

LIFE CYCLE COST ANALYSIS PADA ASET MILIK NEGARA
(Studi pada Terminal Bus Tipe A Dhaksinarga)**Damar Jati**Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Wijayakusuma Purwokerto,
Indonesia

Email: damar.74t1@gmail.com

ABSTRAK

Barang Milik Negara (BMN) masih banyak dikelola tidak dengan perencanaan yang matang. Aset negara yang diharuskan memiliki manfaat yang maksimal sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada masyarakat untuk itu perlu memiliki perencanaan pembiayaan yang melihat jauh kedepan. Perencanaan anggaran pengelolaan barang milik negara perlu untuk diteliti lebih dalam berdasarkan kebutuhan-kebutuhan yang akan datang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan besarnya biaya yang dikeluarkan dalam proses manajemen aset terminal bus Dhaksinarga. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan mendeskripsikan objek penelitian secara mendalam. Metode penelitian yang digunakan *life cycle costing* dalam penentuan biaya-biaya selama umur hidup aset Terminal. Hasil dari penelitian ini memperoleh total biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan terminal Dhaksinarga selama sisa umurnya adalah Rp 48.661.362.280,00. Biaya ini menggambarkan total *recovery cost* yang dibutuhkan selama siklus bangunan terminal. Simulasi Monte Carlo dilakukan sebagai bentuk masukan unsur ketidakpastian akan biaya pada masa mendatang. Simulasi dilakukan sebanyak 1000 kali dengan input biaya-biaya komponen dari *LCC*. Simulasi pertama menunjukkan bahwa total *LCC* sejumlah Rp48.453.043.676,00 dengan biaya operasional sebesar Rp267.571.379,00. Biaya perawatan dan perbaikan sebesar Rp831.521.987,00. Biaya penggantian sebesar Rp458.382.033,00. Biaya energi sebesar Rp1.895.568.277,00. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pengelola terminal dalam menyusun anggaran pengelolaan terminal.

Kata kunci: *life cycle cost*, simulasi Monte Carlo**1. PENDAHULUAN**

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki wilayah paling luas. Wilayah Kabupaten Gunungkidul memiliki luas 1.485 km² dimana luas ini merupakan 1/3 dari luas Provinsi D.I. Yogyakarta atau 46,63% dari luas keseluruhan provinsi. Sebagai daerah yang paling luas di Provinsi D.I Yogyakarta, Kabupaten Gunungkidul masih memiliki kepadatan penduduk yang rendah dibanding dengan kabupaten lainnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gunungkidul memiliki jumlah penduduk 736.000 jiwa dengan kepadatan penduduk 431 jiwa/km².

Kabupaten Gunungkidul merupakan daerah dengan wilayah yang luas dan perlu adanya moda transportasi yang saling terhubung untuk mendorong perekonomian wilayah. Sebagai upaya untuk mendorong perekonomian dan mobilitas masyarakat pemerintah membangun terminal bus. Pertumbuhan penduduk dan peningkatan mobilitas penduduk mengharuskan pemerintah untuk menyediakan layanan publik sebagai fasilitas masyarakat dalam mendapatkan layanan transportasi. Menyediakan aksesibilitas dan konektivitas ke masyarakat pedesaan menghadirkan tantangan yang berat. Tantangan-tantangan ini berat karena menggabungkan masalah kurangnya transportasi dan eksklusi digital. Di samping aspek sosial dan ekonomi, masalah-masalah ini

mencakup komponen teknologi/teknis yang kuat yang sama dengan transportasi dan bidang digital dalam hal kualitas dan ketersediaan infrastruktur dan layanan.

Menurut Graham Squires (2022), Pembangunan infrastruktur sangat penting untuk pembangunan sosial-ekonomi dan penyediaan kebutuhan manusia yang paling dasar seperti air, listrik, transportasi dan komunikasi. Keputusan dalam pembangunan infrastruktur harus berdasarkan biaya dan manfaat yang diperoleh dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan pemerintah. Transportasi dapat mengubah kondisi perekonomian suatu wilayah. Penggunaan transportasi umum dan fasilitas pejalan kaki meningkatkan mobilitas fisik, kesempatan sosial-ekonomi, dan akses terhadap pekerjaan. Oleh karena itu infrastruktur transportasi menjadi bagian penting dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Penggunaan transportasi pribadi secara tidak bijak akan menimbulkan eksternalitas negatif dan kerugian ekonomi bagi banyak orang. Oleh karena itu biaya dan manfaat adanya infrastruktur transportasi perlu direncanakan untuk mendasari keputusan agar tidak menimbulkan kerugian. Ketersediaan infrastruktur dan fasilitas transportasi umum memberikan peran penting dalam menghadapi pertumbuhan penduduk dan mobilitas yang tinggi. Infrastruktur yang baik seharusnya dikelola dengan memperhitungkan setiap unsur-unsur biaya dan manfaat aset publik.

Terminal bus merupakan fasilitas publik untuk mengatasi kendala mobilitas masyarakat Gunungkidul dalam bepergian baik di dalam maupun luar kota. Terminal adalah pangkalan kendaraan bermotor umum yang digunakan untuk mengatur kedatangan dan keberangkatan, menaikkan dan menurunkan orang dan/atau barang, serta perpindahan moda angkutan. Keberadaan terminal bus diharapkan mampu memberikan kemudahan masyarakat dalam mengakses transportasi keluar daerah dengan tujuan yang cukup banyak dan dengan fasilitas public yang memadai.

Terminal Dhaksinarga sudah beroperasi sejak tahun 2012 yang dikelola oleh dinas perhubungan Kabupaten Gunungkidul hingga tahun 2014, selanjutnya pengelolaan terminal Dhaksinarga dilakukan oleh Kementerian Perhubungan. Selain itu, minat masyarakat untuk menggunakan transportasi umum di gunungkidul masih sangat rendah dibandingkan dengan daerah lain yang tergambar dalam tabel dibawah.

Tabel 1 Jumlah Penumpang di Yogyakarta

No	Terminal	2017	2018	2019	2020
1	Wates	995.716	1.573.637	693.884	181.223
2	Jombor	658.455	1.084.659	1.956.020	760.644
3	Giwangan			7.207.035	2.945.797
4	Dhaksinarga			326.159	111.289

Sumber: Perhubungan dalam angka 2021

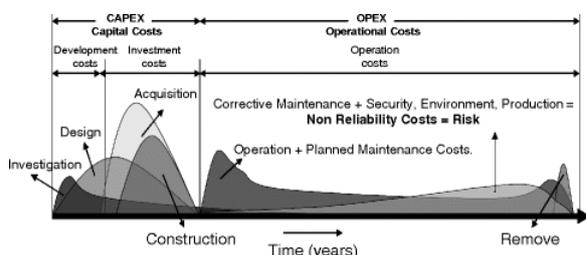
Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa terminal Dhaksinarga merupakan terminal dengan jumlah penumpang terendah selama tahun 2019-2020. Hal ini menjadikan terminal Dhaksinarga menjadi terminal tipe A yang memiliki fasilitas lengkap akan tetapi belum mampu memberikan manfaat yang cukup banyak bagi masyarakat, sedangkan di sisi lain pengeluaran untuk operasinal terminal harus terus di lakukan.

Salah satu metode yang digunakan dalam menganalisis nilai ekonomis bangunan dengan mempertimbangkan biaya-biaya selama umur bangunan adalah metode *Life Cycle Cost (LCC)*. Metode ini dapat digunakan untuk menentukan biaya yang akan ditanggung pemerintah atau dibebankan kepada pengguna fasilitas terminal. Metode LCC banyak digunakan di negara maju untuk mendukung kinerja pembiayaan aset. Metode ini belum banyak digunakan dalam pengelolaan aset milik negara. Tidak terkecuali pengelolaan aset terminal bus Dhaksinarga juga belum direncanakan secara baik. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan menjadi masukan untuk tahun anggaran selanjutnya sehingga aset dapat terus terjaga sampai masa usianya.

Menurut Sieglinde. K.Fuller dan Stephen. R. Petersen dalam National Institute of

Standards and Technology (NIST) Handbook 135 (1996) *Life Cycle Cost (LCC)* adalah metode ekonomi untuk mengevaluasi proyek untuk semua biaya yang dikeluarkan dari tahap manajemen, operasi, pemeliharaan dan pelepasan sebagian proyek. sebuah proyek, menggunakan ini sebagai pertimbangan yang sangat penting ketika membuat keputusan. *Life cycle costing* merupakan salah satu cara yang berpotensi dalam mengevaluasi konstruksi, dengan menggunakan seluruh komponen biaya selama umur ekonomis suatu bangunan. Saat membuat keputusan *LCC*, akan sangat membantu untuk memilih komponen biaya kecil dengan manfaat optimal.

Render (2001) menyatakan bahwa aset tetap dapat berupa item yang memiliki harga, baik besar maupun kecil, dan memiliki umur manfaat. Aset tetap dapat ditemukan di berbagai tempat, berwujud, dapat berupa item bergerak, property, dan peralatan. Aset tetap yang dimiliki sebuah entitas diproses dan tercatat dalam laporan keuangan. Hal penting dalam kegiatan pengelolaan aset adalah memastikan nilai aset tersebut, yang didukung oleh adanya ketepatan jumlah dan nilai barang. Penilaian aset menjadi salah satu proses yang harus ada dalam optimalisasi pengelolaan aset daerah untuk mencapai akuntabilitas dan transparansi kepada pemerintah pusat dan masyarakat.



Gambar 1 Fase Kegunaan Aset
(Marquez et al, 2012)

Setiap aset memiliki siklus hidupnya masing-masing yang meliputi banyak tahapan sebelum aset tersebut akhirnya tidak digunakan kembali. Dimulai dari investigasi mengenai permasalahan yang melatarbelakangi kebutuhan suatu aset. Lalu proses perancangan

aset dan perencanaan pengadaan aset untuk selanjutnya dilakukan proses akuisisi dan pembangunan. Tahapan tersebut merupakan tahapan awal yang mencakup pembangunan dan investasi. Selanjutnya adalah masa operasi aset, yaitu tahapan dimana aset tersebut digunakan sesuai dengan tujuan dan kegunaanya. Dalam proses operasi setiap aset memiliki karakteristik pengelolaan yang berbeda dari segi waktu, biaya dan proses penanganan. Oleh sebab itu perlu adanya perhitungan yang melibatkan seluruh komponen aset secara terencana sesuai dengan karakteristik aset-aset dalam sebuah organisasi.

Sawant, Aptdakar dan Kognole (2018), biaya adalah kriteria utama pada saat itu membuat pilihan antara sistem yang berbeda. Dengan perhitungan biaya siklus hidup (*LCC*), dimungkinkan untuk mendapatkan gambaran yang lebih baik dari total biaya.

Heralova (2019), Keputusan di sektor publik. Manfaat dari pengurangan konsumsi energi semakin kuat seiring dengan bertambahnya periode. Sebaliknya, biaya perawatan meningkat. Suku bunga signifikan untuk metodologi *LCC* untuk bangunan. Biaya masa depan tidak "bernilai" sebanyak biaya yang dikeluarkan saat ini, karena aset keuangan diharapkan tumbuh dari waktu ke waktu. Ini perlu dipertimbangkan. Penerapan tingkat diskonto untuk biaya masa depan adalah cara yang umum. Tingkat diskonto ini memberikan setiap biaya nilai sekarang bersih (NPV), yang memungkinkan perbandingan antara biaya sekarang dan biaya masa depan.

Krisnanda (2020), GBCI bekerja sama dengan International Finance Corporation dan World Bank Groups mengangkat asesmen green building. Diterapkannya *life cycle cost* pada perencanaan pembiayaan, sudah sejalan dengan konsep sustainability, yaitu pembangunan yang memperhatikan lingkungan. Untuk mengetahui pilihan alternatif yang lebih hemat, diperlukan metode penghitungan, salah satunya adalah dengan

menggunakan metode analisis *life cycle cost* (LCC).

Berdasarkan uraian diatas yang menjelaskan potensi aset, kondisi aset yang baik, dan sistem pembiayaan yang belum yang berdampak pada menurunnya fungsi aset juga minat masyarakat. Serta rujukan yang melihat bahwa pentingnya penggunaan *life cycle cost* dalam manajemen aset menjadi ketertarikan penulis dalam Menyusun artikel ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menjelaskan objek penelitian secara komprehensif. Fokus ppada penelitian ini yaotu deskripsi penggambaran objek secara jelas dan runtut sesuai dengan penggambaran masalah yang ada pada objek. Jenis penelitian ini merupakan penelitian studi kasus yang melakukan penyelidikan mendalam pada objek penelitian. Objek penelitian ini berupa Terminal Bus yang terletak di Jl. Rigroad Timur, Selang, Wonosari Gunungkidul. Objek penilitan terdiri dari Tanah, Bangunan, Sarana Pelengkap dan fasilitas lainnya yang terdapat di terminal Tipe A Dhaksinarga. A. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara yaitu metode wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan pimpinan kantor terkait dan juga karyawan yangberkaitan langsung dengan objek penelitian. Selain itu data juga diperoleh dari laporan aset dan keuangan kantor terkait dari tahun 2017-2021. Data berupa jumlah penumpang angkutan umum juga diperoleh yang meliputi data kedatangan penumpang, data keberangkatan penumpang, data kedatangan bus, dan data keberangkatan bu dari tahun 2017-2021. Data berupa aset-aset dan detail bangunan juga diperoleh dari hasil wawancara dan observasi di lapangan.

Data lain berupa data inflasi diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul melauai laman web. Data tingkat suku bunga obligasi pemerintah diperoleh dari website Bank Indonesia. Selain itu data terkait tingkat suku bunga bank umum dan data untuk memperoleh tingkat diskonto diperoleh dari berbagai sumber.

2.1 Teknik Analisis

Life Cycle Cost

Proses *life-cycle costing* (LCC) pada dasarnya melibatkan Biaya yang timbul dari suatu aset selama siklus hidupnya dan mengevaluasi alternatif yang berdampak pada biaya kepemilikan ini. Aset dapat berupa item apa pun yang memiliki nilai bagi organisasi dari waktu ke waktu. Barang-barang seperti bangunan, pabrik dan peralatan fisik dan perangkat lunak komputer biasanya dianggap sebagai aset (Barrett, 2001). Biaya siklus hidup suatu aset dapat dinyatakan dengan rumus sederhana.

$$LCC = \text{Biaya modal} + \text{Biaya operasi seumur hidup} + \text{Biaya perawatan seumur hidup} + \text{Biaya pembuangan} - \text{Nilai sisa}$$

Namun, memastikan ukuran setiap variabel dalam rumus bisa jadi sulit. Biaya masa depan biasanya memiliki tingkat ketidakpastian yang muncul dari berbagai faktor, termasuk: prediksi pola penggunaan aset dari waktu ke waktu; sifat dan skala biaya operasional, kebutuhan dan biaya kegiatan pemeliharaan, dampak inflasi pada biaya individu dan agregat, prediksi panjang masa manfaat aset; dan signifikansi pengeluaran masa depan dibandingkan dengan pengeluaran hari ini.

Menentukan nilai sekarang dari biaya yang akan dikeluarkan dimasa mendatang membutuhkan perhitungan dengan konsep *time value of money*. Perhitungan ini melibatkan tingkat diskonto yang diperoleh dari suku bunga obligasi pemerintah dengan jatuh tempo sesuai periode studi LCC. Selain itu perlu adanya unsur kenaikan harga untuk memperoleh perkiraan biaya yang sesuai dengan realitas pasar. Kenaikan harga digambarkan dengan rata-rata tingkat inflasi tahunan pada daerah objek penelitian.

Nilai sekarang (*present value*) adalah kebalikan dari nilai majemuk. Nilai majemuk/nilai masa depan adalah jumlah uang pada awal periode berdasarkan tingkat bunga tertentu dari sejumlah uang baru yang akan diterima beberapa waktu/mendatang. Jadi nilai sekarang menghitung nilai uang sekarang untuk jumlah uang yang akan diiliki beberapa waktu kemudian.

Konsep perhitungan ini adalah besaran nominal yang harus disimpan pada saat ini

untuk memperoleh suatu besaran tertentu pada masa yang sudah ditentukan (Sudibyanung, dan Christine, 2020). Perhitungan ini berdasarkan tingkat suku bunga tertentu dengan asumsi bahwa besaran suku bunga flat. Rumus perhitungan present value adalah sebagai berikut.

$$PV = F \times \frac{1}{(1 + i)^n}$$

PV = Present Value
F = Future Value (Nilai masa depan yang diharapkan)
i = Diskon factor
n = Jumlah tahun

Simulasi Monte Carlo

Menurut Thomas J. Kakiay (2004), dalam bukunya menyatakan bahwa simulasi adalah suatu sistem yang digunakan untuk memecahkan atau menggambarkan masalah dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian atau menggunakan model atau metode tertentu dan menekankan pada penggunaan computer untuk mendapatkan solusi.

Simulasi Monte Carlo adalah salah satu metode simulasi paling sederhana yang dapat dibangun dengan cepat menggunakan spreadsheet. Penggunaan simulasi ini didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data historis suatu peristiwa dan frekuensinya. Dasar dari simulasi Monte Carlo adalah eksperimen pada elemen probabilitas (atau probabilistik) melalui random sampling. Teknik ini dipecah menjadi lima langkah mudah:

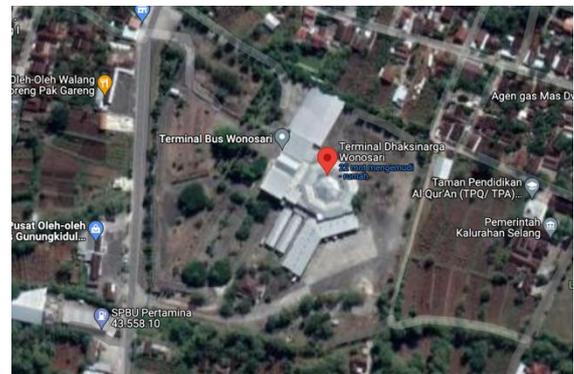
1. Menentukan distribusi probabilitas untuk variabel input penting
2. Membangun distribusi probabilitas kumulatif untuk setiap variabel dalam Langkah
3. Menetapkan interval angka acak untuk setiap variabel
4. Menghasilkan angka acak
5. Simulasikan serangkaian percobaan

Simulasi Monte Carlo adalah suatu metode untuk mengevaluasi model deterministik dengan salah satu inputnya adalah bilangan acak. Metode ini sering digunakan ketika model yang digunakan kompleks, non-linier, atau melibatkan lebih dari beberapa parameter yang

tidak pasti. Simulasi Monte Carlo dapat melibatkan 1.000 evaluasi model, tugas yang di masa lalu hanya dapat dilakukan dengan perangkat lunak komputer. Sebuah model membutuhkan parameter input dan beberapa persamaan yang digunakan untuk menghasilkan output (atau variabel respon).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terminal bus Dhaksinarga terletak di Jl. Ir. Darmakum Darmokusumo Selang, Wonosari, Gunungkidul. Lokasi terminal berada di jalur lingkar kota Wonosari menghadap ke arah utara dengan lebar depan 200 meter dan panjang 250 meter. Hasil penelitian disajikan secara lengkap dan jelas. Hasil penelitian dibahas dan diinterpretasikan sesuai dengan temuan berdasarkan dasar teori yang digunakan atau hasil-hasil penelitian sebelumnya. Pada bagian ini dimungkinkan memuat sub-bab dengan format tanpa urutan angka atau huruf, ditulis dengan huruf kecil dan bold. Simulasi Monte Carlo juga dikenal sebagai metode Monte Carlo atau simulasi probabilitas berganda adalah teknik matematika, yang digunakan untuk memperkirakan hasil yang mungkin dari suatu peristiwa yang tidak pasti.



Gambar 2 Lokasi Terminal Tampak Satelit Sumber: Google Maps 2022

Terminal Dhaksinarga merupakan terminal tipe A yang mulai beroperasi pada tahun 2012. Pada awal beroperasi terminal ini sepenuhnya dikelola oleh pemerintah daerah atau Dinas Perhubungan Kabupaten Gunungkidul. Baru pada tahun 2014 terminal ini diambil alih oleh pusat dan dikelola langsung oleh kementerian perhubungan DIPA D.I. Yogyakarta Jawa Tengah.

Inflasi Kabupaten Gunungkidul mengalami fluktuasi dengan rata-rata inflasi dari tahun 2014-2019 sebesar 3,52%. Data inflasi Kabupaten Gunungkidul digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan lokasi objek penelitian yang terletak di Kabupaten Gunungkidul. Angka inflasi dari tahun 2014-2019

Tabel 2 Data Inflasi Kabupaten Gunungkidul 2014-2019

Tahun	Inflasi
2014	6,59
2015	3,07
2016	2,54
2017	3,72
2018	2,54
2019	2,68
Rata-rata	3,52333333

Sumber: BPS 2021

Kegiatan operasional terminal ditunjang oleh aset-aset yang berupa furniture, alat elektronik, peralatan dan mesin. Penggunaan aset-aset penunjang ini dilakukan selama umur ekonomis aset dan akan dilakukan perawatan, perbaikan, dan penggantian pada saat kondisi aset telah mencapai batasnya. Berikut daftar aset pelengkap yang ada di terminal Dhaksinarga:

Tabel 3 Daftar Aset Terminal Dhaksinarga

No	Nama Barang	No	Nama Barang
1	A.C.Split	22	Lemari Kayu
2	Attandance Acces Control System	23	Meja Kayu
3	Bok panel listrik	24	Mesin Ketik Manual
4	CCTV	25	Mesin Poles Lantai
5	CCTV	26	Mesin Potong Rumput
6	Dispenser	27	PC
7	DVD Player	28	Power Amplifeyer
8	Filing Cabinet Besi	29	Printer (Peralatan Personal Komputer)
9	Finger Printer Time and	30	Semprotan

No	Nama Barang	No	Nama Barang
10	Gardu Induk Listrik	31	Speker
11	Gerobak sampah	32	Spiker TOA/horn
12	Kulkas	33	Televisi
13	Kursi Besi Metal	34	Troli
14	Kursi Besi Penumpang / Metal	35	Werles
15	Kursi Dorong	36	DVR CCTV
16	Kursi Fiber Glas/Plastik	37	Lampu 100w
17	Kursi Roda	38	Lampu TL 2*50w
18	Kursi Tamu set	39	Papan Petunjuk
19	Laptop	40	Lampu 15w
20	Lemari Besi	41	Lampu Mercury
21	Lemari Besi/Metal		

Sumber: Bagian aset terminal 2021

Terminal Dhaksinarga dilengkapi dengan fasilitas perdagangan yang cukup banyak untuk menunjang perekonomian masyarakat sekitar. Terdapat 2 jenis fasilitas perdagangan yaitu kios yang memiliki ukuran 9 meter persegi yang dilengkapi dengan token meteran listrik di setiap unit kios. Kios pada terminal dhaksinarga terletak di ruang tunggu kedatangan dan penurunan penumpang. Jumlah kios yang dapat digunakan yaitu sebanyak 62 unit kios tertutup menggunakan rolling door.

Selain itu terminal Dhaksinarga juga memiliki fasilitas perdagangan berupa los sebanyak 2 los dengan ukuran masing-masing 40 meter persegi yang bisa digunakan untuk 30 penjual. Los terdiri dari bangunan tanpa dinding dengan perkerasan dasar berupa cor yang di finishing.

Analisis Life Cycle Cost

Perhitungan LCC Terminal Bus Dhaksinarga dilakukan berdasarkan data primer berupa wawancara dan observasi serta data sekunder berupa data yang diperoleh dari laporan pengelola terminal. Penentuan biaya-biaya didasarkan pada survei harga dan peraturan-peraturan yang berlaku dalam

pengelolaan barang milik negara. Komponen-komponen biaya kemudian di proyeksikan selama 50 tahun dengan memperhitungkan nilai inflasi di dalamnya. Hasil proyeksi tersebut menggambarkan seluruh biaya yang akan di tanggung oleh pengelola terminal di masa mendatang. Oleh karena itu biaya tersebut kemudian perlu dilakukan pendiskontoan untuk memperoleh nilai kini dari masing-masing biaya. Hasil perhitungan *life cycle cost* Terminal Bus Dhaksinarga adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Perhitungan *Life Cycle Cost*

Biaya	Total PV	PV Per tahun
Biaya Operasional	Rp313.572.286	Rp7.648.105
Biaya Perawatan dan Perbaikan	Rp910.621.377	Rp22.210.277
Biaya Penggantian	Rp440.498.811	Rp10.743.873
Biaya Energi	Rp1.996.669.806	Rp48.699.264
Biaya Investasi	Rp45.000.000.000	Rp900.000.000
LCC	Rp48.661.362.280	Rp989.301.519

Sumber: Data diolah, 2022

Total biaya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan Terminal Bus Dhaksinarga selama sisa umurnya adalah Rp48.661.362.280, Biaya ini menggambarkan total recovery cost yang dibutuhkan selama siklus bangunan terminal. Terminal Bus Dhaksinarga sejak tanggal 1 Januari 2017 resmi sepenuhnya dikelola oleh pemerintah pusat, khususnya Kementerian Perhubungan. Hal tersebut sesuai dengan amanah Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah yang menyatakan bahwa terminal tipe A dikelola oleh pemerintah pusat bukan lagi pemerintah daerah.

Dalam mencapai optimalisasi aset terminal pengelola perlu memperhitungkan biaya-biaya yang akan datang untuk mengajukan anggaran terkait pengelolaan aset. Oleh karena ini hasil dari LCC ini akan menjadi penting bagi pengelola dalam menjaga kondisi aset terminal tetap berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil observasi, dan wawancara mekanisme perawatan, perbaikan, penggantian, dan pembiayaan Terminal Bus Dhaksinarga belum dilakukan secara terencana. Mekanisme yang ada saat ini hanya mengandalkan inspeksi rutin untuk mengecek kondisi aset yang sudah saatnya diganti atau di

perbaiki. Setelah inspeksi dilakukan pengelola baru akan mengajukan anggaran terkait perbaikan dan perawatan aset yang sudah mengalami kerusakan. Proses perawatan ataupun perbaikan akan di lakukan pada tahun anggaran berikutnya apa bila pada tahun anggaran berjalan tidak memiliki dana cadangan.

Dari uraian diatas petingnya hasil analisis ini adalah untuk mempermudah pengelola dalam membuat perencanaan anggaran jauh kedepan. Dengan memperhatikan aspek-aspek umur ekonomis aset, kenaikan harga, dan tingkat diskonto hingga menghasilkan nilai *LCC* diatas. Adanya perhitungan ini tidak sepenuhnya akurat akan tetapi mampu memberikan gambaran bagi pengelola terminal. Perubahan harga-harga yang tidak terduga atau melebihi rata-rata inflasi akan menurunkan akurasi perhitungan sehingga pengelola perlu melakukan perubahan biaya-biaya yang ada.

Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo dilakukan sebagai bentuk masukan unsur ketidakpastian akan biaya pada masa mendatang. Simulasi dilakukan sebanyak 1000 kali dengan input biaya-biaya komponen dari *LCC*. Simulasi pertama menunjukkan bahwa total *LCC* sejumlah Rp48.453.043.676,00 dengan biaya investasi Rp45.000.000.000, biaya operasional sebesar Rp267.571.379,00. Biaya perawatan dan perbaikan sebesar Rp831.521.987,00. Biaya penggantian sebesar Rp458.382.033,00. Biaya energi sebesar Rp1.895.568.277,00.

Tabel 4 Simulasi Monte Carlo *LCC* Terminal

	Biaya Operasional (Rp)	Biaya Perawatan & Perbaikan (Rp)	Biaya Penggantian (Rp)	Biaya Energi (Rp)
<i>Expected</i>	256.810.688	899.625.828	440.498.811	1.937.166.365
<i>St Dev</i>	8.909.446	46.526.993	22.579.384	51.641.125
<i>Investment</i>	45.000.000.000			
Hasil Simulasi	267.571.379	831.521.987	458.382.033	1.895.568.277

Sumber: Data diolah, 2022

Hasil simulasi yang dilakukan bertujuan untuk mencari probabilitas biaya operasional, biaya perawatan, biaya penggantian, dan biaya energi. Komponen biaya yang fluktuatif setiap tahunnya memiliki deviasi yang tidak begitu besar dan kemudian disimulasikan ke dalam model perhitungan *LCC*. *Expected* dari masing-

masing biaya menggambarkan total pengeluaran selama periode studi sebelum adanya simulasi monte carlo. Standar Deviasi merupakan interval dari rata-rata masing-masing komponen biaya. Sehingga simulai dilakukan 1000 kali dengan komputasi angka acak dalam interval tersebut diperoleh rata-rata setelah simulasi.

4. KESIMPULAN

Biaya yang timbul selama umur hidup bangunan Terminal Dhaksinarga Gunungkidul adalah sebesar Rp48.453.043.676,00. Biaya tersebut meliputi akumulasi biaya investasi, biaya operasional, biaya perawatan dan perbaikan, biaya penggantian dan biaya energi yang sudah diperlukan oleh Terminal Dhaksinarga Gunungkidul. Akumulasi biaya tersebut merupakan gambaran *LCC* dari kebutuhan untuk seluruh aktivitas terminal mulai dari perencanaan hingga akhir masa pakainya.

Hasil perhitungan *LCC* diharapkan dapat menjadi referensi pengelola dalam Menyusun anggaran pembiayaan. Perencanaan yang matang akan memberikan kemudahan dalam proses manajemen aset terminal. Dari hasil penelitian ini diharapkan bagi peneliti selanjutnya atau pengelola dapat mempertimbangkan perubahan harga yang jauh dari rata-rata inflasi Kabupaten Gunungkidul dengan demikian nilai *LCC* akan lebih relevan lagi untuk masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020) Gunungkidul Dalam Angka.
- Barrett P. J. (2001) Life Cycle Costing Better Practice Guide. Australia: Commonwealth.
- Heralova, Renata S. (2019) Life Cycle Costing of Public Construction Projects. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 290 (2019) 012060.
- Kakiay, Thomas J. (2004) Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata. Yogyakarta: Andi.
- Krisnanda, Sola. (2020) Implementasi Life Cycle Cost Pada Gedung Bank Mandiri Syariah Yogyakarta. Jurnal Fropil (Forum Profesional Teknik Sipil). 8. 46-55. 10.33019/fropil.v8i1.1780.

- Kementerian Pekerjaan Umum. (2008) Permen PU No. 24/PRT/M/2008
- Kementerian Perhubungan. (2019) Perhubungan Darat Dalam Angka
- Kementerian Perhubungan. 2021. Perhubungan Darat Dalam Angka
- Márquez, Adolfo C., Carlos, Parra M., Fernández, J. F. G., López, Campos M., dan Díaz, V. G. P. (2012) Life Cycle Cost Analysis. Springer, Dordrecht. Diakses Pada 13 Januari 2022. https://doi-org.ezproxy.ugm.ac.id/10.1007/978-94-007-2724-3_6
- Render, B., dan Heizer, J. (2001) Prinsip-prinsip Manajemen Operasi: Operations Management. Jakarta: Salemba Empat.
- Squires, Graham. (2022) The Economic of Property and Planning (Future Value). Oxfordshire: Taylor & Francis Group. Halaman 146-148 ISBN: 978-1-003-11163-4 (ebk).
- Sawant, S. S., Atpadkar, S. P., dan Kognole, R. S. (2018) "Cost Optimization of Residential Structure by Life Cycle Cost Analysis". International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) ISSN: 2456-6470.
- Sudibyanung, Dewi, A. R., dan Christine, Rosye V. (2020) Dasar-Dasar Penilaian Aset dan Properti (Konsepsi Nilai). Yogyakarta: STPN Press, November 2020.