

ANALISIS *SERVICE LIFE TIME* GEDUNG PERKULIAHAN FAKULTAS FILSAFAT UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA

Frederick Martce Yudha

Program Studi Magister Teknik Sipil,
Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta
e-mail : frederickyudha@gmail.com

Intisari : Penelitian ini bertujuan memprediksi komponen-komponen *service life* bangunan yang berhubungan dengan biaya dan waktu, dan digunakan untuk perhitungan *Life Cycle Cost* = (Biaya awal + Biaya Operasional + Biaya Perawatan dan Penggantian) selama 25 tahun. Penelitian dilakukan di gedung perkuliahan fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan wawancara dan pengisian kuesioner dari setiap responden. Responden berjumlah 15 dengan latar belakang pekerjaan dan pengalaman kerja sebagai Konsultan lima orang, Kontraktor empat orang, supplier tiga orang, Akademisi tiga orang. Setelah kuesioner terkumpul kemudian di analisis menggunakan alat analisis Microsoft Excel. Hasil dari perhitungan *life cycle cost* yaitu : Biaya awal/biaya pembangunan sebesar Rp33,061,123,900 (41%), Biaya Operasional Rp10,026,192,142 (12%), Biaya Perawatan dan Penggantian Rp38,242,911,337 (47%).

Kata Kunci : *Service Life, Life Cycle Cost, Bangunan Tidak Sederhana, Maintenance.*

Abstract : This study aims to predict components of service life of the building associated with cost and time, and used for the calculation of Life Cycle Cost = (initial cost + Operational Cost + Cost of Care and Replacement) for 25 years. The research was conducted in Faculty of Philosophy Faculty of Gadjah Mada University, Yogyakarta. The research was conducted by interviewing and filling out questionnaires from each respondent. Respondents were 15 with work background and work experience as five consultants, four contractors, three suppliers, three academics. After the questionnaire collected then in the analysis using Microsoft Excel analysis tool. The results of life cycle cost calculation are: Initial cost / development cost is Rp33,061,123,900 (41%), Operational Cost Rp10,026,192,142 (12%), Maintenance and Replacement Cost Rp38,242,911,337 (47%).

Keywords : *Service Life, Life Cycle Cost, Bangunan Tidak Sederhana, Maintenance.*

PENDAHULUAN

Masa penjaminan kegagalan bangunan paling singkat 10 tahun tersebut dalam perjalanan masa layannya dapat terjadi berbagai kondisi/ kerusakan yang berdampak pada *life time*-nya, terlebih apabila terjadi kerusakan yang berat yang membahayakan keselamatan pengguna bangunan. Kerusakan yang dimaksud adalah tidak berfungsinya bangunan/ komponen bangunan akibat penyusutan/ berakhirnya umur bangunan, atau akibat ulah manusia atau perilaku alam seperti beban fungsi yang berlebih, kebakaran, gempa bumi, atau sebab lain yang sejenis. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/2008 tentang “pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung” menjelaskan bahwa intensitas kerusakan dapat digolongkan atas tiga tingkat, yaitu

kerusakan ringan, sedang dan berat. Keragaman tingkat kerusakan tersebut di atas tentunya berpengaruh pada *service life time*-nya serta berdampak pula terhadap biaya perawatan yang harus dikeluarkan.

PERUMUSAN MASALAH

Berakar dari latar belakang tersebut di atas maka :

1. Bagaimana mencari *Service Life Time* dari komponen-komponen bangunan yang terdapat pada gedung perkuliahan?
2. Bagaimana perencanaan biaya *Life Cycle Cost (LCC)* untuk gedung perkuliahan?

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Bangunan dan Pembangunan Gedung Negara :

(Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 45/PRT/M/2007). Bangunan Gedung Negara adalah bangunan gedung untuk keperluan dinas yang menjadi/ akan menjadi kekayaan milik Negara seperti : gedung kantor, gedung sekolah, gedung rumah sakit, gudang, dan rumah negara, dan diadakan dengan sumber pembiayaan yang berasal dari dana APBN, dan/atau perolehan lainnya yang sah.

Pembangunan adalah kegiatan mendirikan bangunan gedung yang diselenggarakan melalui tahap perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi dan pengawasan konstruksi/ manajemen konstruksi (MK), baik merupakan pembangunan baru perbaikan sebagian atau seluruhnya, maupun perluasan bangunan gedung yang sudah ada, dan/ atau lanjutan pembangunan bangunan gedung yang belum selesai, dan/atau perawatan (rehabilitasi, renovasi, restorasi).

Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :24/PRT/2008 tentang “pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung” :

1. Pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar bangunan gedung selalu laik fungsi (*preventive maintenance*).
2. Perawatan bangunan gedung adalah kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi (*curative maintenance*).

Pengertian *life cycle cost*.

Menurut Barringer dan Weber (1996), *Life Cycle Cost* (LCC) adalah suatu konsep pemodelan perhitungan biaya dari tahap permulaan sampai pembongkaran suatu asset dari sebuah proyek sebagai alat untuk mengambil keputusan atas sebuah studi analisis dan perhitungan dari total biaya yang ada selama siklus hidupnya.

Dengan kata lain biaya bangunan adalah biaya selama umur rencana bangunan.

Karena itu, *Life Cycle Cost* dapat dirumuskan seperti di bawah ini.

$LCC = (\text{Biaya Awal} + \text{Biaya Penggunaan} + \text{Biaya Perawatan dan Penggantian})$ Dimana, **biaya awal** adalah biaya perencanaan dan pelaksanaan bangunan, **biaya penggunaan** adalah biaya yang dikeluarkan selama bangunan beroperasi, dan **biaya perawatan dan penggantian** adalah biaya untuk perawatan dan penggantian komponen-komponen penyusun bangunan selama umur rencana bangunan.

Rencana *Life Cycle Cost* merupakan suatu rencana mengenai pengeluaran usulan dari suatu proyek konstruksi sepanjang usia proyek tersebut. Pada pelaksanaan pembangunan, mulai dari ide, studi kelayakan, perencanaan, pelaksanaan, sampai pada operasi pemeliharaan dan pembongkaran membutuhkan bermacam-macam biaya yang dikelompokkan menjadi beberapa komponen yaitu :

1. Biaya pembangunan :
 - a. Biaya Langsung (*Direct Cost*)
 - b. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)
2. Biaya operasional :
 - a. Biaya *cleaning*
 - b. Biaya *utilities*
3. Biaya perawatan dan penggantian.
4. Nilai akhir bangunan.

METODOLOGI PENELITIAN Bahan atau Materi

Metodologi penelitian merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang spesifik, dimana permasalahan tersebut disebut juga dengan permasalahan penelitian. Metodologi penelitian adalah sebuah uoaya sistematis dalam rangka pemecahan masalah yang dilakukan peneliti agar dapat menjawab permasalahan- permasalahan atau fenomena yang terjadi. Dengan menggunakan metodologi penelitian, peneliti akan dapat mengambil kesimpulan- kesimpulan sehingga dapat menemukan solusi dari permasalahan. Serta kesimpulan-kesimpulan tersebut dapat dipercaya, sebab menggunakan pengukuran-pengukuran secara *scientific* (Industrial Research Institute, 2010).

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian, yaitu penelitian kuantitatif, yang

menganalisis rencana *life cycle cost* gedung perkuliahan Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (UGM). dengan memprediksi perhitungan *life cycle cost* selama 25 tahun.

Alat yang Digunakan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Kuesioner : kuesioner dibagikan kepada pihak responden yang terkait dengan penelitian (Konsultan, Kontraktor, Supplier, Akademisi) untuk mendapatkan data primer. Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan pihak responden dengan memberikan formulir pengamatan. Formulir pengamatan berisi tentang pertanyaan yang berkaitan dengan *service life time* dari komponen- komponen gedung.

Langkah- Langkah Penelitian

Sebelum dilakukan pengolahan data, terlebih dahulu melewati tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan : Tahapan persiapan yang dilakukan yaitu merumuskan masalah penelitian, tujuan penelitian, dan menggali data ke-kantor Aset Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
2. Pengumpulan data : Langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah dengan pemberian kuesioner yang ditujukan kepada pihak- pihak terkait untuk mendapatkan data *Service Life* dari masing- maasing komponen bangunan gedung tersebut dan menggali informasi tentang data *Service Life* komponen bangunan yang terdapat pada bangunan tersebut dari pihak responden.
3. Analisis data : Analisis data dalam penelitian ini adalah menggunakan statistik deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan profil responden dengan menyajikan tabel, diagram, perhitungan mean, median, modus, perhitungan penyebaran. Analisis statistik yang akan dilakukan adalah mencari ukuran pemusatan dari segugus data yang diolah. Ukuran pemusatan merupakan sembarang ukuran yang menunjukkan pusat segugus data yang telah diurutkan, dari yang terkecil sampai yang terbesar. Ukuran pemusatan yang paling banyak antara lain : (*Mean*) merupakan nilai rata- rata atau nilai tengah dari segugus data, (*Median*) merupakan nilai yang berada di tengah dari segugus data setelah diurutkan,

(*Modus*) merupakan nilai yang paling sering muncul dari segugus data setelah diurutkan. Dalam penelitian ini pengambilan keputusan menggunakan ukuran pemusatan (*Modus*).

4. Pembahasan : Tahapan yang dilakukan adalah melakukan pembahasan dari hasil penelitian *life cycle cost* yang direncanakan selama 25 tahun.
5. Kesimpulan dan Saran : tahapan yang dilakukan adalah memberikan kesimpulan dan saran dari hasil perhitungan perencanaan *Life Cycle Cost* 25 tahun.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pembangunan Gedung Perkuliahan fakultas filsafat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang beralamatkan di Bulak Sumur, Yogyakarta ini adalah termasuk dalam klasifikasi bangunan tidak sederhana dimana, bangunan dengan masa penjaminan kegagalan bangunannya adalah selama paling singkat sepuluh tahun. Sumber dana yaitu dai APBN tahun 2015 dan sudah diselesaikan pada tahun 2016.

Analisis dan pengambilan data dari responden untuk *service life time* digunakan untuk memprediksi dan sebagai perhitungan *Life Cycle Cost* selama 25 tahun.

Karakteristik responden

Dari seluruh responden yang telah mengisi kuesioner, dapat diketahui karakteristik responden, yaitu latar belakang pekerjaan, dan pengalaman kerja dalam bidang konstruksi.

Latar belakang pekerjaan

Dari seluruh responden yang telah mengisi kuesioner, terdata dalam tabel 1 dibawah ini, frekuensi dan persentase latar belakang pekerjaan responden, yaitu :

Tabel 1, Frekuensi dan persentase latar belakang pekerjaan

Latar belakang pekerjaan	frekuensi	Persentase (%)
Konsultan	5	33,33
Kontraktor	4	26,67
Supplier	3	20,00
Akademisi	3	20,00
Total	15	100

Pengalaman kerja

Dari seluruh responden yang telah mengisi kuesioner, terdata dalam tabel 2 dibawah ini, frekuensi dan persentase pengalaman kerja responden, yaitu :

Tabel 2, Frekuensi dan persentase pengalaman kerja

Pengalaman kerja (tahun)	frekuensi	Persentase (%)
< 5	1	6,67
5-10	8	53,33
>10	6	40,00
Total	15	100

Analisis kuesioner

Rerata responden pada komponen group dinding dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk komponen coating batu alam, nilai mean 1, median 1, modus 1.
- 2) Untuk komponen cat dinding (luar) nilai mean 5, median 5, modus 5.
- 3) Untuk komponen cat dinding (dalam) nilai mean 5, median 5, modus 5.
- 4) Untuk komponen cat kayu nilai mean 5,57, median 6, modus 6.
- 5) Untuk komponen cat plafond nilai mean 5, median 5, modus 5.
- 6) Untuk komponen kusen alumunium nilai mean 5, median 5, modus 5.
- 7) Untuk komponen pintu alumunium nilai mean 5,57, median 6, modus 6.
- 8) Untuk komponen cat jendela kayu nilai mean 5,57, median 6, modus 6.
- 9) Untuk komponen Homogenous Tile Dinding 300 x 600 mm nilai mean 20, median 20, modus 20.
- 10) Untuk komponen Dinding Homogenous Tile Jumplift 300 x 600 mm nilai mean 20, median 20, modus 20.
- 11) Untuk komponen Dinding Homogenous Tile Jumplift 300 x 600 mm warna nilai mean 20, median 20, modus 20.
- 12) Untuk komponen Kaca Pintu dan Jendela warna nilai mean 20, median 20, modus 20.

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan Life Cycle Cost.

Dari seluruh responden yang telah mengisi kuesioner, kemudian dicari rata-rata *service life* dari keseluruhan responden berdasarkan group penyusun komponen-komponen bangunan gedung :

Rerata responden pada komponen group struktur atap dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk Struktur atap rangka baja, nilai mean 30, median 30, modus 30.
- 2) Untuk Penutup atap genteng keramik glatzur nilai mean 20, median 20, modus 20.

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan Life Cycle Cost.

Rerata responden pada komponen group lantai dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk komponen Lantai Homogenous Tile 600 x 600 mm, nilai mean 17,14, median 15, modus 15.
- 2) Untuk komponen Homogenous Tile Plint 100 x 600 mm nilai mean 17,14, median 15, modus 15.
- 3) Untuk komponen Lantai Homogenous Tile 600 x 600 mm (Teksur) nilai mean 17,14, median 15, modus 15.
- 4) Untuk komponen Lantai Homogenous Tile Lantai KM/WC 300 x 300 mm (Teksur) nilai mean 17,14, median 15, modus 15.

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan Life Cycle Cost.

Rerata responden pada komponen group *Mechanical Electrical* dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk komponen Lampu Biasa, nilai mean 5, median 5, modus 5.
- 2) Untuk komponen Lampu Down Light 5, median 5, modus 5.
- 3) Untuk komponen Stop Kontak Dinding nilai mean 9.14, median 10, modus 10.
- 4) Untuk komponen saklar tunggal nilai mean 9.14, median 10, modus 10.
- 5) Untuk komponen saklar ganda nilai mean 8, median 8, modus 8.
- 6) Untuk komponen fitting nilai mean 13.14, median 8, modus 8.
- 7) Untuk komponen AC nilai mean 17.85, median 20, modus 20.
- 8) Untuk komponen *Lift* nilai mean 30, median 30, modus 30.

- 9) Untuk komponen *Fire Alarm* nilai mean 30, median 30, modus 30.
- 10) Untuk komponen *WiFi* nilai mean 25, median 25, modus 25.
- 11) Untuk komponen *Telepon* nilai mean 15, median 15, modus 15.
- 12) Untuk komponen *CCTV* nilai mean 30, median 30, modus 30.

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan *Life Cycle Cost*.

Rerata responden pada komponen group Plafond dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk komponen Plafond gypsum tebal 9 mm rangka metal furing nilai (mean 15, median 15, modus 15).
- 2) Untuk komponen Plafon kalsiboard t = 6 mm rangka metal furing nilai (mean 16.285, median 15, modus 15).
- 3) Untuk komponen Drop ceiling plafond gypsum t = 9 mm, rangka metal furing nilai (mean 15, median 15, modus 15).

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan *Life Cycle Cost*.

Rerata responden pada komponen group Sanitasi dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk komponen Wastafel, nilai (mean 9.143, median 10, modus 10).
- 2) Untuk komponen Bak Cuci Stainless Steel nilai (mean 9.714, median 8, modus 8).
- 3) Untuk komponen Keran Air nilai (mean 4.143, median 5, modus 5).
- 4) Untuk komponen Kloset Duduk nilai (mean 15, median 15, modus 15).
- 5) Untuk komponen Floor Drain nilai (mean 10, median 10, modus 10).
- 6) Untuk komponen Pipa PVC nilai (mean 30, median 30, modus 30).

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan *Life Cycle Cost*.

Rerata responden pada komponen group Aksesoris dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Untuk komponen Slot Pintu Jendela, nilai (mean 10, median 10, modus 10).

- 2) Untuk komponen Handle Pintu dan Jendela nilai (mean 10, median 10, modus 10).

- 3) Untuk komponen Engsel Pintu Jendela nilai (mean 20, median 20, modus 20).

Sesuai dengan apa yang telah direncanakan, untuk perhitungan *service life* dipilih nilai modulusnya yang kemudian akan digunakan sebagai bahan perhitungan *Life Cycle Cost*.

Analisis Life Cycle Cost

Biaya pembangunan, dihitung dari Jumlah total biaya pekerjaan persiapan, pekerjaan bangunan utama, pekerjaan arsitektur, pekerjaan elektrik, pekerjaan mekanikal, pekerjaan landscape, dengan total biaya Rp30.055.567.191,00, PPN 10% Rp3.005.556.719,10, dengan jumlah total seluruh pekerjaan + PPN 10% = Rp33.061.123.910,10 dan dibulatkan biaya fisik = Rp33.061.123.900,00-.

Biaya Operasional

Cleaning Service

- 1) Karyawan

Jumlah karyawan yang menangani Cleaning Service terdapat 10 orang. Dengan upah Rp.1.500.000,00- setiap bulan. Jadi $(10 \times Rp.1.500.000,00) \times 12$ bulan = Rp180.000.000,00-.

- 2) Alat

Untuk alat, biaya yang dikeluarkan 1 tahun 12x yaitu Rp2000.000,00-. Sehingga total biaya untuk alat setiap tahunnya yaitu, Rp2000.000,00- x 12 = Rp24.000.000,00-.

- 3) Bahan

Untuk Bahan, biaya yang dikeluarkan 1 tahun 12x yaitu Rp3000.000,00. Jadi total biaya untuk alat setiap tahunnya Rp3000.000,00- x 12 = Rp36.000.000,00-.

Pada tabel 4 di bawah ini akan diperlihatkan biaya yang dikeluarkan dengan sistem Lump Sum dari group cleaning service, yaitu :

Utilities

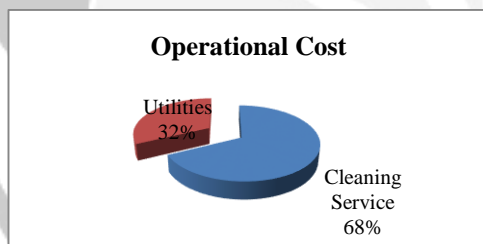
Biaya pada bagian utilities terdiri dari biaya listrik, telepon, generator, internet, PAM. Untuk rincian perhitungan biaya bisa dilihat dibawah ini :

- 1) Untuk perhitungan biaya listrik menggunakan tarif dari PLN golongan sosial murni untuk keperluan perkuliahan, yaitu Rp.295,00 /kWh dengan asumsi penggunaan listrik bulanan 8600 KWh.

Total biaya yang dikeluarkan setiap bulan rata-rata yaitu, KWH terpakai 8600 KWH, KWH LWBP (60 % x 8600), KWH WBP (40% x 8600), sehingga jumlah tagihan bulanan (Biaya Pemakaian + LWBP) yaitu $\text{Rp } 3.750.000 + \text{Rp } 3.750.000 = \text{Rp } 7.500.000,00$.

- 2) Untuk perhitungan biaya telepon yang didapat dari hasil wawancara dengan pihak gedung terkait, yaitu $\text{Rp } 2.000.000,00$ /bulan.
- 3) Untuk perhitungan biaya PAM didasari harga PDAM Yogyakarta kelompok II (Instansi Pemerintah) dengan biaya $\text{Rp } 4.500,00/\text{m}^3$ dengan asumsi kebutuhan perkuliahan 230 m^3 /bulan. Maka total biaya yang dikeluarkan yaitu $230 \times \text{Rp } 4.500,00 = \text{Rp } 1.035.000,00$.

Jika perhitungan dari group yang menyusun biaya operasional dijadikan persentase, akan didapat persentase cleaning service sebesar 32%, utilities 68%. Pada gambar 4.1 dibawah ini akan diperlihatkan diagram pie dari group yang menyusun biaya operasional



Gambar 2, Diagram Pie Biaya Operasional.

Biaya perawatan dan penggantian

Biaya pada bagian perawatan dan penggantian terdiri dari biaya grup struktur atap, dinding, lantai, ME, Plafond, Sanitasi, aksesoris. Dengan rincian biaya perawatan dan penggantian sebagai berikut :

Grup Pekerjaan Struktur Atap :

- 1) Struktur atap rangka baja dengan service life 30 tahun. Dengan demikian rencana life cycle 25 tahun, maka tidak ada penggantian dan tidak ada perawatan.
- 2) Penutup atap genteng keramik glatur, dengan service life 20 tahun, volume $705,37 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 32.300,00/\text{m}^2 = \text{Rp } 22.783.577,00$.

Grup Pekerjaan Dinding:

1) Coating batu alam dengan service life 1 tahun. Dengan luasan permukaan batu alam yang terdapat di lantai 1 yaitu $939,46 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp } 29.150,00$ (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan setiap 1 (satu) tahun sekali adalah $939,46 \times \text{Rp } 29.150,00 = \text{Rp } 27.385.288,83$.

2) Pengecatan ulang dinding bagian luar dengan service life 5 tahun. Dengan luasan permukaan dinding bagian luar dari lantai 1, 2, 3, 4, 5 yaitu $5.512,40 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp } 29.300,00$ (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan setiap 5 tahun sekali adalah $5.512,40 \times \text{Rp } 29.300,00 = \text{Rp } 132.213.397$.

3) Pengecatan ulang dinding bagian dalam dengan service life 5 tahun. Dengan luasan permukaan dinding bagian luar dari lantai 1, 2, 3, 4, 5 yaitu 7.977 m^2 dan biaya penggantian $\text{Rp } 24.250,00$ (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan setiap 5 tahun sekali adalah $7.977 \times \text{Rp } 24.250,00 = \text{Rp } 193.442.250,00$.

4) Cat ulang plafond dengan service life 5 tahun. Dengan luasan permukaan dinding bagian luar dari lantai 1, 2, 3, 4, 5 yaitu $3.685,18 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp } 22.950,00$ (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan setiap 5 tahun sekali adalah $3.685,18 \times \text{Rp } 22.950,00 = \text{Rp } 84.574.877,56$.

5) Cat ulang compound plat dan compound plat tangga dengan service life 12 tahun. Dengan luasan permukaan dinding bagian luar dari lantai 1, 2, 3, 4, 5 yaitu 463 m^2 dan biaya penggantian $\text{Rp } 22.950,00$ (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan setiap 5 tahun sekali adalah $463 \times \text{Rp } 22.950,00 = \text{Rp } 13.490.186,72$.

6) Penggantian Dinding Homogenous Tile $300 \times 600 \text{ mm}$ warna gelap dengan service life 20 tahun dan penggantian 5% dari total lantai setiap 5 tahun sekali. Dengan luasan dinding yang menggunakan Homogenous Tile $300 \times 600 \text{ mm}$ warna gelap yaitu 33 m^2 dan biaya penggantian $\text{Rp } 418.300,00/\text{m}^2$ (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-5 yaitu $5\% \times 33 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 418.300,00 = \text{Rp } 689.700,00$. Pada tahun ke -10 $5\% \times 31,35 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 418.300,00 = \text{Rp } 655.215,00$. Pada tahun ke -15 yaitu $5\% \times 29,70 \text{ m}^2 \times$

Rp418.300,00 = Rp620.730,00. Pada tahun ke -20 penggantian tinggal 85% dengan biaya $85\% \times 28,05\text{mm}^2 \times \text{Rp}418.300,00 = \text{Rp}9.978.086,25$. dan pada tahun ke -25 yaitu $5\% \times 33\text{mm}^2 \times \text{Rp}418.300,00 = \text{Rp}689.700,00-$.

Group Pekerjaan Elektrikal :

1) Penggantian Lampu TL T5 2 x 14 W (In Bow) dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, 4, 5, lantai atau Elv +21.500, yaitu 58 buah dan harga penggantian Rp749.600,00/buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $58 \times \text{Rp}749.600,00 = \text{Rp}43.476.800,00-$.

2) Penggantian Lampu TL T5 2 x 28 W (In Bow) dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, 4, 5, yaitu 105 buah dan harga penggantian Rp900.400,00/buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $105 \times \text{Rp}900.400,00 = \text{Rp}94.542.000,00-$.

3) Penggantian Lampu DL Ø 4" LED Bubles 5 W dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, 4, 5, yaitu 78 buah dan harga penggantian Rp234.250,00/buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $78 \times \text{Rp}234.250,00 = \text{Rp}18.271.500,00$.

4) Penggantian Lampu DL Ø 4" LED Bubles 10 W dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, 4, 5, yaitu 250 buah dan harga penggantian Rp278.150,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $250 \times \text{Rp}278.150,00 = \text{Rp}69.537.500,00 -$.

5) Penggantian Lampu Baret 22 W dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, 4, 5, lantai atau Elv +21.500 yaitu 23 buah dan harga penggantian Rp395.300,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $23 \times \text{Rp}395.300,00 = \text{Rp}9.091.900,00 -$.

6) Penggantian Emergency Lamp 24 SMD LED 22 W With Fitting E27 dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari

lantai 1, 2, 3, 4, 5 yaitu 13 buah dan harga penggantian Rp111.250,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $23 \times \text{Rp}111.250,00 = \text{Rp}2.558.750,00 -$.

7) Penggantian Exit lamp 10 W dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, 4, 5 yaitu 11 buah dan harga penggantian Rp834.450,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $11 \times \text{Rp}834.450,00 = \text{Rp}9.178.950,00 -$.

8) Penggantian LED Strip 5 W/m (Panjang 36000 mm) dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, 2, 3, dan 5 yaitu 5 buah dan harga penggantian Rp1.771.800,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $5 \times \text{Rp}1.771.800,00 = \text{Rp}8.859.000,00$.

9) Penggantian Lampu ceiling light Ø 38 cm dengan service life 5 tahun. Dengan jumlah lampu dari lantai 1, dan 2 yaitu 4 buah dan harga penggantian Rp805.250,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 5, 10, 15, 20, 25 yaitu $4 \times \text{Rp}805.250,00 = \text{Rp}3.221.000,00-$.

10) Penggantian Kotak Kontak 500 W dengan service life 8 tahun. Dengan jumlah stop kontak dari lantai 1, 2, 3, 4, 5, lantai atau Elv +21.500 yaitu 209 buah dan harga penggantian Rp84.000,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 8, 16, 24 yaitu $209 \times \text{Rp}84.000,00 = \text{Rp}17.556.000,00$.

11) Penggantian Kotak Kontak Lantai 500 W dengan service life 8 tahun. Dengan jumlah stop kontak dari lantai 1, dan 2 yaitu 78 buah dan harga penggantian Rp118.550,00 /buah (biaya termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke 8, 16, dan 24 yaitu $78 \times \text{Rp}118.550,00 = \text{Rp}9.246.900,00-$.

12) Penggantian Outdoor AC 14HP dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah AC 5 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp76.382.600,00 /titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-15, tahun ke-18, tahun

ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 5 x Rp.200.000,00 = Rp1.000.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-15 yaitu 5 x Rp76.382.600,00 = Rp381.913.000,00 -.

13) Penggantian Indoor Unit 7.000 btu/h Wall Mounted Type dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah AC 11 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp12.409.740,00 -/titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 11 x Rp.200.000,00 = Rp2.200.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-15 yaitu 11 x Rp12.409.740,00 = Rp136.507.140,00 -.

14) Penggantian Indoor Unit 9.000 btu/h Wall Mounted Type dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah AC 10 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp12.803.700,00 -/titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 10 x Rp.200.000,00 = Rp2.000.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-15 yaitu 10 x Rp12.803.700,00 = Rp128.037.000,00-.

15) Penggantian Indoor Unit 12.000 btu/h Wall Mounted Type dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah AC 8 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp14.445.200,00 -/titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 8 x Rp.200.000,00 = Rp1.600.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-15 yaitu 8 x Rp14.445.200,00 = Rp115.561.600,00 -.

16) Penggantian Indoor Unit 18.000 btu/h Cassette Type dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah AC 34 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp15.233.120,00 -/titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 34 x Rp.200.000,00 = Rp6.800.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-

15 yaitu 34 x Rp15.233.120,00 = Rp517.926.080,00 -.

17) Penggantian AC Indoor Unit 30.000 btu/h Cassette Type dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah AC 7 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp18.910.080,00 -/titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 7 x Rp.200.000,00 = Rp1.400.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-15 yaitu 7 x Rp18.910.080,00 = Rp132.370.560,00 -.

18) Pekerjaan telepon, Telepon dengan service life 15 tahun dan perawatan setiap 3 tahun sekali. Dengan jumlah telepon 85 titik dan biaya perawatan yaitu Rp.200.000,00-/titik dan biaya penggantian yaitu Rp283.800,00 -/titik. Maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24 yaitu 85 x Rp.200.000,00 = Rp17.000.000,00 -, dan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-15 yaitu 85 x Rp283.800,00 = Rp24.123.000,00 -.

19) Penggantian kabel lift, dengan service life 9 tahun dengan jumlah lift 1 unit dan biaya perawatan yaitu Rp2.000.000,00. Maka biaya yang dikeluarkan yaitu pada tahun ke-9 1 x Rp2.000.000,00 = Rp2.000.000,00 dan pada tahun ke-18 1 x Rp2.000.000,00 = Rp2.000.000,00-.

Group Pekerjaan Sanitasi

1) Penggantian Floordrain dengan service life 10 tahun. Dengan jumlah Floordrain 110 buah dan biaya penggantian yaitu Rp362.700,00 - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-10, dan tahun ke-20, yaitu 110 x Rp362.700,00 = Rp39.897.000,00-.

2) Penggantian Urinoir dengan service life 10 tahun. Dengan jumlah Urinoir 5 buah dan biaya penggantian yaitu Rp4.888.000,00 - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-10, dan tahun ke-20, yaitu 5 x Rp4.888.000,00 = Rp24.440.000,00 -.

3) Penggantian Wastafel dengan service life 9 tahun. Dengan jumlah Wastafel 23 buah dan biaya penggantian yaitu Rp2.192.900,00

- (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-9, dan tahun ke-18, yaitu $23 \times \text{Rp}2.192.900,00 = \text{Rp}50.436.700,00$ -.

4) Untuk Penggantian Pipa pvc dengan service life 30 tahun. Dikarenakan perkiraan umur rencana 25 tahun maka dalam hal ini tidak ada penggantian dan tidak ada perawatan.

5) Penggantian Kloset jongkok CE9 dengan service life 10 tahun. Dengan jumlah Kloset jongkok CE9 10 buah dan biaya penggantian yaitu $\text{Rp}3.545.650,00$ - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-10, dan tahun ke-20, yaitu $10 \times \text{Rp}3.545.650,00 = \text{Rp}117.006.450,00$.

6) Penggantian Kloset duduk dengan service life 10 tahun. Dengan jumlah Kloset duduk 10 buah dan biaya penggantian yaitu $\text{Rp}3.726.850,00$ - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-10, dan tahun ke-20, yaitu $10 \times \text{Rp}3.726.850,00 = \text{Rp}14.907.400,00$ -.

7) Penggantian Kran air $\varnothing 1/2$ " KM/WC dengan service life 3 tahun. Dengan jumlah Kran air $\varnothing 1/2$ " KM/WC 32 buah dan biaya penggantian yaitu $\text{Rp}274.900,00$ - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-3, tahun ke-6, tahun ke-9, tahun ke-12, tahun ke-15, tahun ke-18, tahun ke-21, dan tahun ke-24, yaitu $32 \times \text{Rp}274.900,00 = \text{Rp}8.796.800,00$ -.

8) Penggantian Kran air $\varnothing 1/2$ " Wastafel dengan service life 4 tahun. Dengan jumlah Kran air $\varnothing 1/2$ " Wastafel 18 buah dan biaya penggantian yaitu $\text{Rp}329.900,00$ - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-4, tahun ke-8, tahun ke-12, tahun ke-16, tahun ke-18, dan tahun ke-24, yaitu $18 \times \text{Rp}329.900,00 = \text{Rp}5.938.200,00$ -.

9) Penggantian Roofdrain air hujan dengan service life 10 tahun. Dengan jumlah Roofdrain air hujan 57 buah dan biaya penggantian yaitu $\text{Rp}103.400,00$ - (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-10, dan tahun ke-20, yaitu $57 \times \text{Rp}103.400,00 = \text{Rp}5.893.800,00$ -.

10) Untuk Aksesoris (fitting, elbow, knee) dengan service life 30 tahun, dikarenakan perkiraan umur rencana 25 tahun maka dalam hal ini tidak ada penggantian dan tidak ada perawatan.

Group Pekerjaan Plafond :

1) Penggantian Plafond gypsum tebal 9 mm rangka metal furing dengan service life 15 tahun. Jumlah luasan yaitu $3.655,44 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp}99.000,00$ (biaya sudah termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan setiap -15 tahun adalah $3.655,44 \times \text{Rp}99.000,00 = \text{Rp}361.888.560,00$ -.

2) Penggantian Plafon kalsiboard $t = 6 \text{ mm}$ rangka metal furing dengan service life 15 tahun. Jumlah luasan yaitu $5,20 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp}102.800,00$ (biaya sudah termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan setiap -15 tahun adalah $5,20 \times \text{Rp}102.800,00 = \text{Rp}534.560,00$ -.

3) Penggantian Drop ceiling plafond gypsum $t = 9 \text{ mm}$ dengan service life 15 tahun. Jumlah luasan yaitu $31,66 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp}115.600,00$ (biaya sudah termasuk material dan upah). Maka biaya yang dikeluarkan setiap -15 tahun adalah $31,66 \text{ m}^2 \times \text{Rp}115.600,00 = \text{Rp}3.660.456,66$ -.

Group Pekerjaan lantai :

1) Penggantian Lantai Homogenous Tile $600 \times 600 \text{ mm}$ dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total lantai setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Lantai Homogenous Tile $600 \times 600 \text{ mm}$ yaitu $2.364,65 \text{ m}^2$ dan biaya penggantian $\text{Rp}433.000,00 / \text{m}^2$ (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu $5\% \times 2.364,65 \times \text{Rp}433.000,00 = \text{Rp}51.194.672,50$ -. Pada tahun ke-12 yaitu $5\% \times 2.364,65 \times \text{Rp}433.000,00 = \text{Rp}51.194.672,50$ -. Pada tahun ke-18 penggantian Lantai Homogenous Tile $600 \times 600 \text{ mm}$ tinggal $85\% \times 2.364,65 \times \text{Rp}433.000,00 = \text{Rp}83.278.489,25$ -. Dan pada tahun ke- 24 yaitu $5\% \times 2.364,65 \times \text{Rp}433.000,00 = \text{Rp}51.194.672,50$ -.

2) Penggantian Lantai Homogenous Tile $600 \times 600 \text{ mm}$ area tangga dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total lantai Homogenous Tile $600 \times 600 \text{ mm}$ area tangga setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Lantai Homogenous Tile $600 \times 600 \text{ mm}$ area tangga yaitu $406,41 \text{ m}^2$ dan biaya

penggantian Rp444.000,00 /m² (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu 5% x 406,41 x Rp433.000,00 = Rp9.022.302,00 -. Pada tahun ke-12 yaitu 5% x 386,09 x Rp444.000,00 = Rp8.571.186,90 -. Pada tahun ke-18 penggantian Lantai Homogenous Tile 600 x 600 mm tinggal 85% x 365,77 x Rp444.000,00 = Rp138.041.220,60 -. Dan pada tahun ke- 24 yaitu 5% x 345,45 x Rp444.000,00 = Rp7.668.956,70 -.

3) Penggantian Homogenous Tile Plint 100 x 600 mm dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total Homogenous Tile Plint 100 x 600 mm setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Homogenous Tile Plint 100 x 600 mm yaitu 2562,98m² dan biaya penggantian Rp54.950,00 /m² (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu 5% x 2562,98m² x Rp54.950,00 = Rp7.041.787,55-. Pada tahun ke-12 yaitu 5% x 2434,83 x Rp54.950,00 = Rp6.689.698,17-. Pada tahun ke-18 penggantian Lantai Homogenous Tile Plint 100 x 600 mm tinggal 85% x 2306,68 x Rp54.950,00 = Rp107.739.349,52-. Dan pada tahun ke- 24 yaitu 5% x 2178,53 x Rp54.950,00 = Rp5.985.519,42 -.

4) Penggantian lantai Homogenous Tile KM/WC 300 x 300 mm (Tekstur) dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total Lantai Homogenous Tile KM/WC 300 x 300 mm setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Lantai Homogenous Tile Lantai KM/WC 300 x 300 mm (Tekstur) yaitu 183,91m² dan biaya penggantian Rp444.000,00 /m² (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu 5% x 183,91m² x Rp444.000,00 = Rp4.082.802,00 -. Pada tahun ke-12 yaitu 5% x 174,71 x Rp444.000,00 = Rp3.878.661,90-. Pada tahun ke-18 penggantian Lantai Homogenous Tile KM/WC 300 x 300 mm tinggal 85% x 165,52 x Rp444.000,00 = Rp62.466.870,60 -. Dan pada tahun ke- 24 yaitu 5% x 156,32 x Rp444.000,00 = Rp3.470.381,70 -.

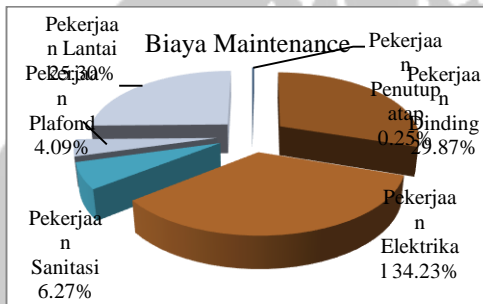
5) Penggantian Lantai Homogenous Tile 300 x 600 mm dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total lantai Homogenous Tile Dinding 300 x 600 mm

setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Homogenous Tile 300 x 600 mm Homogenous Tile Dinding 300 x 600 mm yaitu 862,23m² dan biaya penggantian Rp418.300,00 /m² (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu 5% x 862,23 x Rp418.300,00 = Rp18.033.456,79 -. Pada tahun ke-12 yaitu 5% x 819, Rp418.300,00 = Rp17.131.783,95 -. Pada tahun ke-18 penggantian Lantai Homogenous Tile 300 x 600 mm tinggal 85% x 776,00 x Rp418.300,00 = Rp275.911.888,89 -. Dan pada tahun ke- 24 yaitu 5% x 732,89 x Rp418.300,00 = Rp15.328.438,27 -.

6) Penggantian Lantai Homogenous Tile Border 600 x 600 mm (Warna Gelap) dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total lantai setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Lantai Homogenous Tile Border 600 x 600 mm (Warna Gelap) yaitu 27,96m² dan biaya penggantian Rp444.000,00 /m² (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu 5% x 27,96m² x Rp444.000,00 = Rp620.601,00 -. Pada tahun ke-12 yaitu 5% x 819, Rp418.300,00 = Rp589.570,95 -. Pada tahun ke-18 penggantian Homogenous Tile Border 600 x 600 mm (Warna Gelap) tinggal 85% x 776,00 x Rp418.300,00 = Rp9.495.195,30 -. Dan pada tahun ke- 24 yaitu 5% x 732,89 x Rp418.300,00 = Rp527.510,85 -.

7) Penggantian Lantai Homogenous Tile 600 x 600 mm (Tekstur) dengan service life 20 tahun dan Penggantian 5% dari total lantai setiap 6 tahun sekali. Dengan luasan lantai yang menggunakan Lantai Homogenous Tile 600 x 600 mm (Tekstur) yaitu 1274,68m² dan biaya penggantian Rp433.000,00 /m² (biaya termasuk material dan upah), maka biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-6 yaitu 5% x 1274,68 x Rp433.000,00 = Rp27.596.818,75 -. Pada tahun ke-12 yaitu 5% x 1210,95 x Rp433.000,00 = Rp26.216.977,81 -. Pada tahun ke-18 penggantian Lantai Homogenous Tile 600 x 600 mm (Tekstur) tinggal 85% x 1147,21 x Rp433.000,00 = Rp422.231.326,91 -. Dan pada tahun ke- 24 yaitu 5% x 1083,48 x Rp433.000,00 = Rp23.457.295,94 -.

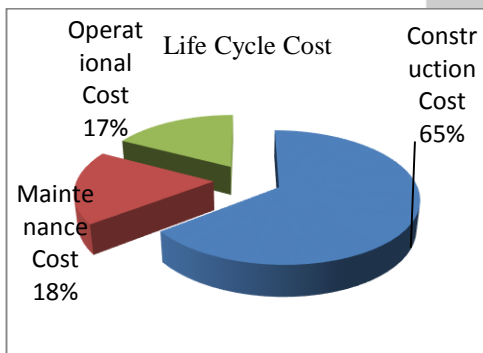
Jika perhitungan dari group yang menyusun biaya maintenance dijadikan persentase, akan didapat persentase group Struktur atap sebesar 0,25 %, group Pekerjaan Dinding 29,87 %, Group Pekerjaan Elektrikal sebesar 34,23 %, Group Pekerjaan Sanitasi sebesar 6,27 %, Group Pekerjaan Plafond sebesar 4,09 %, dan Group Pekerjaan Lantai sebesar 25,03 %. Pada gambar 4.2 dibawah ini akan diperlihatkan diagram pie dari group yang menyusun biaya maintenance :



Gambar 3, Diagram Pie Biaya Maintenance.

Total Biaya Perencanaan Life Cycle Cost

Total biaya perencanaan life cycle cost gedung perkuliahan Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada yaitu : biaya pembangunan Rp33.061.123.900,00- (termasuk biaya ppn 10%), biaya operasional Rp8.851.350.000,00. Biaya perawatan dan penggantian Rp9.295.940.414,14. Pada gambar 4.3 dibawah ini akan diperlihatkan diagram pie dari Total biaya perencanaan life cycle cost gedung perkuliahan Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada.



Gambar 4, Total Biaya Perencanaan Life Cycle Cost.

Perhitungan Life Cycle Cost :

1. Construction Cost= Rp33.061.123.900,00
2. Maintenance Cost= Rp9.295.940.414,14
3. Operational Cost= Rp8.851.350.000,00 + Total Cost = Rp 51.208.414.314,14

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang analisis service life time gedung perkuliahan fakultas filsafat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat tiga group yang menyusun analisis service life time untuk perhitungan *Life Cycle Cost*, yaitu biaya pembangunan, biaya operasional, dan biaya perawatan dan penggantian.
2. Total biaya perencanaan Life Cycle cost gedung perkuliahan Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, yaitu : Biaya Pembangunan Rp33.061.123.900,00 (termasuk biaya PPN 10%), Biaya Operasional Rp8.851.350.000,00. Biaya Perawatan dan penggantian Rp9.295.940.414,14.
3. Pada group penyusun Biaya Operasional, biaya terbesar terdapat pada Group Cleaning Service, yaitu sebesar Rp6.000.000.000,00, kemudian Group Utilities yaitu sebesar Rp2.851.350.000,00.
4. Pada Group Maintenance, biaya terbesar terdapat pada group Pekerjaan Elektrikal Rp3,182,260,902.00 (34,23%), Pekerjaan Dinding Rp2,776,428,488.34 (29,87%), Pekerjaan Lantai Rp2,351,850,938.17 (25,30%), Pekerjaan Sanitasi Rp582,584,000.00 (6,27%), Pekerjaan Plafond Rp380,032,508.66 (4,09%), Pekerjaan Penutup atap Rp22,783,576.97 (0,2%).

Saran

1. Masih ditemukan kelemahan dalam menentukan Service Life Time komponen-komponen bangunan gedung.
2. Dalam perhitungan Life Cycle Cost, pada group Biaya Operasional, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil perhitungan Life Cycle Cost yang lebih baik.

3. Dilakukan penelitian lebih lanjut terutama untuk setiap item pekerjaan terkait, karena akan berpengaruh pada hasil perhitungan Life Cycle Cost.

4. Untuk akademisi, sebagai bahan pertimbangan dan perhitungan tentang pemilihan material yang berhubungan dengan umur rencana bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Hasyim, M.H., Mutiara, D., Nurlina, S., Unas, S., EL., 2013, PENELITIAN TENTANG MASA LAYAN BANGUNAN SIPIL PADA STRUKTUR CHIMNEY PLTU (STUDI KASUS : CHIMNEY PAITON UNIT 6 DAN 7), Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang
- Ervianto, W.I., 2001, STUDI PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Gedung Kampus), Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, pp. 1-10.
- Industrial Research Institute. (2016). Definisi Metodologi Penelitian. Diakses 31 Juli 2017, dari <https://www.statistikian.com/2016/11/metodologi-penelitian.html>
- Kumar, D., 2013, OPTIMISATION AND FORECASTING OF BUILDING MAINTENANCE AND RENEWALS FOR VARIOUS TYPES OF LOCAL GOVERNMENT BUILDINGS, Thesis Master Of Engineering (Civil Engineering) School of Civil, Environmental & Chemical Engineering RMIT University, Melbourne.
- Marliansyah, J., 2014, ANALISIS RENCANA LIFE CYCLE COST GEDUNG HOSTEL PADA KAWASAN RUMAH SAKIT JIMBUN MEDIKA KEDIRI, Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/2008, 2008, pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 45/PRT/2007, 2007, pedoman teknis pembangunan bangunan gedung negara, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, Jakarta.