luas 0,89 m² serta kerusakan lis sepanjang 100 + 120 cm. Pada area dekat jendela, terjadi rembesan dari luar akibat genangan di area talang air yang menyebabkan plafon lembab dan berlumut, dengan dimensi kerusakan 35 × 100 cm (0,35 m²). Kerusakan lainnya berada di kamar mandi yang lembab, menyebabkan plafon melendut dengan ukuran 60 × 60 cm (0,36 m²) dan lis plafon yang lepas sepanjang 60 cm. Di bagian plafon yang menempel pada dinding kamar mandi, terdapat kerusakan dengan luasan sebesar 2,25 m² dan lis plafon yang terdampak sepanjang 150 + 100 cm. Secara keseluruhan, kerusakan plafon tersebar di berbagai lokasi dengan bentuk kerusakan berbeda-beda, menunjukkan kondisi plafon yang lembab hingga terkena air.



Gambar 5.3 Kerusakan Plafon dan Rangka Plafon
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Ditemukan pula kerusakan pada elemen lis plafon di area kamar mandi yang menunjukkan kerusakan. Kerusakan pertama terlihat pada lis plafon yang terlepas, dengan panjang kerusakan mencapai 3,1 meter. Sedangkan pada titik kerusakan lainnya, lis plafon mengalami sebagian lepas dengan panjang 80 cm. Total panjang lis plafon yang rusak pada dua lokasi tersebut adalah 3,9 meter. Kerusakan ini umumnya disebabkan oleh kelembaban tinggi di area kamar mandi yang menyebabkan material plesteran dan perekat kehilangan daya rekatnya terhadap lis plafon.



Gambar 5.4 Kerusakan Lis Plafon
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Kerusakan teridentifikasi pada saluran talang air di bagian atap bangunan yang mengalami kebocoran dan menyebabkan air menggenang tanpa dapat mengalir lancar menuju saluran pembuangan. Kondisi ini menunjukkan kemungkinan kegagalan pada kemiringan permukaan talang yang tidak sesuai arah aliran. Talang yang bermasalah memiliki dimensi lebar

50 cm dan panjang 24 meter, sehingga total luas permukaan talang yang terdampak mencapai 12 m². Genangan air yang tertahan berpotensi menyebabkan rembesan pada dinding bangunan di bawahnya jika tidak segera diperbaiki. Kerusakan ini memerlukan penanganan menyeluruh berupa perbaikan lapisan pelindung, pembersihan endapan, serta pemeriksaan ulang arah kemiringan aliran air.



Gambar 5.5 Genangan pada Talang Air
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Dari hasil observasi, ditemukan sejumlah kerusakan pada elemen dinding interior Rumah Susun Gemawang akibat rembesan air dan kelembaban tinggi. Kerusakan pertama terjadi di dalam unit hunian, tepatnya di dinding yang terkena rembesan air dari genangan talang yang bocor. Rembesan ini menyebabkan permukaan dinding basah hingga berlumut dengan ukuran kerusakan setinggi 3 meter dan lebar 1,5 meter + 1 meter, dengan total luas area terdampak 7,5 m². Kerusakan kedua ditemukan di area lobi pintu masuk, di mana sebagian permukaan cat dinding mengelupas dengan total luas kerusakan mencapai 2,2 m². Kedua lokasi menunjukkan indikasi kelembaban berlebih dan perlunya perbaikan lapisan pelindung dinding serta penanganan sumber rembesan air dari area luar.

Selanjutnya, kerusakan juga ditemukan di area kamar mandi yang memiliki tingkat kelembaban tinggi. Lapisan cat pada dinding mengalami jamur dan pelapukan, serta permukaan dinding menghitam akibat jamur yang tumbuh. Luas kerusakan pada bagian ini terdiri dari dua bagian, yakni tinggi 50 cm dengan lebar masing-masing 60 cm dan 50 cm, sehingga total kerusakan permukaan dinding interior sebesar 0,6 m². Selain itu, terdapat keretakan pada lis plafon di atas dinding tersebut dengan panjang kerusakan sebesar 60 cm, yang menandakan adanya penurunan kualitas sambungan antara dinding dan plafon. Kondisi ini perlu penanganan menyeluruh berupa perbaikan permukaan dinding seperti pengecatan ulang.



Gambar 5.6 Dinding Berlumut Akibat Rembesan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Berdasarkan hasil observasi visual pada area luar bangunan, kerusakan pada dinding eksterior Rumah Susun Gemawang cukup merata di beberapa sisi bangunan. Kerusakan berupa pengelupasan cat terjadi akibat paparan langsung cuaca, terutama sinar matahari dan air hujan. Di sisi timur bangunan, ditemukan pengelupasan cat seluas 12,0 m² dengan dimensi 4 meter × 3 meter. Di sisi selatan gedung, pengelupasan cat terjadi pada area dengan ukuran 18 meter × 0,6 meter atau seluas 10,8 m². Kedua sisi ini memperlihatkan degradasi lapisan pelindung bangunan yang jika tidak segera diperbaiki dapat mempercepat kerusakan pada material dinding di baliknya.

Kerusakan paling luas ditemukan di sisi utara bangunan yang mendapat paparan sinar matahari paling intens. Tercatat tiga area rusak di sisi utara: pertama, luasan pengelupasan cat sebesar 82,2 m², kedua seluas 46,1 m², dan ketiga seluas 71 m². Total luas kerusakan dinding eksterior dari seluruh sisi mencapai 222,1 m², yang menunjukkan bahwa hampir seluruh fasad bangunan memerlukan pengecatan ulang. Kerusakan ini menunjukkan pentingnya perlindungan terhadap cuaca melalui pemilihan cat eksterior berkualitas dan metode pengecatan yang tepat.



Gambar 5.7 Cat Terkelupas pada Dinding Eksterior
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Dari hasil pengamatan fisik terhadap kondisi bangunan, ditemukan kerusakan pada lantai keramik di beberapa titik di dalam bangunan Rumah Susun Gemawang. Kerusakan pertama berada pada lorong lantai 3 dengan 3 keping keramik pecah berukuran masing-masing 30 × 30 cm, menghasilkan total luasan kerusakan sebesar 0,27 m². Kerusakan kedua ditemukan di dalam unit hunian dengan kondisi serupa, yaitu 3 keramik pecah dengan dimensi dan luasan yang sama sebesar 0,27 m². Sementara itu, kerusakan ketiga terdiri dari 4 keramik pecah dengan ukuran yang sama, sehingga menghasilkan luasan kerusakan sebesar 0,36 m². Ketiga titik kerusakan ini menunjukkan perlunya penggantian beberapa keramik lantai untuk mencegah risiko cedera serta memperbaiki estetika dan keamanan area berjalan kaki di dalam bangunan. Temuan juga didapati *handle* pintu kamar mandi hilang pada 1 unit hunian.



Gambar 5.8 Keramik Lantai Retak
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

2. Komponen Struktural

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual terhadap elemen struktural bangunan Rumah Susun Gemawang, tidak ditemukan adanya indikasi kerusakan atau gangguan fungsi pada komponen utama struktur. Komponen-komponen seperti pondasi, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga tampak dalam kondisi baik dan tidak menunjukkan adanya kerusakan seperti retak struktural, penurunan permukaan, deformasi, maupun korosi pada tulangan yang tampak dari permukaan. Penilaian ini dilakukan melalui observasi visual di berbagai titik bangunan, baik pada area luar maupun dalam, serta pada masing-masing lantai bangunan.



Gambar 5.9 Kondisi Struktur Rumah Susun Gemawang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

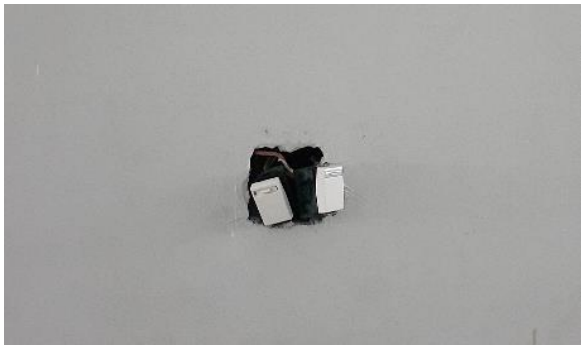
3. Komponen Mekanikal, Elektrikal, dan Plambing

Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan beberapa kerusakan pada sistem elektrikal Rumah Susun Gemawang, khususnya pada instalasi penerangan. Pada bagian lorong bangunan utama, satu unit lampu TL (*tube lamp*) hilang dari posisinya, menyisakan kabel yang menggantung tanpa penutup dan berpotensi membahayakan penghuni. Kerusakan serupa juga terjadi di lorong hunian, di mana satu titik lampu TL lainnya juga hilang dari dudukannya. Volume kerusakan untuk masing-masing titik lampu adalah sebanyak 1 titik, sehingga total terdapat 2 titik lampu TL yang hilang.



Gambar 5.10 Lampu TL Hilang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Selain itu, ditemukan pula kerusakan pada sistem saklar, yakni hilangnya rumah saklar pada salah satu titik koridor. Akibatnya, kabel listrik tampak terekspos dan saklar tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Kerusakan ini mencakup 1 titik saklar, yang berfungsi mengontrol sistem penerangan koridor. Keberadaan kabel yang terbuka tidak hanya mengganggu estetika tetapi juga sangat berisiko menimbulkan bahaya listrik, terlebih jika tidak segera diperbaiki. Kerusakan pada sistem elektrikal ini perlu segera ditangani agar fungsi pencahayaan bangunan dapat berjalan normal kembali.



Gambar 5.11 Kerusakan Saklar Lampu
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Kerusakan lainnya ditemukan pada sistem penerangan luar bangunan, tepatnya pada sisi utara jalur akses keliling bangunan. Sebanyak 4 unit lampu penerangan luar hilang, dengan kondisi tiang penyangga berkarat hingga rusak akibat paparan cuaca tanpa perawatan rutin. Hilangnya lampu pada area ini menyebabkan area luar bangunan menjadi gelap dan tidak aman, terutama pada malam hari.



Gambar 5.12 Lampu Taman Hilang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Dari hasil temuan di lapangan terhadap kondisi instalasi sanitasi dan saluran air bersih di Rumah Susun Gemawang, terdapat dua jenis kerusakan utama yang perlu segera diperbaiki. Pertama, pada area kamar mandi, ditemukan kerusakan berupa 1 set keran air yang patah dan hilangnya 1 set jet shower, sehingga fasilitas sanitasi tidak dapat digunakan secara optimal. Kedua, pada ruang instalasi air bersih, terdapat 1 unit pompa air bersih yang tidak berfungsi, yang menyebabkan suplai air ke seluruh bangunan terganggu.



Gambar 5.13 Keran Air Kamar Mandi Patah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Berdasarkan hasil inspeksi terhadap sistem proteksi kebakaran di Rumah Susun Gemawang, ditemukan dua jenis kerusakan serius yang berpotensi membahayakan keselamatan bangunan dan penghuninya. Pertama, teridentifikasi bahwa 1 set hidran untuk area outdoor di bagian depan bangunan hilang, sehingga tidak tersedia alat pemadam awal di area strategis luar gedung. Kedua, pada sistem hidran di area dalam bangunan, ditemukan kerusakan berupa 1 unit nozzle yang hilang serta kondisi selang yang sobek, sehingga peralatan tidak dapat digunakan dalam keadaan darurat. Kedua kerusakan ini menunjukkan lemahnya sistem keamanan kebakaran dan pentingnya pengadaan kembali serta pengecekan berkala terhadap seluruh perangkat pemadam. Perbaikan segera sangat dibutuhkan untuk memenuhi standar keselamatan bangunan dan memastikan sistem hidran siap digunakan kapan pun dibutuhkan.



Gambar 5.14 Perlengkapan Hidran Hilang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

4. Komponen Lanskap

Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan kerusakan berupa tanah ambles di area parkir sisi timur gedung Rumah Susun Gemawang. Kerusakan ini terlihat cukup signifikan dengan dimensi 140 × 140 cm dan kedalaman amblesan mencapai 50 cm, yang dapat membahayakan kendaraan maupun pengguna area tersebut. Tanah yang mengalami penurunan permukaan menunjukkan adanya kondisi tanah yang tidak padat. Volume kerusakan tanah ambles total 0,98 m^3 dan paving rusak sebesar 1,96 m^2.



Gambar 5.15 Tanah Ambles pada Area Parkir
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

5.1.3 Volume Kerusakan Bangunan

Berdasarkan uraian deskriptif mengenai berbagai jenis kerusakan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kerusakan bangunan Rumah Susun Gemawang mencakup beragam komponen. Setiap jenis kerusakan telah diidentifikasi melalui hasil observasi visual serta pengukuran langsung di lapangan. Untuk memberikan gambaran yang lebih ringkas dan terstruktur, maka dilakukan

rekapitulasi seluruh data kerusakan yang mencantumkan jenis kerusakan beserta volumenya. Tabel berikut menyajikan rangkuman data kerusakan bangunan berdasarkan elemen yang terdampak serta ukuran kerusakan di lapangan. Data ini menjadi dasar penting dalam proses penyusunan estimasi biaya perawatan.

Tabel 5.1 Rekapitulasi Volume Kerusakan

No.	Deskripsi Kerusakan	Volume	Satuan
1	Kebocoran pada atap	2	titik
2	Plafon lepas dan lembab (180 × 150 cm)	2,7	m²
3	Plafon lepas dan lembab (180 × 120 cm)	2,16	m²
4	Plafon rusak area pinggir (70 × 25 cm)	0,175	m²
5	Lis plafon rusak (100 cm)	1	m
6	Plafon lembab dan berjamur	0,89	m²
7	Lis plafon rusak (100 + 120 cm)	2,2	m
8	Plafon lembab dan berlumut (35 × 100 cm)	0,35	m²
9	Plafon kamar mandi lembab (60 × 60 cm)	0,36	m²
10	Lis plafon kamar mandi rusak	0,6	m
11	Plafon kamar mandi lembab	2,25	m²
12	Lis plafon rusak (150 + 100 cm)	2,5	m
13	Lis plafon kamar mandi lepas	3,1	m
14	Lis plafon kamar mandi rusak	0,8	m
15	Talang air bocor (50 cm × 24 m)	12	m²
16	Dinding lembab dan berlumut	7,5	m²
17	Cat dinding interior mengelupas	2,2	m²
18	Dinding kamar mandi lembab dan berjamur	0,6	m²
19	Lis plafon kamar mandi rusak	0,6	m
20	Cat dinding eksterior timur (4 × 3 m)	12	m²
21	Cat dinding eksterior selatan (18 × 0,6 m)	10,8	m²
22	Cat dinding eksterior utara 1	82,2	m²
23	Cat dinding eksterior utara 2	46,1	m²
24	Cat dinding eksterior utara 3	71	m²

Lanjutan Tabel 5.1 Rekapitulasi Volume Kerusakan

No.	Deskripsi Kerusakan	Volume	Satuan
25	*Handle* pintu kamar mandi hilang	1	set
26	Keramik lorong pecah (90 × 30 cm)	0,27	m^2
27	Keramik hunian pecah (90 × 30 cm)	0,27	m^2
28	Keramik pecah 4 lembar (30 × 30 cm)	0,36	m^2
29	Lampu TL lorong bangunan hilang	1	titik
30	Lampu TL lorong hunian hilang	1	titik
31	Rumah saklar hilang	1	titik
32	Lampu penerangan luar hilang & rusak	4	unit
33	Keran dan jet shower hilang	1	set
34	Pompa air bersih tidak berfungsi	1	unit
35	Hidran outdoor hilang	1	set
36	*Nozzle* hilang dan selang sobek	1	unit
37	Tanah urugan amblas	0,98	m^3
38	Paving area parkir rusak	1,96	m^2

5.2 Perawatan Bangunan

Dari berbagai kerusakan yang telah teridentifikasi pada bangunan Rumah Susun Gemawang, diperlukan tindak lanjut perawatan guna memulihkan fungsi bangunan agar tetap memenuhi standar kelayakan sebagai hunian. Perawatan menjadi langkah penting untuk mencegah kerusakan yang lebih parah serta memastikan kenyamanan dan keselamatan penghuni di masa mendatang. Mengingat bahwa Rumah Susun Gemawang merupakan jenis bangunan gedung negara, maka pelaksanaan perawatan sangat relevan jika mengacu pada pedoman resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah. Jenis perawatan yang diperlukan dalam konteks ini adalah perawatan korektif, yaitu tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan agar elemen bangunan kembali berfungsi sebagaimana mestinya. Dalam hal ini, pedoman perawatan dan pemeliharaan bangunan gedung yang diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum menjadi acuan utama untuk menjamin proses perawatan berjalan sesuai standar teknis yang berlaku.

Dari data kerusakan bangunan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa Rumah Susun Gemawang memerlukan sejumlah tindakan perawatan untuk mengembalikan fungsi dan kelayakan bangunan sebagai hunian. Tindak lanjut ini mencakup pekerjaan perawatan pada berbagai elemen bangunan yang mengalami kerusakan, mulai dari komponen arsitektural, utilitas, hingga sistem hidran. Berikut ini merupakan daftar pekerjaan perawatan yang diperlukan sebagai tindak lanjut dari temuan kerusakan tersebut.

1. Komponen Arsitektural
    a. Perbaikan kebocoran atap.
    b. Penggantian dan perbaikan plafon.
    c. Penggantian dan perbaikan lis plafon.
    d. Perbaikan talang air bocor.
    e. Pengecatan ulang dinding interior.
    f. Pengecatan ulang dinding eksterior.
    g. Pemasangan *handle* pintu kamar mandi
    h. Penggantian keramik lantai.
2. Komponen Mekanikal, Elektrikal dan Plambing
    a. Pemasangan lampu TL.
    b. Penggantian saklar.
    c. Penggantian 4 unit lampu penerangan luar.
    d. Penggantian 1 set sanitair kamar mandi.
    e. Pengecekan pompa air bersih.
    f. Pengadaan 1 set hidran outdoor.
    g. Penggantian nozzle dan selang hidran dalam.
3. Komponen Lanskap
    a. Perbaikan tanah amblas di area parkir

Dari uraian daftar pekerjaan perawatan yang diperlukan diatas dan data rekapitulasi volume kerusakan, maka dapat dihitung volume tiap pekerjaan perawatan sebagai berikut.

Tabel 5.2 Rincian Perhitungan Volume Perawatan

No	Rincian Pekerjaan	Titik Kerusakan (Tabel 5.1)	Perhitungan Volume	Volume Total	Sat.
A	**Pekerjaan Plafon**				
1	Pembongkaran, Pemasangan, dan Pengecatan Plafon	(2), (3), (4), (6), (8), (9), (11)	2,7+2,16+0,175+0,89+0,35+0,36+2,25	8,89	m^2
2	Pekerjaan Rangka Plafon Modul 60 x 60 cm	(2), (3)	2,7+2,16	4,86	m^2
3	List plafond gypsum 7 cm	(5), (7), (10), (12), (13), (14), (19)	1+2,2+0,6+2,5+3,1+0,8+0,6	10,8	m
B	**Pekerjaan Pengecatan**				
1	Pengikisan permukaan cat lama	(16), (17), (18), (20), (21), (22), (23), (24)	7,5+2,2+0,6+12+10,8+82,2+46,1+71	232,4	m^2
2	Pekerjaan cat dinding interior	(16), (17), (18)	7,5+2,2+0,6	10,3	m^2
3	Pekerjaan cat dinding eksterior	(20), (21), (22), (23), (24)	12+10,8+82,2+46,1+71	222,1	m^2
C	**Pekerjaan *Waterproofing* Talang**				
1	Pembongkaran *screeding*	(15)	12	12	m^2
2	Pekerjaan *screeding*	(15)	12	12	m^2
3	Pelapisan *waterproofing* talang	(15)	12	12	m^2
D	**Pekerjaan Kusen**				
1	Pasang kunci tanam kamar mandi	(25)	1	1	buah

Lanjutan Tabel 5.2 Rincian Perhitungan Volume Perawatan

No	Rincian Pekerjaan	Titik Kerusakan (Tabel 5.1)	Perhitungan Volume	Volume Total	Sat.
E	**Pekerjaan Lantai**				
1	Pembongkaran keramik lama	(26), (27), (28)	0,27+0,27+0,36	0,9	m^2
2	Pekerjaan keramik lantai	(26), (27), (28)	0,27+0,27+0,36	0,9	m^2
F	**Pekerjaan Elektrikal**				
1	Pemasangan Lampu TL	(29), (30)	1+1	2	buah
2	Pemasangan saklar double	(31)	1	1	buah
3	Pemasangan lampu taman	(32)	4	4	buah
G	**Pekerjaan Atap**				
1	Perbaikan baut+*sealer*	(1)	2	2	titik
H	**Pekerjaan Sanitair**				
1	Keran shower set	(33)	1	1	set
2	Pengecekan pompa air	(34)	1	1	unit
I	**Pekerjaan Sistem Pemadam Kebakaran**				
1	Pengadaan alat pemadam outdoor	(35)	1	1	set
2	Pengadaan alat pemadam indoor	(36)	1	1	unit
J	**Pekerjaan *Paving Block***				
1	Pekerjaan tanah urug & pemadatan	(37)	0,98	0,98	m^3
2	Pekerjaan *paving block*	(38)	1,96	1,96	m^2

5.2.1 Metode Perawatan Bangunan

Metode perawatan bangunan pada Rumah Susun Gemawang disusun berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung. Peraturan tersebut memberikan panduan teknis mengenai tata cara perawatan yang disesuaikan dengan kondisi kerusakan pada setiap elemen bangunan. Dengan mengacu pada pedoman ini untuk kegiatan perawatan Rumah Susun Gemawang, diharapkan bangunan dapat memenuhi persyaratan keselamatan, kenyamanan dan sesuai standar teknis guna menjaga kelayakan sebagai hunian.

Metode perbaikan plafon gipsum yang rusak akibat kebocoran air pada bagian luar bangunan Rumah Susun Gemawang perlu dilakukan dengan prosedur teknis yang tepat agar hasil perbaikannya kembali optimal. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengupas atau mengorek bagian plafon gipsum yang telah rusak dan lembab akibat rembesan air. Setelah itu, bagian yang telah dibersihkan ditutup menggunakan campuran serbuk gipsum (*gypsum powder*) yang telah dicampur rata dengan air. Proses ini bertujuan untuk mengisi celah dan lubang yang terbentuk akibat kerusakan, sehingga permukaan plafon dapat kembali rata.

Selanjutnya, campuran gipsum yang telah diaplikasikan diratakan menggunakan alat bantu kape/plastik keras hingga menyatu dengan permukaan di sekitarnya. Setelah gipsum mengering secara sempurna, permukaan yang telah diperbaiki diamplas dengan kertas amplas nomor 2 untuk mendapatkan hasil yang lebih halus. Tahap akhir dari perbaikan ini adalah menutup area tersebut dengan plamir tembok dan melakukan pengecatan ulang menggunakan warna yang seragam dengan sekitarnya. Perbaikan plafon ini harus dilakukan secara cermat dan menyeluruh guna mengembalikan estetika dan fungsi plafon sebagai elemen interior bangunan yang melindungi bagian atas ruangan.

Cat dinding luar bangunan sangat penting untuk menjaga tampilan estetika dan perlindungan bangunan terhadap cuaca ekstrem. Oleh karena itu, diperlukan perawatan berkala untuk menjaga kualitas dan daya tahan lapisan cat. Dari hasil pengamatan, ditemukan beberapa jenis kerusakan pada lapisan cat luar yang memerlukan penanganan berbeda sesuai karakteristik kerusakannya. Berikut merupakan penjelasan metode perbaikan cat luar bangunan berdasarkan jenis kerusakannya:

1. Bila menggelembung (*Blistering*)

   Untuk mengatasi cat yang menggelembung, langkah pertama adalah mengerok seluruh lapisan cat yang rusak hingga permukaan bersih dan halus. Permukaan kemudian diamplas menggunakan kertas ampelas hingga rata dan kering sempurna. Setelah itu, lapisan cat baru diaplikasikan secara merata hingga seluruh permukaan tertutup dengan baik. Perbaikan ini memastikan tidak ada sisa kelembapan atau kontaminan yang dapat menyebabkan penggelembungan kembali.

2. Berbintik (*Bittiness*)

   Jika permukaan cat tampak berbintik, maka harus menunggu hingga cat kering sepenuhnya sebelum dilakukan perbaikan. Permukaan cat yang berbintik kemudian diamplas halus dan dibersihkan dari partikel debu atau kotoran. Selanjutnya, lapisan cat baru yang telah disaring diaplikasikan hingga permukaan kembali rata dan bersih dari cacat visual. Langkah ini penting untuk menghasilkan permukaan akhir yang halus dan seragam.

3. Daya tutup berkurang (*Poor opacity*)

   Perbaikan dilakukan dengan memastikan bahwa pengenceran cat sesuai dengan petunjuk yang dianjurkan oleh produsen. Cat harus diaduk secara merata untuk memastikan warna dan tekstur konsisten. Setelah itu, pengecatan ulang dilakukan dengan jumlah lapisan yang cukup agar permukaan tertutup sempurna. Hal ini membantu memulihkan intensitas warna dan kualitas visual dinding bangunan.

4. Lapisan cat menurun (*Sagging*)

   Untuk kerusakan cat yang menurun atau melorot, langkah awal adalah membiarkan lapisan cat mengering sempurna terlebih dahulu. Setelah kering, bagian yang menurun diamplas hingga permukaan kembali rata. Tahapan akhir adalah melakukan pengecatan ulang dengan teknik yang tepat agar distribusi cat merata di seluruh bidang. Perbaikan ini bertujuan mengembalikan tampilan cat yang seragam dan menghindari kerusakan visual lanjutan.

Apabila terjadi kerusakan pada lantai keramik, maka diperlukan tindakan perbaikan secara segera untuk menjaga fungsi dan estetika lantai bangunan. Perbaikan dilakukan dengan mengganti keramik yang rusak menggunakan keramik baru yang memiliki kesesuaian dimensi dan jenis. Tahapan perbaikan diawali dengan pembersihan area lantai yang akan diperbaiki, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran kebutuhan jumlah keramik pengganti. Selanjutnya, keramik baru dipasang menggunakan bahan perekat berupa mortar agar menempel kuat pada permukaan dasar. Setelah proses pemasangan selesai, dilakukan pengisian nat atau celah antar keramik menggunakan *sealant* khusus guna memberikan hasil akhir yang rapi dan aman bagi pengguna.

Komponen bangunan yang mengalami kerusakan atau kehilangan perlu segera dilakukan pengadaan kembali agar dapat digantikan dengan komponen baru yang sesuai. Penggantian tersebut bertujuan untuk memulihkan fungsi elemen bangunan agar dapat bekerja secara optimal sesuai dengan peruntukannya. Dengan demikian, kondisi bangunan dapat kembali memenuhi standar kelayakan dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

5.2.2 Estimasi Biaya Perawatan Bangunan

Setelah dilakukan identifikasi terhadap jenis dan volume kerusakan pada setiap komponen bangunan, tahap selanjutnya adalah melakukan estimasi biaya perawatan. Estimasi ini disusun dalam bentuk Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang memuat rincian pekerjaan, volume, harga satuan, serta total biaya yang dibutuhkan untuk setiap jenis pekerjaan perawatan. Penyusunan RAB bertujuan

untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kebutuhan anggaran yang diperlukan agar proses perawatan dapat dilaksanakan terencana. RAB juga menjadi acuan penting dalam proses pelaksanaan pekerjaan, serta pengendalian biaya.

Dalam penyusunan RAB ini, analisis harga satuan pekerjaan disusun berdasarkan ketentuan dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 68/SE/Dk/2024 tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi di bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Analisis tersebut mencakup perhitungan kebutuhan bahan, alat, dan tenaga kerja untuk setiap jenis pekerjaan berdasarkan koefisien yang ditetapkan. Adapun acuan harga bahan dan upah yang digunakan dalam perhitungan mengacu pada Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 34 Tahun 2022 tentang Standar Satuan Harga dan Standar Biaya Umum. Volume tiap pekerjaan diperoleh dari perhitungan pada tabel 5.2. Berdasarkan acuan tersebut, berikut merupakan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) perawatan bangunan Rumah Susun Gemawang.

Tabel 5.3 Rencana Anggaran Biaya Perawatan

No.	Rincian Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	**Pekerjaan RK3K Konstruksi**				**Rp 4.050.000**
1	Induksi dan Pengarahan K3	3	Org	Rp 100.000	Rp 300.000
2	Petugas K3	1	OB	Rp 1.500.000	Rp 1.500.000
3	Alat Pelindung Kerja				
	- Tali Keselamatan	2	unit	Rp 200.000	Rp 400.000
	- Penahan Jatuh	1	unit	Rp 500.000	Rp 500.000
	- Pembatas Area	1	set	Rp 300.000	Rp 300.000
	- Pelindung Jatuh	1	Bh	Rp 300.000	Rp 300.000
	- Topi Pelindung	3	Bh	Rp 120.000	Rp 360.000
	- Sarung Tangan	3	Psg	Rp 20.000	Rp 60.000
	- Sepatu Keselamatan	3	Psg	Rp 50.000	Rp 150.000
	- Rompi Keselamatan	3	Bh	Rp 10.000	Rp 30.000
3	Peralatan P3K	1	Ls	Rp 150.000	Rp 150.000

Lanjutan Tabel 5.3 Rencana Anggaran Biaya Perawatan

No.	Rincian Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
B	**Pekerjaan Plafon**				**Rp 3.056.850**
1	Pembongkaran plafon lama	8,89	m^2	Rp 16.745	Rp 148.781
2	Pekerjaan Pasang Plafon Gypsumboard 9 mm	8,89	m^2	Rp 64.180	Rp 570.242
3	Pekerjaan Rangka Plafon Modul 60 x 60 cm	4,86	m^2	Rp 367.547	Rp 1.786.278
4	List plafond gypsum 7 cm	10,8	m	Rp 28.191	Rp 304.458
5	Pengecatan Plafon	8,89	m^2	Rp 27.810	Rp 247.091
C	**Pekerjaan Pengecatan**				**Rp 11.084.314**
1	Pengikisan/pencucian permukaan cat lama	232,4	m^2	Rp 21.051	Rp 4.892.194
2	Pekerjaan cat dinding interior	10,3	m^2	Rp 11.639	Rp 119.883
3	Cat dinding bagian luar (eksterior) Tipe Wheatershield	222,1	m^2	Rp 27.340	Rp 6.072.236
D	**Pekerjaan *Waterproofing***				**Rp 2.185.322**
1	Pembongkaran *screeding* lama	12	m^2	Rp 11.639	Rp 139.670
2	Pekerjaan *screeding* talang	12	m^2	Rp 121.590	Rp 1.459.084
3	Pelapisan *waterproofing* talang air	12	m^2	Rp 48.881	Rp 586.569
E	**Pekerjaan Kusen**				**Rp 419.359**
1	Pasang kunci Tanam Kamar Mandi	1	buah	Rp 419.359	Rp 419.359
F	**Pekerjaan Lantai**				**Rp 355.781**
1	Pekerjaan pembongkaran lantai keramik	0,9	m^2	Rp 72.450	Rp 65.205
2	Pekerjaan keramik lantai 30x30	0,9	m^2	Rp 322.862	Rp 290.576
G	**Pekerjaan Elektrikal**				**Rp 5.014.305**
1	Pemasangan lampu TL	2	buah	Rp 398.814	Rp 797.629
2	Pemasangan saklar double brocco	1	buah	Rp 72.099	Rp 72.099
3	Pemasangan lampu taman	4	buah	Rp 1.036.144	Rp 4.144.577
H	**Pekerjaan Atap**				**Rp 434.000**
1	Pembongkaran, pembersihan, dan pemasangan baut + *sealer*	2	titik	Rp 17.000	Rp 34.000
2	Penggunaan alat bantu kerja di ketinggian	1	Ls	Rp 400.000	Rp 400.000

Lanjutan Tabel 5.3 Rencana Anggaran Biaya Perawatan

No.	Rincian Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
I	**Pekerjaan Sanitair**				**Rp 1.056.525**
1	Keran shower set	1	set	Rp 656.525	Rp 656.525
2	Pengecekan pompa air	1	unit	Rp 400.000	Rp 400.000
J	**Pekerjaan Sistem Pemadam Kebakaran**				**Rp 4.730.000**
1	Hydrant Box Outdoor Type C				
	- 1 Roll Fire Hose 2,5″ x 30m	1	buah	Rp 1.650.000	Rp 1.650.000
	- 1 Pcs Hose Nozzle 2,5″	1	buah	Rp 690.000	Rp 690.000
	- Hose Rack 2,5″	1	buah	Rp 610.000	Rp 610.000
2	Hydrant Box Indoor Type A2				
	- 1 Roll Fire Hose 1,5″ x 30m	1	buah	Rp 1.350.000	Rp 1.350.000
	- 1 Pcs Hose Nozzle 1,5″	1	buah	Rp 430.000	Rp 430.000
K	**Pekerjaan *Paving Block***				**Rp 636.072**
1	Pekerjaan tanah urug	0,98	m^3	Rp 323.093	Rp 316.631
2	Pekerjaan pemadatan tanah	0,98	m^3	Rp 61.238	Rp 60.013
3	Pemasangan *paving block*	1,96	m^2	Rp 132.361	Rp 259.428
L	**Pekerjaan Pembersihan**				**Rp 500.000**
1	Pembersihan gedung	1	Ls	Rp 250.000	Rp 250.000
2	Pembersihan halaman	1	Ls	Rp 250.000	Rp 250.000
Biaya Perawatan					**Rp 33.522.528**
PPN 11%					**Rp 3.687.478**
TOTAL					**Rp 37.210.006**

Berdasarkan hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perawatan bangunan Rumah Susun Gemawang yang disusun berdasarkan volume dan jenis kerusakan yang ditemukan, diperoleh estimasi total biaya perawatan sebesar Rp 37.210.006. Nilai tersebut mencerminkan kebutuhan anggaran yang diperlukan untuk melaksanakan seluruh pekerjaan perawatan guna mengembalikan fungsi dan kelayakan bangunan sesuai dengan standar teknis yang berlaku.

5.2.3 Proyeksi Biaya Perawatan Bangunan

Dari data biaya perawatan Rumah Susun Gemawang tahun 2020 dan hasil estimasi untuk tahun 2025, dapat dilakukan proyeksi kebutuhan biaya perawatan untuk setiap jangka waktu 5 tahunan. Pada tahun 2020, kegiatan perawatan bangunan tersebut menghabiskan dana sebesar Rp 30.000.000. Selanjutnya, berdasarkan perhitungan estimasi, biaya perawatan pada tahun 2025 diperkirakan meningkat menjadi sebesar Rp 37.210.006. Kenaikan biaya perawatan setiap lima tahunan dapat dihitung menggunakan rumus pertumbuhan majemuk sebagai berikut.

$$\text{Kenaikan (\%)} = \left(\frac{Bt_1}{Bt_0}\right)^{\frac{1}{t_1 - t_0}} - 1$$

$$= \left(\frac{Rp\ 37.210.006}{Rp\ 30.000.000}\right)^{\frac{1}{2025-2020}} - 1$$

= 4,4% per tahun

Diperoleh tingkat kenaikan biaya perawatan sebesar 4,4% per tahun. Atau jika dengan menggunakan rumus pertumbuhan majemuk namun perhitungan untuk perawatan bangunan 5 tahunan didapat nilai kenaikan biaya perawatan sebesar 24,03% per 5 tahunnya. Dengan menggunakan nilai tersebut, proyeksi biaya perawatan bangunan Rumah Susun Gemawang untuk setiap lima tahunan dapat dihitung secara sistematis. Proyeksi ini bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan anggaran di masa mendatang sesuai dengan tren kenaikan biaya yang terjadi. Adapun perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Bt_{2030} = Bt_{2025}\ x\ (1 + 4{,}4\%)^t$$

$$= Rp\ 37.210.006\ x\ (1 + 4{,}4\%)^5$$

= Rp 46.152.817

Perhitungan proyeksi biaya perawatan bangunan Rumah Susun Gemawang dilakukan dalam rentang waktu selama bangunan masih berada pada masa layan. Mengacu pada Peraturan Kementerian Pekerjaan Umum Nomor 45/PRT/M/2007, umur bangunan gedung diperhitungkan selama 50 tahun. Berdasarkan ketentuan tersebut, Rumah Susun Gemawang yang mulai beroperasi tahun pertama pada tahun 2016 akan memasuki akhir masa layan tahun ke-50 pada tahun 2065. Berikut

disajikan tabel hasil perhitungan proyeksi biaya perawatan bangunan selama masa layan.

Tabel 5.4 Proyeksi Biaya Perawatan Bangunan

Tahun	Tahun ke-	Biaya Perawatan (Rp)	
2020	5	Rp	30.000.000
2025	10	Rp	37.210.006
2030	15	Rp	46.152.817
2035	20	Rp	57.244.886
2040	25	Rp	71.022.752
2045	30	Rp	88.067.093
2050	35	Rp	109.232.568
2055	40	Rp	135.484.815
2060	45	Rp	168.046.358
2065	50	Rp	208.433.531

5.3 Nilai Bangunan Rumah Susun Gemawang

Dalam rangka menentukan tingkat kerusakan bangunan, diperlukan acuan nilai bangunan sebagai dasar pembanding terhadap besarnya biaya perawatan yang dibutuhkan. Penilaian harga bangunan ini merujuk pada ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2011 Pasal 14 tentang Pembangunan Gedung Negara. Dalam perhitungan ini, Rumah Susun Gemawang dikategorikan sebagai bangunan tidak sederhana berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 45 Tahun 2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Hal ini disebabkan oleh jumlah lantai bangunan yang melebihi dua lantai, sehingga bangunan ini memiliki kompleksitas dan nilai struktural yang lebih tinggi dibandingkan bangunan sederhana.

Selanjutnya, harga satuan bangunan digunakan untuk menghitung total nilai bangunan Rumah Susun Gemawang. Berdasarkan Keputusan Bupati Kabupaten Sleman Nomor 72.6/Kep.KDH/A/2020 tentang Standar Harga Satuan Barang dan Jasa Tahun Anggaran 2021, Harga Satuan Bangunan Gedung Negara (HSBGN) untuk kategori bangunan tidak sederhana di Kabupaten Sleman ditetapkan sebesar Rp 6.340.000 per meter persegi. Dengan mempertimbangkan bahwa Rumah Susun

Gemawang memiliki luas total bangunan sebesar 2.996 m^2 dan 5 lantai, maka dalam perhitungannya digunakan koefisien faktor pengali sebesar 1,162 yang disesuaikan dengan jumlah lantai bangunan (Tabel 3.3). Koefisien ini penting untuk menyesuaikan nilai satuan dasar dengan kerumitan teknis dan kebutuhan struktur bangunan bertingkat, sehingga diperhitungkan nilai bangunan Rumah Susun Gemawang sebagai berikut.

Harga bangunan gedung = HST x k x A
= Rp 6.340.000 x 1,162 x 2.996
= Rp 22.073.613.450

Dari hasil perhitungan di atas, diketahui bahwa total nilai atau harga bangunan gedung dari bangunan Rumah Susun Gemawang sebesar Rp 22.073.613.450.

5.4 Tingkat Kerusakan Bangunan Rumah Susun Gemawang

Berdasarkan hasil estimasi biaya perawatan serta nilai bangunan Rumah Susun Gemawang yang diperoleh melalui pendekatan harga satuan tertinggi, selanjutnya dapat dilakukan perhitungan tingkat kerusakan bangunan. Penentuan tingkat kerusakan ini mengacu pada ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung. Dalam regulasi tersebut dijelaskan bahwa tingkat kerusakan bangunan diukur melalui persentase antara biaya perawatan terhadap nilai/harga satuan tertinggi bangunan gedung. Pendekatan ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai sejauh mana kerusakan mempengaruhi nilai keseluruhan bangunan. Adapun rumus yang digunakan untuk perhitungan tingkat kerusakan bangunan disajikan sebagai berikut.

$$\text{Tingkat Kerusakan (\%)} = \frac{\text{Harga perawatan}}{\text{Harga bangunan}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp } 37.210.006}{\text{Rp } 22.073.613.450} \text{ x } 100\%$$

$$= 0{,}169\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, tingkat kerusakan pada bangunan Rumah Susun Gemawang diketahui sebesar 0,169%. Mengacu pada

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, nilai tersebut menunjukkan bahwa bangunan masuk dalam kategori kerusakan ringan, karena persentasenya berada di bawah 35% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru.

Jika menghitung proyeksi biaya perawatan bangunan tiap 5 tahunan terhadap nilai bangunan maka didapat nilai persentase pada tabel berikut.

Tabel 5.5 Persentase Biaya Perawatan Bangunan

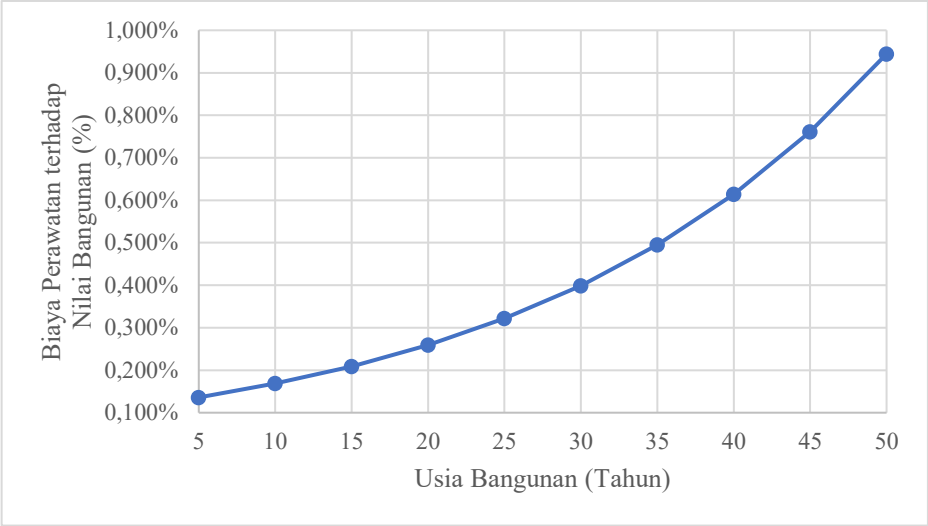
Tahun	Tahun ke-	Biaya Perawatan (Rp)		Biaya Perawatan terhadap Nilai Bangunan (%)
2020	5	Rp	30.000.000	0,136%
2025	10	Rp	37.210.006	0,169%
2030	15	Rp	46.152.817	0,209%
2035	20	Rp	57.244.886	0,259%
2040	25	Rp	71.022.752	0,322%
2045	30	Rp	88.067.093	0,399%
2050	35	Rp	109.232.568	0,495%
2055	40	Rp	135.484.815	0,614%
2060	45	Rp	168.046.358	0,761%
2065	50	Rp	208.433.531	0,944%

5.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat temuan kerusakan pada Rumah Susun Gemawang tersebar di berbagai elemen arsitektural, seperti plafon, dinding, lis plafon, lantai keramik, serta sistem utilitas air dan pemadam. Kerusakan tersebut sebagian besar disebabkan oleh kebocoran atap dan kelembaban tinggi. Identifikasi kerusakan ini mendukung temuan dari penelitian Waluyo dkk. (2021) yang juga mencatat bahwa kelembaban menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan bangunan, terutama pada elemen non-struktural.

Dari segi estimasi biaya, perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menunjukkan bahwa total biaya perawatan Rumah Susun Gemawang yang dibutuhkan untuk memulihkan kondisi bangunan adalah sebesar Rp 37.210.006. Nilai ini relatif kecil jika dibandingkan dengan nilai total bangunan yang mencapai lebih dari 22 miliar rupiah, sehingga tingkat kerusakan hanya sebesar 0,169%. Hasil

ini sesuai dengan klasifikasi tingkat kerusakan menurut Permen PU Nomor 24/PRT/M/2008 yang menyebutkan bahwa kerusakan dengan nilai di bawah 35% termasuk dalam kategori kerusakan ringan. Selain itu, berdasarkan perbandingan antara biaya perawatan tahun 2020 dan estimasi tahun 2025, diketahui bahwa terdapat kenaikan biaya perawatan sebesar 4,4% per tahun atau 24,03% per 5 tahun. Kenaikan biaya perawatan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain bertambahnya umur bangunan yang mengakibatkan penurunan kualitas komponen bangunan, pertambahan volume kerusakan, dan/atau inflasi tiap tahun. Berikut merupakan grafik proyeksi kenaikan biaya perawatan bangunan terhadap nilai bangunan dari data tabel 5.5.



Gambar 5.16 Grafik Kenaikan Biaya Perawatan Rumah Susun Gemawang

Perbandingan antara penelitian ini dengan studi terdahulu menunjukkan beberapa persamaan dan perbedaan. Sama seperti studi Adriansyah dan Trikomara (2014), pendekatan yang digunakan adalah identifikasi visual dan estimasi berbasis pedoman resmi. Namun, objek penelitian kali ini merupakan rumah susun negara yang sedang tidak dihuni, sehingga memberikan dimensi baru dalam kajian kelayakan bangunan sebelum digunakan. Tidak seperti penelitian sebelumnya yang berfokus pada bangunan yang telah berfungsi dalam waktu lama, penelitian ini memberikan wawasan terhadap pentingnya inspeksi awal dan estimasi biaya aktivasi sebelum bangunan difungsikan. Mengingat telah ditemukannya sejumlah

kerusakan yang memengaruhi kelayakan fungsi bangunan, maka urgensi untuk melakukan perawatan korektif menjadi sangat penting agar Rumah Susun Gemawang dapat segera digunakan sebagai hunian. Data kerusakan dan estimasi biaya perawatan yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan menjadi referensi dalam penyusunan program perawatan lanjutan, dengan tujuan akhir agar bangunan memenuhi kriteria laik fungsi secara menyeluruh.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian hasil penelitian, analisis data, serta pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa poin sebagai berikut.

1. Ditemukan kerusakan bangunan Rumah Susun Gemawang pada elemen plafon, dinding interior dan eksterior, atap, lantai, instalasi elektrikal, sistem sanitasi, dan sistem pemadam kebakaran.
2. Solusi perawatan dari kerusakan bangunan Rumah Susun Gemawang mencakup penggantian plafon rusak, pengecatan ulang dinding, perbaikan atap bocor, penggantian keramik lantai yang pecah, pemasangan kembali lampu dan saklar listrik, pengecekan pompa air bersih, pengadaan sistem hidran dan perbaikan talang air.
3. Estimasi biaya yang diperlukan untuk kegiatan perawatan pada suatu bangunan Rumah Susun Gemawang adalah sebesar Rp 37.210.006, dan diproyeksikan akan terus mengalami kenaikan seiring bertambahnya usia bangunan. Biaya perawatan ini bila dibandingkan dengan nilai bangunan menghasilkan tingkat kerusakan sebesar 0,169%, menempatkan kondisi bangunan dalam kategori rusak ringan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan penelitian ini, penulis menyampaikan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan kajian perbandingan antara metode perawatan preventif dan korektif untuk menilai efisiensi biaya dan efektivitasnya.
2. Bangunan Rumah Susun Gemawang perlu dilakukan perawatan segera terhadap komponen-komponen bangunan yang mengalami kerusakan agar fungsi bangunan dapat kembali optimal.

3. Pemerintah daerah atau pengelola diharapkan dapat segera mengurus Sertifikat Laik Fungsi (SLF) agar bangunan dapat segera difungsikan sebagai hunian.
4. Perlu adanya sosialisasi kepada calon penghuni mengenai pentingnya perawatan bangunan untuk menjaga kenyamanan dan keamanan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Adriansyah, A., & Trikomara, R. (2014). Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Berdasarkan Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung (Permen Nomor: 24/PRT/M/2008) (Studi Kasus Bangunan Masjid Islamic Center Bangkinang). *Doctoral dissertation, Riau University*.

Akhmad, Y. K., Sahusilawane, T., & Abdin, M. (2024). Evaluasi Kerusakan dan Biaya Pelaksanaan Perbaikan Gedung Auditorium IAIN Kota Ambon. *Journal Agregate*, *3*(1), 186–194.

Alami, N., Aziz, U. A., & Margiarti, D. (2021). Studi Komparasi Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan Standar Nasional Indonesia (SNI). *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, *5*(1), 10–19.

Alfiani, Y. (2021). *Modul Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung*. https://www.scribd.com/embeds/608239216/content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-fFexxf7r1bzEfWu3HKwf

Amanullah, M. F. (2024). *Analisis Jadwal dan Rencana Biaya Perawatan Rumah Susun Sederhana Sewa*.

Dardiri, A. (2012). Analisis Pola, Jenis, dan Penyebab Kerusakan Bangunan Gedung Sekolah Dasar. *Teknologi dan Kejuruan*, *35*(1).

Departemen Pekerjaan Umum. (2008). *Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung (Permen PU Nomor 24/PRTM/2008)*.

Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. (2024). *Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi di bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (SE Dirjen Bina Konstruksi 68/SE/Dk/24)*.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2006). *Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa*. Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.

Direktorat Jenderal Perumahan. (2022). *Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bantuan Pembangunan dan Pengelolaan Rumah Susun*.

Ghassani, D. B., Wahyudiono, & Saefudin, M. (2022). Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Dan Proses Tender Proyek Peningkatan Jl. Kendal-Tpi. *JERA: Journal of Engineering Research and Application*, *1*(2).

Hartatik, P. S., & Ekasiwi, S. N. N. (2010). Peningkatan Kualitas hidup penghuni di Rusunawa Urip Sumoharjo pasca-Redevelopment. *Seminar Nasional Perumahan dalam Pembangunan Kota*.

Ibrahim, B. (1993). *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Bumi Aksara.

Jabbar, H. A., Rivai, I., & Utama, T. R. (2022). Perencanaan Biaya Perawatan dan Pemeliharaan Arsitektur Bangunan Gedung dan Stasiun MRT Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil-Arsitektur*, *21*, 215–220.

Juansyah, Y., Oktarina, D., & Zulfiqar, M. (2017). Analisis perbandingan Rencana Anggaran Biaya bangunan menggunakan metode SNI dan BOW (Studi kasus: Rencana Anggaran Biaya bangunan gedung Kwarda Pramuka Lampung). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, *1*(1).

Kamim, A. B. M., Amal, I., & Khandiq, M. R. (2019). Problematika perumahan perkotaan di Kota Yogyakarta. *Jurnal Sosiologi USK (Media Pemikiran & Aplikasi)*, *13*(1), 34–54.

Kawedar, H. P. R., Trisiana, A., & Arifin, S. (2022). Analisis Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Rusunawa Putri Universitas Jember. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, *3*(1), 1–6.

Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara (Permen PU Nomor 45/PRT/M/2007)*.

Kementerian PUPR. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2020-2024*.

Kementerian PUPR. (2022). *Pelaksanaan Bantuan Pembangunan Perumahan dan Penyediaan Rumah Khusus (Permen PUPR Nomor 7 Tahun 2022)*.

Kusuma, E. G., & Anastasia, N. (2021). Prioritas Penghuni Terkait Perawatan Rumah Susun Sederhana Sewa di Surabaya. *TATALOKA*, *23*(2), 252–262. https://doi.org/10.14710/tataloka.23.2.252-262

Mubarrak, M. Z., Matutu, T. C. M. P. D., & Susilo, J. (2025). Pembentukan Peraturan Daerah Tentang Rumah Susun: Ketahanan Nasional Berbasis Pembangunan Bekelanjutan Studi Kota Yogyakarta. *Jurnal Adijaya Multidisplin*, *3*(02), 198–216.

Musyafa, A. (2023). Perencanaan Pengadaan Rumah Layak Huni dalam Time Series untuk Keseimbangan Supply-Demand. *Jurnal Permukiman*, *18*(1), 16–24.

Rachim Fatmawaty. (2023). *Administrasi Kontrak dan Anggaran Borongan* (F. Jumawan, Ed.). Al Arsy Media.

Republik Indonesia. (2011). *Undang-Undang Republik Indonesia tentang Rumah Susun (UU Nomor 20 Tahun 2011)*.

Suhaeni, H. (2009). Pembangunan Rumah Susun Dalam Mendukung Aktivitas Ekonomi Perkotaan (Studi Kasus Kota Bandung). *Jurnal Permukiman*, *4*(2), 102–109.

Triwiyono, A. (2024). Evaluasi dan Tindakan Pengurangan Kerentanan Bangunan Gedung Beton Bertulang. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Perkuatan Struktur (Structural Retrofit) pada Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada*.

Usman, K., & Winandi, R. (2009). Kajian Manajeman Pemeliharaan Gedung (Building Maintenance) Di Universitas Lampung. *Rekayasa: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*, *13*(2), 157–166.

Utama, V. P. A., Apriliandy, S. F., Ilyanawati, R. Y. A., & Sihotang, S. (2023). Pembangunan Rumah Susun Untuk Mengatasi Keterbatasan Lahan Di Kota Depok Dihubungkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2011 Tentang Rumah Susun. *Karimah Tauhid*, *2*(3), 679–687.

Waluyo, R., Puspasari, V. H., Ningrum, D. S. A., Devina, P. I., & Pihawiano, A. T. (2021). Analisis Estimasi Biaya Perawatan Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. *Jurnal Teknik Sipil*, *16*(3), 210–217.

Wardhana, A., & Pontan, D. (2022). Identifikasi Penyebab Rusaknya Bangunan Gedung Sekolah Dasar Di Kabupaten Bekasi Selama Pandemi. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, *3*(2), 76–81.

Wiyanto, H., & Yesaya, A. (2022). Penentuan Nilai Kondisi Bangunan Gedung Berdasarkan Metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (Csp 1). *Jmts J. Mitra Tek. Sipil*, *5*(3), 653–660.

LAMPIRAN

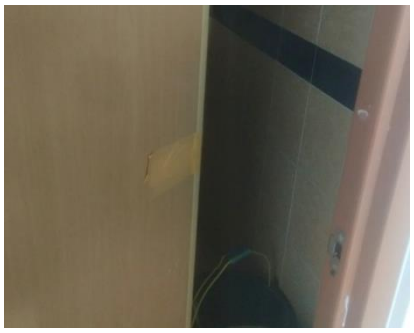
Lampiran 1 Data Kerusakan Bangunan Rumah Susun Gemawang

No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
1	Atap		Terdapat kebocoran pada bagian atap. Kebocoran terjadi pada bagian baut pengencang atap. Terdapat 2 titik terjadi kebocoran atap.
2	Plafon		Kerusakan plafon hingga lepas dari rangka baja ringan. Rangka baja ringan juga terlihat patah dan lepas. Lokasi berada di unit lantai 5. Kerusakan disebabkan kebocoran atap sehingga membuat plafon lembab hingga runtuh. Ukuran : 180 x 150 cm.
3	Plafon		Kerusakan plafon hingga lepas dari rangka baja ringan. Rangka baja ringan juga terlihat patah hingga lepas. Lokasi berada di unit lantai 5. Kerusakan disebabkan kebocoran atap sehingga membuat plafon lembab dan runtuh. Ukuran : 180 x 120 cm.
4	Plafon		Kerusakan plafon pada pinggir area dengan ukuran 70 x 25 cm. Disertai dengan kerusakan lis plafon dengan panjang 100 cm.

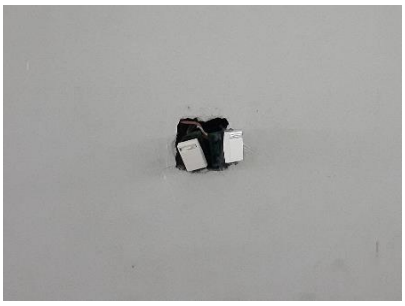
No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
5	Plafon		Kerusakan plafon pada area bawah dari plafon drop ceiling. Kerusakan berupa plafon dalam kondisi lembab hingga plafon berjamur. Kerusakan plafon seluas 0,89 m^2. Dan kerusakan pada lis plafon sepanjang 100 + 120 cm.
6	Plafon		Rembesan dari area luar menyebabkan plafon dalam ruangan lembab hingga berlumut. Rembesan berasal dari genangan air di talang air (nomor 11). Dimensi kerusakan plafon ini berukuran 35 x 100 cm.
7	Plafon		Area kamar mandi yang lembab dan tertutup, membuat plafon lembab hingga melendut dan menyebabkan lis plafon yang menopang rusak. Plafon yang lendut berukuran 60 x 60 cm, sedangkan lis plafon yang lepas sepanjang 60 cm.
8	Plafon		Plafon yang pada pinggiran tembok yang menempel dengan kamar mandi terdampak hawa lembab sehingga dapat merusak plafon. Luasan plafon yang terdampak sebesar 2,25 m2. Serta lis plafon terdampak sepanjang 150 + 100 cm.

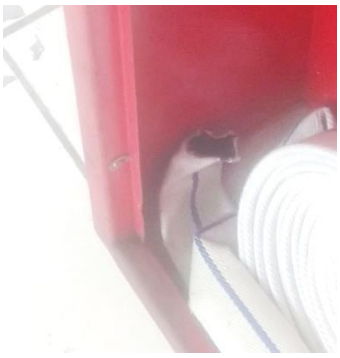
No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
9	Plafon		Lis plafon pada area kamar mandi lepas. Lis yang rusak sepanjang 3,1 meter.
10	Plafon		Lis plafon rusak pada area kamar mandi sepanjang 80 cm.
11	Talang		Talang air bocor dan air menggenang tidak dapat mengalir ke lubang pembuangan. Ukuran talang lebar 50 cm dan panjang 24 meter.
12	Dinding		Dinding terkena rembesan air dari genangan talang air hingga menyebabkan lumut. Lokasi rembesean berada di dalam unit hunian. Kerusakan berukuran tinggi 3 meter serta lebar 1,5 dan 1 meter.

No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
13	Dinding		Pada area lobi pintu masuk, bagian dindingnya sebagian terdapat cat yang mengelupas. Total keseluruhan cat yang mengelupas pada bagian dinding ini seluas 2,2 m2.
14	Dinding		Kondisi ruang kamar mandi yang lembab menyebabkan lapisan cat dinding berjamur. Luasan kerusakan cat dinding dengan tinggi 50 cm dan lebar 60 cm dan 50 cm. Pada lis plafon diatasnya retak rentan lepas dengan panjang 60 cm.
15	Dinding eksterior		Cat dinding eksterior mengelupas pada sebelah timur gedung dengan ukuran 4 meter x 3 meter.
16	Dinding eksterior		Cat dinding eksterior mengelupas pada sebelah selatan gedung dengan ukuran 18 m x 60 cm.

No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
17	Dinding eksterior		Cat dinding eksterior mengelupas pada bangunan sisi utara yang terkena sinar matahari. Total kerusakan cat dengan luasan total 82,2 m2.
18	Dinding eksterior		Cat dinding eksterior mengelupas pada bangunan sisi utara yang terkena sinar matahari. Total kerusakan cat dengan luasan total 46,1 m2.
19	Dinding eksterior		Cat dinding eksterior mengelupas pada bangunan sisi utara yang terkena sinar matahari. Total kerusakan cat dengan luasan total 71 m2.
20	Pintu		1 set handle pintu kamar mandi hilang sehingga pintu tidak bisa mengunci.

No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
21	Lantai		Kondisi keramik pecah pada bagian lorong lantai 3. Terdapat 3 lembar keramik pecah sehingga ukuran kerusakan sebesar 90 cm x 30 cm.
22	Lantai		Kondisi keramik pecah pada bagian unit hunian. Terdapat 3 lembar keramik pecah sehingga ukuran kerusakan sebesar 90 cm x 30 cm.
23	Lantai		Terdapat 4 lembar keramik pecah. Keramik berukuran 30 x 30 cm. Sehingga total kerusakan keramik bagian ini 0,36 m^2.
24	Elektrikal		Lampu TL hilang di bagian lorong bangunan.

No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
25	Elektrikal		Lampu TL hilang di bagian lorong hunian.
26	Elektrikal		Rumah saklar hilang menyebabkan kabel listrik terekspos, dan saklar tidak dapat berfungsi. Saklar berfungsi untuk mengaktifkan lampu koridor.
27	Elektrikal		Lampu penerangan pada sisi utara akses jalan kelilling bangunan hilang sebanyak 4 unit. Kondisi tiang berkarat.
29	Sanitair		Keran air patah dan 1 set jet shower hilang.

No	Sub Komponen	Foto	Keterangan
30	Saluran air bersih		1 unit pompa air bersih mati.
31	Sistem pemadam kebakaran		1 set hidran pada area outdoor bagian depan bangunan hilang.
32	Sistem pemadam kebakaran		Nozzle sistem hidran untuk area dalam bangunan hilang, dan selang sobek.
33	Area parkir		Terjadi tanah amblas pada area parkir sisi timur gedung. Kerusakan berupa tanah amblas berukuran 140 x 140 cm dan amblas sedalam 50 cm.

Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

1.6.12 Bongkar 1 m2 plafond termasuk rangka kayu/hollow

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,100	100.000	10.000
	Tukang kayu	L.02	OH	0,033	120.000	4.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,003	125.000	417
	Mandor	L.04	OH	0,001	130.000	144
					JUMLAH TENAGA KERJA	14.561
B.	**BAHAN**					
					JUMLAH HARGA BAHAN	-
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					14.561
E.	**Profit**			15% x D		2.184
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					16.745

3.5.2.1 Pemasangan 1 m2 Langit-langit (Plafon) Papan Gypsum, Tebal 9 mm

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,100	100.000	10.000
	Tukang kayu	L.02	OH	0,050	120.000	6.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,005	125.000	625
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	221
					JUMLAH TENAGA KERJA	16.846
B.	**BAHAN**					
	Papan Gypsum 120x240 cm		lembar	0,364	94.500	34.398
	Paku Sekrup		kg	0,110	41.500	4.565
					JUMLAH HARGA BAHAN	38.963
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					55.809
E.	**Profit**			15% x D		8.371
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					64.180

3.5.3.1 Pemasangan 1 m2 Rangka Besi Hollow Galvanis 40.40 mm, Modul 60 x 60 cm

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,350	100.000	35.000
	Tukang besi	L.02	OH	0,350	120.000	42.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,035	125.000	4.375
	Mandor	L.04	OH	0,012	130.000	1.521
					JUMLAH TENAGA KERJA	82.896
B.	**BAHAN**					
	Rangka Metal Hollow 40.40		m'	4,000	58.400	233.600
	Kawat las		kg	0,050	62.200	3.110
					JUMLAH HARGA BAHAN	236.710
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					319.606
E.	**Profit**			15% x D		47.941
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					367.547

3.5.2.6 Pemasangan 1 m' List Langit-langit (Plafon) Gypsum

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,025	100.000	2.500
	Tukang kayu	L.02	OH	0,025	120.000	3.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,003	125.000	313
	Mandor	L.04	OH	0,001	130.000	104
					JUMLAH TENAGA KERJA	5.917
B.	**BAHAN**					
	List gypsum		m'	1,100	16.700	18.370
	Paku		kg	0,010	22.700	227
					JUMLAH HARGA BAHAN	18.597
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					24.514
E.	**Profit**			15% x D		3.677
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					28.191

3.8.20.1 Pengecatan 1 m2 Plafond Interior (1 Lapis Cat Dasar dan 2 Lapis Cat Penutup)

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,063	100.000	6.250
	Tukang cat/pelitur	L.02	OH	0,063	120.000	7.500
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,006	125.000	788
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	273
					JUMLAH TENAGA KERJA	14.811
B.	**BAHAN**					
	Cat Dasar Plafond		kg	0,120	21.700	2.604
	Cat Plafond Interior		kg	0,180	37.600	6.768
					JUMLAH HARGA BAHAN	9.372
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					24.183
E.	**Profit**			15% x D		3.627
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					27.810

3.8.1 Pengikisan/Pengerokan 1m2 Permukaan Cat Lama

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,150	100.000	15.000
	Mandor	L.04	OH	0,008	130.000	975
					JUMLAH TENAGA KERJA	15.975
B.	**BAHAN**					
	Soda api		kg	0,050	46.600	2.330
					JUMLAH HARGA BAHAN	2.330
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					18.305
E.	**Profit**			15% x D		2.746
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					21.051

3.8.11.2 Pengecatan 1 m2 Tembok Lama Eksterior (1 Lapis Cat Dasar, 2 Lapis Cat Penutup)

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,050	100.000	5.000
	Tukang cat/pelitur	L.02	OH	0,050	120.000	6.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,005	125.000	625
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	221
					JUMLAH TENAGA KERJA	11.846
B.	**BAHAN**					
	Cat Dasar Tembok		kg	0,120	21.700	2.604
	Cat Tembok Eksterior		kg	0,180	51.800	9.324
					JUMLAH HARGA BAHAN	11.928
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					23.774
E.	**Profit**			15% x D		3.566
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					27.340

3.8.11.1 Pengecatan 1 m2 Tembok Lama Interior (1 Lapis Cat Dasar, 2 Lapis Cat Penutup)

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,050	100.000	5.000
	Tukang cat/pelitur	L.02	OH	0,050	120.000	6.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,005	125.000	625
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	221
					JUMLAH TENAGA KERJA	11.846
B.	**BAHAN**					
	Cat Dasar Tembok		kg	0,120	21.700	2.604
	Cat Tembok Interior		kg	0,180	37.600	6.768
					JUMLAH HARGA BAHAN	9.372
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					21.218
E.	**Profit**			15% x D		3.183
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					24.401

Pembongkaran 1 m2 screeding lama

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,050	100.000	5.000
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	221
					JUMLAH TENAGA KERJA	5.221
B.	**BAHAN**					
					JUMLAH HARGA BAHAN	-
C.	**PERALATAN**					
	Alat bantu		%	0,350	14.000	4.900
					JUMLAH HARGA ALAT	4.900
D.	**Jumlah (A+B+C)**					10.121
E.	**Profit**			15% x D		1.518
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					11.639

Pekerjaan 1 m2 Screeding tebal 3 cm

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,200	100.000	20.000
	Tukang batu/tembok	L.02	OH	0,100	120.000	12.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,010	125.000	1.250
	Mandor	L.04	OH	0,010	130.000	1.300
					JUMLAH TENAGA KERJA	34.550
B.	**BAHAN**					
	Semen portland		kg	14,400	4.100	59.040
	Pasir beton		m3	0,039	311.300	12.141
					JUMLAH HARGA BAHAN	71.181
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					105.731
E.	**Profit**			15% x D		15.860
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					121.590

Pelapisan 1 m2 waterproofing (coating)

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,200	100.000	20.000
	Tukang cat/pelitur	L.02	OH	0,100	120.000	12.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,010	125.000	1.250
	Mandor	L.04	OH	0,010	130.000	1.300
					JUMLAH TENAGA KERJA	34.550
B.	**BAHAN**					
	Pretreatment/cleaning		m2	1,000	5.000	5.000
	Bahan waterproofing coating		kg	0,039	65.000	2.535
					JUMLAH HARGA BAHAN	7.535
C.	**PERALATAN**					
	Kuas		%	0,030	14.000	420
					JUMLAH HARGA ALAT	420
D.	**Jumlah (A+B+C)**					42.505
E.	**Profit**			15% x D		6.376
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					48.881

3.11.4.3 Pemasangan 1 Buah Kunci Tanam Kamar Mandi

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,005	100.000	500
	Tukang Kayu	L.02	OH	0,500	120.000	60.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,050	125.000	6.250
	Mandor	L.04	OH	0,017	130.000	2.210
					JUMLAH TENAGA KERJA	68.960
B.	**BAHAN**					
	Kunci Tanam Kamar Mandi		buah	1,000	295.700	295.700
					JUMLAH HARGA BAHAN	295.700
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					364.660
E.	**Profit**			15% x D		54.699
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					419.359

3.9.8 Pembongkaran 1 m2 keramik lantai

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,500	100.000	50.000
	Mandor	L.04	OH	0,100	130.000	13.000
					JUMLAH TENAGA KERJA	63.000
B.	**BAHAN**					
					JUMLAH HARGA BAHAN	-
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					63.000
E.	**Profit**			15% x D		9.450
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					72.450

3.9.8.2 Pemasangan 1 m2 Lantai Keramik Ukuran 30 cm x 30 cm (1SP : 2PP)

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,143	100.000	14.290
	Tukang	L.02	OH	0,071	110.000	7.854
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,007	125.000	888
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	312
					JUMLAH TENAGA KERJA	23.344
B.	**BAHAN**					
	Keramik Lantai uk. 30 x 30 cm		m2	1,050	166.200	174.510
	Semen Portland		kg	13,632	4.100	55.891
	Semen Warna		kg	1,500	12.400	18.600
	Pasir Pasang		m3	0,027	311.300	8.405
					JUMLAH HARGA BAHAN	257.406
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					280.750
E.	**Profit**			15% x D		42.112
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					322.862

5.3.1.30 Pemasangan 1 Unit Lampu TL 36 Watt

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,114	100.000	11.400
	Tukang listrik	L.02	OH	0,191	120.000	22.920
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,019	125.000	2.375
	Mandor	L.04	OH	0,006	130.000	780
					JUMLAH TENAGA KERJA	37.475
B.	**BAHAN**					
	Lampu TL 36 Watt dan aksesoris		buah	1,100	281.200	309.320
					JUMLAH HARGA BAHAN	309.320
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					346.795
E.	**Profit**			15% x D		52.019
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					398.814

5.1.5.2 Pemasangan 1 Unit Saklar Ganda

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,031	100.000	3.100
	Tukang listrik	L.02	OH	0,052	120.000	6.240
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,005	125.000	625
	Mandor	L.04	OH	0,002	130.000	260
					JUMLAH TENAGA KERJA	10.225
B.	**BAHAN**					
	Saklar ganda dan aksesoris		buah	1,100	47.700	52.470
					JUMLAH HARGA BAHAN	52.470
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					62.695
E.	**Profit**			15% x D		9.404
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					72.099

5.3.1.20 Pemasangan 1 Unit Lampu Taman 25 Watt + Tiang 1,5 M

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,255	100.000	25.500
	Tukang listrik	L.02	OH	0,425	120.000	51.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,043	125.000	5.375
	Mandor	L.04	OH	0,014	130.000	1.820
					JUMLAH TENAGA KERJA	83.695
B.	**BAHAN**					
	Lampu Taman 25 Watt + Tiang 1,5 M		buah	1,100	743.000	817.300
					JUMLAH HARGA BAHAN	817.300
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					900.995
E.	**Profit**			15% x D		135.149
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					1.036.144

3.18.6.9 Pemasangan 1 Buah Shower Set

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,010	100.000	1.000
	Tukang	L.02	OH	0,400	110.000	44.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,040	125.000	5.000
	Mandor	L.04	OH	0,013	130.000	1.729
					JUMLAH TENAGA KERJA	51.729
B.	**BAHAN**					
	Shower Set		unit	1,000	518.800	518.800
	Sealtape		buah	0,025	14.500	363
					JUMLAH HARGA BAHAN	519.163
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					570.892
E.	**Profit**			15% x D		85.634
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					656.525

1.3.1.2 1 m3 Urukan dengan Pasir Uruk untuk volume s.d 200 m3 tanpa pemadatan secara manual

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,300	100.000	30.000
	Mandor	L.04	OH	0,015	130.000	1.950
					JUMLAH TENAGA KERJA	31.950
B.	**BAHAN**					
	Pasir Uruk		m3	1,200	207.500	249.000
					JUMLAH HARGA BAHAN	249.000
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					280.950
E.	**Profit**			15% x D		42.143
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					323.093

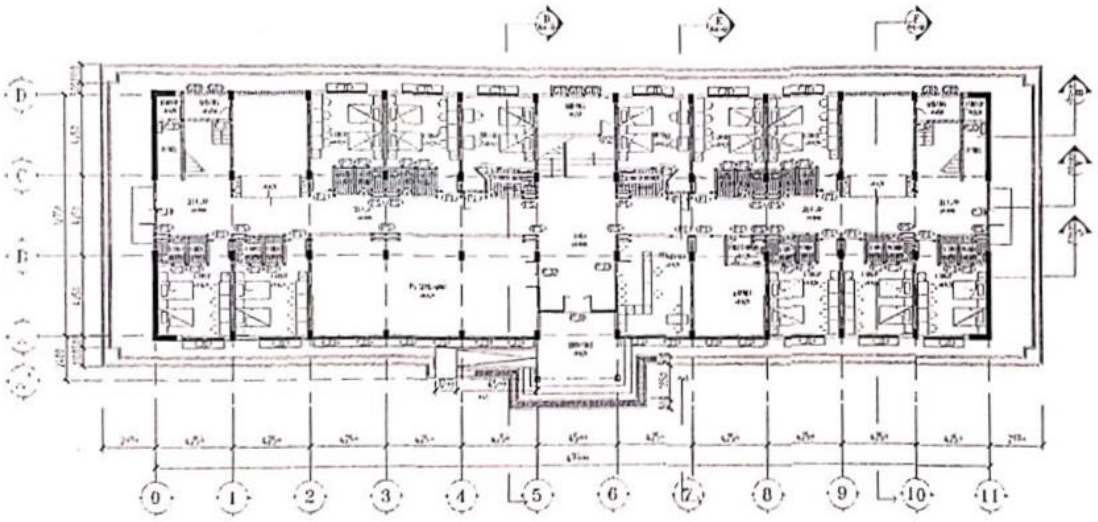
1.3.2.1 1 m3 Pemadatan Tanah per 20 cm menggunakan alat timbris secara manual

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,500	100.000	50.000
	Mandor	L.04	OH	0,025	130.000	3.250
					JUMLAH TENAGA KERJA	53.250
B.	**BAHAN**					
					JUMLAH HARGA BAHAN	-
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					53.250
E.	**Profit**			15% x D		7.988
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					61.238

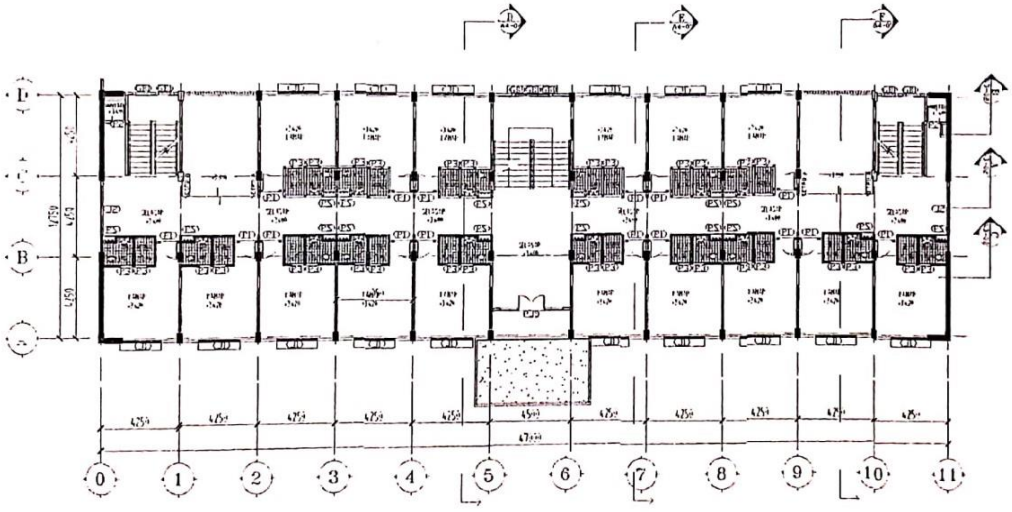
7.1.1.1 Pemasangan 1 m2 Paving block (Blok Beton) Natural Tebal 6 cm f'c 20 MPa dan Pengunci Topi Uskup untuk Jalan Lingkungan (Jalan Lokal) secara manual

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)	Jumlah Harga (RP)
A.	**TENAGA**					
	Pekerja	L.01	OH	0,200	100.000	20.000
	Tukang batu/tembok	L.02	OH	0,100	120.000	12.000
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,010	125.000	1.250
	Mandor	L.04	OH	0,003	130.000	390
					JUMLAH TENAGA KERJA	33.640
B.	**BAHAN**					
	Paving Block tebal 6 cm		m2	1,050	58.900	61.845
	Pasir filler		m3	0,003	311.300	934
	Pasir beton		m3	0,060	311.300	18.678
					JUMLAH HARGA BAHAN	81.457
C.	**PERALATAN**					
						-
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	**Jumlah (A+B+C)**					115.097
E.	**Profit**			15% x D		17.265
F.	**Harga Satuan Pekerjaan (D+E)**					132.361

Lampiran 3 Gambar Denah Rumah Susun Gemawang



Gambar L-3.1 Denah Lantai 1



Gambar L-3.2 Tipikal Denah Lantai 2-5

Lampiran 4 Validasi Tenaga Ahli

SURAT PERNYATAAN

Bersama dengan surat ini, kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa telah dilakukan penelitian oleh pihak pertama berupa Tugas Akhir yang berjudul *Identifikasi Kerusakan dan Estimasi Biaya Perawatan Bangunan Rumah Susun*, yang mana penelitian tersebut membahas mengenai adanya kerusakan dan perawatan pada Rumah Susun Gemawang, Sleman. Sehubungan dengan hal tersebut, pihak pertama membutuhkan validasi dari pihak kedua selaku Tenaga Ahli yang turut menyatakan bahwa data yang disampaikan oleh pihak pertama adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan.

Sebagaimana yang dimaksud pihak pertama dan pihak kedua dalam surat ini adalah:

Pihak Pertama

Nama	: Muhammad Amirio Arkan
NIM	: 20511399
Program Studi	: S1 Teknik Sipil
Alamat	: Nglempongsari, Sariharjo, Ngaglik, Sleman

Pihak Kedua

Nama	: Tri Untoro, S.T.
Profesi	: Konsultan Perencana
Alamat	: Karanganom RT 15, Wonokromo, Pleret, Bantul

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya-benarnya dan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Juni 2025

Pihak Pertama	Pihak Kedua
(M. Amirio Arkan)	(Tri Untoro, S.T.)

Lampiran 5 Hasil Cek Plagiasi

Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uii.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
Nomor: 2696020435/Perpus./10/Dir.Perpus/VI/2025

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama	: Muhammad Amirio Arkan
Nomor Mahasiswa	: 20511399
Pembimbing	: Albani Musyafa'. S.T., M.T., Ph.D.
Fakultas / Prodi	: Teknik Sipil dan Perencanaan/ Teknik Sipil
Judul Karya Ilmiah	: IDENTIFIKASI KERUSAKAN DAN ESTIMASI BIAYA PERAWATAN BANGUNAN RUMAH SUSUN

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **10 (Sepuluh) %.**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 6/10/2025
Direktur

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
DIREKTORAT PERPUSTAKAAN
YOGYAKARTA

Muhammad Jamil, SIP.