

ANALISIS PERHITUNAN ESTIMASI BIAYA PERAWATAN ARSITEKTURAL INTERIOR BANGUNAN (STUDI KASUS AULA GEDUNG FAKULTAS VOKASI UM)

Webri Rahmat Akbar¹, Viola Malta Ramadhani²

^{1,2} Program Studi Teknologi Rekayasa Dan Pemeliharaan Bangunan Sipil,
Universitas Negeri Malang

Email: webri.rahmat.2005225@students.um.ac.id¹, viola.ramadhani.ft@um.ac.id²

ABSTRAK

Fakultas Vokasi merupakan Fakultas yang baru di Universitas negeri malang (UM) yang menempati bangunan yang sudah ada sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen arsitektural interior apa saja yang mengalami kerusakan, serta memerlukan perawatan dan untuk mengetahui estimasi biaya pekerjaan perawatan arsitektural interior Aula Gedung A27 FV UM. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian adalah kuantitatif dengan metode analisis harga satuan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, ditemukan beberapa kerusakan di arsitektur pada bangunan FV. Salah satu kerusakannya terdapat pada arsitektural interior Aula Gedung A27 FV. Komponen yang mengalami kerusakan antara lain : dinding, plafon, pintu dan jendela, serta rambu tanda pintu keluar. Adapun hasil analisis perhitungan estimasi biaya perawatan arsitektural interior bangunan (studi kasus aula gedung fakultas vokasi um) dapat disimpulkan bahwa biaya yang akan dikeluarkan sebesar Rp. 18.438.000,00. Nilai estimasi tersebut didapat dari perkalian antara volume pekerjaan perawatan dan harga satuan.

Kata Kunci : Kerusakan arsitektural interior, Perawatan arsitektural interior, dan Estimasi biaya, *Corrective maintenance*.

ABSTRACT

The Faculty of Vocational Studies is a new Faculty at the State University of Malang (UM) which occupies a pre-existing building. This research aims to find out what interior architectural components are damaged, and require maintenance and to determine the estimated cost of interior architectural maintenance work for Hall Building A27 FV UM. The data analysis method used in the research is quantitative with the unit price analysis method. Based on the results of observations made by researchers, several architectural damages were found in the FV building. One of the damages is found in the interior architecture of the Hall of Building A27 FV. Components that are damaged include: walls, ceilings, doors and windows, and exit signs. The results of the analysis of the calculation of the estimated cost of interior architectural maintenance of the building (case study of the hall of the um vocational faculty building) can be concluded that the cost to be incurred is Rp. 18,438,000.00. The estimated value is obtained from multiplying the volume of maintenance work and the unit price.

Keywords : *Interior architectural damage, Interior architectural maintenance, and Cost estimates, Corrective maintenance.*

1. PENDAHULUAN

Fakultas Vokasi merupakan Fakultas baru di Universitas negeri Malang (UM). Yang mana fakultas ini ditempatkan di bangunan yang sudah berdiri sebelumnya. Fakultas Vokasi (FV) sendiri belum melakukan kegiatan renovasi terhadap bangunan-bangunan tersebut, namun FV sudah melakukan beberapa kegiatan pemeliharaan pada bangunan yang digunakan seperti pembersihan bangunan serta ruangan dan menambahkan beberapa furnitur pada bangunan-bangunan tersebut.

Peneliti sudah melakukan observasi awal, berdasarkan hasil observasi awal ditemukan beberapa kerusakan dalam hal ini arsitektur pada bangunan FV. Salah satu kerusakannya terdapat pada arsitektural interior Aula Gedung A27 FV, pada dasarnya ruangan tersebut masih bisa digunakan akan tetapi ada beberapa kerusakan pada beberapa bagian arsitektur ruangan tersebut.

Aula Gedung A27 FV ialah sebuah ruangan yang dipergunakan untuk beberapa kegiatan seperti dijadikan ruang sidang bagi mahasiswa dari FV, dijadikan ruang rapat, selain itu aula tersebut menjadi wajah Fakultas Vokasi yang digunakan sebagai tempat penyambutan tamu yang datang ke Fakultas Vokasi. Berdasarkan hal tersebut guna mengoptimalkan dan guna meningkatkan fungsi ruangan tersebut diperlukan perawatan pada arsitektur bangunan gedung.

Dalam melaksanakan perencanaan perawatan ada beberapa tahapan salah satu yang penting dilakukan adalah estimasi biaya yang bertujuan untuk mengontrol pengeluaran yang nantinya dikeluarkan ketika proses perawatan berlangsung.

Analisis estimasi biaya dilakukan dengan melakukan perkalian antara volume kerusakan yang akan dilakukan perawatan dengan harga satuan pekerjaan.

Menurut Peraturan Menteri PUPR Nomor 24 Tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, pemeliharaan bangunan gedung adalah langkah perbaikan bagian bangunan, bahan bangunan, unsur-unsur, prasarana dan peralatan agar bangunan tetap dapat berfungsi. Tujuan kegiatan pemeliharaan gedung adalah untuk menjaga kelangsungan operasional bangunan dalam keadaan baik dan berfungsi dengan baik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ada tiga tingkat pemeliharaan gedung (Waluyo et al., 2021) :

1. Restorasi mengacu pada pemulihan bangunan dengan tingkat kerusakan berat. Bentuk arsitektur bangunan akan dipertahankan, namun struktur dapat berubah.
2. Renovasi ialah perbaikan bangunan dengan tingkat kerusakan sebagian berat. Bentuk arsitektur dan struktur dapat berubah.
3. Rehabilitasi adalah perbaikan sebagian bangunan yang rusak dengan tetap menjaga fungsi suatu bangunan. Struktur dan arsitektur bangunan akan terus dipertahankan, namun utilitas dapat berubah.

Estimasi biaya pekerjaan adalah cara memperkirakan kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan berdasarkan informasi yang tersedia pada jangka waktu tertentu. Dalam menghitung estimasi biaya pekerjaan perawatan terdapat berbagai cara. (Nugraha & Iriana, 2015) didalam menghitung estimasi biaya perbaikan kerusakan bangunan gedung dapat dianalisis dengan berbagai macam metode, antara lain:

1. Harga perbaikan dari komponen bangunan, harga perbaikan kerusakan gedung didapat dari menghitung data volume tiap-tiap kerusakan yang ada menjadi acuan metode analisa harga satuan.
2. Harga konstruksi terbaru komponen bangunan, harga pembangunan terbaru kerusakan yang terjadi pada gedung dihitung berdasarkan jumlah volume tiap kerusakan yang ada dengan metode analisa harga satuan.
3. Tingkatan kerusakan dan persentasenya, tingkatan kerusakan serta persentase kerusakan ditentukan dengan perbandingan harga perbaikan yang telah dianalisis dan nilai proyek berdasarkan perhitungan perkiraan kasar (approximate estimate).

UM punya standar analisis harga satuan pekerjaan berdasarkan SK Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK) Universitas

Negeri Malang (tahun 2023) yang digunakan sebagai acuan harga satuan bangunan di lingkungan UM.

Selain itu terdapat penelitian dari (Nugroho et al., 2009) melakukan penelitian tentang perancangan aplikasi tentang rencana anggaran biaya (rab) (studi kasus pada dinas pekerjaan umum kota salatiga) menurutnya: menyusun rencana Anggaran Biaya (RAB) pada suatu proyek merupakan tahap yang penting dilakukan sebelum proyek dilaksanakan. RAB merupakan besarnya biaya yang dikeluarkan selama pengerjaan suatu proyek konstruksi, baik tenaga kerja maupun material. Daftar ini terdiri dari perhitungan volume, perhitungan harga satuan, serta perhitungan total biaya dari berbagai macam jenis material serta upah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pelaksanaan proyek tersebut.

Selanjutnya, terdapat penelitian yang dilakukan (Rohmat, 2020) tentang analisis kerusakan struktur dan arsitektural pada bangunan gedung dalam penelitian ini data yang diambil adalah Gedung Universitas Muhammadiyah Sukabumi. diketahui bahwa tahapan penelitian dimulai dari menentukan objek penelitian, pengumpulan data, dilanjutkan dengan menentukan tingkat kerusakan bangunan, dan di akhiri dengan menghitung estimasi biaya perawatan gedung.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagian apa saja yang mengalami kerusakan pada aula gedung vokasi um dan berapa estimasi biaya pekerjaan yang diperlukan dalam perawatan Aula Gedung A27 FV UM.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen arsitektural interior apa saja yang mengalami kerusakan, serta memerlukan perawatan dan untuk mengetahui estimasi biaya pekerjaan perawatan arsitektural interior Aula Gedung A27 FV UM.

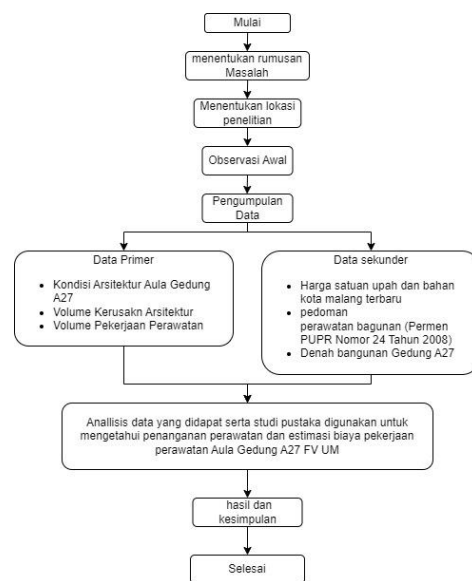
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan ialah kuantitatif dengan metode analisis harga satuan. Dikarnakan Universitas negeri malang memiliki SK Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK) untuk

perhitungan harga satuan yang menjadi dasar metode tersebut.

2.1 Bagan Alir Penelitian

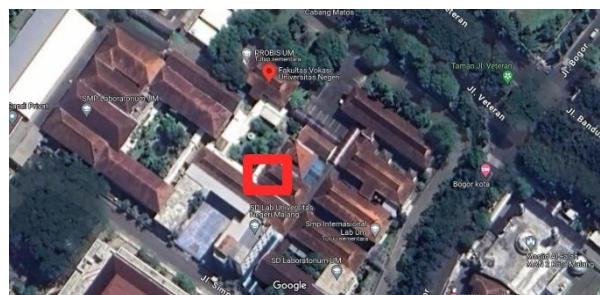
Menurut (Dwirafi et al., 2020) tahapan tahapan yang dapat digunakan untuk menunjang tahapan penelitian yang akan dibuat agar dalam pelaksanaan penelitian agar berjalan lebih terukur dan sistematis disebut dengan tahapan penelitian. Tahapan pada penelitian ini dapat di lihat pada bagan berikut.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

2.2 Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan pada penelitian ini berada di Jl. Semarang No.5, Sumpersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145, Gedung A27, Aula Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Malang. Gambar berikut adalah peta dari lokasi yang di gunakan pada penelitian ini.



Gambar 2. Peta dari lokasi penelitian

2.3 Batasan penelitian

1. Penelitian ini hanya mengobservasi komponen arsitektural pada interior Aula gedung A27 FV UM.
2. Tidak mengklasifikasikan tingkatan kerusakan bangunan

2.4 Data Yang Digunakan

Data yang dipergunakan pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian:

1. Data primer dalam penelitian ini antara lain kondisi fisik Aula Gedung A27 FV UM, volume kerusakan bangunan, dan volume pekerjaan perawatan
2. Data sekunder yang dipergunakan adalah SK Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK) Universitas Negeri Malang (tahun 2023), pedoman perawatan bangunan (Permen PUPR Nomor 24 Tahun 2008) dan denah bangunan Gedung A27 FV Universitas Negeri Malang.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengamatan secara langsung / observasi dan survei lapangan yang dipergunakan untuk mendapatkan data primer pada penelitian ini. observasi dan survei lapangan dilakukan dengan teknik pencatatan, dokumentasi foto, dan pengukuran secara langsung. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat bantu meteran untuk mengukur luasan kerusakan. Pengamatan yang dilakukan secara langsung / observasi dan survei lapangan juga dapat dijadikan acuan untuk menghitung volume pekerjaan yang diperlukan dalam analisis estimasi biaya perawatan bangunan. Menurut (Kusumastuti et al., 2022) Survey lapangan (*existing*), pada tahap ini perlu dilakukan persiapan terhadap lokasi/objek yang akan digunakan untuk penelitian. Pada dasarnya bertujuan digunakan untuk mendapatkan data primer, yaitu data yang didapatkan atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melaksanakan proses penelitian atau yang bersangkutan yang melaksanakannya. Dibawah ini adalah alat yang digunakan untuk observasi:

1. Buku catatan
2. Bolpoin
3. Meteran roll

4. Smartphone (untuk dokumentasi).

Data sekunder dalam penelitian ini didapat dari SK Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (Tahun 2023) Universitas Negeri Malang. penelusuran internet mengenai HSPK kota malang terbaru (tahun 2022, Permen PUPR Nomor 24 Tahun 2008).

2.6 Teknik Analisis Data

Penentuan metode perawatan kerusakan yang akan dilakukan mengambil rujukan dari Peraturan menteri PUPR Nomor 24 Tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.

Adapun alur perhitungan estimasi biaya pekerjaan perawatan memiliki beberapa tahapan yaitu:

1. Menghitung volume pekerjaan perawatan. Perhitungan volume berbentuk luasan (m²). Untuk menghitung volume suatu pekerjaan bersifat luasan dapat menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$V=P \times L$$

Catatan:

V=Volume dari pekerjaan

P = Panjang dari objek (m)

L= Lebar dari objek (m)

2. Menghitung analisis harga satuan pekerjaan. Perhitungan harga satuan ini berdasarkan SK Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK) Universitas Negeri Malang (tahun 2023).
3. Menganalisis estimasi biaya. Analisis estimasi biaya dilakukan dengan melakukan perkalian antara volume kerusakan yang akan dilakukan perawatan dengan harga satuan pekerjaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Survey Lapangan

Hasil yang didapati dari survey lapangan dan observasi digunakan untuk mendapatkan data komponen mana saja yang mengalami kerusakan dan besarnya volume kerusakan.

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data secara manual dengan alat bantu ukur meteran yang digunakan untuk mengukur besarnya volume kerusakan, dan kamera *smartphone* yang

digunakan dalam proses pendokumentasian. Komponen arsitektural interior bangunan yang mengalami kerusakan, serta volume kerusakan awal di tunjukan pada tabel berikut.

Table 1. Komponen dan volume dari kerusakan asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang

komponen	kerusakan	volume kerusakan	satuan
dinding	cat menggelebung	3.6	m ²
	cat kotor		
	cat memudar		
plafon	retakan	0,1	m ²
	bocor	1.79	m ²
	list plafon lepas	11.57	m ¹
lantai	keramik retak dan gompal	86.55	m ²
pintu dan jendela	cat mengelupas	0.6	m ²
	daun pintu (multipek mengelupas)	0.36	m ²
	engsel pintu (berkarat)	6	bh
	pegangan pintu (berkarat)	1	bh
	gerendel pintu (berkarat)	2	bh
	kunci pintu tanam (berkarat)	1	bh
	rambu	rambu tanda pintu keluar	1

3.2 Analisis penanganan kerusakan

Setelah mendapatkan komponen apa saja yang mengalami kerusakan, jenis kerusakan, serta volume kerusakan langkah selanjutnya adalah menentukan langkah penanganan kerusakan yang berdasarkan berdasarkan Permen PUPR Nomor 24 Tahun 2008.

Tabel berikut manunjukan penanganan yang ditentukan dalam penelitian ini.

Table 2. Langkah penanganan kerusakan komponen asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang

komponen	kerusakan	penanganan
dinding	cat menggelebung	pengelupasan cat dan pengecatan ulang
	cat kotor	
	cat memudar	
plafon	retakan	plamir dan pengecatan ulang
	bocor	penggantian plafon baru
	list plafon lepas	pembongkaran dan pemasangan list baru
lantai	keramik retak dan gompal	penggantian keramik baru
pintu dan jendela	cat mengelupas	pengecatan ulang
	daun pintu (multipek keropos)	penggantian daunpintu
	engsel pintu (berkarat)	penggantian engsel pintu
	pegangan pintu (berkarat)	penggantian pegangan pintu
	gerendel pintu (berkarat)	penggantian grendel pintu
	kunci pintu tanam (berkarat)	penggantian kunci ppintu
rambu	rambu pintu keluar	penambahan rambu pintu keluar

3.3 Analisis volume pekerjaan perawatan

Pada tahapan ini penentuan dan penghitungan volume pekerjaan perawatan. Volume pekerjaan perawatan dihitung berdasarkan pekerjaan yang akan dilakukan terhadap kerusakan yang terjadi, hasil dari penentuan dan perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 3. Komponen dan volume dari pekerjaan perawatan asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang

no	uraian pekerjaan	volume pekerjaan	satuan
1	pekerjaan pengecatan dinding	57.6	m ²
2	mengikis dan mengerok permukaan cat lama	57.6	m ²
3	pembongkaran list plafon	11.63	m ¹
4	pemasangan plafon baru	2.4	m ²
5	pembongkaran plafon	2.4	m ²
6	pekerjaan pengecatan plafon	151.04	m ²
7	pekerjaan penggantian list plafon 1	2	m ¹
8	pekerjaan penggantian list plafon 2	2.67	m ¹
9	pekerjaan penggantian list plafon 3	6.6	m ¹
10	pekerjaan penggantian list plafon 4	0.3	m ¹
11	pekerjaan pembongkaran lantai keramik	9	m ²
12	pekerjaan pemasangan lantai keramik 30 x 30	9	m ²
13	pekerjaan pengecatan kusen pintu samping	3.3	m ²
14	pekerjaan penggantian engsel pintu	6	bh
15	pekerjaan penggantian pegangan pintu	1	bh
16	pekerjaan penggantian daun pintu 90 x 200	3.6	m ²
17	pekerjaan pengecatan daun pintu 90 x 200	7.44	m ²
18	pekerjaan penggantian kunci tanam pintu	1	bh
19	pekerjaan penggantian grendel tanam pintu	2	bh
20	penambahan rambu pintu keluar	1	bh

3.4 Analisis harga satuan pekerjaan

Setelah mendapatkan cara penanganan kerusakan langkah selanjutnya adalah menentukan harga satuan untuk masing-masing dari setiap pekerjaan perawatan. Analisis harga satuan pekerjaan yang di gunakan pada penelitian ini menggunakan harga dasar bahan dan upah tenaga kerja yang didapatkan dari SK Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK) Universitas Negeri Malang (tahun 2023). Hasil dari analisis harga satuan pekerjaan perawatan dari kerusakan yang terdapat pada arsitektural interior bangunan aula gedung A27 dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 4. Harga satuan pekerjaan perawatan asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang

no	uraian pekerjaan	satuan	harga satuan
1	pekerjaan pengecatan dinding	m ²	32978
2	mengikis dan mengerok permukaan cat lama	m ²	16285
3	pembongkaran list plafon	m ¹	23000
4	pemasangan plafon baru	m ²	56501
5	pembongkaran plafon	m ²	31498
6	pekerjaan pengecatan plafon	m ²	32978
7	pekerjaan penggantian list plafon	m ¹	52740
8	pekerjaan pembongkaran lantai keramik	m ²	21475
9	pekerjaan pemasangan lantai keramik 30 x 30	m ²	291740
10	pekerjaan pengecatan kusen pintu samping	m ²	50381
11	pekerjaan pengecatan daun pintu	bh	59496
12	pekerjaan penggantian engsel pintu	bh	53437
13	pekerjaan penggantian pegangan pintu	bh	296759
14	pekerjaan penggantian daun pintu 90 x 200	bh	943435
15	pekerjaan penggantian kunci tanam pintu	bh	245229
16	pekerjaan penggantian grendel tanam pintu	bh	66247
17	penambahan rambu pintu keluar	bh	35000

3.5 Analisis estimasi biaya pekerjaan

Tahapan dilanjutkan dengan menghitung estimasi biaya pekerjaan yang menjadi akhir dari tahapan penelitian ini. Analisis estimasi biaya dilakukan dengan melakukan perkalian antara volume pekerjaan perawatan dengan harga satuan pekerjaan. Hasil dari perhitungan dari estimasi biaya dapat dilihat pada tabel berikut

Table 5. Estimasi biaya pekerjaan perawatan asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang

no	uraian pekerjaan	total harga
1	pekerjaan pengecatan dinding	1899532.8
2	mengikis dan mengerok permukaan cat lama	938016
3	pembongkaran list plafon	267490
4	pasangan plafon baru	135602.4
5	pembongkaran plafon	75595.2
6	pekerjaan pengecatan plafon	4980997.12
7	pekerjaan penggantian list plafon 1	105480
8	pekerjaan penggantian list plafon 2	140815.8
9	pekerjaan penggantian list plafon 3	348084
10	pekerjaan penggantian list plafon 4	15822
11	pekerjaan pembongkaran lantai keramik	193275
12	pekerjaan pemasangan lantai keramik 30 x 30	2625660
13	pekerjaan pengecatan kusen pintu samping	166257.3
14	pekerjaan penggantian engsel pintu	320622
15	pekerjaan penggantian pegangan pintu	296759
16	pekerjaan penggantian daun pintu 90 x 200	3396366
17	pekerjaan pengecatan daun pintu 90 x 200	442650.24
18	pekerjaan penggantian kunci tanam pintu	245229
19	pekerjaan penggantian grendel tanam pintu	132494
20	penambahan rambu pintu keluar	35000
	total harga	16761747.86
	Overhead + profit 10%	1676174.786
	total harga + biaya overhead	18437922.65
	dibulatkan	Rp. 18.438.000,00

Estimasi biaya yang telah diperoleh kemudian di total dan ditambahkan dengan biaya overhead dan profit sebesar 10%. Hasil penjumlahan tersebut adalah total dari estimasi biaya yang diperlukan untuk pekerjaan perawatan asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang.

Berdasarkan tabel 5 diketahui dari total estimasi biaya perawatan yang diperlukan untuk pekerjaan perawatan kerusakan asitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang. Biaya yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 18.438.000,00 Atau lima puluh tiga enam ratus tujuh puluh satu ribu rupiah.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan analisis perhitungan estimasi biaya perawatan

arsitektural interior bangunan (studi kasus aula gedung fakultas vokasi um) dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

- Komponen arsitektural interior bangunan aula gedung A27 Universitas Negeri Malang yang mengalami kerusakan antara lain:
 - Kerusakan pada dinding, dengan kerusakan: cat menggelembung, cat mengelupas, serta lubang bekas paku.
 - Kerusakan pada plafon, dengan kerusakan: bercak bekas bocor, lis plafon yang terlepas serta pecah.
 - kerusakan pada pintu, dengan kerusakan: cat kusen yang mengelupas, pegangan pintu yang berkarat, engsel pintu yang berkarat, kunci yang berkarat, serta grendel pintu yang berkarat.
 - kerusakan pada rambu tanda pintu keluar, dengan kerusakan: masih belum ada tanda EKSIT.
- Estimasi biaya menggunakan metode perkalian antara volume pekerjaan perawatan dan harga satuan dengan hasil sebesar Rp. 18.438.000,00 Atau delapan belas empat ratus tiga puluh delapan ribu rupiah.

4.2 saran

Dari hasil dan pembahasan saran yang dapat di berikan adalah sebagai berikut:

- Untuk meminimalisir biaya perawatan yang membesar pengelola bangunan diharapkan untuk melakukan pemeliharaan secara bertahap setelah dilakukannya perawatan.
- Untuk mengurangi resiko kerusakan arsitektural interior yang lebih besar pengelola diharapkan segera melakukan tindakan perawatan kerusakan yang ada pada ruangan tersebut.
- Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan observasi lebih menyeluruh pada gedung A27 agar tidak terpusat hanya pada aula bangunan tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- kementrian PUPR. (2008). Permen PUPR Nomor 24 Tahun 2008.
- Nugraha, Riandika., & Iriana, R. T. (2015). ESTIMASI BIAYA PEMELIHARAAN BANGUNAN BERDASARKAN PEDOMAN PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN BANGUNAN GEDUNG (PERMEN NOMOR:24/PRT/M/2008) (Studi Kasus Gedung Perpustakaan Wilayah Soeman H.S Pekanbaru).
- Nugroho, A., Beeh, Y. R., & Astuningdyas, H. (2009). PERANCANGAN APLIKASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) (STUDI KASUS PADA DINAS PEKERJAAN UMUM KOTA SALATIGA).
- Ratna Kusumastuti, D., Budi Setiawan, D., Ristanti Rahmi, D., & Rochimawati, M. (2022). ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN DAN ESTIMASI BIAYA PEMELIHARAAN KOMPONEN ARSITEKTURAL PADA GEDUNG C DI KOMPLEK GEDUNG KANTOR BUPATI KUDUS (Vol. 08, Issue 1).
- Rohmat, A. (2020). ANALISIS KERUSAKAN STRUKTUR DAN ARSITEKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus: Gedung F Universitas Muhammadiyah Sukabumi).
- Waluyo, R., Happy Puspasari, V., Sintia Ayu Ningrum, D., Inez Devina, P., & Trisa Pihawiano, A. (2021). ANALISIS ESTIMASI BIAYA PERAWATAN BANGUNAN GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PALANGKA RAYA. In Oktober (Vol. 16, Issue 3).
- Weno Dwirafi, Nizkis., Zainuri, & Widya, A. (2020). ANALISIS BIAYA PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN KANTOR PELAYANAN BEA DAN CUKAI PEKANBARU.