

Analisis Operasional Dan Pemeliharaan Gedung Berdasarkan Tingkat Kerusakan Dan Anggaran Biaya Dengan Metode *Activity Based Costing Analysis* (ABC)

Kiky Wahyu Firnanda¹⁾, Anita Trisiana²⁾, Anik Ratnaningsih³⁾
^{1, 2, 3)} *Teknik sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember, Jawa Timur*
Email: kikywahyu70@gmail.com¹⁾, anita.teknikunej@gmail.com²⁾,
anik.teknik@unje.ac.id^{3)*}

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v13i2.886>

(Received: 26 January 2023 / Revised: 13 July 2023 / Accepted: 08 August 2023)

Abstrak

Bangunan yang digunakan untuk kepentingan umum, perawatan dan pemeliharaan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi. Pemeliharaan gedung dilakukan guna mempertahankan fungsi dan kegunaan bangunan secara utuh, memperpanjang usia gedung, dan menekan laju kerusakan pada gedung sehingga menjadikan bangunan tersebut sebagai tempat yang baik, nyaman, dan aman bagi pengguna bangunan dalam beraktivitas setiap harinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerusakan, penyebab kerusakan serta estimasi biaya operasional dan pemeliharaan pada bangunan Gedung Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan menggunakan *Fishbone Diagram* dan metode *Activity Based Costing* untuk menghitung biaya perbaikan dan pemeliharaan. Metode *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengetahui penyebab kerusakan pada bangunan sedangkan untuk mengetahui tingkat kerusakan dan jenis kerusakan pada bangunan dilakukan dengan observasi secara langsung di lapangan serta bantuan dari beberapa responden melalui kuisioner.

Kata kunci: *Bangunan, kerusakan, perasional, pemeliharaan*

Abstract

Buildings used for public purposes. Building maintenance is carried out in order to maintain the function and usability of the building as a whole, extend the life of the building, and reduce the rate of damage to the building so as to make the building a good, comfortable and safe place for building users in their daily activities. The purpose of this study was to determine the level of damage, causes of damage and estimated operational and maintenance costs in the Integrated Laboratory Building, Faculty of Medicine, University of Jember. The method used to identify the cause of the damage uses the Fishbone Diagram and the Activity Based Costing method to calculate repair and maintenance costs. The Fishbone Diagram method is used to determine the causes of damage to buildings while to determine the level of damage and type of damage to buildings is done by direct observation in the field and assistance from several respondents through questionnaires.

Keywords: *Building, damage, operational, maintenance*

1. Latar Belakang

Bangunan gedung merupakan suatu tempat yang digunakan manusia untuk melakukan berbagai kegiatannya, seperti untuk tempat tinggal, ibadah, usaha, sosial dan budaya maupun kegiatan khusus. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan setiap harinya serta bertambahnya usia bangunan membuat kerusakan pada bangunan tidak dapat dihindari. Untuk itu pemeliharaan gedung sangat diperlukan demi menunjang berbagai aktivitas di dalamnya.

Pemeliharaan gedung dilakukan guna mempertahankan fungsi dan kegunaan bangunan secara utuh, memperpanjang usia gedung, dan menekan laju kerusakan pada gedung sehingga membuat bangunan tersebut sebagai tempat yang nyaman dan aman bagi pengguna bangunan dalam beraktivitas setiap harinya. Menurut Irwansyah (2014) kerusakan bangunan terjadi karena berbagai hal, seperti terjadinya penyusutan pada komponen-komponen bangunan, usia bangunan, pengaruh kegiatan manusia, perilaku alam, akibat pengaruh dari beban fungsi yang berlebihan serta pengaruh akibat bahan kimia, dan serangga.

Kurangnya pemeliharaan dan perawatan pada bangunan gedung dan penyebabnya merupakan satu dari banyak faktor mengapa terjadi kerusakan pada bangunan. (Kawedar, 2020). Identifikasi jenis dan tingkat kerusakan serta penyebab dari terjadinya kerusakan pada bangunan menjadi hal pertama yang harus dilakukan. Bangunan gedung yang digunakan setiap harinya pastinya tidak luput dari adanya kerusakan. Kerusakan tersebut dapat mengganggu fungsi dan aktivitas orang-orang di dalamnya oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada bangunan, serta estimasi biaya pemeliharannya. Adapun tahapan yang dilakukan berupa observasi kerusakan pada bangunan, identifikasi penyebab kerusakan serta perhitungan biaya pemeliharaan bangunan yang dibutuhkan.

2. Metode Penelitian

Proses penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah melakukan pengumpulan data, dilanjutkan dengan analisis data dan yang terakhir adalah kesimpulan. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data-data hasil survey kondisi bangunan yang mencakup kerusakan apa saja yang terjadi pada gedung. Data sekunder yang diperoleh dari pengelola gedung berupa AHS Jember 2022, RKS, BoQ dan DED gedung. Analisa data dilakukan dengan mengidentifikasi setiap kerusakan yang terjadi pada bangunan untuk mengetahui seberapa besar presentase kerusakan yang terjadi sehingga nantinya dapat diketahui komponen apa saja yang mengalami kerusakan. Presentase kerusakan bangunan gedung dapat dihitung setelah melakukan survey lapangan dan menghitung volume kerusakan yang terjadi pada bangunan. Volume kerusakan bangunan didapatkan dari perhitungan dari setiap data kerusakan yang diperoleh dari survey. Perhitungan presentase kerusakan pada bangunan adalah sebagai berikut:

$$\text{Presentase Kerusakan} = \frac{\text{volume kerusakan bangunan}}{\text{volume awal bangunan}} \times 100\% \quad (1)$$

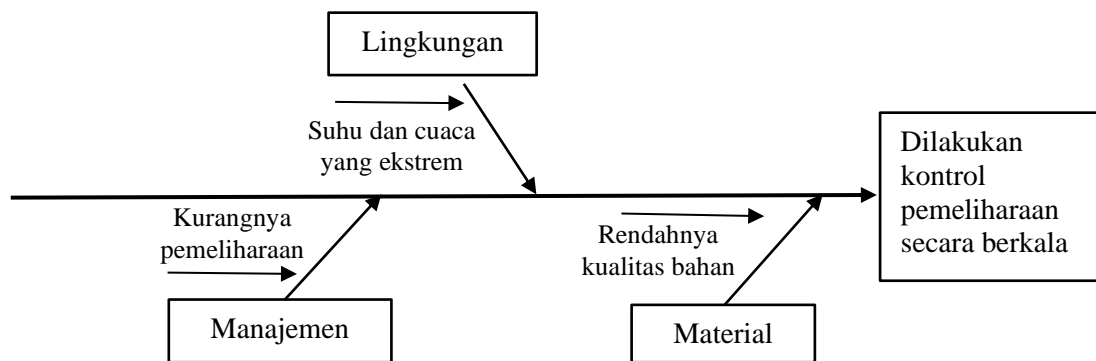
Lokasi penelitian atau bangunan gedung yang dikaji adalah Bangunan Gedung Laboratorium Terpadu Fakultas kedokteran Universitas Jember.

2.1 Identifikasi Kerusakan

Proses identifikasi kerusakan dimulai dengan melakukan survey di lapangan. Survey dilakukan dengan mengamati kondisi fisik bangunan, kemudian mengidentifikasi kerusakan yang ada, mengukur serta mendokumentasikan kerusakan-kerusakan tersebut. Dari identifikasi ini nantinya akan memperoleh komponen maupun sub komponen apa saja yang mengalami kerusakan dengan rincian setiap komponen mengalami kerusakan ringan, rusak sedang, ataupun rusak berat, juga akan memperoleh volume setiap kerusakan serta presentase kerusakan dari setiap komponen bangunan.

2.2 Penyebab Kerusakan

Sebab-sebab terjadinya kerusakan pada bangunan diidentifikasi menggunakan metode *Fishbone Diagram* serta dengan bantuan kuesioner yang disebarakan kepada pihak-pihak yang memang berkompeten dan mengerti terhadap bangunan tersebut. Responden dari penelitian ini adalah *User Laboratorium* terpadu Fakultas Kedokteran. Metode fishbone diagram dijabarkan mirip kerangka tulang ikan berupa kepala, sirip dan duri. Bagian kepala berisi masalah-masalah yang akan diteliti, sedangkan bagian sirip dan duri berisi hasil dari identifikasi penyebab dari permasalahan pada kepala ikan. Gambar 1 merupakan analisa *fishbone diagram*.



Gambar 1 Fishbone Diagram Pada Kerusakan Dinding

2.3 Estimasi Biaya Pemeliharaan dan Operasional Bangunan

Perhitungan perkiraan biaya operasional dan pemeliharaan menggunakan metode ABC. Metode *Activity Based Costing* merupakan metode pendekatan penetapan biaya operasional dan pemeliharaan gedung berdasarkan aktivitas yang dilakukan oleh penghuni gedung. Analisa perhitungan ini dilakukan dengan memperhitungkan biaya langsung dan biaya *overhead*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Tingkat Kerusakan

Data yang digunakan dalam menganalisa tingkat kerusakan pada bangunan Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Jember didapatkan dari hasil observasi lapangan pada bangunan. Hasil Observasi Kerusakan Pada Bangunan diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Observasi Kerusakan Pada Bangunan

No	Komponen	Sub Komponen	Klasifikasi Kerusakan					Keterangan Kerusakan
			RSR	RR	RS	RB	RSB	
	Struktur	Balok	-					-
		Kolom	-					-
2	Sipil dan Arsitektur	Dinding	√					retak di permukaan dinding, plesteran terkelupas, perubahan warna dinding
		Lantai	√					Penutup lantai kusam, perubahan warna pada lantai
		Atap	√					Retak halus dan mengalami perubahan warna/lembab
		Langit – Langit	√					Perubahan warna pada sebagian lapisan plafond dan terdapat lubang pada permukaan plafond
		Kusen Pintu dan Jendela	√					perubahan warna pada sebagian lapisan warna rangka, rangka bukaan macet
		Instalasi Ac	-					-
3	Utilitas	Instalasi Listrik	-					-
		Instalasi Air	√					Keran-keran kecil rusak,
		Instalasi Lift						
		Alat-alat Sanitasi	-					-

Keterangan:

RSR : Rusak sangat ringan

RR : Rusak Ringan

RS : Rusak Sedang

RB : Rusak Berat

RSB : Rusak Sangat Berat

Berdasarkan observasi di lapangan didapatkan data mengenai kondisi gedung dengan rata-rata setiap komponen gedung mengalami kerusakan sangat ringan. Komponen-komponen tersebut antara lain dinding, lantai, atap, langit-langit, kusen pintu dan jendela serta instalasi air. Hasil perhitungan nilai presentase kerusakan pada bangunan gedung diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Presentase Kerusakan Pada Bangunan

Elemen Bangunan	Jenis Kerusakan	Volume Awal	Volume Kerusakan	Satuan	Presentase Kerusakan (%)	Keterangan
Kolom		0	0	m ²	0.00	Tidak ada kerusakan
Balok		0	0	m ²	0.00	Tidak ada kerusakan
Dinding	retak	6248	200.4	m ²	0.32	Rusak Ringan
Lantai (30x30)	kusam	5115	6.23	m ²	0.0012	Rusak Ringan
Plafond	bolong	1868.95	2.4	m ²	0.128	Rusak Ringan
Atap	kusam	1023	0	m ²	0.00	Tidak ada kerusakan

Elemen Bangunan	Jenis Kerusakan	Volume Awal	Volume Kerusakan	Satuan	Presentase Kerusakan (%)	Keterangan
Pintu	kusam	149	6	pcs	4.02	Rusak Ringan
Jendela (bowvenlight)	Engsel macet	40	2	pcs	5	Rusak Ringan
Instalasi Listrik		0	0	m ²	0.00	Tidak ada kerusakan
Instalasi AC		0	0	m ²	0.00	Tidak ada kerusakan
Instalasi Lift		0	0	m ²	0.00	Tidak ada kerusakan
Instalasi Air	Keran air kecil tidak berfungsi	13	1	pcs	7.6	Rusak Ringan

Merujuk pada Tabel 2 hasil presentase kerusakan pada setiap komponen gedung mengalami kerusakan ringan. Komponen-komponen yang mengalami rusak ringan antara lain dinding yang mengalami kerusakan ringan berupa retak, lantai kusam, terjadi kerusakan berupa bolong pada beberapa bagian plafond, kusam pada dinding atap dan pintu, engsel macet pada jendela, kusam pada instalasi AC dan lift serta beberapa keran air tidak berfungsi pada instalasi air.

3.2 Analisa Penyebab Kerusakan

Analisa penyebab kerusakan pada bangunan Gedung menggunakan metode *fishbone diagram* dan kuisisioner dengan responden *user* dari Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran dan beberapa orang yang ahli di dalam bidangnya.

1. Kuisisioner

Pada penelitian ini kuisisioner hanya dilakukan untuk menganalisa penyebab kerusakan bangunan dengan presentase kerusakan terbesar yaitu kerusakan pada dinding. Hasil kuisisioner tersebut diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Kuisisioner Penyebab Kerusakan Pada Bangunan

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Penyebab kerusakan dinding					
1.	Penyebab kerusakan pada dinding karena manusia Kerusakan terjadi karena aktivitas manusia			5	
2.	Penyebab kerusakan pada dinding karena manajemen Kurangnya pemeliharaan dan perawatan		4	1	
3.	Penyebab kerusakan pada dinding karena material Rendahnya kualitas bahan dan material		2	3	
4.	Penyebab kerusakan dinding karena lingkungan Cuaca ekstrem		2	3	
	Total	0	8	12	0

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Hasil kuisioner penyebab kerusakan tertinggi pada dinding terdapat 3 faktor yaitu berupa faktor manajemen, faktor lingkungan dan faktor material.

2. *Fishbone* diagram

Hasil dari kuisioner penyebab kerusakan kemudian diidentifikasi penyebab kerusakan tertinggi memakai metode *Fishbone Diagram*. Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan berdasarkan metode fishbone diagram, didapatkan bahwa penyebab utama kerusakan pada bangunan Gedung disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan dari pihak gedung, rendahnya kualitas bahan bangunan yang digunakan serta suhu dan cuaca ekstrem. Tindakan pemeliharaan dan perawatan yang perlu dilakukan adalah melakukan kontrol pemeliharaan secara berkala.

3.3 Estimasi Biaya Pemeliharaan dan Operasional Bangunan

3.3.1 Mengklasifikasikan aktivitas

Tahap awal dalam melakukan identifikasi sumber daya dan aktivitas adalah dengan melakukan klasifikasi setiap aktivitas dalam beberapa kelompok yang telah ditentukan. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan aktivitas-aktivitas biaya yaitu aktivitas berlevel unit, batch, dan fasilitas. Tabel 4 merupakan klasifikasi aktivitas dalam bangunan gedung.

Tabel 4 Klasifikasi Aktivitas Perbaikan

No	Aktivitas	Jenis Aktivitas	Level Aktivitas	Kategori Biaya
1.	Aktivitas Perbaikan Instalasi Air	Tukang	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Kran Air	Aktivitas Unit	Biaya Langsung
		Pipa	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Lem Pipa	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Grida	Level Unit	Biaya Overhead
		Amplas	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Listrik	Level Fasilitas	Biaya Overhead
2.	Aktivitas Pengecatan Dinding	Tukang	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Pekerja	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		<i>Scaffolding</i>	Level Unit	Biaya Overhead
		Cat	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Air	Level Fasilitas	Biaya Overhead
		Amplas	Level Fasilitas	Biaya Langsung
3.	Aktivitas Pembersihan Lantai	Tukang	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Alat Poles	Level Unit	Biaya Overhead
		Air	Level Fasilitas	Biaya Overhead
		Listrik	Level Fasilitas	Biaya Overhead
4.	Aktivitas Pengecatan Plafond	Tukang	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Pekerja	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		<i>Scaffolding</i>	Level Unit	Biaya Overhead
		Gypsum	Level Unit	Biaya Langsung
		Plamir	Level Fasilitas	Biaya Langsung
		Cat	Level Fasilitas	Biaya Langsung
Air	Level Fasilitas	Biaya Overhead		

Berdasarkan pada Tabel 4 dapat diketahui level setiap aktivitasnya beserta kategori biaya pada setiap aktivitas perbaikan kerusakan. Aktivitas dapat diklasifikasikan dalam beberapa aktivitas level.

- a. **Aktivitas berlevel Unit**
Aktivitas ini berlaku bagi setiap unit aktivitas dan bersifat sejalan dengan jumlah unit yang digunakan. Aktivitas unit dalam penelitian ini adalah kran air, grida, *scaffolding*, alat poles dan gypsum.
- b. **Aktivitas berlevel Fasilitas**
Meliputi aktivitas untuk menopang proses pemanufakturan secara umum yang diperlukan untuk menyediakan fasilitas. Aktivitas fasilitas penelitian ini berupa seluruh aktivitas selain aktivitas berlevel unit seperti tukang, pekerja, listrik, air dan lain sebagainya.

3.3.2 Menghubungkan biaya dengan aktivitas

Langkah berikutnya adalah dengan alokasi biaya berdasarkan aktivitas. Pengelompokan biaya dengan aktivitas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Pengelompokan Biaya *Overhead* Pada Aktivitas

No	Aktivitas <i>Overhead</i>	Jumlah Biaya
1.	Aktivitas Berlevel Unit	
	Grida	Rp 40.000/hari
	<i>Scaffolding</i>	Rp 50.000/hari
	Alat poles	Rp 150.000/hari
2.	Aktivitas Berlevel Fasilitas	
	Pemakaian Air	Rp 9.000/m ³
	Pemakaian Listrik	Rp 1.076/kwh

Tabel 5 memperlihatkan biaya *overhead* pada setiap aktivitas yang dilakukan.

3.3.3 Menentukan *Cost Driver* (Pemicu Biaya)

Pemicu biaya adalah faktor yang bisa menjelaskan konsumsi biaya *overhead* (Mariam, 2012). Melalui faktor *cost driver* ini dapat diketahui penyebab utama biaya setiap kegiatan yang dapat mempengaruhi penyebab biaya aktivitas selanjutnya. Aktivitas tersebut kemudian diidentifikasi sesuai dengan levelnya, dan dilanjutkan dengan identifikasi *cost driver* pada masing-masing biaya. Adapun Tabel 6 merupakan *cost driver* yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 6 Penentuan *Cost Driver* pada Aktivitas

Aktivitas	<i>Cost Driver</i>
Grida	Jumlah Jam
<i>Scaffolding</i>	Jumlah jam
Alat poles	Jumlah Jam
Pemakaian Air	m ³
Pemakaian Listrik	Daya x jam (kwh)

3.3.4 Mengumpulkan *cost pool* yang sama

Cost pool merupakan sekelompok aktivitas biaya di mana biaya dikumpulkan atau dikelompokkan. Pada tahap ini biaya *overhead* yang sudah ditentukan setiap levelnya akan diklasifikasikan berdasarkan skala konsumsi untuk satu *cost pool* yang sama, tergantung pada *cost driver*. Tabel 7 menunjukkan kelompok pada *cost pool* yang sama.

Tabel 7 Pengelompokkan *Cost Pool* Yang Sama

No	Kelompok Biaya	Biaya yang Homogen	Cost Driver	Jumlah Biaya
1.	Aktivitas Berlevel Unit			
	Grida	Pool 1	Jumlah jam	Rp 40.000/hari
	Scaffolding			Rp 200.000
	Alat poles			Rp 150.000/hari
2.	Aktivitas Berlevel Fasilitas			
	Pemakaian Air	Pool 2	m3	Rp 9.000/m3
	Pemakaian Listrik		Daya x jam (kwh)	Rp 1.076/kwh

Tabel 7 menunjukkan aktivitas level unit yang dikontrol oleh satu *cost driver* berupa jumlah jam, sedangkan aktivitas berlevel fasilitas dikontrol oleh *cost driver* berupa volume pekerjaan.

3.3.5 Menghitung Tarif Kelompok

Tarif biaya overhead untuk setiap *cost driver* unit yang ditentukan dalam grup aktivitas dikenal dengan *pool rate*. Hasil perhitungan *pool rate* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Perhitungan *Pool Rate*

No	Activitas	Cost Pool	Total Cost Pool	Cost driver	Pool Rate
	a	b	c	d	e=c:d
1	Grida	1	Rp 40.000	8 jam/1 hari	Rp 5.000
2	Scaffolding		Rp 200.000	32 jam/4 hari	Rp 6.250
3	Alat Poles		Rp 150.000	8 jam/1 hari	Rp 18.750
4	Pemakaian Air	2	Rp 9.000	10m3	Rp 900
5	Pemakaian Listrik		Rp 1.076	15 kwh	Rp 71.7333

Merujuk pada tabel 8 perhitungan *pool rate* untuk *cost pool* 1 diperoleh dari total biaya *cost pool* yang dibagi dengan pemicu biaya begitupun dengan *cost pool* yang kedua.

3.3.6 Perhitungan biaya overhead

Perhitungan biaya overhead dilakukan dengan mengalikan jumlah tarif kelompok dengan *cost driver* pada setiap jenis aktivitas. Sehingga nantinya akan didapat biaya overhead yang dilimpahkan untuk setiap jenis aktivitas pada Gedung. Tabel 9 menunjukkan hasil perhitungan biaya overhead pada Gedung.

Tabel 9 Perhitungan Biaya Overhead

No	Activitas	Cost Pool	Pool Rate	Cost driver	Biaya Overhead
	a	b	c	d	e=cxd
1	Grida	1	Rp 5.000	7 jam/1 hari	Rp 35.000
2	Scaffolding		Rp 6.250	28 jam/4 hari	Rp 175.000
3	Alat Poles		Rp 18.750	5 jam/1 hari	Rp 93.750
4	Pemakaian Air	2	Rp 900	7m3	Rp 6.300
5	Pemakaian Listrik		Rp 71.733	13 kwh	Rp 932.5333
Total Biaya					Rp 310.982,53

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui biaya *overhead* yang telah dihitung dengan mengalikan *pool rate* dengan *cost driver* pada Gedung yakni senilai Rp. 310.982,53.-

Biaya manajemen proyek merupakan salah satu biaya *overhead* pada pekerjaan pemeliharaan dan operasional bangunan. Tabel 10 menunjukkan perhitungan untuk tambahan biaya *overhead* manajemen proyek dengan asumsi 3 hari kerja.

Tabel 10 Tambahan Biaya Overhead Pada Manajemen

No	Tambahan Biaya Overhead Manajemen Proyek	
1.	Administrasi Teknik	Rp. 375.000
2.	Biaya ATK	Rp. 200.000
3.	Biaya Komunikasi	Rp. 50.000
	Total	Rp. 625.000

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui tambahan biaya *overhead* manajemen proyek pemeliharaan dan operasional pada Gedung senilai Rp. 625.000,00.-

Merujuk pada Tabel 9 dan Tabel 10 diketahui jumlah keseluruhan biaya *overhead* pada pemeliharaan dan operasional yaitu senilai Rp. 935.982,53.-

3.3.7 Perhitungan Biaya Langsung

Perhitungan biaya langsung didapat dari hasil perkalian jumlah kebutuhan dengan biaya yang diperlukan pada setiap pekerjaan.

Tabel 11 Perhitungan Biaya Langsung

No	Aktivitas	Jenis Aktivitas	Kategori Biaya	Perhitungan		
				Jumlah	Harga	Total
1.	Pengecatan Dinding	Tukang	Biaya Langsung	1	Rp. 110.000	Rp. 330.000
		Pekerja	Biaya Langsung	1	Rp. 95.000	Rp. 285.000
		Cat	Biaya Langsung	5kg	Rp. 135.000	Rp. 135.000
		Amplas	Biaya Langsung	1m	Rp. 3.799	Rp. 3.799
		Kuas	Biaya Langsung	2 buah	Rp. 18.000	Rp. 36.000
2.	Perbaikan Utilitas Air	Tukang	Biaya Langsung	1	Rp. 110.000	Rp. 110.000
		Kran Air	Biaya Langsung	1	Rp. 95.000	Rp. 95.000
		Pipa	Biaya Langsung	1	Rp. 35.000	Rp. 35.000
		Lem Pipa	Biaya Langsung	1	Rp. 3.950	Rp. 3.950
		Amplas	Biaya Langsung	1m	Rp. 3.799	Rp. 3.799
3.	Pembersihan Lantai	Tukang	Biaya Langsung	1	Rp. 110.000	Rp. 110.000
4.	Perbaikan Plafond	Tukang	Biaya Langsung	1	Rp. 110.000	Rp. 110.000
		Pekerja	Biaya Langsung	1	Rp. 95.000	Rp. 95.000
		Gypsum	Biaya Langsung	1	Rp. 56.000	Rp. 56.000
		Plamir	Biaya Langsung	1	Rp. 23.000	Rp. 23.000
		Cat	Biaya Langsung	1	Rp. 135.000	Rp. 135.000
		Total			Rp. 1.735.016	

Berdasarkan pada Tabel 11 perhitungan biaya langsung pada pekerjaan pemeliharaan dan operasional bangunan gedung dapat diketahui total biaya langsung senilai Rp. 1.735.016,00.-

3.3.8 Total Biaya Keseluruhan

Langkah selanjutnya adalah menjumlah biaya overhead dan biaya langsung untuk memperoleh biaya total perbaikan pada gedung pada Tabel 12

Tabel 12 Perhitungan Biaya Total Perbaikan

No	Elemen Biaya		Hasil
1.	Biaya Overhead	Rp.	935.982,53
2.	Biaya Langsung	Rp.	1.735.016,00
	Total	Rp.	2.670.998,53

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan dapat diketahui nilai estimasi biaya pemeliharaan dan operasional yang diperlukan pada bangunan gedung dengan total biaya perbaikan sebesar Rp. 2.670.998,53.-

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Jenis kerusakan yang terjadi pada bagian arsitektur dengan kategori ringan, kerusakan terjadi pada 6 (enam) elemen yaitu dinding, lantai, atap, jendela, langit-langit dan instalasi air. Kerusakan disebabkan oleh 3 (tiga) faktor yaitu material, lingkungan, dan manajemen. Kebutuhan biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan sebesar Rp. 2.670.998,53.-

4.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu menambahkan jadwal pemeliharaan secara rutin untuk bangunan gedung laboratorium terpadu fakultas kedokteran universitas jember. Pada penelitian selanjutnya dapat menambah prioritas perbaikan pada setiap kerusakan yang terjadi pada bangunan. Penggunaan metode-metode lainnya dalam menghitung estimasi biaya kerusakan.

Daftar Kepustakaan

- Alkhaly, Y. (2013). Penilaian Kerusakan Pada Gedung Kantor Jasa Raharja Lhokseumawe. *TERAS JURNAL*, 1-10.
- Ariyanto, A. S. (2020). Analisis Jenis Kerusakan Pada Bangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus pada Gedung Apartemen dan Hotel Candiland Semarang). *Bangun Rekaprima : Majalan Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial, dan Human*, 45-57.
- Caroline, T. C., & Wokas, H. (2016). Analisis Penerapan Target Costing dan Activity-Based Costing Sebagai Alat Bantu Manajemen Dalam Pengendalian Biaya Produksi pada UD. Bogor Bakery. *Jurnal EMBA*, 504-623.
- Damayanti, T. (2017). Analisis Unit Cost Sectio Caesaria dengan Metode Activity Based Costing di Rumah Sakit Bhayangkara Yogyakarta. *Jurnal Medicoeticolegal dan Manajemen Rumah Sakit*, 16-23.
- Netscher, P. (2017). *Construction Management: from project concept to completion*, CreateSpace Independent Publishing Platform

- Gould, F (2013). *Construction Project Management 4th Edition* . Prentice Hall.
- Hardiyanti, S. (2022). Penerapan Metode Activity Based Costing (ABC) untuk Menghitung Biaya Satuan (Unit) Pendidikan. *Jurnal Lensa Ekonomi*, 123-131.
- Ismayeni, L., Nugraha, M., Suryani, & Suriyanti, L. (2020). Analisis Penerapan Activity Based Costing Dalam Penentuan Harga Pokok Produk Pada UD. Bersama. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 598-607.
- Kawedar, H. P. (2020). Analisis Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Rusunawa Putri Universitas Jember. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 23-30.
- Kempa, M. (2018). Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Maluku. *Archipelago Engineering (ALE)*, 198-203.
- Lippsmeier, G. (1980). *Bangunan Tropis*. Jakarta: Terjemahan dari: Building in the Tropics.
- Mawardi, E., Aulia, T., & Abdullah. (2018). Kajian Konsep Operasional Pemeliharaan Gedung SMA Bina Generasi Bangsa Meulaboh Aceh Barat. *Jurnal Teknik Sipil* , 811-822.
- Nurul, R., Falayati, R., & Ihsan, N. (2021). Analisis Perhitungan Harga pokok Produksi Pada Pengetaman Kayu Pathaya Indah Menggunakan Sistem Activity Based Costing. *ResearchnIn Accounting Journal*, 196-204.
- Irwansyah, E (2014). Assessment Of Building Damage Hazard Caused By Earthquake: Integration Of Fnn And Gis, *Elsevier*, volume 10, 2014, PAGES 196-202
- Prasetyowati, E. (2018). Aplikasi Penentuan Harga Pokok Produksi Batik Madura Dengan Metode Activity Based Costing Dan Analisa Regresi Linier. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 48-58.
- Purnomo, E. (2017). Evaluasi dan Penilaian aset bangunan (Studi Kasus Gedung BPPKA Kota Probolinggo). 6-9.
- Ratnaningsih, A., Nanda, W. E., & Nurtanto, D. (2020). Evaluasi Tingkat Kerusakan Dan Estimasi Biaya Perbaikan Bangunan Guna Sustainable Gedung Di Universitas Jember (Studi Kasus : Gedung 1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)). *Berkala Saintek*, 52-58.
- Risanji, M., & Raflis. (2018). Analisis Faktor Pemeiharaan Bangunan Gedung Terhadap Kenyamanan Pekerja Kantor. *Potensi : Jurnal Sipil Politeknik*, 98-102.
- Rismahardi, G. G. (2012). Aplikasi Fishbone Diagram Analysis Dalam Meningkatkan Kualitas pare Putih Di Aspakusa Makmur Boyolali, Solo. *Universitas Sebelas Maret*.
- Rizky, A., & Marina, N. (2020). Klasifikasi Kerusakan Bangunan Sekolah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Dengan Pre-Trained Model Vgg-16. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 197-206.
- Sari, S. N., & Triwuryanto. (2021). Kajian Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008. *Prosiding CEEDRiMS, Inovasi Teknologi dan Material*

Terbarukan Menuju Infrastruktur Yang Aman Terhadap Bencana dan Ramah lingkungan, 347-353.

- Sari, S. N., & Triwuryanto. (2021). Kajian Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung Sesuai Dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008. *Prosiding CEEDRiMS 2021*, 384-352.
- Satria, H. (2017, July). Penerapan Metode Activiy Based Costing Untuk Menentukan Harga Pokok Produksi. *Jurnal Benefita*, 92-101.
- PMBOK Guide 7th Edition (2021). *Project Management Body Of Knowledge*. Project Management Institute (PMI).
- Sugawa, S. I., Ilat, V., & Kalalo, M. (2018). Analisis Perbandingan Harga Pokok Produksi Dengan Metode Full Costing dan Metode Activity Based Costing Dalam Menetapkan Harga Jual Ruko pada PT. Megasurya Nusalestari. *Jurnal Riset Akuntansi* , 164-174.
- Sugiyanto, & Wena, M. (2019). Tinjauan Teoritik Empirik Perawatan dan Pemeliharaan Gedung Tinggi (HIGH RISE BUILDING) di Indonesia. *Jurnal Bangunan*, 15--24.
- Suryani, F. (2018). Penerapan Metode Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram) dan FMEA (Failure Mode And Effect) Dalam Menganalisa Resiko Kecelakaan Kerja Di P.T Pertamina Talisman Jambi Merang. *Journal Industrial Servicess*, 50-62.
- Widiasanti, I., & Nugraha, R. (2016). Kajian Pengelolaan Pemeliharaan dan Perawatan Gedung Perguruan Tinggi: Studi Kasus Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 41-46.
- Yaqin, A., Wicaksono, B., Falahian, D., & Hakim, E. (2020). Perhitungan Unit Cost Pengembangan Sistem Informasi Pondok Pesantren Dengan Metode ABC (Activity Based Costing). *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, 205-216.
- Yusdinata, Z., Bora, M., & Arofah, N. (2018). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Fishbone Diagram. *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, 2541-2647.