

ANALISIS *LIFE CYCLE COST* PADA BANGUNAN PASAR RAKYAT TUALANG BARO II KECAMATAN MANYAK PAYED KABUPATEN ACEH TAMIANG

Eka Shilfia¹, Firdasari², Nova Purnama Lisa³

¹)Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Samudra

^{2,3})Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Samudra

E-mail : Eka.shilfia11@gmail.com

ABSTRAK

Bangunan pasar rakyat kerap diabaikan sehingga tampilan fisik dan fasilitas di dalamnya tidak terawat dan rusak karena tidak tersedianya biaya. Hal ini dikarenakan tidak adanya perencanaan estimasi biaya yang akan dikeluarkan di masa mendatang. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis life cycle cost untuk memperkirakan estimasi biaya yang akan dikeluarkan di masa mendatang selama umur layan bangunan. Life cycle cost merupakan biaya-biaya yang dibutuhkan pada suatu bangunan selama umur layannya meliputi biaya awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan, biaya perawatan dan biaya pembongkaran. Bangunan rakyat yang akan ditinjau adalah Pasar Rakyat Tualang Baro II. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen pada elemen arsitektur dan MEP (mechanical, electrical, dan plumbing), menghitung biaya perawatan tiap komponen, serta menghitung keseluruhan biaya life cycle cost bangunan Pasar Rakyat Tualang Baro II. Hasil dari penelitian ini, komponen-komponen yang akan dihitung diantaranya yaitu atap, dinding, lantai, plafond, teralis, pintu, jendela, kunci, engsel dan aksesorisnya, lampu, kloset jongkok, urinoir, washtafel, floor drain, serta keran. Dari perhitungan keseluruhan biaya perawatan komponen, pada elemen arsitektur didapatkan senilai Rp. 497.614.832,27 dan pada elemen MEP (mechanical, electrical, dan plumbing) senilai Rp. 65.654.200,55. Total estimasi biaya life cycle cost pada bangunan Pasar Rakyat Tualang Baro II senilai Rp. 6.054.379.885,31 dengan biaya awal senilai Rp. 3.959.718.000,00 (65%), biaya operasional senilai Rp. 390.040.496,56 (7%), biaya pemeliharaan senilai Rp. 951.614.478,53 (16%), biaya perawatan senilai Rp. 560.179.033,42 (9%) dan biaya pembongkaran senilai Rp. 395.971.800,00 (3%).

Kata Kunci : life cycle cost, umur layan, biaya

ABSTRACT

People's market buildings are often neglected so that the physical appearance and facilities inside are not maintained and damaged due to lack of funds. This is because there is no planning for the estimated costs that will be incurred in the future. Therefore, it is necessary to carry out a life cycle cost analysis to estimate the estimated costs that will be incurred in the future during the service life of the building. Life cycle costs are the costs required for a building during its service life including initial costs, operational costs, maintenance costs, upkeep costs and demolition costs. The public building that will be reviewed is the Tualang Baro II People's Market. This research aims to identify components in architectural and MEP (mechanical, electrical and plumbing) elements, calculate the maintenance costs for each component, and calculate the overall life cycle costs of the Tualang Baro II People's Market building. As a result of this research, the components that will be calculated include roofs, walls, floors, ceilings, grilles, doors, windows, locks, hinges and accessories, lights, squat toilets, urinals, wash basins, floor drains and taps. From the overall calculation of component maintenance costs, the architectural elements are worth IDR. 497,614,832.27 and MEP elements (mechanical, electrical and plumbing) worth Rp. 65,654,200.55. The total estimated life cycle cost for the Tualang Baro II People's Market building is IDR. 6,054,379,885.31 with an initial cost of Rp. 3,959,718,000.00 (65%), operational costs worth Rp. 390,040,496.56 (7%), maintenance costs worth Rp. 951,614,478.53 (16%), maintenance costs worth Rp. 560,179,033.42 (9%) and demolition costs worth Rp. 395,971,800.00 (3%).

Keyword: life cycle cost, umur layan, Cost Estimate

I. PENDAHULUAN

Pemerintah telah berusaha membangun dan melakukan revitalisasi pada pasar dalam bentuk bangunan yang diasumsikan sama dengan pasar modern yang tertutup dan dilengkapi fasilitas pendukung agar citra pasar berkesan menjadi tempat yang bersih, nyaman, aman, tertata rapi dan tepat ukur dalam upaya meningkatkan daya saing pasar rakyat terhadap pasar modern sehingga semakin menarik untuk dikunjungi. Pada bangunan pasar, perencanaan biaya tersebut kerap diabaikan sehingga tampilan fisik bangunan serta fasilitas di dalamnya. Tidak ada penggantian komponen-komponen yang rusak akibat umur layan komponen tersebut karena tidak tersedianya biaya yang direncanakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis siklus daur hidup atau *life cycle cost* untuk memperkirakan estimasi biaya yang akan dikeluarkan sepanjang umur layan bangunan terhadap komponen yang membutuhkan biaya perawatan khususnya pada elemen arsitektur dan MEP (*mechanical, electrical, plumbing*).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian untuk mengidentifikasi dan menganalisis biaya perawatan komponen pada elemen arsitektur dan MEP (*mechanical, electrical, plumbing*) serta melakukan perhitungan *life cycle cost* pada bangunan.

Agar pembahasan tidak terlalu meluas, batasan penelitian yang telah ditetapkan yaitu :

- a. Periode analisis pada penelitian ini ditentukan selama umur layan bangunan yaitu selama 25 tahun.
- b. Objek perawatan hanya pada komponen arsitektur dan MEP (*mechanical, electrical & plumbing*), sedangkan komponen struktur areal parkir tidak diperhitungkan.
- c. Tahun acuan atau tahun dasar pada penelitian ini adalah januari tahun 2022.

II. STUDI LITERATUR

1. Bangunan Pasar

Dalam Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 tentang Pedoman Pembangunan dan Pengelolaan Sarana Perdagangan, pasar rakyat adalah tempat usaha yang ditata, dibangun dan dikelola oleh pemerintah, pemerintah daerah, swasta, badan usaha milik negara, dan/atau badan usaha milik daerah, dapat berupa hamparan/dasaran/jongko, toko/kios, los, dan tenda yang dimiliki/dikelola oleh pedagang kecil dan menengah, swadaya masyarakat, atau koperasi serta UMK-M dengan proses jual beli barang melalui tawar-menawar.

2. Perawatan Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan, pekerjaan perawaan meliputi perbaikan, dan/atau penggantian bagian-bangunan, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana berdasarkan dokumen rencana teknis Perawatan Bangunan Gedung, dengan mempertimbangkan tingkat kerusakan bangunan gedung dan bagian yang akan diubah atau diperbaiki. Kerusakan bangunan merupakan kondisi tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan yang disebabkan oleh penyusutan atau berakhirnya umur bangunan, atau kelalaian manusia atau bencana alam.

3. Pengertian *Life Cycle Cost*

Beberapa pengertian dari *Life Cycle Cost* (LCC) menurut para ahli diantaranya yakni sebagai berikut.

- a. Sawant, Atpadkar dan Kognole (2018), LCC yaitu total biaya kepemilikan, pengoperasian, pemeliharaan dan nilai sisa dari sebuah bangunan atau sistem bangunan.
- b. Devi dan Priyath (2016), Analisis LCC merupakan metode untuk menghitung biaya jangka pendek maupun biaya jangka panjang yang meliputi biaya pengadaan material, konstruksi, manajemen, instalasi, operasional, pemeliharaan, perbaikan, rehabilitasi dan penggantian serta penghancuran.
- c. Rashid (2016), mendefinisikan LCC sebagai total diskon biaya kepemilikan suatu bangunan sepanjang usia layan.

Analisis *Life Cycle Cost* adalah jumlah keseluruhan dari suatu konstruksi mulai dari biaya perencanaan, penggunaan, perawatan, hingga pembongkaran selama periode waktu tertentu.

4. Tingkat Diskon (*Discount Rate*)

Tingkat diskon digunakan untuk menyetarakan perhitungan biaya-biaya yang akan terjadi di masa datang (*future value*) terhadap nilai sekarang (*present value*), baik nilai tunggal (*single payment*) maupun nilai majemuk (*uniform series*).

$$d = \frac{1+D}{1+i} - 1$$

Keterangan:

d = Tingkat Diskon Riil (*Real Discount Rate*)

D = Tingkat Diskon Nominal (*Nominal Discount Rate*)

I = Tingkat Inflasi (*Rate of Inflation*)

5. *Net Present Value* (NPV)

NPV adalah jumlah uang pada awal periode yang diperhitungkan berdasarkan tingkat bunga tertentu dari suatu jumlah uang yang akan diterima beberapa periode berikutnya. Persamaan dari *net present value* ebagai berikut.

$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

Keterangan :

F = Nilai di masa yang akan datang (*future*)

P = Nilai di masa sekarang (*present*)

i = bunga (%)

n = jumlah tahun

6. Nilai Majemuk (*Uniform Series Payment*)

Uniform Series Payment berupa nilai seragam (*annual*) yang dikonversikan menjadi nilai sekarang (*present*). Persamaan ini diterapkan terhadap pembayaran yang besarnya sama untuk tiap periode dalam jangka waktu yang lama.

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

Keterangan :

F = Nilai di masa yang akan datang (*future*)

P = Nilai di masa sekarang (*present*)

i = bunga (%)

n = jumlah tahun

7. Perhitungan *Life Cycle Cost*

Setelah mengidentifikasi semua biaya yang terkait menurut tahun dan jumlahnya kemudian di konversikan menjadi nilai sekarang (*present value*), kemudian biaya-biaya tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan biaya siklus hidupnya atau *Life Cycle Cost*.

$$LCC = I + O + M + D$$

Keterangan :

I = PV dari Biaya Awal

O= PV dari Biaya Operasional

M= PV dari Biaya Pemeliharaan

D= PV dari Biaya Pembongkaran

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian tugas akhir ini, pasar rakyat yang menjadi Pada penelitian tugas akhir ini, pasar rakyat yang menjadi objek penelitian yaitu Pasar Rakyat Tualang Baro II yang berlokasi di Jalan Medan-Banda Aceh, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang dengan luas bangunan yaitu 624 m².

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara berikut.

- a. Data primer didapatkan dengan melakukan observasi, dokumentasi, serta wawancara. Data primer yang diperlukan pada penelitian ini adalah data biaya awal yang didapat dari Dinas Koperasi Usaha Kecil Menengah dan Perindustrian Aceh Tamiang dan data biaya operasional yang didapat dari pihak Camat Manyak Payed.
- b. Data sekunder didapat langsung dari instansi berupa dokumen dan buku-buku literatur, jurnal atau dari penelitian terdahulu. Data sekunder yang diperlukan pada penelitian ini adalah Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan gambar rencana bangunan yang didapat dari konsultan pengawas CV. Modeiz Design Consult, data nilai suku bunga Bank Indonesia (BI) yang didapat dari situs internet resmi BI, serta nilai inflasi per januari 2022 yang didapat dari situs internet resmi Badan Pusat Statistik (BPS).

Tahapan pengolahan data pada penelitian yaitu sebagai berikut.

- a. Mengumpulkan data-data primer dan sekunder yang diperlukan.
- b. Mengidentifikasi komponen pada elemen arsitektur dan MEP (*mechanical electrical, plumbing*).
- c. Menganalisis *life cycle cost* keseluruhan biaya dengan metode *Net Present Value* (NPV) dengan umur layan bangunan selama 25 tahun.

- d. Setelah hasil analisis didapat, maka hasil tersebut akan diurai dan dijelaskan berurutan sesuai dengan rumusan masalah dari penelitian ini agar pembaca dapat memahami isinya.
- e. Tahap akhir yaitu menarik kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini membahas tentang analisis *life cycle cost* bangunan Pasar Rakyat Tualang Baro II dengan metode NPV terhadap komponen pada elemen arsitektur dan MEP (*mechanical electrical, plumbing*) dengan umur layan bangunan selama 25 tahun.

1. Metode NPV (*Net Present Value*)

Biaya dalam sebuah proyek harus didiskon kembali ke nilai sekarang karena nilai waktu uang yang bervariasi dapat mempengaruhi biaya yang akan dikeluarkan di masa mendatang. Metode NPV menggunakan suku bunga yang telah didiskonkan. Diskon suku bunga merupakan suku bunga yang digunakan untuk mengonversi pengeluaran masa depan menjadi nilai sekarang berdasarkan tanggal dasar dengan mempertimbangkan nilai waktu uang dan kurs inflasi. Nilai suku bunga yang dikeluarkan oleh Bank Sentral Indonesia per januari 2022 adalah sebesar 3,50%, dan tingkat inflasi per januari 2022 adalah sebesar 0,56%. Maka, besaran nilai tingkat diskon dapat dihitung sebagai berikut.

$$d = \frac{1 + D}{1 + I} - 1$$

$$d = \frac{1 + 3,50 \%}{1 + 0,56 \%} - 1$$

$$d = 2,92 \%$$

2. Analisis Biaya Awal

Biaya awal merupakan keseluruhan dari biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan konstruksi mulai dari biaya perencanaan, biaya pengawasan dan biaya pembangunannya.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Biaya Awal

No	Uraian Biaya	Biaya
1	Biaya Perencanaan	Rp. 124.500.000,00

2	Biaya Pengawasan	Rp. 204.000.000,00
3	Biaya Pembangunan	Rp. 3.631.218.000,00
Total		Rp. 3.959.718.000,00

3. Analisis Biaya Operasional

Biaya operasional pada bangunan Pasar Rakyat Tualang Baro II ini terdiri dari biaya kebersihan sebesar Rp. 1.000.000,00 per bulan, biaya listrik sebesar Rp. 700.000,00 per bulan dan biaya air sebesar Rp. 1.800.000,00 per bulan.

Biaya operasional yang berupa nilai seragam (*annual*) perlu di konversikan menjadi nilai sekarang (*present*), sehingga perhitungan *life cycle cost* dapat diselesaikan. Pengonversian tersebut dilakukan dengan menggunakan persamaan *uniform series payment*.

$$\begin{aligned}
 P &= A \left[\frac{(1+d)^n - 1}{d(1+d)^n} \right] \\
 &= \text{Rp. } 22.200.000,00 \left[\frac{(1+2,92\%)^{25} - 1}{2,92\%(1+2,92\%)^{25}} \right] \\
 &= \text{Rp. } 390.040.496,56
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan didapat senilai Rp. 390.040.496,56

Tabel 4.2 Rekapitulasi Biaya Operasional

No	Uraian Biaya	Biaya/Tahun	P/A, n = 25
1	Gaji Pegawai	Rp. 12.000.000,00	Rp. 210.832.700,84
2	Biaya Listrik	Rp. 8.400.000,00	Rp. 147.582.890,59
3	Biaya Air	Rp. 1.800.000,00	Rp. 31.624.905
Total		Rp. 22.200.000,00	Rp. 390.040.496,56

4. Analisis Biaya Pemeliharaan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara, besarnya biaya pemeliharaan

ditetapkan 2% dari harga standar per m² tertinggi tahun berjalan. Harga satuan bangunan gedung pada tahun 2022 di Kabupaten Aceh Tamiang untuk bangunan gedung sederhana senilai. Rp 4.340.000,00.

Harga satuan bangunan gedung pada tahun 2022 di Kabupaten Aceh Tamiang antara lain sebagai berikut.

$$\text{Luas Gedung} = 624 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga per m}^2 = \text{Rp } 4.340.000,00$$

$$\text{Biaya Pemeliharaan} = 2\% \times 624 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 4.340.000,00 = \text{Rp. } 54.163.200,00/\text{tahun.}$$

Total biaya pemeliharaan di dapat sebesar Rp. 54.163.200,00 per tahun. Nilai tersebut perlu disetarakan terhadap nilai sekarang (*present value*) untuk estimasi biaya selama 25 tahun dengan rumus NPV.

$$P = A \left[\frac{(1+d)^n - 1}{d(1+d)^n} \right]$$

$$= \text{Rp. } 54.163.200,00 \left[\frac{(1+2,92\%)^{25} - 1}{2,92\%(1+2,92\%)^{25}} \right]$$

$$= \text{Rp. } 951.614.478,53$$

5. Analisis Biaya Perawatan

Biaya perawatan mengacu pada estimasi selama 25 tahun terhitung dari 2022 hingga 2047 pada komponen arsitektur dan MEP selama umur pakainya (*lifetime*). Untuk menentukan umur pakai dapat dilihat dari acuan literatur serupa dan kalim produk dari produsen.

Berikut daftar tabel *life time* serta volume dan satuan harga komponen.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Perawatan dan Penggantian Pada Komponen Arsitektur dan MEP

No	Komponen	Uraian Biaya	<i>Lifetime</i>	Volume (a)	Satuan	Harga Satuan (b)	Total Biaya (a×b)
A.	Pekerjaan Arsitektur						

1	Pengecatan Bagian Luar	Dinding bangunan utama	3	271,95	m ²	34.553,28	9.396.764,50
		Kolom selasar	3	34,56	m ²	34.553,28	1.194.161,36
		Dinding roaster	3	9,60	m ²	34.553,28	331.771,49
2	Pengecatan Bagian Dalam	Dinding bagian dalam pasar	7	439,36	m ²	34.553,28	15.181.329,10
		Dinding bagian dalam kios	7	447,20	m ²	34.553,28	15.452.226,82
		Dinding bagian dalam ruang pengelola	7	33,90	m ²	34.553,28	1.171.356,19
		Dinding bagian dalam ruang mushola	7	48,59	m ²	34.553,28	1.678.943,88
		Dinding bagian dalam ruang toilet	7	34,88	m ²	34.553,28	1.205.218,41
		Dinding bagian dalam cool storage	7	28,77	m ²	34.553,28	994.097,87
3	Pengecatan Bidang Besi	Boven kawat harmonika	10	71,98	m ²	107.000,00	7.701.860,00

		Teralis besi pengaman pipa air hujan	10	12,03	m ²	107.000,00	1.287.210,00
		Teralis atas kios	10	10,66	m ²	44.979,91	478.4119,84
		Besi klem pipa air hujan	10	0,84	m ²	44.979,91	37.699,12
		Besi siku support kabel tray	10	21,00	m ²	44.979,91	942.478,11
		Besi beton longdrat support kabel tray	10	16,00	m ²	44.979,91	718.078,56
4	Penggantian	Atap <i>sky light</i> (setara alderon)	15	150,00	m ²	280.200,00	42.030.000,00
		Atap utama (setara alderon)	15	470,00	m ²	290.200,00	136.394.000,00
		Atap teritisan keliling (setara alderon)	15	362,88	m ²	290.200,00	105.307.776,00
		Atap <i>main gate</i> (setara alderon)	15	41,45	m ²	290.200,00	12.028.790,00
		Plafond gypsum ruang pengelola	15	12,54	m ²	176.000,00	2.202.040,00

		Plafond gypsum ruang mushala	15	8,24	m ²	176.000,00	1.450.240,00
		Plafond gypsum kios	15	121,75	m ²	176.000,00	21.428.000,00
		Kusen aluminium Pintu Jendela 1	15	5,98	m ²	463.000,00	2.768.740,00
		Kusen aluminium Pintu 1	15	2,26	m ²	463.000,00	1.046.380,00
		Kusen aluminium Jendela 1	15	2,60	m ²	463.000,00	1.204.796,38
		Kusen aluminium Boven 4	15	12,43	m ²	463.000,00	5.752.775,00
		Kusen aluminium Boven 3	15	8,10	m ²	442.300,00	3.582.630,00
		Kusen aluminium Pintu Toilet	15	15,38	m ²	463.000,00	7.120.477,00
		Daun pintu aluminium Pintu Jendela 1	15	1,60	m ²	2.025.000,00	3.240.000,00

		Daun pintu aluminium Pintu 1	15	1,74	m ²	2.025.000,00	3.523.500,00
		Daun pintu aluminium Pintu Toilet	15	15,38	m ²	2.025.000,00	31.142.475,00
		Boven 1	15	70,20	m ²	247.500,00	17.374.500,00
		Boven 2	15	1,78	m ²	247.500,00	439.312,50
		Kunci slot Pintu Jendela 1	10	1,00	unit	180.100,00	180.100,00
		Kunci slot Pintu 1	10	1,00	unit	180.100,00	180.100,00
		Kunci slot Pintu Toilet 1	10	7,00	unit	180.100,00	1.260.700,00
		Engsel naco 10 cm Jendela 1	10	1,76	m ²	296.000,00	521.688,30
		Engsel naco 10 cm Boven 3	10	8,10	m ²	296.000,00	2.400.840,00
		Engsel naco 10 cm Boven 4	10	12,43	m ²	296.000,00	3.682.770,00
		Engsel kupu-kupu Pintu Jendela 1	10	3,00	unit	99.200,00	297.600,00
		Engsel kupu-kupu Pintu 1	10	3,00	unit	99.200,00	297.600,00

No	Komponen	Uraian Biaya	<i>Lifetime</i>	Volume (a)	Satuan	Harga Satuan (b)	Total Biaya (a×b)
		Engsel kupu- kupu Pintu Toilet 1	10	14,00	unit	99.200,00	1.388.800,00
		Handle pintu merk solid Pintu Jendela 1	10	1,00	unit	275.800,00	275.800,00
		Handle pintu merk solid Pintu 1	10	1,00	unit	275.800,00	275.800,00
		Handle pintu merk solid Pintu Toilet 1	10	7,00	unit	275.800,00	1.930.600,00
		Engsel bubut 12 mm Pintu Toilet 1	10	14,00	unit	135.600,00	2406.800,00
		Handle besi beton 16 mm Pintu Besi 1	10	1,00	unit	415.000,00	415.000,00
		Daun pintu plat besi 2 mm Pintu Besi 1	15	1,00	m ²	3.762.000,00	3.762.000,00
		Grendel besi Pintu Besi 1	10	1,00	unit	274.700,00	274.700,00

		Door closer Pintu Jendela 1	15	1,00	unit	1.939.100,00	1.939.100,00
B	Pekerjaan MEP						
1	Elektrikal	Penggantian lampu TL 1	8	50,00	titik	320.000,00	16.000.000,00
		Penggantian lampu emergency TL 2	8	8,00	titik	600.000,00	4.800.000,00
		Penggantian lampu high bay lighting	8	8,00	titik	245.000,00	1.960.000,00
2	Plumbing	Penggantian kloset jongkok	15	5,00	set	535.000,00	2.675.000,00
		Penggantian urinoir	8	3,00	set	2.200.000,00	6.600.000,00
		Penggantian washtafel	8	8,00	set	1.170.000,00	9.360.000,00
		Penggantian floor drain	8	8,00	set	55.000,00	440.000,00
		Penggantian kran dinding 1/2"	3	27,00	unit	59.000,00	1.593.000,00

(Sumber : Referensi komponen perawatan, harga satuan komponen dan volume dari RAB bangunan, serta referensi usia perawatan komponen dari Penelitian Susilo (2021), Jurnal Marliansyah (2014) dan Permen PU No. 24 Tahun 2008)

Fuller (1996) menyatakan bahwa titik awal yang tepat dalam mengestimasi biaya penggantian di masa depan adalah dengan menghitung biaya pada tanggal dasar sehingga biaya yang akan dikeluarkan pada masa yang akan datang (*future value*) merupakan biaya yang dihitung pada tanggal dasar. Nilai tersebut kemudian didiskonkan menjadi nilai sekarang (*present value*) dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan *life time* dari masing-masing komponen tersebut dengan menggunakan rumus NPV.

Berikut adalah perhitungan biaya perawatan terhadap salah satu komponen pada elemen arsitektur dan MEP, yaitu biaya pengecatan dinding bagian luar.

$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_3 = \text{Rp } 10.922.697,35 \left[\frac{1}{(1+2,92\%)^3} \right]$$

$$P_3 = \text{Rp } 10.019.142,83$$

Notasi P_3 menunjukkan nilai saat ini (*present value*) untuk biaya perawatan yang dilakukan pada tahun ke 3. Perhitungan tiap komponen dilakukan menurut harga satuan bahan bangunan agar memudahkan analisis.

Hasil estimasi salah satu komponen tiap periode kala ulang menunjukkan nilai uang terus mengalami penurunan seperti pada tabel di bawah ini sehingga nominal uang yang dikeluarkan semakin berkurang.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Biaya Pengecatan Dinding Bagian Luar

Tahun	Periode	Biaya Perawatan	<i>Present Value</i>
2025	3	Rp 10.922.697,35	Rp 10.019.142,83
2028	6	Rp 10.922.697,35	Rp 9.190.332,73
2031	9	Rp 10.922.697,35	Rp 8.430.084,01
2034	12	Rp 10.922.697,35	Rp 7.732.725,07
2037	15	Rp 10.922.697,35	Rp 7.093.053,53
2040	18	Rp 10.922.697,35	Rp 6.506.297,31
2043	21	Rp 10.922.697,35	Rp 5.968.079,12
Total			Rp 54.939.713,87

Berikut adalah rekapitulasi perhitungan *life cycle cost* biaya perawatan pada tiap komponen.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Biaya Perawatan

Pekerjaan	Komponen	Kala Ulang	Total Biaya
Pengecatan	Dinding bagian luar	7	Rp 54.939.713,87
	Dinding bagian dalam	3	Rp 70.485.470,18
	Besi bagian 1	1	Rp 6.363.813,33
	Besi bagian 2	1	Rp 1.540.977,81
Penggantian	Atap bagian 1	1	Rp 27.293.719,68
	Atap bagian 2	1	Rp 164.769.234,93
	Plafond gypsum	1	Rp 45.466.266,07
	Kusen aluminium	1	Rp 24.420.092,97
	Kusen besi hollow	1	Rp 1.294.844,45
	Pintu aluminium	1	Rp 22.328.834,28
	Pintu besi	1	Rp 4.617.255,77
	<i>Folding door</i> harmonika	1	Rp 17.861.898,52
	<i>Rolling door</i> kios	1	Rp 44.457.202,90
	Kunci slot tanam	2	Rp 1.890.682,79
	Engsel bubut	2	Rp 177.940,44
	<i>Handle</i> besi	2	Rp 544.581,73
	<i>Door closer</i>	2	Rp 2.544.574,54
	Grendel besi	2	Rp 360.473,73
	Lampu TL 1	2	Rp 22.804.704,09
	Lampu TL 2	2	Rp 6.841.411,23
	<i>High bay lighting</i>	2	Rp 2.793.576,25
	Kloset jongkok	1	Rp 1.737.109,21
	Urinoir	2	Rp 9.406.940,43
Washtafel	2	Rp 13.340.751,89	
<i>Floor drain</i>	2	Rp 627.129,37	
Kran dinding	7	Rp 8.012.578,08	

Total	Rp 560.179.033,42
-------	-------------------

5. Biaya Pembongkaran

Pada penelitian ini, biaya pembongkaran di asumsikan 10 % dari nilai konstruksi yaitu senilai Rp. 395.971.800,00.

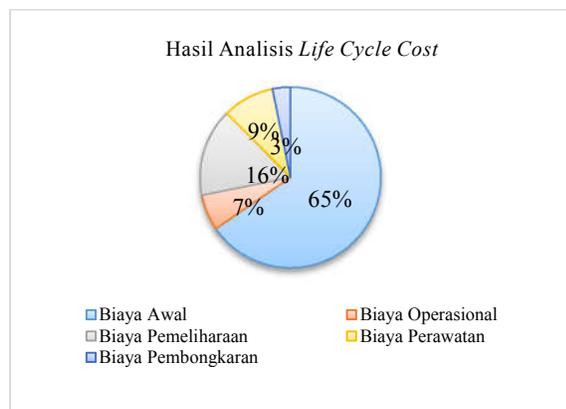
6. Total *Life Cycle Cost*

Hasil perhitungan *life cycle cost* pada bangunan Pasar Rakyat Tualang Baro II yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Total *Life Cycle Cost*

No	Jenis Biaya	<i>Present Value</i>
1	Biaya Awal	Rp 3.959.718.000,00
2	Biaya Operasional	Rp 390.040.496,56
3	Biaya Pemeliharaan	Rp 951.614.478,53
4	Biaya Perawatan	Rp 560.179.033,42
5	Biaya Pembongkaran	Rp 395.971.800,00
Total		Rp 6.054.379.885,31

Biaya perawatan terbagi menjadi 2, yaitu terhadap komponen pada elemen arsitektur senilai Rp. 497.614.832,27 dan komponen pada elemen MEP (*mechanical, electrical, dan plumbing*) senilai Rp. 65.654.200,55.



Gambar 4.1 Proporsi *Life Cycle Cost* Selama 25 Tahun

V. KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah didapatkan pada analisis *life cycle cost* pada bangunan Pasar Rakyat Tualang Baro II dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Hasil dari pengidentifikasian komponen-komponen yang akan dianalisis yaitu atap, dinding, lantai, plafond, teralis, pintu, jendela, kunci, engsel dan aksesorisnya, lampu, kloset jongkok, urinoir, washtafel, floor drain, serta keran.

- b. Dari perhitungan keseluruhan biaya perawatan komponen, pada elemen arsitektur didapatkan senilai Rp. 497.614.832,27 dan pada elemen MEP (*mechanical, electrical, dan plumbing*) senilai Rp. 65.654.200,55.
- c. Total estimasi biaya *life cycle cost* pada bangunan Pasar Rakyat Tualang Baru II senilai Rp. 6.054.379.885,3. Biaya awal memiliki proporsi biaya yang paling besar yaitu sebesar 65% dengan besaran biaya senilai Rp. 3.959.718.000,00.

Saran

Namun pada penelitian ini terdapat beberapa kelemahan, seperti dalam penentuan *service life* komponen terkait bahan dan kualitas bahan yang digunakan sehingga menjadi pertimbangan kedepannya dalam menghitung *life cycle cost* agar didapat hasil yang lebih komprehensif. Selain itu, terdapat beberapa metode lainnya untuk melakukan analisis *life cycle cost* sehingga penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan pendekatan metode lainnya seperti metode ISO 15686 karena lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Menteri Perdagangan Republik Indonesia, 2021. *Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pembangunan dan Pengelolaan Sarana Perdagangan*. No. 21. Jakarta : Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Krisanda, S.F, 2020. Implementasi *Life Cycle Cost* Pada Gedung Bank Mandiri Syariah Yogyakarta. *Jurnal Sipil Statik*.
- Marliansyah, J., 2014. *Analisis Rencana Life Cycle Cost Gedung Hostel Pada Kawasan Rumah Sakit Jimbun Medika Kediri*. Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum, 2007. *Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor : 45/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara*. No. 45. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor : 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Gedung. No. 24. Jakarta

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Menteri Perdagangan Republik Indonesia, 2015. *Laporan Akhir Analisis Arah Pengembangan Pasar Rakyat*. Jakarta : Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.

Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor : 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Gedung.

Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pembangunan dan Pengelolaan Sarana Perdagangan

Pemerintah Indonesia, 2005. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005 Tentang Peraturan Dan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung. No. 36. Jakarta : Sekretariat Negara.

Resqullah Roja, 2016. *Analisis Life Cycle Cost Pada Gedung Terminal Tipe A Anak Air Padang*. Program Studi Strata Satu Teknik Sipil Universitas Andalas.

Susilo Eko, 2018. *Analisis Life Cycle Cost Pada Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa Di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Program Studi Strata Satu Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.