

**ANALISIS *LIFE CYCLE COST* PADA GEDUNG
TERMINAL TIPE A ANAK AIR PADANG**

TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS ANDALAS

Oleh:

ROJA RESOULLAH

1710922074



KEDJAJAAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2021

**ANALISIS *LIFE CYCLE COST* PADA GEDUNG
TERMINAL TIPE A ANAK AIR PADANG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas*



Oleh:

ROJA RESQULLAH

1710922074

Pembimbing:

YERVI HESNA, MT

ADILA ADISTI, M. Ec

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS

ANALISIS *LIFE CYCLE COST* PADA GEDUNG TERMINAL TIPE A
ANAK AIR PADANG



Oleh :

Nama : ROJA RESQULLAH

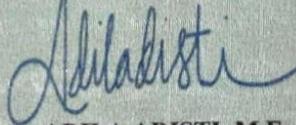
Bp : 1710922074

Pembimbing I



YERVI HESNA, MT

Pembimbing II



ADILA ADISTI, M.Ec

Padang, 20 September 2021

Ketua Jurusan



JUNAIDI, Dr.Eng

NIP. 19760627 200501 1001

**LEMBAR BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

Pada hari ini **Senin, 20 September 2021** telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir untuk mahasiswa:

Nama : ROJA RESQULLAH

BP : 1710922074

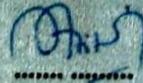
**Judul : ANALISIS LIFE CYCLE COST PADA GEDUNG TERMINAL
TIPE A ANAK AIR PADANG**

Tim Penguji:

Ketua : DAZ ADWIZA, MS



Anggota : TITI KURNIATI, MT



YERVI HESNA, MT



ADILA ADISTI, M.Ec

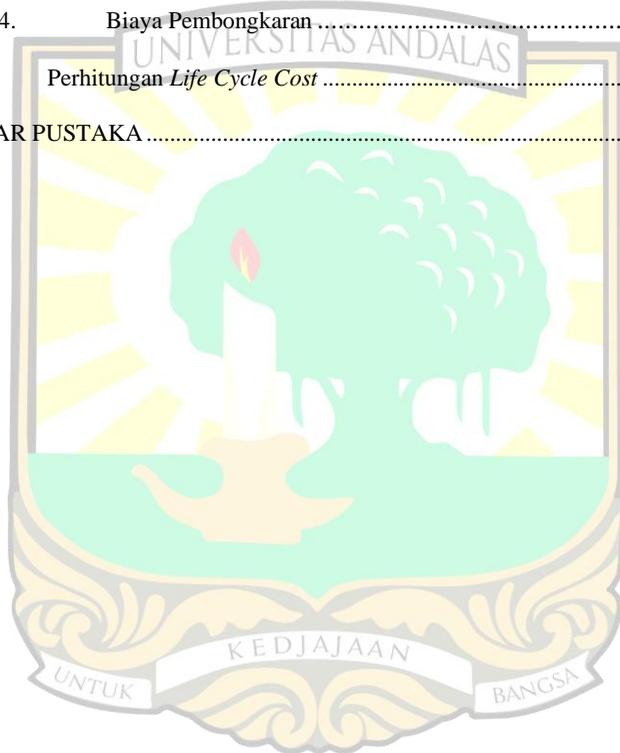


DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Terminal	5
2.1.1 Pengertian Terminal.....	5
2.1.2 Jenis-Jenis Terminal	5
2.2 Bangunan Gedung.....	6
2.2.1 Pengertian Bangunan Gedung	6
2.2.2 Standar Dan Tata Cara Perawatan Bangunan Gedung	6
2.2.3 Pembongkaran Bangunan Gedung	7
2.3 <i>Life Cycle Cost</i>	7
2.3.1 Pengertian Life Cycle Cost	7
2.3.2 Cost Breakdown Structure	8
2.3.3 Analisis Biaya Life Cycle Cost.....	9
2.3.4 Perhitungan Life Cycle Cost	11

2.4	Konsep Nilai Uang dan Waktu.....	12
2.4.1	Konsep Nilai Uang Terhadap Waktu	12
2.4.2	Cash Flow Tunggal (Single Payment).....	12
2.4.3	Cash Flow Annual (Uniform Series Payment).....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		16
3.1	Prosedur Penelitian	16
3.2	Studi Literatur	17
3.3	Pengumpulan Data	18
3.3.1	Data Primer	18
3.3.2	Data Sekunder	19
3.4	Variabel Penelitian.....	19
3.5	Analisis Biaya	19
3.5.1	Analisis Biaya Awal	19
3.5.2	Analisis Biaya Operasional	20
3.5.3	Analisis Biaya Pemeliharaan dan Perawatan.....	20
3.5.4	Analisis Biaya Pembongkaran	20
3.6	Analisis <i>Life Cycle Cost</i>	20
3.7	Kesimpulan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	22
4.2	<i>Cost Breakdown Structure</i>	25

4.3	Identifikasi Biaya	27
4.2.1.	Biaya Awal	28
4.2.2.	Biaya Operasional	30
4.2.3.	Biaya Pemeliharaan dan Perawatan	32
4.2.4.	Biaya Pembongkaran	55
4.4	Perhitungan <i>Life Cycle Cost</i>	56
DAFTAR PUSTAKA		61



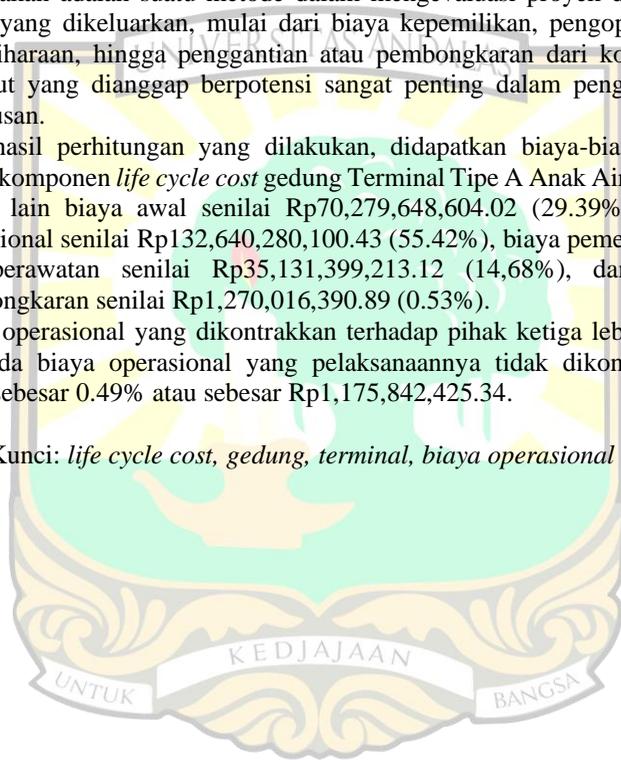
Abstrak

Pada perencanaan suatu proyek konstruksi harus dilakukan direncanakan sebaik mungkin dengan mempertimbangkan aspek teknis, non teknis, dan ekonomis. Dalam mempertimbangkan aspek ekonomis tersebut dilakukan perhitungan biaya dengan metode *life cycle cost*. *Life Cycle Cost* merupakan adalah suatu metode dalam mengevaluasi proyek dari total biaya yang dikeluarkan, mulai dari biaya kepemilikan, pengoperasian, pemeliharaan, hingga penggantian atau pembongkaran dari konstruksi tersebut yang dianggap berpotensi sangat penting dalam pengambilan keputusan.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, didapatkan biaya-biaya pada setiap komponen *life cycle cost* gedung Terminal Tipe A Anak Air Padang antara lain biaya awal senilai Rp70,279,648,604.02 (29.39%), biaya operasional senilai Rp132,640,280,100.43 (55.42%), biaya pemeliharaan dan perawatan senilai Rp35,131,399,213.12 (14,68%), dan biaya pembongkaran senilai Rp1,270,016,390.89 (0.53%).

Biaya operasional yang dikontrakkan terhadap pihak ketiga lebih besar daripada biaya operasional yang pelaksanaannya tidak dikontrakkan, yaitu sebesar 0.49% atau sebesar Rp1,175,842,425.34.

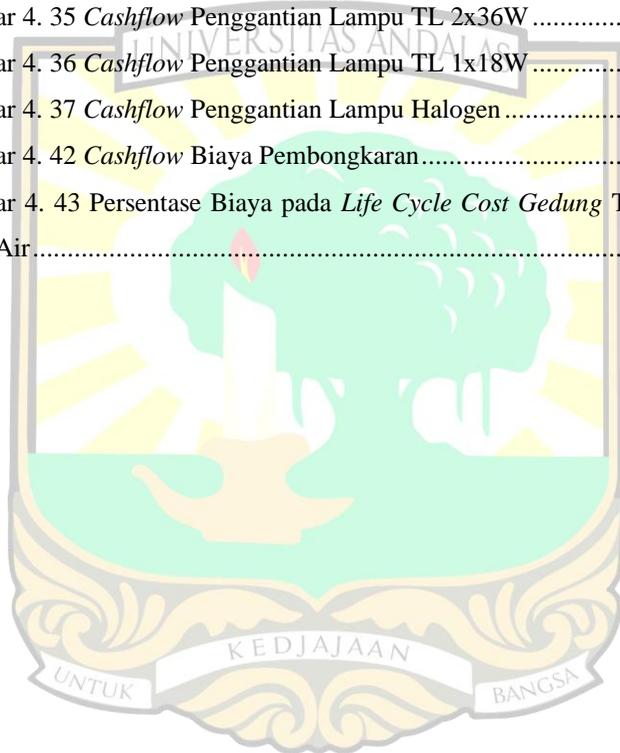
Kata Kunci: *life cycle cost, gedung, terminal, biaya operasional*



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 4. 1 Lokasi Terminal Tipe A Anak Air Padang	23
Gambar 4. 2 Terminal Anak Air Padang	23
Gambar 4. 3 Denah Lantai 1	24
Gambar 4. 4 Denah Lantai 2	24
Gambar 4. 5 Denah Dak Beton Lantai 3	25
Gambar 4. 6 <i>Cost Breakdown Structure</i> dari <i>life cycle cost</i> gedung Terminal Anak Air	26
Gambar 4. 7 <i>Cashflow</i> Biaya Awal	28
Gambar 4. 8 <i>Cashflow</i> Biaya Operasional	30
Gambar 4. 9 <i>Cashflow</i> Biaya Pemeliharaan	33
Gambar 4. 10 <i>Cashflow</i> Perawatan Rangka Kuda-Kuda	36
Gambar 4. 11 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Atap	36
Gambar 4. 12 <i>Cashflow</i> Pegecatan Kembali Gypsum	36
Gambar 4. 13 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Gypsum	36
Gambar 4. 14 <i>Cashflow</i> Pegecatan Kembali Dinding	36
Gambar 4. 15 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Kaca	36
Gambar 4. 16 <i>Cashflow</i> Pelapisan Kembali Water Proofing	37
Gambar 4. 17 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Lampu	37
Gambar 4. 18 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Stopkontak	37
Gambar 4. 19 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Saklar	37
Gambar 4. 20 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Kloset	37
Gambar 4. 21 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Wastafel	37
Gambar 4. 22 <i>Cashflow</i> Penggantian Material <i>Floor Drain</i>	38

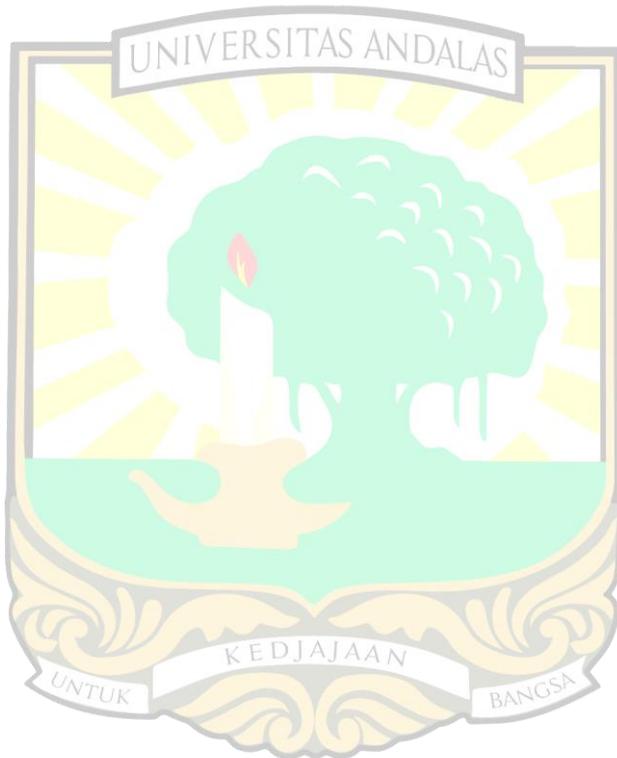
Gambar 4. 23 <i>Cashflow</i> Penggantian Material Urinoir	38
Gambar 4. 24 <i>Cashflow</i> Perawatan Rangka Atap.....	41
Gambar 4. 26 <i>Cashflow</i> Pengecatan Kembali Plafond	43
Gambar 4. 28 <i>Cashflow</i> Pengecatan Kembali Dinding.....	44
Gambar 4. 30 <i>Cashflow</i> Pelapisan Kembali Waterproofing	46
Gambar 4. 35 <i>Cashflow</i> Penggantian Lampu TL 2x36W	49
Gambar 4. 36 <i>Cashflow</i> Penggantian Lampu TL 1x18W	51
Gambar 4. 37 <i>Cashflow</i> Penggantian Lampu Halogen.....	52
Gambar 4. 42 <i>Cashflow</i> Biaya Pembongkaran.....	55
Gambar 4. 43 Persentase Biaya pada <i>Life Cycle Cost Gedung</i> Terminal Anak Air.....	57



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Biaya Awal Terminal Anak Air Padang	30
Tabel 4. 2	Rekapitulasi Biaya Operasional per Tahun	31
Tabel 4. 3	Rekapitulasi Biaya Operasional	32
Tabel 4. 4	<i>Life Time</i> Komponen Gedung Terminal	35
Tabel 4. 5	Biaya Penggantian Komponen Gedung Terminal	39
Tabel 4. 6	Biaya Pelapisan Menie Besi	40
Tabel 4. 7	Biaya Penggantian Material Atap	41
Tabel 4. 8	Biaya Pengecatan Plafond Kembali	42
Tabel 4. 9	Biaya Penggantian Plafond	43
Tabel 4. 10	Biaya Pengecatan Kembali Dinding	44
Tabel 4. 11	Biaya Penggantian Kaca	45
Tabel 4. 12	Biaya Pelapisan Kembali Dak Beton dengan Waterproofing	45
Tabel 4. 13	Biaya Penggantian Kloset Duduk	46
Tabel 4. 14	Biaya Penggantian Wastafel	47
Tabel 4. 15	Biaya Penggantian <i>Floor Drain</i>	47
Tabel 4. 16	Biaya Penggantian Urinoir	47
Tabel 4. 17	Biaya Penggantian Lampu TL 2x36watt	49
Tabel 4. 18	Biaya Penggantian Lampu TL 1x18watt	50
Tabel 4. 19	Biaya Penggantian Lampu Halogen 50w	52
Tabel 4. 20	Biaya Penggantian Stopkontak 1 Fasa	53
Tabel 4. 21	Biaya Penggantian Outlet Stopkontak	53
Tabel 4. 22	Biaya Penggantian Saklar Tunggal	54
Tabel 4. 23	Biaya Penggantian Saklar Ganda	54

Tabel 4. 24 Rekapitulasi Biaya Pemeliharaan dan Perawatan 54
Tabel 4. 25 *Life Cycle Cost* Gedung Terminal Anak Air..... 56
Tabel 4. 26 Biaya Operasional Alternatif..... 58
Tabel 4. 27 *Life Cycle Cost* Alternatif..... 58



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan rangkaian suatu kegiatan yang diwujudkan menjadi bangunan struktur dan fasilitas fisik. Rangkaian kegiatan atau tahapan pada proyek konstruksi tersebut antara lain tahap pra-konstruksi, konstruksi, dan pasca konstruksi. Pra-konstruksi adalah tahapan yang dilakukan sebelum proses konstruksinya dilaksanakan, seperti perencanaan, desain, hingga pengadaan atau pelelangan. Tahap konstruksi adalah tahapan dilaksanakannya proses konstruksi sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya. Terakhir adalah tahap pasca konstruksi atau tahapan setelah proses konstruksi selesai. Kegiatan pada bagian ini salah satunya yaitu serah terima pekerjaan antara kontraktor dan *owner*.

Proyek konstruksi harus direncanakan sebaik mungkin dengan mempertimbangkan aspek teknis, non teknis, dan ekonomis. Secara teknis artinya konstruksi tersebut harus dapat berdiri dengan aman dan nyaman selama umur konstruksinya. Secara nonteknis artinya bahwa dalam pembangunannya harus memperhatikan kendala dan masalah-masalah yang dirasakan langsung maupun tidak langsung oleh masyarakat. Seperti halnya pembebasan tanah ataupun tingkat kebisingan yang timbul akibat pelaksanaan konstruksi dan selama operasionalnya kelak. serta dengan adanya konstruksi dari terminal tersebut tidak menimbulkan permasalahan sosial sehingga masyarakat dapat menerima dengan baik atas keberadaannya. Secara ekonomis artinya pembangunan dan

pemeliharaan terminal dapat diselenggarakan dengan biaya seminimal mungkin namun masih dapat terjamin keamanan dan kenyamanannya.

Oleh karenanya, dalam mempertimbangkan aspek ekonomis tersebut perlu dilakukan perhitungan biaya dengan metode *life cycle cost*. *Life Cycle Cost* merupakan adalah suatu metode dalam mengevaluasi proyek dari total biaya yang dikeluarkan, mulai dari biaya kepemilikan, pengoperasian, pemeliharaan, hingga penggantian atau pembongkaran dari konstruksi tersebut yang dianggap berpotensi sangat penting dalam pengambilan keputusan (Fuller dan Petersen, 1996). Metode *Life Cycle Cost* ini telah dikenal sejak tahun 1970 dan telah digunakan di beberapa negara terhadap proyek-proyek pemerintahan dan perusahaan-perusahaan besar. Dengan metode ini, kita dapat mengelola biaya konstruksi mulai dari biaya perencanaan, penggunaan, perawatan, hingga pemusnahan atau penggantian dari konstruksi tersebut.

Terminal Tipe A Anak Air Padang adalah salah satu terminal terbesar yang berada di Kota Padang Sumatera Barat yang dibangun diatas lahan seluas 2,7 hektare. Proyek pembangunan terminal dimulai pada tahun 2018 dan selesai pada tahun 2020 dengan menghabiskan dana sebesar 65 miliar. Dengan melakukan perhitungan *life cycle cost* pada bangunan gedung terminal tersebut, diharapkan dapat memberikan gambaran kepada semua pihak terkhusus kepada pengelola Terminal Tipe A Anak Air Padang mengenai pembiayaan yang dikeluarkan selama umur layan dari bangunan tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain,

1. Untuk memetakan komponen-komponen biaya yang terdapat pada *life cycle cost* pada Gedung Terminal Anak Air.
2. Untuk mengetahui *Life Cycle Cost* dari konstruksi gedung Terminal Tipe A Anak Air Padang.
3. Memberikan alternatif terbaik terhadap biaya operasional gedung terminal Tipe A Anak Air Padang.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Objek penelitian ini yaitu Terminal Tipe A Anak Air Padang.
2. Penelitian dilakukan hanya terhadap bangunan gedung dari Terminal Tipe A Anak Air Padang.
3. Periode analisis untuk penelitian ini yaitu selama umur teknis dari konstruksi gedung yaitu 50 tahun.
4. Biaya perawatan hanya pada komponen arsitektur, atap, ME (*mechanical & electrical*), dan sanitasi air.
5. Faktor risiko bencana diabaikan.
6. Tahun acuan atau tahun dasar pada penelitian ini yaitu tahun 2021.
7. Jumlah tenaga untuk operasional gedung adalah jumlah minimal sesuai standar peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat dikarenakan pada saat survei dilakukan masih pada fase akhir konstruksi.

1.4 Sistematika Penulisan

Secara umum, sistematika penulisan dari skripsi ini dibagi menjadi 5 bab yang akan membahas hal-hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bab awal yang berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, dan batasan masalah pada penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori dan referensi-referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini yang nantinya digunakan dan menjadi dasar dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

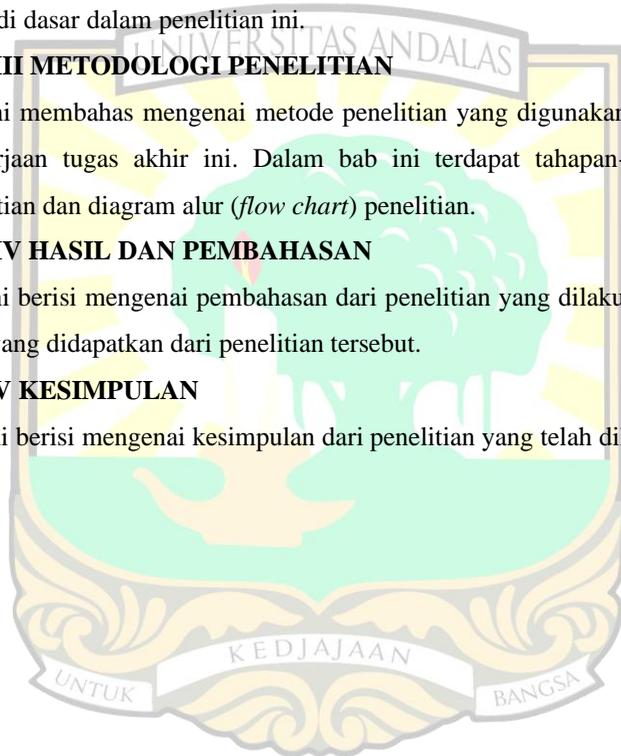
Bab ini membahas mengenai metode penelitian yang digunakan selama pengerjaan tugas akhir ini. Dalam bab ini terdapat tahapan-tahapan penelitian dan diagram alur (*flow chart*) penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai pembahasan dari penelitian yang dilakukan dan hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Terminal

2.1.1 Pengertian Terminal

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Indonesia No. PM 132 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Terminal Penumpang Angkutan Jalan yang dimaksud dengan terminal adalah pangkalan Kendaraan Bermotor umum yang digunakan untuk mengatur kedatangan dan keberangkatan, menaikkan dan menurunkan orang dan/atau barang, serta perpindahan moda angkutan.

2.1.2 Jenis-Jenis Terminal

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No 132 tahun 2015 pasal 8, terminal penumpang menurut peran pelayanannya dikelompokkan dalam tipe yang terdiri atas:

1. Terminal tipe A: Terminal tipe A merupakan Terminal yang melayani kendaraan umum untuk angkutan lintas batas Negara atau angkutan antar kota antar provinsi (AKAP) yang dipadukan dengan pelayanan angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP), angkutan perkotaan atau angkutan pedesaan.
2. Terminal tipe B: Terminal tipe B merupakan terminal yang peran utamanya melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP), yang dipadukan dengan pelayanan angkutan perkotaan/ angkutan pedesaan.

3. Terminal tipe C: Terminal tipe C merupakan terminal yang peran utamanya melayani kendaraan umum untuk angkutan perkotaan atau pedesaan.

2.2 Bangunan Gedung

2.2.1 Pengertian Bangunan Gedung

Undang-Undang Republik Indonesia no 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Pada peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara disebutkan bahwa gedung terminal angkutan darat merupakan bangunan gedung negara dengan klasifikasi bangunan khusus.

2.2.2 Standar Dan Tata Cara Perawatan Bangunan Gedung

Standar dan tata cara perawatan bangunan gedung telah diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24 Tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung. Yang dimaksud dengan 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.

Yang dimaksud dengan pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan

sarananya agar bangunan gedung selalu laik fungsi (*preventive maintenance*). Sedangkan perawatan dari 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*).

Perawatan dan pemeliharaan gedung terminal dilakukan selama umur layan bangunan gedung tersebut. Umur layan bangunan merupakan jangka waktu dari bangunan tetap dapat memenuhi fungsi dan kehandalan bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung diasumsikan bahwa umur layan dari suatu bangunan gedung yaitu paling sedikit selama 50 tahun.

2.2.3 Pembongkaran Bangunan Gedung

Undang-Undang Republik Indonesia no 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan pembongkaran ialah kegiatan membongkar seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan dan/atau prasarana dan sarananya. Suatu bangunan gedung dapat dibongkar apabila:

1. Tidak laik fungsi dan tidak dapat diperbaiki.
2. Dapat menimbulkan bahaya dalam pemanfaatannya.
3. Tidak memiliki Izin Mendirikan Bangunan (IMB).

2.3 Life Cycle Cost

2.3.1 Pengertian Life Cycle Cost

Menurut Fuller (2006) yang dimaksud dengan *Life Cycle Cost* adalah suatu metode untuk menilai biaya total kepemilikan fasilitas, memperhitungkan semua biaya untuk memperoleh, memiliki, dan

membuang bangunan atau sistem bangunan. Definisi lain dari *Life Cycle Cost* menurut Fuller dan Petersen (1996) adalah suatu metode ekonomi dalam mengevaluasi proyek dari semua biaya yang timbul mulai dari biaya kepemilikan, pengoperasian, pemeliharaan, hingga pelepasan atau pencabutan proyek yang dianggap berpotensi sangat penting dalam pengambilan keputusan. Sedangkan menurut Glucha dan Baumann (2003), *Life Cycle Cost* merupakan jumlah biaya total suatu produk, proses atau aktivitas yang didiskon selama masa pakainya. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa *Life Cycle Cost* merupakan biaya keseluruhan dari suatu konstruksi, mulai dari biaya awal, biaya pemakaian dan biaya perawatan, hingga biaya pembongkaran dari konstruksi tersebut.

Perhitungan *life cycle cost* ini terdapat beberapa asumsi antara lain mengabaikan kenaikan harga dan basis perhitungan biaya dengan *constant dollar*, sehingga perhitungan terhadap biaya yang akan dikeluarkan di masa yang akan datang dihitung berdasarkan biaya pada tanggal dasar (*base date*). Fuller dan Petersen (1996) menyebutkan dengan tingkat kenaikan harga sama dengan nol, ini berarti bahwa dalam analisis dolar konstan, di mana tingkat inflasi tidak dimasukkan dalam perhitungan, harga masa depan suatu barang identik dengan harga tanggal dasar.

2.3.2 *Cost Breakdown Structure*

Cost breakdown structure adalah proses pemecahan biaya-biaya atau pengategorian seluruh biaya-biaya yang dibutuhkan dalam perhitungan suatu proyek. Secara umum, pada perhitungan *life cycle cost* terdapat beberapa komponen biaya, seperti biaya awal (*initial cost*), biaya

operasional, dan biaya pembongkaran (*demolition*). Fuller (2006), menyebutkan bahwa terdapat beberapa biaya yang terkait seperti biaya perolehan, pengoperasian, pemeliharaan, dan penggantian atau pembongkaran dari bangunan atau sistem bangunan.

2.3.3 Tingkat Diskonto (Discount Rate)

Analisis *life cycle cost* merupakan analisis biaya yang dilakukan pada waktu yang relatif panjang, sehingga nilai uang yang berlaku dapat mengalami perbedaan antara nilai uang yang sekarang dengan nilai uang pada masa yang akan datang. Perubahan nilai uang tersebut disebabkan oleh inflasi dan ekuivalensi. Oleh karenanya, diperlukan penetapan *discount rate* atau tingkat diskonto untuk menyetarakan perhitungan biaya pada masa yang berbeda-beda. Penyetaraan dilakukan terhadap 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*).

Menurut Fuller dan Petersen (1996), tingkat diskonto (*discount rate*) terbagi atas dua macam yaitu *real discount rate* dan *nominal discount rate*. *real discount rate* adalah tingkat diskonto yang tidak memperhitungkan tingkat inflasi. Sedangkan *nominal discount rate* merupakan tingkat diskonto yang memperhitungkan tingkat inflasi dalam perhitungannya. Tingkat diskonto riil bukan berarti mengabaikan inflasi, penggunaannya hanya menghilangkan kompleksitas akuntansi inflasi dalam persamaan nilai sekarang (*present value*). Pada penelitian kali ini akan fokus pada penggunaan tingkat diskonto riil (*real discount rate*) dalam perhitungan LCC untuk alternatif proyek. Tingkat diskonto riil (*real discount rate*) didapatkan dengan persamaan sebagai berikut.

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

Keterangan:

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

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

I = Tingkat Inflasi (*Rate of Inflation*)

2.3.4 Analisis Biaya Life Cycle Cost

Fuller (2006), menyebutkan biaya yang terkait dalam suatu konstruksi bangunan secara umum adalah sebagai berikut.

1. Biaya Awal

Biaya awal merupakan biaya yang mencakup biaya perencanaan proyek konstruksi, biaya pengawasan, dan biaya pembangunan dari proyek konstruksi tersebut. Dengan kata lain, biaya awal merupakan biaya keseluruhan dari pembangunan suatu konstruksi mulai dari awal hingga serah terima pekerjaan konstruksi tersebut.

2. Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan selama pengoperasian atau pemakaian dari konstruksi tersebut. Adapun yang termasuk kedalam biaya operasional adalah biaya gaji pegawai, biaya listrik dan biaya air.

3. Biaya Pemeliharaan dan Perawatan

Biaya pemeliharaan dan perawatan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk proses pemeliharaan dan perawatan dari suatu bangunan konstruksi agar tetap laik fungsi selama masa umur

layan dari bangunan tersebut, pada penelitian ini umur layan bangunan gedung terminal yaitu selama 50 tahun.

4. Biaya Pembongkaran

Biaya pembongkaran merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembongkaran (*demolition*) dari suatu konstruksi apabila telah mencapai umur layan yang direncanakan. Pembongkaran di asumsikan dilakukan pada akhir umur layan bangunan yaitu pada tahun ke 50.

2.3.5 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*

$$LCC = I + O + M + D \quad (2.1)$$

Keterangan:

I= PV dari Biaya Awal

O= PV dari Biaya Operasional

M= PV dari Biaya Pemeliharaan

D= PV dari Biaya Pembongkaran

Analisis *life cycle cost* merupakan sebuah metode ekonomi dalam evaluasi proyek berdasar dari beberapa alternatif. Alternatif yang dipilih adalah alternatif yang menjadi solusi paling masuk akal dan hemat biaya untuk masalah proyek. Sehingga sangat penting untuk menentukan alternatif yang tepat dalam analisis *life cycle cost* suatu proyek.

2.4 Konsep Nilai Uang dan Waktu

2.4.1 Konsep Nilai Uang Terhadap Waktu

Uang yang bernilai Rp. 20.000 pada saat sekarang akan berbeda nilainya dengan Rp.20.000 10 tahun yang akan datang. Hal ini lah yang disebut dengan *Time Value of Money* atau nilai uang yang berubah bersamaan dengan perubahan waktu (Giatman, 2006). pujawan (1995) menyatakan bahwa hal ini disebabkan oleh dua hal, Pertama karena disebabkan oleh inflasi, dimana nilai uang yang menurun akibat daya beli uang yang senantiasa menurun. Kedua adalah karena ekuivalensi, dimana nilai uang menurun karena adanya bunga pinjaman.

Oleh karenanya, untuk menghitung nilai uang dalam periode waktu yang berbeda digunakan metode ekuivalen. Metode ekuivalen adalah metode menghitung kesamaan atau kesetaraan nilai uang dalam periode waktu yang berbeda (Giatman, 2006).

Agar dapat menambah dan membandingkan arus kas yang dikeluarkan pada waktu yang berbeda selama siklus hidup sebuah proyek, maka nilai uang yang akan dikeluarkan harus disetarakan terhadap waktu yang sama yaitu pada tahun dasar sehingga menjadikan nilai tersebut menjadi nilai sekarang (*present value*).

2.4.2 Cash Flow Tunggal (Single Payment)

Jumlah uang saat ini (*present*) = P akan menghasilkan nilai uang yang akan datang (*future*) = F dengan tingkat suku bunga (*rate of interest*) = i pada suatu periode = n . Nilai F akan ekuivalen (sama) dengan nilai P pada saat tingkat suku bunga sebesar i dan begitu juga sebaliknya.

Sehingga, ekuivalensi nilai F terhadap nilai P dijelaskan pada persamaan berikut.

$$F = P (1 + i)^n \quad (2.3)$$

Atau,

$$F = P (F/P, i, n) \quad (2.4)$$

Keterangan:

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

P= Nilai Sekarang (*present*)

i= bunga (%)

n= jumlah tahun

Sedangkan ekuivalensi nilai P terhadap nilai F dijelaskan pada persamaan berikut.

$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] \quad (2.5)$$

Atau,

$$P = F(P/F, i, n) \quad (2.6)$$

Keterangan:

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

P= Nilai di masa sekarang (*present*)

i= bunga (%)

n= jumlah tahun

2.4.3 Cash Flow Annual (Uniform Series Payment)

Uniform Series Payment diterapkan terhadap pembayaran yang besarnya sama untuk tiap periode dalam jangka waktu yang lama.

1. Hubungan Nilai *Annual* dengan Nilai *Future*

Ekuivalensi nilai A terhadap nilai F dijelaskan pada persamaan berikut,

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n}{i} \right] \quad (2.7)$$

Atau,

$$F = A(F/A, i, n) \quad (2.8)$$

Keterangan:

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

A= Nilai Seragam (*Annual*)

i= bunga (%)

n= jumlah tahun

2. Hubungan Nilai *Future* dengan Nilai *Annual*

Ekuivalensi nilai F terhadap nilai A dijelaskan pada persamaan berikut,

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (2.10)$$

Atau,

$$A = F(A/F, i, n) \quad (2.11)$$

Keterangan:

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

A= Nilai Seragam (*Annual*)

i= bunga (%)

n= jumlah tahun

3. Hubungan Nilai *Annual* dengan Nilai *Present*

Ekuivalensi nilai A terhadap nilai P dijelaskan pada persamaan berikut,

$$A = F \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (2.11)$$

Atau,

$$A = F(A/F, i, n) \quad (2.12)$$

Keterangan:

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

A= Nilai Seragam (*Annual*)

i= bunga (%)

n= jumlah tahun

4. Hubungan Nilai *Present* dengan Nilai *Annual*

Ekuivalensi nilai *P* terhadap nilai *A* dijelaskan pada persamaan berikut,

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (2.13)$$

Atau,

$$P = A(P/A, i, n) \quad (2.14)$$

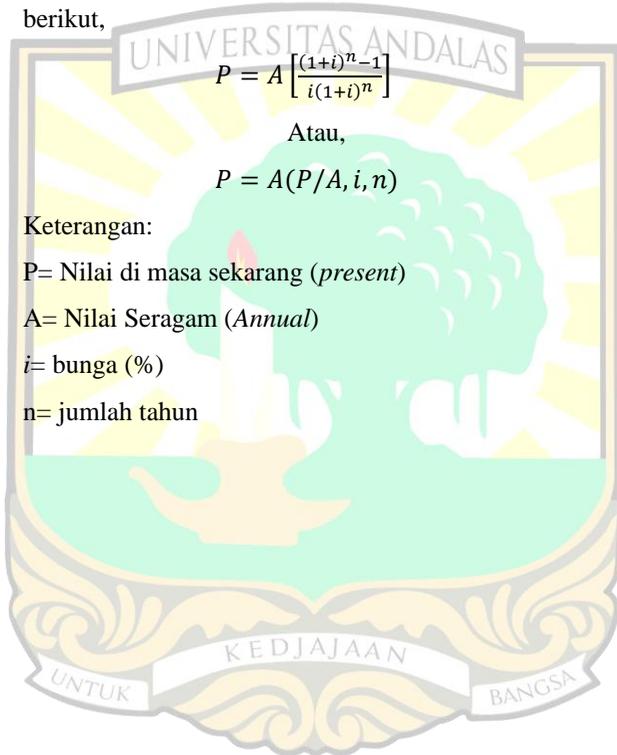
Keterangan:

P= Nilai di masa sekarang (*present*)

A= Nilai Seragam (*Annual*)

i= bunga (%)

n= jumlah tahun

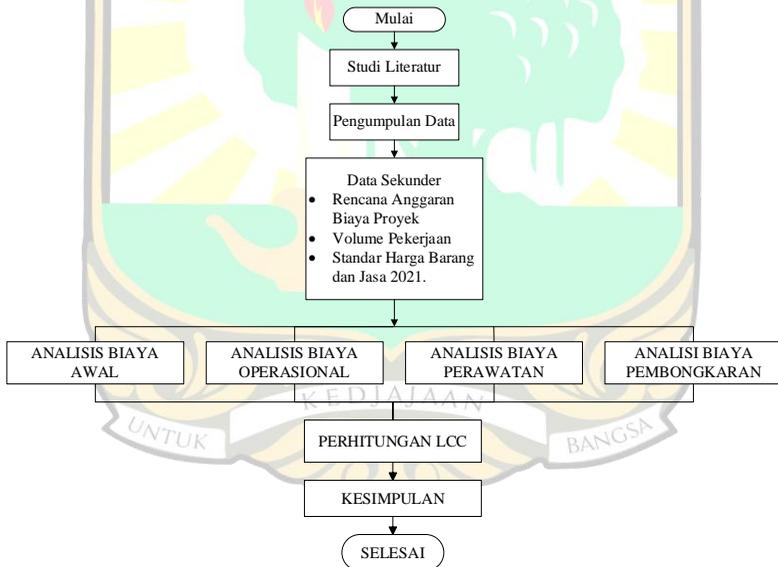


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Untuk menganalisis biaya siklus hidup atau *Life Cycle Cost* dari suatu konstruksi gedung terminal, diperlukan suatu tahapan dan metodologi penelitian yang baik agar didapatkan hasil yang tepat. Tahapan penelitian dimulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, perhitungan atau pengolahan data, kesimpulan. Berikut gambar diagram alir atau *flow chart* dari tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan pencarian terhadap berbagai sumber bacaan, baik berupa buku, arsip, majalah, artikel, dan jurnal, atau dokumen-dokumen yang relevan dengan permasalahan yang diteliti.

1. Penelitian Sieglinde K. Fuller dan Stephen R. Petersen (1996) mengenai *Life-Cycle Costing Manual for the Federal Energy Management*. Penelitian ini menjelaskan bagaimana cara menghitung *life cycle cost* dari suatu konstruksi dengan mendiskontokan nilai masa yang akan datang (*future value*) ke nilai sekarang (*present value*) dengan mempertimbangkan tingkat diskonto (*discount rate*).
2. Buku dari M. Giatman (2006) mengenai Ekonomi Teknik, menjelaskan bahwa untuk mengonversikan nilai uang dalam waktu yang berbeda terdapat dua metode, yaitu dengan nilai tunggal (*single payment*) dan nilai majemuk (*uniform series*).
3. Penelitian Sieglinde K. Fuller (2006) mengenai *Life Cycle Cost Analysis (LCCA)*, menjelaskan bahwa dalam analisis *life cycle cost* terdapat beberapa komponen biaya yang penting dalam perhitungannya.
4. Penelitian Trixy Firsani dan Christiono Utomo (2012), mengenai Analisa *Life Cycle Cost* pada *Green Building Diamond Building Malaysia* menjelaskan bagaimana cara menentukan dan mengonversikan biaya-biaya tersebut menjadi nilai sekarang (*present value*), dan analisis *life cycle cost* yang dilakukan sama seperti pada penelitian Sieglinde K. Fuller dan Stephen R. Petersen (1996).

5. Penelitian John Bilsener Saragih (2016), tentang Manajemen Pemeliharaan Gedung Terminal Dan Jalan didalam Terminal Giwangan Yogyakarta menjelaskan bahwa ketentuan terhadap pemeliharaan gedung terminal mengacu kepada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 24/PRT/M02008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.
6. Penelitian Juli Marliansyah (2014), tentang Analisis Rencana *Life Cycle Cost* Gedung Hostel Pada Kawasan Rumah Sakit Jimbun Medika Kediri. Pada penelitian ini, terdapat mengenai *life time* dari beberapa komponen pada suatu bangunan gedung yang menjadi referensi dalam penulisan penelitian ini.

3.3 Pengumpulan Data

Setelah dilakukan semua persiapan yang diperlukan, selanjutnya dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini. Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder.

3.3.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui pengamatan langsung di lapangan atau melalui komunikasi secara langsung dengan responden. Pengumpulan data ini dapat berupa observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner.

Pada penelitian ini, pengumpulan data primer yaitu dilakukan dengan observasi dan wawancara terhadap pihak yang terkait mengenai penelitian ini. Adapun data yang diminta yaitu mengenai biaya operasional dari gedung terminal, seperti gaji pegawai, biaya kebutuhan air dan listrik, dan biaya pajak bumi dan bangunan.

3.3.2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang didapat dari sumber kedua atau sumber sekunder. Data sekunder pada penelitian ini antara lain:

1. Rencana Anggaran Biaya Proyek.
2. Data Volume Pekerjaan.
3. Harga Satuan Barang dan Jasa Kota Padang 2021.
4. Peraturan dan Undang-Undang yang terkait yang mendukung terhadap penelitian.

3.4 **Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang diperhitungkan dalam menentukan biaya siklus hidup atau *Life Cycle Cost* dari gedung terminal. Variabel-variabel tersebut antara lain biaya awal (*initial cost*), biaya operasional (*operational cost*), biaya perawatan (*maintenance cost*), dan biaya pembongkaran (*demolition cost*).

3.5 **Analisis Life Cycle Cost**

Analisis biaya merupakan tahap dimana dilakukannya pengidentifikasian terhadap komponen-komponen biaya yang dibutuhkan dalam perhitungan *Life Cycle Cost*. Secara garis besar, terdapat tiga biaya utama yaitu biaya awal, biaya operasional, dan biaya penggantian atau pembongkaran.

3.5.1. Analisis Biaya Awal

Analisis biaya awal merupakan langkah dimana dilakukan pengidentifikasian terhadap biaya awal dari suatu konstruksi gedung terminal. Yang dimaksud dengan biaya awal adalah semua biaya yang

dibutuhkan dalam pembangunannya, mulai dari biaya perencanaan, biaya konstruksi, dan biaya- biaya yang terkait lainnya.

3.5.2. Analisis Biaya Operasional

Analisis biaya operasional merupakan langkah dimana dilakukan pengidentifikasian dan perhitungan terhadap biaya operasional dari gedung terminal tersebut. Biaya operasional dari gedung terminal mencakup biaya gaji pegawai administrasi, biaya kebersihan, biaya keamanan, biaya listrik, biaya air, dan biaya internet/telepon.

3.5.3. Analisis Biaya Pemeliharaan dan Perawatan

Analisis biaya pemeliharaan dan perawatan adalah tahap dilakukannya pengidentifikasian dan perhitungan terhadap biaya pemeliharaan dan perawatan dari gedung terminal. Biaya pemeliharaan dan perawatan gedung terminal antara lain dari biaya grup struktur atap, dinding, lantai, plafond, sanitasi, aksesoris, dan ME.

3.5.4. Analisis Biaya Pembongkaran

Analisis biaya pembongkaran adalah pengidentifikasian dan perhitungan terhadap biaya pembongkaran dari bangunan gedung terminal tersebut. Pembongkaran di asumsikan setelah mencapai umur rencana yaitu setelah 50 tahun.

3.6 *Analisis Life Cycle Cost*

Setelah setiap komponen biaya sudah didapatkan, selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap *Life Cycle Cost* dari konstruksi gedung Terminal Anak Air Padang. Metode dalam perhitungan *Life Cycle Cost* ini berdasarkan landasan teori yang didapatkan dari berbagai bacaan dan literatur yang dijadikan acuan pada penelitian ini. Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan bantuan program Microsoft Excel.

3.7 Kesimpulan

Kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan mengenai Analisis Life Cycle Cost Pada Gedung Terminal Tipe A Anak Air Padang.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian pada tugas akhir ini yaitu Terminal Tipe A Anak air Padang, terkhusus pada gedung terminal tersebut. Terminal ini merupakan salah satu Terminal Tipe A yang ada di Sumatera Barat. Pembangunan terminal ini dimulai pada tahun 2019 dan selesai pada akhir tahun 2020. Analisis *life cycle cost* yang akan dilakukan yaitu pada konstruksi gedung dari terminal ini. Data-data pada proyek ini didapatkan dari informasi yang diberikan oleh Konsultan Supervisi yaitu PT. Cipta Multi Kreasi.

Gambaran umum objek penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

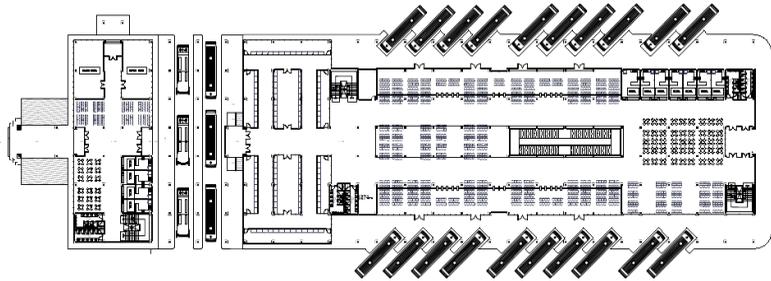
Nama Proyek	: Pembangunan Terminal Tipe A Anak Air Padang
Lokasi Proyek	: Jalan Anak Air, Koto Tangah, Kota Padang
Nilai Proyek	: Rp. 65.052.102.387,71
Pemilik	: Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat
Kontraktor	: PT. Multi Karya Pratama
Konsultan Pengawas	: PT. Cipta Multi Kreasi
Waktu Pengerjaan	: 377 Hari Kalender
Luas Bangunan	: 9648 m ²



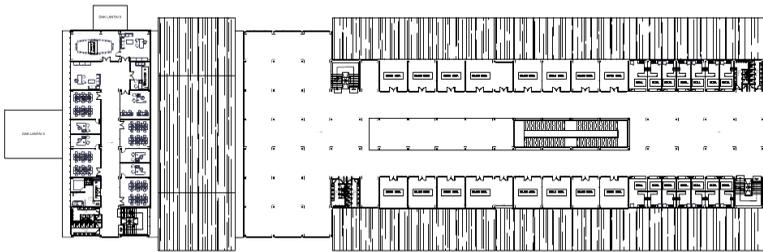
Gambar 4. 1 Lokasi Terminal Tipe A Anak Air Padang



Gambar 4. 2 Terminal Anak Air Padang

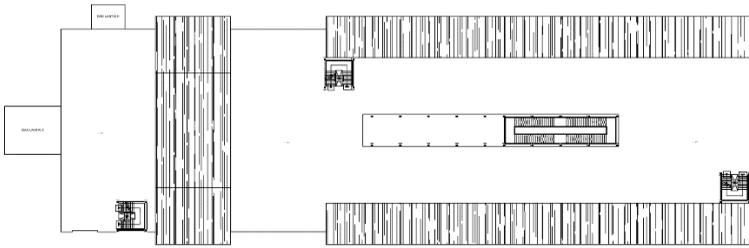


Gambar 4. 3 Denah Lantai 1



Gambar 4. 4 Denah Lantai 2

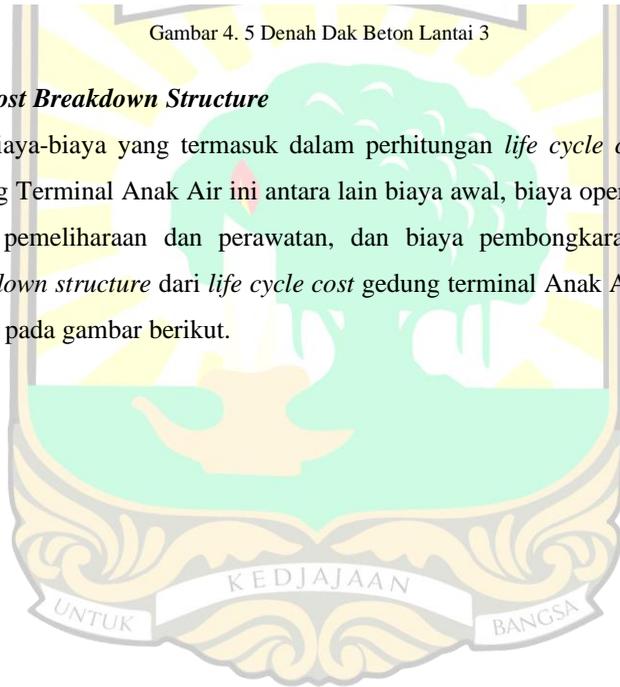


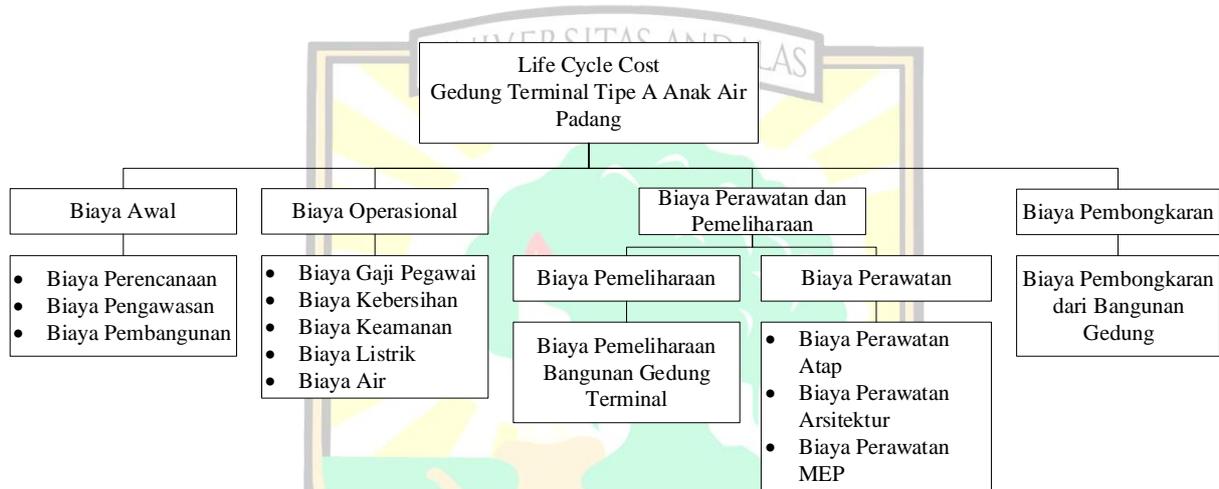


Gambar 4. 5 Denah Dak Beton Lantai 3

4.2 Cost Breakdown Structure

Biaya-biaya yang termasuk dalam perhitungan *life cycle cost* dari gedung Terminal Anak Air ini antara lain biaya awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan dan perawatan, dan biaya pembongkaran. *Cost breakdown structure* dari *life cycle cost* gedung terminal Anak Air dapat dilihat pada gambar berikut.





Gambar 4. 6 Cost Breakdown Structure dari life cycle cost gedung Terminal Anak Air

4.3 Tingkat Diskonto (*Discount Rate*)

Tingkat diskonto yang digunakan dalam perhitungan ini adalah tingkat diskonto riil (*real discount rate*) sehingga tidak memperhitungkan besarnya tingkat inflasi yang terjadi. Besarnya nilai tingkat diskonto riil ini didapat dari persamaan berikut.

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

Keterangan:

D = *Nominal Discount Rate*

I = Tingkat Inflasi

Nilai dari *nominal discount rate* yang dikeluarkan oleh Bank Sentral Indonesia per januari 2021 adalah sebesar 3.75%, sedangkan tingkat inflasi per januari 2021 adalah sebesar 0.26%. Maka, besarnya nilai dari *real discount rate* dapat dihitung adalah sebagai berikut,

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

$$d = \frac{1 + 3.75\%}{1 + 0.26\%} - 1$$

$$d = 3.48\%$$

Sehingga, besarnya nilai dari tingkat diskonto riil (*real discount rate*) yang digunakan adalah sebesar 3.48%

4.4 *Life Cycle Cost*

Pada perhitungan *life cycle cost* gedung terminal ini mengikuti parameter-parameter berikut,

Metode Evaluasi : *Life-cycle Cost Analysis*
 Discounting Approach : *Present value (PV)* pada tanggal dasar
 Cost Measurement Basis : *Constant dollars* pada tanggal dasar
 Kriteria Evaluasi : *Life-cycle cost* terendah
 Tanggal Dasar (*Base Date*): Januari 2021
 Umur Layan (*Service Date*): 50 Tahun
 Periode Studi : 50 Tahun
 Discount Rate : 3.48%

4.2.1. Biaya Awal

Biaya awal merupakan seluruh biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan konstruksi tersebut mulai dari biaya perencanaan, biaya pengawasan, dan biaya pembangunannya. Biaya awal Terminal Anak Air Padang ini dikeluarkan pada tahun yang sama dengan tahun dasar acuan perhitungan *life cycle cost*, yaitu pada tahun 2021. Sehingga dalam perhitungan *life cycle cost*, tidak perlu dilakukan penyetaraan ke nilai sekarang (*present*) dari biaya awal tersebut.



Gambar 4. 7 *Cashflow* Biaya Awal

Ket:

P= Nilai Sekarang

Biaya awal pada Analisis *Life Cycle Cost* Pada Gedung Terminal Tipe A Anak Air ini terdiri dari biaya perencanaan, biaya pengawasan dan biaya pembangunannya.

1. Biaya Perencanaan

Biaya perencanaan merupakan biaya yang dikeluarkan selama proses perencanaan dari suatu proyek konstruksi. Besarnya biaya perencanaan pada pembangunan terminal ini adalah sebesar Rp3,441,256,216.31 (tiga miliar empat ratus empat puluh satu juta dua ratus lima puluh enam ribu dua ratus enam belas rupiah).

2. Biaya pengawasan

Biaya pengawasan adalah biaya yang dikeluarkan untuk proses pengawasan yang dilakukan oleh konsultan pengawasan selama proyek pembangunan berlangsung. Konsultan pengawas pada proyek pembangunan terminal ini yaitu PT. Cipta Multi Kreasi. Besarnya biaya pengawasan ini adalah sebesar Rp1,786,290,000.00 (satu miliar tujuh ratus delapan puluh enam juta dua ratus sembilan puluh ribu rupiah).

3. Biaya pembangunan

Biaya pembangunan adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan suatu konstruksi. Biaya pembangunan gedung pada Terminal Anak Air ini didasarkan pada data dan keterangan yang didapatkan dari Konsultan Supervisi proyek ini yaitu PT. Multi Karya Pratama. Adapun besar biaya pembangunan gedungnya adalah sebesar Rp. 65.052.102.387,71. (enam puluh lima miliar lima puluh dua juta seratus dua ribu tiga ratus delapan puluh tujuh rupiah).

Sehingga total biaya awal dari *life cycle cost* Terminal Anak Air Padang ini adalah sebesar Rp70,279,648,604.02 (tujuh puluh miliar dua ratus tujuh puluh sembilan juta enam ratus empat puluh delapan ribu enam ratus empat rupiah). Uraian biaya awal dari tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

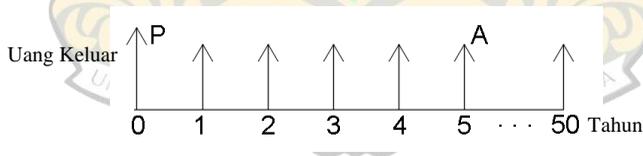
Tabel 4. 1Biaya Awal Terminal Anak Air Padang

No	Uraian Biaya	Biaya
1	Biaya Perencanaan	Rp3,441,256,216.31
2	Biaya Pengawasan	Rp1,786,290,000.00
3	Biaya Pembangunan	Rp65,052,102,387.71
Total		Rp70,279,648,604.02

(Sumber: PT. Cipta Multi Kreasi)

4.2.2. Biaya Operasional

Biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan selama pengoperasian atau penggunaan dari konstruksi gedung terminal selama umur layan bangunannya. Biaya operasional dikeluarkan setiap tahunnya selama umur layan dari bangunannya. Sehingga dalam perhitungan *life cycle cost*, nilai biaya operasional pada masa yang akan datang (*future*) perlu diubah menjadi nilai sekarang (*present*).



Gambar 4. 8 *Cashflow* Biaya Operasional

Komponen biaya operasional dari Gedung Terminal Anak Air ini antara lain adalah biaya gaji pegawai administrasi, biaya kebersihan,

biaya keamanan, biaya penggunaan listrik, air, dan internet/telepon. Informasi mengenai data aktual biaya operasional didapatkan dari pengelola terminal.

1. *Biaya Management Fee*

Management fee merupakan biaya yang dikeluarkan *owner* untuk manajemen dan operasional gedung. Pengelolaan dari gedung Terminal Anak Air ini diserahkan kepada pihak ketiga sebagai pengelola dan operasional gedung, mulai dari pengelolaan kebersihan, keamanan, dan administrasi. Besarnya *management fee* yang dibayarkan oleh *owner* dalam hal ini yaitu Dinas Perhubungan adalah sebesar 1.6 miliar rupiah per tahunnya. Setelah masa kontrak berakhir, diasumsikan besarnya *management fee* sama untuk setiap tahunnya.

2. *Biaya Listrik, air, dan Internet/Telepon*

Biaya listrik, air, dan internet/telepon didapatkan dari pemaparan oleh pihak pengelola terminal yaitu Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah III Sumatera barat. Dimana besar biaya dari penggunaan listrik, air, dan internet/telepon adalah sebesar Rp336,294,381.29 per bulannya atau sebesar Rp4,035,532,575.48 per tahunnya.

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Biaya Operasional per Tahun

No	Uraian Biaya	Biaya/Tahun
1	Biaya <i>Management fee</i>	Rp1,600,000,000.00
2	Biaya Listrik, air, dan internet/telepon	Rp4,035,532,575.48
Total		Rp5,635,532,575.48

(Sumber: Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah III Sumbar)

Sehingga didapatkan bahwa besarnya biaya operasional adalah Rp5,374,732,575.48 per tahunnya. Nilai tersebut merupakan nilai *annual* yang dikeluarkan selama 50 tahun umur layan dari bangunan.

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* yang telah dijelaskan sebelumnya,

$$\begin{aligned} \text{Nilai Annual (A)} &= \text{Rp}5,635,532,575.48 \\ \text{Tingkat Diskonto (d)} &= 3.48\% \\ \text{Nilai Present (P)} &= A \left[\frac{(1+d)^n - 1}{d(1+d)^n} \right] \\ &= \text{Rp}5,635,532,575.48 \times \left[\frac{(1+3.48\%)^{50} - 1}{0.021(1+3.48\%)^{50}} \right] \\ &= \text{Rp}132,640,280,100.43 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan nilai sekarang (*present value*) dari biaya operasional gedung selama 50 tahun umur layan bangunannya adalah sebesar Rp129,580,545,074.12

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Biaya Operasional

No	Uraian Biaya	Total Biaya/Tahun	P/A, n=50
1	Biaya <i>Management fee</i>	Rp1,600,000,000.00	Rp37,658,277,246.78
2	Biaya Listrik, air, dan internet/telepon	Rp4,035,532,575.48	Rp94,982,002,853.65
Total		Rp5,635,532,575.48	Rp132,640,280,100.43

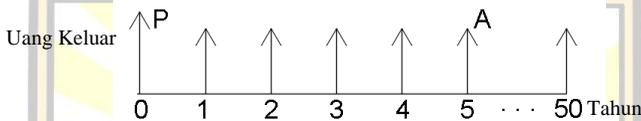
(Sumber: Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah III Sumbar)

4.2.3. Biaya Pemeliharaan dan Perawatan

Biaya pemeliharaan dan perawatan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan peliharaan maupun perawatan terhadap konstruksi gedung terminal.

1. Biaya Pemeliharaan.

Biaya pemeliharaan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pemeliharaan gedung agar tetap laik fungsi. Biaya pemeliharaan adalah nilai seragam (*annual*) yang dikeluarkan setiap tahunnya. Sehingga pada perhitungan *life cycle cost*, perlu penyetaraan terhadap nilai sekarang (*present value*).



Gambar 4. 9 Cashflow Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan yang dikeluarkan merupakan biaya pemeliharaan untuk setiap komponen pada bangunan gedung. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No 22/PRT/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara disebutkan bahwa besarnya biaya pemeliharaan ditetapkan paling banyak 2% (dua per seratus) dari harga standar per m² (meter persegi) tertinggi tahun berjalan.

$$\text{Luas Gedung Terminal} = 12.888 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga per m}^2 = \text{Rp}6.780.000,00$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemeliharaan} &= 2\% \times 12.888 \text{ m}^2 \times \text{Rp}6.780.000,00 \\ &= \text{Rp}1,308,268,800.00/\text{tahun} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan besarnya biaya pemeliharaan gedung Terminal Anak Air adalah Rp1,308,268,800.00 per tahunnya. Nilai tersebut perlu disetarakan terhadap nilai sekarang (*present value*) pada tahun dasar yaitu 2021.

Nilai *Annual* (A) = Rp1,308,268,800.00

Tingkat Diskonto (d)= 3.48%

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

$$= \text{Rp}1,308,268,800.00 \times \left[\frac{(1+3.48\%)^{50} - 1}{0.021(1+3.48\%)^{50}} \right]$$

$$= \text{Rp}30,791,968,239.82$$

Maka, nilai sekarang (*present value*) dari biaya pemeliharaan gedung selama 50 tahun umur layan bangunannya adalah sebesar Rp30,791,968,239.82

2. Biaya Perawatan

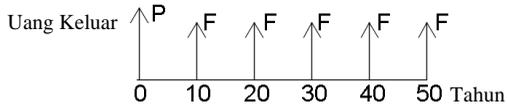
Biaya penggantian pada gedung terminal dihitung pada komponen atap, Arsitektur, dan komponen MEP (*mechanical, electrical, dan Plumbing*). Perhitungan biaya perawatan dilakukan selama rentang waktu dari umur layan konstruksi gedung terminal yaitu selama 50 tahun. Perawatan dilakukan terhadap beberapa komponen selama *lifetime* dari komponen-komponen tersebut. *Lifetime* merupakan durasi atau lamanya waktu suatu benda dapat mempertahankan fungsinya, atau secara sederhana berarti umur pakai dari suatu benda atau barang. Berikut *lifetime* dari masing-masing komponen perawatan gedung Terminal Anak Air.

Tabel 4. 46 *Life Time* Komponen Gedung Terminal

No	Komponen	Jenis Perawatan	Lifetime
A Pekerjaan Atap			
1	Rangka Kuda-Kuda	Pelapisan dengan Menie Besi	10
2	Penutup Atap	Penggantian Material	30
B Pekerjaan Arsitektur			
1	Pekerjaan Plafond Gypsum	Pengecatan Kembali	6
		Penggantian Material	25
2	Pekerjaan Dinding		
a	Cat Dinding	Pengecatan Kembali	7
b	Kaca Pintu dan Jendela 5mm	Penggantian Material	20
3	Pekerjaan Lantai		
a	Lantai type L6 (watter proofing)	Penggantian Material	10
4	Utilitas		
a	Kloset duduk	Penggantian Material	20
b	Westafel type standart	Penggantian Material	20
c	<i>Floordrain</i>	Penggantian Material	20
d	Urinoir	Penggantian Material	20
C MEP			
a	Pompa Air	Penggantian Material	15
b	Lampun TL 2x36w (RMO)	Penggantian Material	8
c	Lampun TL 1x18w (Westafel)	Penggantian Material	8
d	Lampu halogen 50 w	Penggantian Material	12
e	stop kontak 1fasa, 220va,220v	Penggantian Material	20
f	Outlet stop kontak 10A, 220v	Penggantian Material	20
g	Saklar tunggal	Penggantian Material	20
h	Saklar Ganda	Penggantian Material	20

(Sumber: Referensi usia penggantian komponen kirk (1995) & Permen PU No. 24 tahun 2008)

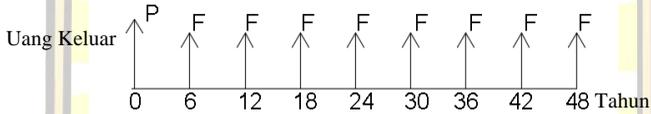
Dari *lifetime* masing-masing komponen perawatan tersebut, dapat digambarkan *cashflow* setiap komponen tersebut. Berikut *cashflow* dari setiap komponen perawatan gedung terminal.



Gambar 4. 10 *Cashflow* Perawatan Rangka Kuda-Kuda



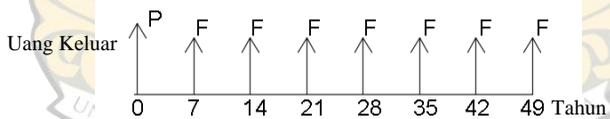
Gambar 4. 11 *Cashflow* Penggantian Material Atap



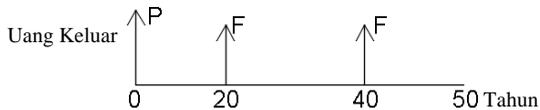
Gambar 4. 12 *Cashflow* pengecatan Kembali Gypsum



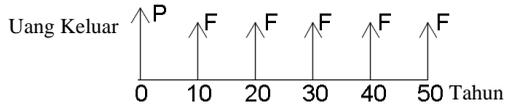
Gambar 4. 13 *Cashflow* Penggantian Material Gypsum



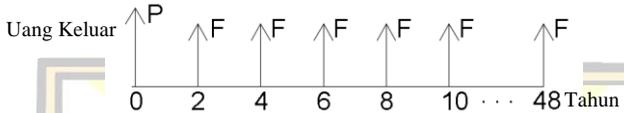
Gambar 4. 14 *Cashflow* pengecatan Kembali Dinding



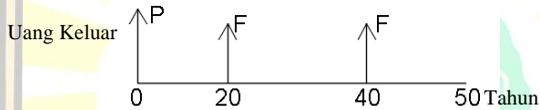
Gambar 4. 15 *Cashflow* Penggantian Material Kaca



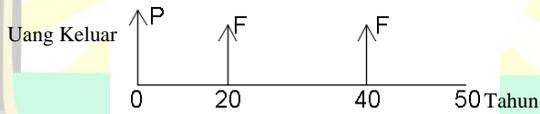
Gambar 4. 16 *Cashflow* Pelapisan Kembali Water Proofing



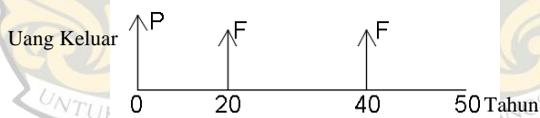
Gambar 4. 17 *Cashflow* Penggantian Material Lampu



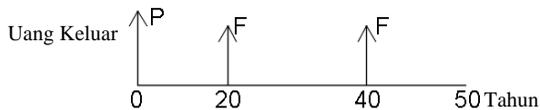
Gambar 4. 18 *Cashflow* Penggantian Material Stopkontak



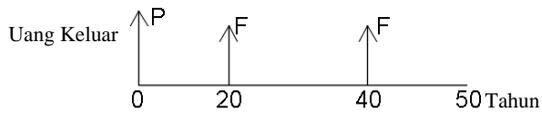
Gambar 4. 19 *Cashflow* Penggantian Material Saklar



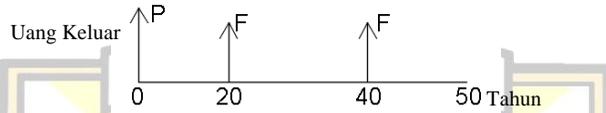
Gambar 4. 20 *Cashflow* Penggantian Material Kloset



Gambar 4. 21 *Cashflow* Penggantian Material Wastafel

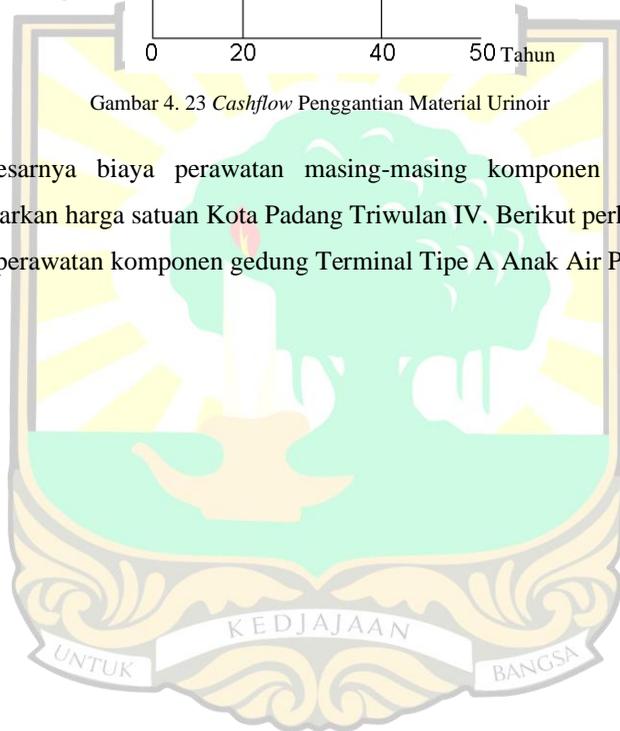


Gambar 4. 22 *Cashflow* Penggantian Material *Floor Drain*



Gambar 4. 23 *Cashflow* Penggantian Material Urinoir

Besarnya biaya perawatan masing-masing komponen dihitung berdasarkan harga satuan Kota Padang Triwulan IV. Berikut perhitungan biaya perawatan komponen gedung Terminal Tipe A Anak Air Padang.



Tabel 4. 5 Biaya Penggantian Komponen Gedung Terminal

No	Komponen	Uraian Biaya	Lifetime (tahun)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Biaya
A	Pekerjaan Atap						
	Rangka Atap	Pelapisan dengan Menie Besi	10	651.44	m ²	Rp46,329.00	Rp30,180,739.54
	Penutup Atap	Penggantian Material	30	2568	m ²	Rp298,870.02	Rp767,498,216.50
B	Pekerjaan Arsitektur						
1	Plafond						
		Pengecatan Kembali	6	7598.73	m ²	Rp71,262.28	Rp541,503,145.58
		Penggantian Material	25	7598.73	m ²	Rp27,441.30	Rp208,519,153.03
2	Dinding						
		Pengecatan Kembali	7	13602.97	m ²	Rp27,441.30	Rp373,283,219.96
		Penggantian Material Kaca 5mm	20	1419.34	m ²	Rp166,589.00	Rp236,446,214.69
3	Lantai						
		Lantai type L6 (water proofing)	10	5047.22	m ²	Rp61,919.00	Rp312,518,719.92
4	Utilitas						
		Kloset duduk	20	47	unit	Rp4,923,313.30	Rp231,395,725.10
		Westafel type standart	20	49	unit	Rp2,084,095.55	Rp102,120,681.95
		Floordrain	20	48	unit	Rp148,934.58	Rp7,148,859.84
		Urinoir	20	24	unit	Rp3,900,091.95	Rp93,602,206.80
C	MEP						
1	Mekanikal						
		Penggantian Pompa Air	15	1	bh	Rp1,345,437.50	Rp1,345,437.50
2	Instalasi Penerangan						
		Lampu TL 2x36w (RMO)	2	216	bh	Rp296,340.00	Rp64,009,440.00
		Lampu TL 1x18w (Westafel)	2	24	bh	Rp96,690.00	Rp2,320,560.00
		Lampu halogen 50 w	2	15	bh	Rp100,540.00	Rp1,508,100.00
		stop kontak 1fasa, 220va,220v	20	229	ttk	Rp303,380.00	Rp69,474,020.00
		Outlet stop kontak 10A, 220v	20	91	bh	Rp303,380.00	Rp27,607,580.00
		Saklar tunggal	20	75	bh	Rp276,540.00	Rp20,740,500.00
		Saklar Ganda	20	85	bh	Rp325,380.00	Rp27,657,300.00

(Sumber: Harga Satuan Pekerjaan Bidang ke Puan kota Padang Triwulan I Tahun 2021)

Fuller (1996) menyatakan bahwa titik awal yang bagus dalam mengestimasi biaya pergantian di masa depan adalah dengan menghitung biayanya pada tanggal dasar. Sehingga biaya yang akan dikeluarkan pada masa yang akan datang (*future value*) merupakan biaya yang dihitung pada *base date*. Nilai tersebut kemudian didiskonkan menjadi nilai sekarang (*present value*) dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan *life time* dari masing-masing komponen tersebut dengan menggunakan persamaan 2.5.

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

A. Pekerjaan Atap

1) Rangka Atap

Perawatan dari rangka kuda-kuda yaitu pelapisan kembali dengan menie besi untuk setiap 10 tahun. Berikut perhitungan dan rekapitulasi biaya perawatan rangka atap setiap 10 tahun.

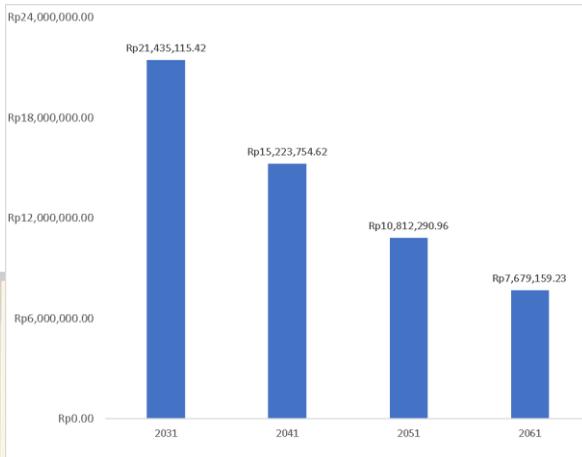
$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_{10} = \text{Rp}118,972,872.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{10}} \right]$$

$$P_{10} = \text{Rp}84,497,506.75$$

Tabel 4. 6 Biaya Pelapisan Menie Besi

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2031	Rp30,180,739.54	Rp21,435,115.42
2	2041	Rp30,180,739.54	Rp15,223,754.62
3	2051	Rp30,180,739.54	Rp10,812,290.96
4	2061	Rp30,180,739.54	Rp7,679,159.23
Total			Rp55,150,320.24



Gambar 4. 24 *Cashflow* Perawatan Rangka Atap

2) Penutup Atap

Untuk penggantian material penutup atap dilakukan setiap 30 tahun sekali. Berikut perhitungan dan rekapitulasi biaya penggantian material atap terminal.

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

$$P_{30} = \text{Rp}767,498,216.50 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{30}} \right]$$

$$P_{30} = \text{Rp}274,957,279.25$$

Tabel 4. 7 Biaya Penggantian Material Atap

No	Tahun	Biaya Perawatan	<i>Present Value</i>
1	2051	Rp767,498,216.50	Rp274,957,279.25
Total			Rp274,957,279.25

B. Pekerjaan Arsitektur

1. Komponen Plafond

Jenis plafond yang digunakan yaitu plafond gypsum. Terdapat dua jenis penggantian terhadap komponen plafon, yaitu pengecatan kembali plafon yang dilakukan setiap 6 tahun sekali, dan penggantian plafon setiap 25 tahun sekali. Berikut perhitungan dan rekapitulasi untuk pengecatan plafond kembali.

a) Pengecatan Kembali

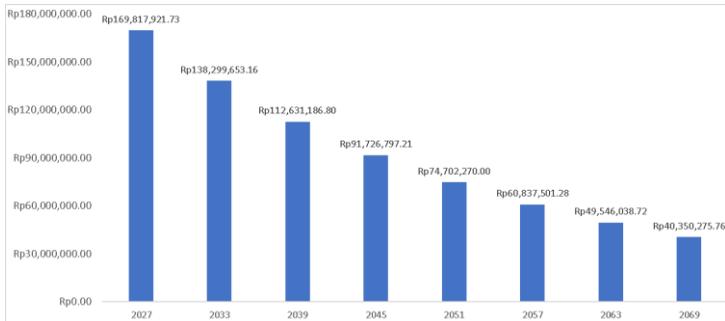
$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_6 = \text{Rp}208,519,153.03 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^6} \right]$$

$$P_6 = \text{Rp}169,817,921.73$$

Tabel 4. 8 Biaya Pengecatan Plafond Kembali

No	Tahun	Biaya Perawatan	<i>Present Value</i>
1	2027	Rp208,519,153.03	Rp169,817,921.73
2	2033	Rp208,519,153.03	Rp138,299,653.16
3	2039	Rp208,519,153.03	Rp112,631,186.80
4	2045	Rp208,519,153.03	Rp91,726,797.21
5	2051	Rp208,519,153.03	Rp74,702,270.00
6	2057	Rp208,519,153.03	Rp60,837,501.28
7	2063	Rp208,519,153.03	Rp49,546,038.72
8	2069	Rp208,519,153.03	Rp40,350,275.76
Total			Rp737,911,644.66



Gambar 4. 25 Cashflow Penggantian Kembali Plafond

b) Penggantian Plafond

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

$$P_{25} = \text{Rp}541,503,145.58 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{25}} \right]$$

$$P_{25} = \text{Rp}230,192,333.84$$

Tabel 4. 9Biaya Penggantian Plafond

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2046	Rp541,503,145.58	Rp230,192,333.84
Total			Rp230,192,333.84

2. Dinding

Perawatan terhadap komponen dinding yaitu pengecatan kembali dinding setiap 7 tahun dan penggantian kaca 5mm pintu dan jendela setiap 20 tahun. Berikut perhitungan biaya perawatan untuk pengecatan kembali dinding.

a) Pengecatan Kembali

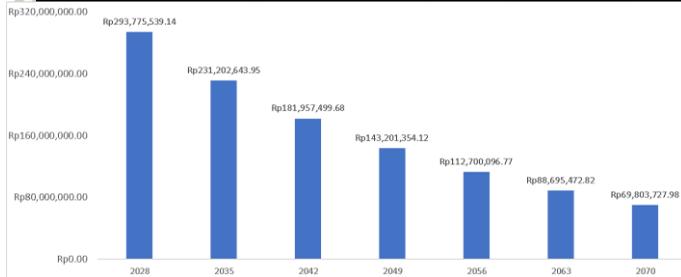
$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_7 = \text{Rp}373,283,219.96 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^7} \right]$$

$$P_7 = \text{Rp}293,775,539.14$$

Tabel 4. 10 Biaya Pengecatan Kembali Dinding

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2028	Rp373,283,219.96	Rp293,775,539.14
2	2035	Rp373,283,219.96	Rp231,202,643.95
3	2042	Rp373,283,219.96	Rp181,957,499.68
4	2049	Rp373,283,219.96	Rp143,201,354.12
5	2056	Rp373,283,219.96	Rp112,700,096.77
6	2063	Rp373,283,219.96	Rp88,695,472.82
7	2070	Rp373,283,219.96	Rp69,803,727.98
Total			Rp1,121,336,334.46



Gambar 4. 26 Cashflow Pengecatan Kembali Dinding

b) Penggantian Kaca

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

$$P_{20} = \text{Rp}236,446,214.69 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}119,268,089.78$$

Tabel 4. 11Biaya Penggantian Kaca

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2041	Rp236,446,214.69	Rp119,268,089.78
2	2061	Rp236,446,214.69	Rp60,161,154.45
Total			Rp179,429,244.23

3. Lantai

Perawatan terhadap komponen lantai yaitu penggantian atau pelapisan kembali dengan *water proofing*. Perawatan item tersebut dilakukan setiap 10 tahun. Berikut perhitungan dan rekapitulasi biaya perawatan untuk komponen lantai.

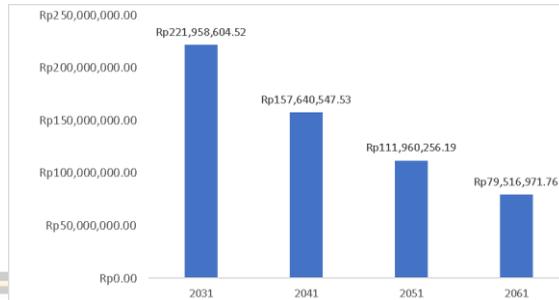
$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_{10} = \text{Rp}312,518,719.92 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{10}} \right]$$

$$P_{10} = \text{Rp}221,958,604.52$$

Tabel 4. 12Biaya Pelapisan Kembali Dak Beton dengan Waterproofing

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2031	Rp312,518,719.92	Rp221,958,604.52
2	2041	Rp312,518,719.92	Rp157,640,547.53
3	2051	Rp312,518,719.92	Rp111,960,256.19
4	2061	Rp312,518,719.92	Rp79,516,971.76
Total			Rp349,117,775.48



Gambar 4. 27 *Cashflow* Pelapisan Kembali Waterproofing

4. Utilitas

Penggantian terhadap komponen utilitas antara lain penggantian kloset duduk, penggantian wastafel, penggantian *floor drain*, dan penggantian urinoar. Perawatan setiap item tersebut dilakukan setiap 20 tahun. Berikut perhitungan dan rekapitulasi biaya perawatan untuk komponen sanitasi.

a) Penggantian Kloset Duduk

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

$$P_{20} = \text{Rp}113,236,205.90 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}57,118,554.38$$

Tabel 4. 13 Biaya Penggantian Kloset Duduk

No	Tahun	Biaya Perawatan	<i>Present Value</i>
1	2041	Rp231,395,725.10	Rp116,720,524.17
2	2061	Rp231,395,725.10	Rp58,876,112.58
Total			Rp175,596,636.75

b) Penggantian Wastafel

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

$$P_{20} = \text{Rp}45,850,102.10 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}23,127,687.20$$

Tabel 4. 14 Biaya Penggantian Wastafel

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2041	Rp 102,120,681.95	Rp51,511,666.95
2	2061	Rp 102,120,681.95	Rp25,983,491.12
Total			Rp77,495,158.07

c) Penggantian *Floor Drain*

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

$$P_{20} = \text{Rp}3,574,429.92 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}1,803,012.28$$

Tabel 4. 15 Biaya Penggantian *Floor Drain*

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2041	Rp7,148,859.84	Rp3,606,024.56
2	2061	Rp7,148,859.84	Rp1,818,949.23
Total			Rp5,424,973.79

d) Penggantian Urinoir

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

$$P_{20} = \text{Rp}46,801,103.40 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}23,607,390.84$$

Tabel 4. 16 Biaya Penggantian Urinoir

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2041	Rp93,602,206.80	Rp47,214,781.67
2	2061	Rp93,602,206.80	Rp23,816,058.24
Total			Rp71,030,839.91

C. MEP (*mechanical electrical plumbing*)

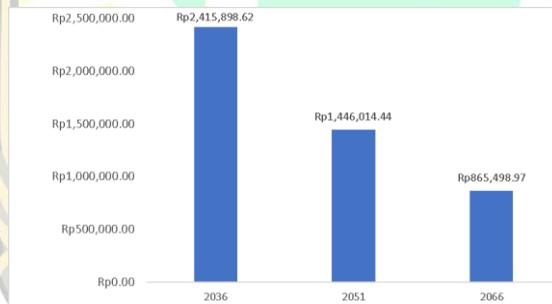
Perawatan terhadap komponen MEP antara lain penggantian lampu TL setiap 2 tahun, penggantian lampu halogen setiap 2 tahun, penggantian stopkontak setiap 20 tahun, dan penggantian saklar setiap 20 tahun. Berikut perhitungan dan rekapitulasi biaya perawatan untuk komponen *electrical*.

a) Penggantian Pompa Air

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

$$P_{15} = \text{Rp}1,345,437.50 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{15}} \right]$$

$$P_{15} = \text{Rp}2,415,898.62$$



b) Penggantian Lampu TL 2x36watt

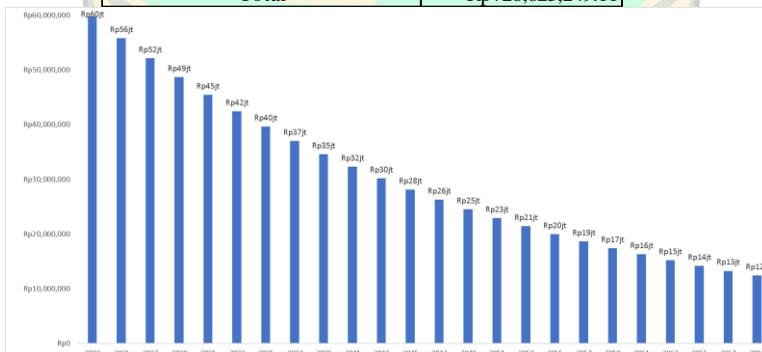
$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_2 = \text{Rp}64,009,440.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^2} \right]$$

$$P_2 = \text{Rp}59,775,500.00$$

Tabel 4. 17Biaya Penggantian Lampu TL 2x36watt

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2023	Rp64,009,440.00	Rp59,775,500.00
2	2025	Rp64,009,440.00	Rp55,821,616.31
3	2027	Rp64,009,440.00	Rp52,129,264.45
4	2029	Rp64,009,440.00	Rp48,681,145.27
5	2031	Rp64,009,440.00	Rp45,461,103.84
6	2033	Rp64,009,440.00	Rp42,454,053.85
7	2035	Rp64,009,440.00	Rp39,645,906.85
8	2037	Rp64,009,440.00	Rp37,023,506.29
9	2039	Rp64,009,440.00	Rp34,574,565.88
10	2041	Rp64,009,440.00	Rp32,287,611.99
11	2043	Rp64,009,440.00	Rp30,151,929.94
12	2045	Rp64,009,440.00	Rp28,157,513.77
13	2047	Rp64,009,440.00	Rp26,295,019.36
14	2049	Rp64,009,440.00	Rp24,555,720.68
15	2051	Rp64,009,440.00	Rp22,931,468.88
16	2053	Rp64,009,440.00	Rp21,414,654.12
17	2055	Rp64,009,440.00	Rp19,998,169.92
18	2057	Rp64,009,440.00	Rp18,675,379.84
19	2059	Rp64,009,440.00	Rp17,440,086.46
20	2061	Rp64,009,440.00	Rp16,286,502.24
21	2063	Rp64,009,440.00	Rp15,209,222.49
22	2065	Rp64,009,440.00	Rp14,203,200.01
23	2067	Rp64,009,440.00	Rp13,263,721.45
24	2069	Rp64,009,440.00	Rp12,386,385.22
Total			Rp728,823,249.11



Gambar 4. 28 Cashflow Penggantian Lampu TL 2x36W

c) Penggantian Lampu TL 1x18watt

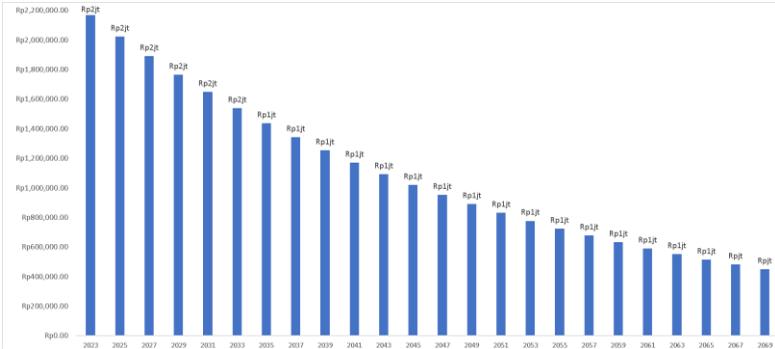
$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$P_2 = \text{Rp}2,320,560.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^2} \right]$$

$$P_2 = \text{Rp}2,167,065.27$$

Tabel 4. 18 Biaya Penggantian Lampu TL 1x18watt

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2023	Rp2,320,560.00	Rp2,167,065.27
2	2025	Rp2,320,560.00	Rp2,023,723.53
3	2027	Rp2,320,560.00	Rp1,889,863.21
4	2029	Rp2,320,560.00	Rp1,764,857.16
5	2031	Rp2,320,560.00	Rp1,648,119.70
6	2033	Rp2,320,560.00	Rp1,539,103.91
7	2035	Rp2,320,560.00	Rp1,437,299.02
8	2037	Rp2,320,560.00	Rp1,342,228.08
9	2039	Rp2,320,560.00	Rp1,253,445.66
10	2041	Rp2,320,560.00	Rp1,170,535.80
11	2043	Rp2,320,560.00	Rp1,093,110.06
12	2045	Rp2,320,560.00	Rp1,020,805.68
13	2047	Rp2,320,560.00	Rp953,283.92
14	2049	Rp2,320,560.00	Rp890,228.43
15	2051	Rp2,320,560.00	Rp831,343.77
16	2053	Rp2,320,560.00	Rp776,354.08
17	2055	Rp2,320,560.00	Rp725,001.71
18	2057	Rp2,320,560.00	Rp677,046.06
19	2059	Rp2,320,560.00	Rp632,262.48
20	2061	Rp2,320,560.00	Rp590,441.12
21	2063	Rp2,320,560.00	Rp551,386.07
22	2065	Rp2,320,560.00	Rp514,914.33
23	2067	Rp2,320,560.00	Rp480,855.03
24	2069	Rp2,320,560.00	Rp449,048.61
Total			Rp26,422,322.69



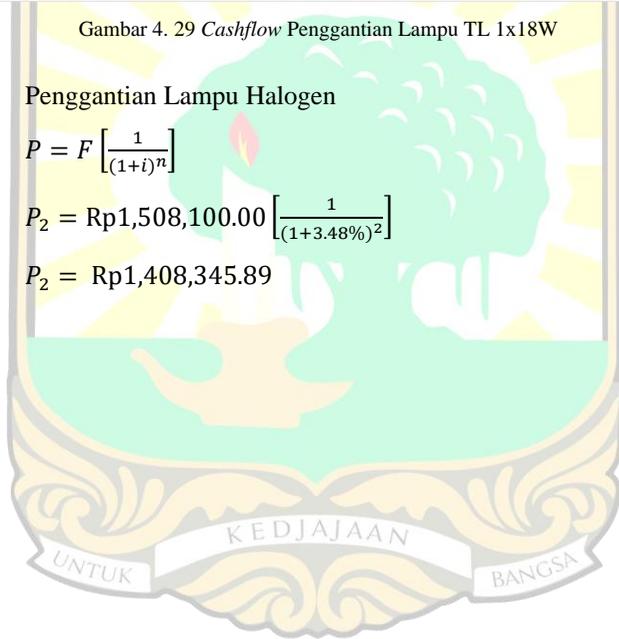
Gambar 4. 29 Cashflow Penggantian Lampu TL 1x18W

d) Penggantian Lampu Halogen

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

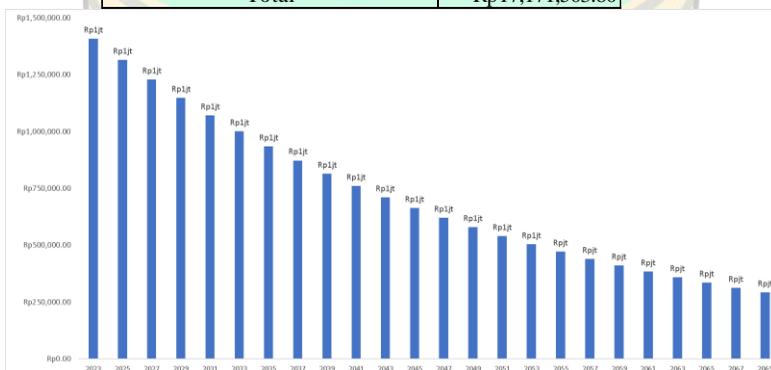
$$P_2 = \text{Rp}1,508,100.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^2} \right]$$

$$P_2 = \text{Rp}1,408,345.89$$



Tabel 4. 19 Biaya Penggantian Lampu Halogen 50w

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2023	Rp1,508,100.00	Rp1,408,345.89
2	2025	Rp1,508,100.00	Rp1,315,190.06
3	2027	Rp1,508,100.00	Rp1,228,196.09
4	2029	Rp1,508,100.00	Rp1,146,956.37
5	2031	Rp1,508,100.00	Rp1,071,090.31
6	2033	Rp1,508,100.00	Rp1,000,242.44
7	2035	Rp1,508,100.00	Rp934,080.85
8	2037	Rp1,508,100.00	Rp872,295.55
9	2039	Rp1,508,100.00	Rp814,597.08
10	2041	Rp1,508,100.00	Rp760,715.10
11	2043	Rp1,508,100.00	Rp710,397.18
12	2045	Rp1,508,100.00	Rp663,407.56
13	2047	Rp1,508,100.00	Rp619,526.10
14	2049	Rp1,508,100.00	Rp578,547.20
15	2051	Rp1,508,100.00	Rp540,278.87
16	2053	Rp1,508,100.00	Rp504,541.83
17	2055	Rp1,508,100.00	Rp471,168.63
18	2057	Rp1,508,100.00	Rp440,002.92
19	2059	Rp1,508,100.00	Rp410,898.68
20	2061	Rp1,508,100.00	Rp383,719.56
21	2063	Rp1,508,100.00	Rp358,338.21
22	2065	Rp1,508,100.00	Rp334,635.73
23	2067	Rp1,508,100.00	Rp312,501.07
24	2069	Rp1,508,100.00	Rp291,830.51
Total			Rp17,171,503.80



Gambar 4. 30 Cashflow Penggantian Lampu Halogen

e) Penggantian Stopkontak 1 fasa

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

$$P_{20} = \text{Rp}69,474,020.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}35,044,052.90$$

Tabel 4. 20 Biaya Penggantian Stopkontak 1 Fasa

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2041	Rp69,474,020.00	Rp35,044,052.90
2	2061	Rp69,474,020.00	Rp17,676,904.88
Total			Rp52,720,957.78

f) Penggantian Outlet Stopkontak

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

$$P_{20} = \text{Rp}27,607,580.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}13,925,802.68$$

Tabel 4. 21 Biaya Penggantian Outlet Stopkontak

No	Tahun	Biaya Perawatan	Present Value
1	2041	Rp27,607,580.00	Rp13,925,802.68
2	2061	Rp27,607,580.00	Rp7,024,446.92
Total			Rp20,950,249.60

g) Penggantian Saklar Tunggal

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

$$P_{20} = \text{Rp}20,740,500.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}10,461,913.38$$

Tabel 4. 22Biaya Penggantian Saklar Tunggal

No	Tahun	Biaya Perawatan	<i>Present Value</i>
1	2041	Rp20,740,500.00	Rp10,461,913.38
2	2061	Rp20,740,500.00	Rp5,277,193.49
Total			Rp15,739,106.86

h) Penggantian Saklar Ganda

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

$$P_{20} = \text{Rp}27,657,300.00 \left[\frac{1}{(1+3.48\%)^{20}} \right]$$

$$P_{20} = \text{Rp}13,950,882.42$$

Tabel 4. 23Biaya Penggantian Saklar Ganda

No	Tahun	Biaya Perawatan	<i>Present Value</i>
1	2041	Rp27,657,300.00	Rp13,950,882.42
2	2061	Rp27,657,300.00	Rp7,037,097.63
Total			Rp20,987,980.05

Berikut rekapitulasi perhitungan biaya pemeliharaan dan penggantian pada gedung Terminal Tipe A Air Padang yang didiskonkan selama 50 tahun umur layan bangunan.

Tabel 4. 24 Rekapitulasi Biaya Pemeliharaan dan Perawatan

No	Uraian Biaya	<i>Present Value</i>
1	Biaya Pemeliharaan	Rp30,791,968,239.82
2	Biaya Perawatan	Rp4,339,430,973.30
	Pekerjaan atap	Rp330,107,599.49
	Pekerjaan Arsitektur	Rp2,617,987,332.67
	MEP	Rp1,391,336,041.15
Total		Rp35,131,399,213.12

4.2.4. Biaya Pembongkaran

Biaya pembongkaran merupakan biaya yang dikeluarkan setelah bangunan mencapai umur layan atau umur rencananya yaitu setelah mencapai 50 tahun. Diasumsikan setelah bangunan mencapai umur rencana, bangunan gedung akan dilakukan pembongkar (*demolition*). Oleh karenanya, biaya yang akan dikeluarkan merupakan nilai masa yang akan datang (*future value*), maka nilai tersebut perlu di konversikan menjadi nilai sekarang (*present value*).



Gambar 4. 31 *Cashflow* Biaya Pembongkaran

Besarnya biaya pembongkaran adalah sebesar 10% dari nilai total investasi bangunan (Sundaquist & Karomui, 2008)

$$\text{Biaya Investasi} = \text{Rp}70,279,648,604.02$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pembongkaran} &= 10\% \times \text{Rp}70,279,648,604.02 \\ &= \text{Rp}7,027,964,860.40 \end{aligned}$$

Sehingga biaya pembongkaran gedung pada tahun ke 50 adalah sebesar Rp7,027,964,860.40. Dimana nilai tersebut merupakan nilai masa yang akan datang (*future value*) dan harus dikonversikan menjadi nilai sekarang (*present value*).

$$\text{Nilai Future} = \text{Rp}7,027,964,860.40$$

$$\text{Tingkat Diskonto (d)} = 3.48\%$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai Present (P)} &= F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] \\ &= \text{Rp}7,027,964,860.40 \times \left[\frac{1}{(1+3.48\%^{50})} \right] \end{aligned}$$

$$= \text{Rp}1,270,016,390.89$$

Maka, nilai sekarang (*present value*) dari biaya pembongkaran gedung Terminal Anak Air adalah sebesar Rp1,270,016,390.89

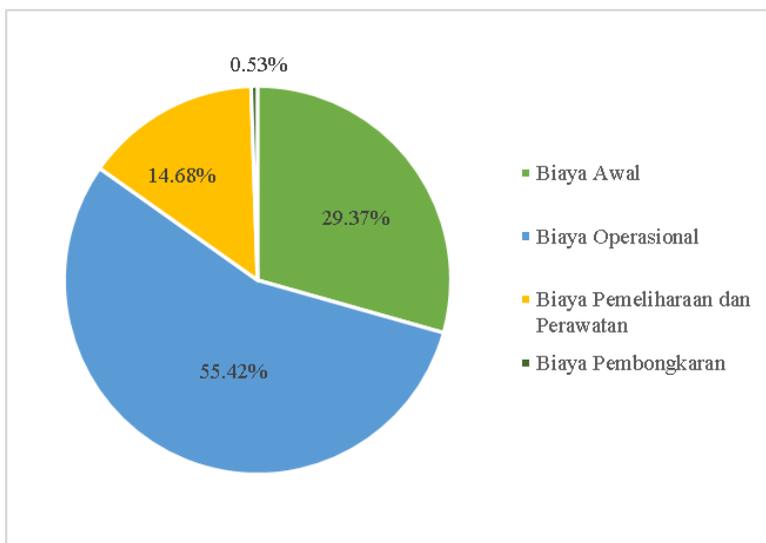
4.2.5. *Total Life Cycle Cost*

Setelah didapatkan keseluruhan komponen biaya yang dibutuhkan dalam perhitungan *life cycle cost*, seperti biaya awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan & perawatan, dan biaya pembongkaran. Maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk *life cycle cost* gedung Terminal Tipe A Anak Air. Dalam perhitungan *life cycle cost*, semua komponen biaya tersebut harus sudah disetarakan menjadi nilai sekarang (*present value*), sehingga perhitungannya *life cycle cost* dapat dilakukan.

Tabel 4. 25 *Life Cycle Cost* Gedung Terminal Anak Air

No	Jenis Biaya	Biaya dalam Nilai Sekarang (<i>Present Value</i>)
1	Biaya Awal	Rp70,279,648,604.02
2	Biaya Operasional	Rp132,640,280,100.43
3	Biaya Pemeliharaan dan Perawatan	Rp35,131,399,213.12
4	Biaya Pembongkaran	Rp1,270,016,390.89
Total LCC		Rp239,321,344,308.46

Maka, besarnya *life cycle cost* dari konstruksi gedung Terminal Anak Air Padang selama umur layan bangunannya, yaitu selama 50 tahun adalah sebesar Rp239,313,001,587.35



Gambar 4. 32 Persentase Setiap Biaya pada *Life Cycle Cost Gedung* Terminal Anak Air

4.5 Analisis Life Cycle Cost Alternatif

Dari total *life cycle cost* yang didapatkan, biaya operasional merupakan biaya dengan persentase terbesar dari keseluruhan komponen biaya dari *life cycle cost* tersebut, yaitu sebesar 55.42%. Dimana biaya operasional tersebut merupakan biaya *management fee* yang dibayarkan oleh pemerintah kepada pihak kedua sebagai pengelola dan biaya listrik, air, dan internet/telepon. Untuk menekan besarnya biaya operasional tersebut, dapat dilakukan dengan alternatif lain yaitu mengganti biaya *management fee* dengan melakukan perhitungan sendiri terhadap kebutuhan operasional gedung, seperti biaya kebersihan, keamanan, dan administrasi.

Jumlah tenaga kerja dari masing-masing biaya tersebut berdasarkan dari peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat. Dikarenakan stasiun

ini baru beroperasi makan untuk jumlah tenaga kerjanya digunakan jumlah minimum untuk terminal tipe A. Kebutuhan untuk biaya operasional tersebut diuraikan sebagai berikut Tabel 4. 26 Biaya Operasional Alternatif

No	Uraian Biaya	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Biaya/Tahun	P/A _{n=50}
1	Biaya Keamanan	12	Orang/Bulan	Rp2,484,041.00	Rp357,701,904.00	Rp8,419,023,420.33
2	Biaya Kebersihan	28	Orang/Bulan	Rp2,484,041.00	Rp834,637,776.00	Rp19,644,387,980.78
3	Biaya Petugas Administrasi	4	Orang/Bulan	Rp2,484,041.00	Rp119,233,968.00	Rp2,806,341,140.11
4	Biaya Teknisi Elektrikal	4	Orang/Bulan	Rp2,484,041.00	Rp119,233,968.00	Rp2,806,341,140.11
5	Biaya Teknisi Mekanikal	4	Orang/Bulan	Rp2,484,041.00	Rp119,233,968.00	Rp2,806,341,140.11
	Biaya Listrik, air, dan internet/telepon				Rp4,035,532,575.48	Rp94,982,002,853.65
					Rp5,585,574,159.48	Rp131,464,437,675.09

(Sumber: Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK. 6251/AJ.104/DRJD/2017)

Dengan menggunakan biaya operasional tersebut, total life cycle cost dari gedung Terminal Anak Air adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 27 Life Cycle Cost Alternatif

No	Jenis Biaya	Biaya dalam Nilai Sekarang (Present Value)
1	Biaya Awal	Rp70,279,648,604.02
2	Biaya Operasional	Rp131,464,437,675.09
3	Biaya Pemeliharaan dan Perawatan	Rp35,131,399,213.12
4	Biaya Pembongkaran	Rp1,270,016,390.89
	Total LCC	Rp238,145,501,883.12

Total *life cycle cost* tersebut mengalami penurunan sebesar 0.49% atau sebesar Rp1,175,842,425.34 dibandingkan dengan biaya operasional yang dilakukan oleh pihak kedua. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan operasional yang dilakukan tanpa melibatkan pihak kedua dapat menghemat pengeluaran dari biaya operasionalnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

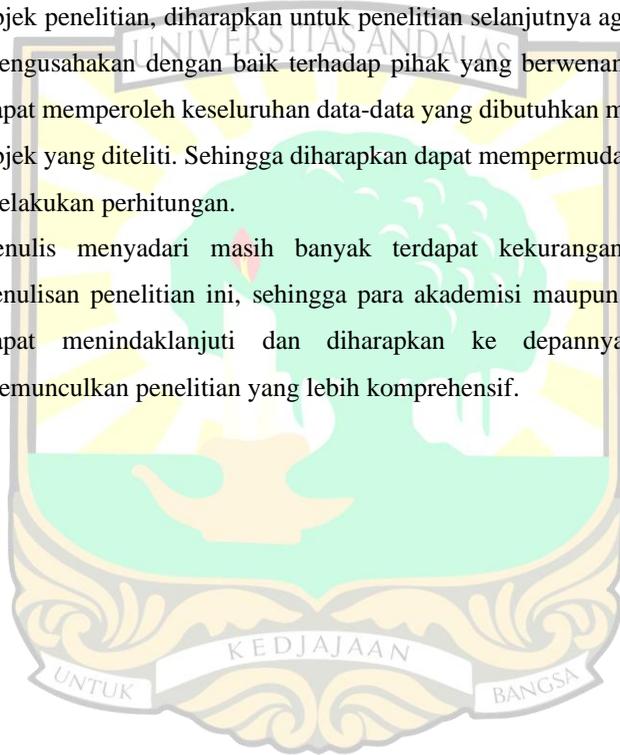
Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan pada analisis *life cycle cost* pada gedung Terminal Tipe A Anak Air, dapat diambil kesimpulan antara lain,

1. Hasil pengidentifikasian terhadap biaya-biaya yang berpengaruh dalam *life cycle cost* gedung Terminal Tipe A Anak Air menunjukkan bahwa terdapat beberapa komponen biaya yaitu biaya awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan dan perawatan, dan biaya pembongkaran.
2. Besarnya biaya-biaya pada setiap komponen biaya pada *life cycle cost* aktual gedung Terminal Tipe A antara lain biaya awal senilai Rp70,279,648,604.02 (29.39%), biaya operasional senilai Rp132,640,280,100.43 (55.46%), biaya pemeliharaan dan perawatan senilai Rp34,954,737,663.78 (14,62%), dan biaya pembongkaran senilai Rp1,270,016,390.89 (0.53%).
3. Biaya total dari *life cycle cost* aktual pada gedung Terminal Anak Air adalah sebesar Rp239,321,344,308.46 selama 50 tahun masa layanan bangunan.
4. Total *life cycle cost* alternatif dengan biaya operasional yang dikontrakkan terhadap pihak kedua lebih besar daripada biaya operasional yang tidak dikontrakkan pelaksanaannya yaitu sebesar Rp1,175,842,425.34 atau 0.49% dari total LCC aktual.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan hasil yang telah didapatkan pada analisis *life cycle cost* pada gedung Terminal Tipe A Anak Air, saran yang dapat diberikan antara lain,

1. Penelitian ini masih kesulitan dalam meminta data-data mengenai objek penelitian, diharapkan untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengusahakan dengan baik terhadap pihak yang berwenang untuk dapat memperoleh keseluruhan data-data yang dibutuhkan mengenai objek yang diteliti. Sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan perhitungan.
2. Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan penelitian ini, sehingga para akademisi maupun praktisi dapat menindaklanjuti dan diharapkan ke depannya dapat memunculkan penelitian yang lebih komprehensif.

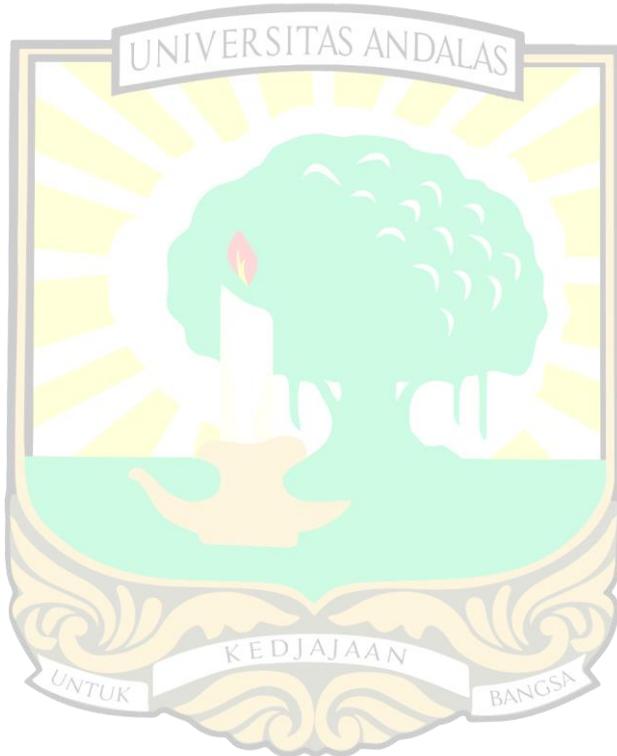


DAFTAR PUSTAKA

- Fuller, Sieglinde. (2006). *Life-Cycle Cost Analysis (LCCA)*, National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, Washington, DC.
- Fuller, Sieglinde. K., Petersen, Stephen. R. (1996). *Life Cycle Costing Manual for The Federal Energy Management Program*, NIST Handbook 135., Gaithersburg.
- Glucha, Pernilla. Baumannb, Henrikke (2003). *The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making. Jurnal Building and Environment* 39 (2004) 571 – 580
- Giatman, M. (2006). *Ekonomi Teknik*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Pujawan, I. N. (1995). *Ekonomi Teknik*, edisi kedua. Surabaya: Guna Widya.
- Firsani, Trixy. Utomo, Christiono. (2012). *Analisa Life Cycle Cost pada Green Building Diamond Building*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
- Marliansyah, Juli. (2014), *Analisis Rencana Life Cycle Cost Gedung Hostel Pada Kawasan Rumah Sakit Jimbun Medika Kediri*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Peraturan Pemerintah RI No. 30 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 Pembangunan Bangunan Gedung Negara.

Peraturan Menteri Perhubungan No 132 tahun 2015 Penyelenggaraan
Terminal Penumpang Angkutan Jalan.

Undang-Undang Republik Indonesia No 28 Tahun 2002 tentang
Bangunan Gedung.





Lampiran

**I.25 INTEREST RATE, DISCOUNT, RATE OF RETURN ¹
(Percent Per Annum)**

	2020								2021	
Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	TYPE OF DEPOSITS AND MATURITY	
3.75	3.75	3.75	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	Policy Rate	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bank Indonesia Certificate	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Month	3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 Months	4
-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 Months	5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 Months	6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	12 Months	7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bank Indonesia Sukuk2)	8
3.75	3.75	3.75	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	7 Days	9
3.53	3.52	3.52	3.27	3.27	3.27	3.27	3.15	2.98	14 Days	10
3.55	3.55	3.53	3.27	3.27	3.27	3.28	3.16	3.01	1 Months	11
3.57	3.57	3.56	3.30	3.29	3.30	3.29	3.19	2.99	3 Months	12
-	-	-	-	-	3.34	3.34	3.34	3.19	6 Months	13
-	-	-	-	-	-	3.35	3.35	3.35	9 Months	14
-	-	-	-	-	-	3.39	-	3.36	12 Months	15
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bank Indonesia Deposits Certificate3)	16
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Month	17
-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 Months	18
-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 Months	19
-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 Months	20
-	-	-	-	-	-	-	-	-	12 Months	21
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Government Bond Reverse Repo 4)	22
3.75	3.75	3.75	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	7 Days	23
3.53	3.52	3.52	3.27	3.27	3.27	3.27	3.15	2.98	14 Days	24
3.55	3.54	3.53	3.27	3.27	3.27	3.28	3.16	3.01	28 Days	25
-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 Months	26
3.57	3.56	3.56	3.30	3.29	3.30	3.29	3.19	2.99	3 Months	27
3.85	3.60	3.59	3.34	3.34	3.34	3.34	3.19	3.19	6 Months	28
3.89	3.65	3.62	3.62	3.36	3.35	3.35	-	-	9 Months	29
3.92	3.67	3.66	3.65	3.40	3.39	3.39	-	3.36	12 Months	30
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Repo	31
4.00	4.00	4.00	3.75	3.75	-	3.75	3.75	3.75	7 Days	32
4.03	4.03	4.03	3.77	3.76	-	3.77	-	-	14 Days	33
4.06	4.05	4.03	3.80	3.77	3.77	3.77	-	-	28 Days	34
4.08	4.05	4.05	3.80	3.78	3.78	3.79	3.79	3.79	3 Months	35
4.38	-	-	-	-	3.80	3.80	-	-	6 Months	36
4.20	-	-	-	-	-	-	-	-	9 Months	37
4.55	-	-	-	3.84	3.85	3.85	-	-	12 Months	38
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Deposit Facility (prev. Bank Indonesia Deposit Facility)	39
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Day Morning Session	40
3.00	3.00	3.00	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	1 Day Afternoon Session	41
-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 Days	42
4.50	4.50	4.50	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	Lending Facility and Financing Facility	43
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bank Indonesia Sharia Certificate	44
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Month	45
-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 Months	46
3.85	3.60	3.59	3.59	3.34	-	-	-	-	6 Months	47
3.89	3.65	3.62	3.62	-	-	-	-	-	9 Months	48
3.92	3.67	3.66	3.65	-	-	-	-	-	12 Months	49
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sharia Government Bond Reverse Repo 5)	50
-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 Days	51
-	-	-	-	-	-	-	-	-	14 Days	52
-	-	-	-	-	-	-	-	-	28 Days	53
-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 Months	54
3.00	3.00	3.00	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	Bank Indonesia Sharia Deposits Facility	55

1) End of period data

2) Launched as of December 21st, 2018

**I.25 SUKU BUNGA, DISKONTO, IMBALAN¹
(Persen Per Tahun)**

JENIS SIMPANAN AND JANGKA WAKTU		2017	2018	2019	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
1	Policy Rate	4.25	6.00	5.00	4.50	4.25	4.00	4.00	4.00	4.00
2	Sertifikat Bank Indonesia									
3	1 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
4	3 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
5	6 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
6	9 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
7	12 Bulan	0.00	0.00	5.75	-	-	-	-	-	-
8	Sukuk Bank Indonesia 2)									
9	7 Hari	0.00	6.00	5.00	4.50	4.25	4.25	4.00	4.00	4.00
10	14 Hari	0.00	6.20	5.01	4.50	4.26	4.24	3.77	3.80	3.78
11	1 Bulan	0.00	0.00	5.04	4.51	4.27	4.24	3.78	3.83	3.80
12	3 Bulan	0.00	0.00	5.06	4.53	4.28	4.24	3.84	3.85	3.83
13	6 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
14	9 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
15	12 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
16	Sertifikat Deposit Bank Indonesia 3)									
17	1 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
18	3 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
19	6 Bulan	5.05	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
20	9 Bulan	5.21	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
21	12 Bulan	5.27	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
22	Reverse Repo Surat Berharga Negara 4)									
23	7 Hari	4.25	6.00	5.00	4.50	4.25	4.00	4.00	4.00	4.00
24	14 Hari	4.45	6.20	5.02	4.50	4.26	3.93	3.78	3.80	3.78
25	28 Hari	4.57	6.40	5.04	4.51	4.27	3.93	3.81	3.83	3.80
26	2 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
27	3 Bulan	4.84	6.57	5.06	4.52	4.29	3.95	3.84	3.85	3.83
28	6 Bulan	0.00	6.80	5.09	4.56	4.31	-	3.74	3.86	3.87
29	9 Bulan	0.00	6.87	5.13	4.57	4.31	-	3.45	3.92	3.91
30	12 Bulan	0.00	0.00	0.00	4.65	4.34	-	3.45	3.95	3.95
31	Repo									
32	7 Hari	5.45	0.00	0.00	4.75	4.50	4.25	4.25	4.25	4.25
33	14 Hari	0.00	0.00	0.00	4.78	4.53	4.28	4.28	4.28	4.28
34	28 Hari	0.00	0.00	0.00	4.80	4.55	4.30	4.30	4.30	4.30
35	3 Bulan	0.00	0.00	0.00	4.82	4.57	4.33	4.33	4.32	4.32
36	6 Bulan	0.00	0.00	0.00	4.84	4.85	4.35	4.35	4.35	-
37	9 Bulan	0.00	0.00	0.00	4.90	-	4.45	4.45	4.45	-
38	12 Bulan	0.00	0.00	0.00	4.96	4.97	4.55	4.55	4.55	-
39	Deposit Facility (d/h Fasilitas Simpanan Bank Indonesia)	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
40	1 Hari Pagi	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
41	1 Hari Sore	3.50	5.25	4.25	3.75	3.50	3.25	3.25	3.25	3.25
42	7 Hari	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
43	Lending Facility dan Financing Facility	5.00	6.75	5.75	5.25	5.00	4.75	4.75	4.75	4.75
44	Sertifikat Bank Indonesia Syariah									
45	1 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
46	3 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
47	6 Bulan	0.00	0.00	5.09	-	4.31	-	3.74	3.86	3.87
48	9 Bulan	5.21	0.00	5.13	4.57	4.31	-	3.45	3.92	3.91
49	12 Bulan	5.27	0.00	5.19	4.65	4.34	-	3.45	3.95	3.95
50	Reverse Repo Surat Berharga Syariah Negara 5)									
51	7 Hari	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
52	14 Hari	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
53	28 Hari	4.59	6.40	0.00	-	-	-	-	-	-
54	2 Bulan	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
55	Fasilitas Simpanan Bank Indonesia Syariah	3.50	5.25	4.25	3.75	3.50	3.25	3.25	3.25	3.25

1) Data akhir periode

2) Diterbitkan sejak tanggal 21 Desember 2018

3) Diterbitkan sejak tanggal 30 Agustus 2013

4) Dilakukan oleh Bank Konvensional

5) Dilakukan oleh Bank Syariah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ANDALAS - FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Alamat: GedungJurusanTeknikSipil, KampusUnandLimau Manis, Padang 25163
Telepon: 0751-72664; Fax: 0751-72566; Email: tekniksipil@eng.unand.ac.id
Website: <http://sipil.ft.unand.ac.id>

HASIL PEMERIKSAAN
KESAMAAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Sarjana Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas telah melakukan pemeriksaan 'kesamaan' (*similarity*) dengan menggunakan aplikasi Turnitin terhadap laporan Skripsi/Tugas Akhir dari mahasiswa berikut:

Nama : Roja Resqullah
No BP : 1710922074
Judul Skripsi : ANALISIS *LIFE CYCLE COST* PADA GEDUNG TERMINAL TIPE
A ANAK AIR PADANG

Pemeriksaan dengan Turnitin menghasilkan *index similarity* sebesar 20 %. Angka ini sudah memenuhi persyaratan kesamaan maksimum 30% yang ditetapkan oleh Universitas Andalas

Padang, 15 November 2021
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Yervi Hesna, MT
NIP. 197803242006042001

