



**PERENCANAAN PENYUSUNAN ANGGARAN BIAYA PERAWATAN  
KENDARAAN TRANSPORTASI MASSAL *BUS RAPID TRANSIT (BRT)*  
HINO R260**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh :  
Zulfa Laila Nur Azkiya'  
NIM. 17509134013

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2020**

**PERENCANAAN PENYUSUNAN ANGGARAN BIAYA PERAWATAN  
KENDARAAN TRANSPORTASI MASSAL *BUS RAPID TRANSIT* (BRT)  
HINO R260**

Oleh :  
Zulfa Laila Nur Azkiya'  
NIM. 17509134013

**ABSTRAK**

Tujuan proyek akhir ini adalah : (1) mampu mengidentifikasi aspek yang digunakan dalam proses perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260, (2) mengetahui rumus perhitungan yang dibutuhkan dalam perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan, (3) mampu melakukan penyusunan anggaran biaya perawatan menggunakan metode *Cost Per Kilometre* (CPK) dan mendapatkan hasil yang akurat.

Proses perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260 terdiri dari proses identifikasi aspek dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data sesuai keadaan lapangan, dan proses perencanaan penyusunan anggaran biaya dengan metode perhitungan CPK. Proses identifikasi aspek mencakup permintaan customer tentang *full maintenance contract*, kemudian menganalisis kebutuhan *Key Performance Index* (KPI) operasional unit, identifikasi informasi operasional unit, identifikasi kebutuhan logistik *spare part*, identifikasi kebutuhan *tools and equipment*, identifikasi kebutuhan *man power*, dan identifikasi kebutuhan *workshop*. Adapun proses perencanaan penyusunan anggaran biaya melibatkan perencanaan kebutuhan KPI bus Siap Guna Operasi (SGO), pemenuhan kebutuhan KPI bus SGO tersebut, menghitung anggaran biaya perawatan melalui metode perhitungan CPK, dan dilanjutkan dengan proses kegiatan perawatan dan perbaikan sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP).

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode CPK yang dilakukan didapati bahwa total biaya perawatan dan perbaikan *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260 sebesar Rp 2.857/Km. Sedangkan total biaya perawatan dan perbaikan pada masing-masing unit bus sebesar Rp222.873.551/tahun dan sebesar Rp1.560.114.860 selama 7 tahun. Adapun pendapatan (*revenue*) operator pada bus sebanyak Rp 34.991.147.564/Tahun.

Kata Kunci : *Bus rapid transit*, perencanaan, perawatan dan perbaikan, *cost per kilometre* (CPK), pendapatan (*revenue*)

**MAINTENANCE BUDGET PLANNING OF BUS RAPID TRANSIT (BRT)  
HINO R260 MASS TRANSPORT**

By :  
Zulfa Laila Nur Azkiya'  
NIM. 17509134013

**ABSTRACT**

*This research aims to: (1) identify the aspects of the maintenance costs planning of Bus Rapid Transit Hino R260, (2) find out the formula of the maintenance costs planning, (3) arrange the costs using Cost Per Kilometre (CPK) and get the accurate outcome.*

*Maintenance budget planning of Bus Rapid Transit (BRT) Hino R260 includes identify the aspects by observing and gathering data on the field, and calculating the budget using CPK calculation method. Identification process consists of customer demands of full maintenance contract, analysing Key Performance Index (CPK) operational unit needs, identifying operational unit information, identifying spare parts logistic needs, identifying tools and equipment needs, identifying man power needs, and identifying workshop needs. Therefore, the maintenance budget planning encompasses KPI of Ready for Use (SGO) buses, complying the KPI of Ready for Use (SGO) buses needs, calculating the budget by CPK method, and treatment and repairment depends on Standar Operating Procedure (SOP).*

*Based on the CPK calculation method, the total of Bus Rapid Transit (BRT) Hino R260 maintenance and repairment costs is Rp 2.875/Km. Besides, the total of maintenance and repairment costs of each bus is worth Rp222.873.551/year and Rp1.560.114.860 in 7 years. The operator revenue of the buses cost Rp 34.991.147.564/year.*

*Keywords: Bus rapid transit, planning, treatment and repairment, cost per kilometre (CPK), revenue*

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulfa Laila Nur Azkiya'

NIM : 17509134013

Program Studi : Teknik Otomotif – DIII

Judul Proyek Akhir : Perencanaan Penyusunan Anggaran Biaya

Perawatan Kendaraan Transportasi Massal *Bus*

*Rapid Transit* (BRT) Hino R260

Menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 28 Mei 2020

Yang menyatakan,



Zulfa Laila Nur Azkiya'

NIM. 17509134013



## LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

**PERENCANAAN PENYUSUNAN ANGGARAN BIAYA PERAWATAN  
KENDARAAN TRANSPORTASI MASSAL *BUS RAPID TRANSIT (BRT)*  
HINO R260**

Disusun Oleh :

Zulfa Laila Nur Azkiya

17509134013

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan,

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

Yogyakarta, 28 Mei 2020

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing.



Moch. Solikin, M. Kes  
NIP. 19680404 199303 1 003



Dr. Ir. Zainal Arifin, M. T.  
NIP. 19690312 200112 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN




Proyek Akhir

### PERENCANAAN PENYUSUNAN ANGGARAN BIAYA PERAWATAN KENDARAAN TRANSPORTASI MASSAL *BUS RAPID TRANSIT* (BRT) HINO R260

Disusun Oleh :  
Zulfa Laila Nur Azkiya'  
NIM. 17509134013

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik  
Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal 19 Juni 2020

#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Ir. Zainal Arifin, M.T.</u> Ketua Penguji/Pembimbing		<u>19-06-2020</u>
<u>Ibnu Siswanto, S.Pd. T., M.Pd., Ph.D</u> Sekretaris Penguji		<u>19-06-2020</u>
<u>Kir Haryana, M.Pd.</u> Penguji Utama		<u>19-06-2020</u>

Yogyakarta, 2020  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



Prof. Herman Dwi Surjono Ph.D  
NIP. 19640205 198703 1 001

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirobbil'alamin* dengan memanjatkan puji syukur kepada-Mu yang telah memberikan segala nikmat dan kasih sayang hingga terselesaikannya Proyek Akhir ini. Dengan hati tulus saya persembahkan Proyek Akhir ini kepada :

1. Kedua orang tua saya, Adik saya dan seluruh keluarga tersayang yang telah mendoakan, membantu, mendukung, membimbing, memotivasi, dan segala upaya yang telah diberikan dengan kasih sayang.
2. Seluruh Civitas Akademika Universitas Negeri Yogyakarta terkhusus Dosen dan Karyawan jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, terimakasih atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan di kampus tercinta ini.
3. Teruntuk teman-teman seperjuangan Teknik Otomotif DIII kelas B 2017 yang telah menemani, membantu, mendukung, membimbing, dan memberikan semua kisah tersendiri selama ini.
4. Teruntuk kakak-kakak tingkat yang rela saya rusuhi untuk ditanyai seputar pengerjaan proyek akhir ini terimakasih untuk semua bantuannya.
5. Untuk orang-orang istimewa yang berada disekitarku, Mas Dinata, Fiane, Jihan, Indah, Mas Dadan, Niswa, Syifa, Oki, Irma, Nurelia, Nuri, Punka, Mbak Diniar, Mbak Chikita yang selalu menemani, mendukung, mendengarkan dan berbagi cerita terimakasih untuk semuanya.
6. Almamater tercinta “Univeritas Negeri Yogyakarta”, yang saya banggakan.

Dan kepada semua yang berkaitan, terimakasih telah membantu dalam pembuatan proyek akhir ini penyelesaian ini.

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan nikmat-Nya sehingga Proyek Akhir dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapat gelar Ahli Madya Teknik dengan judul “Perencanaan Penyusunan Anggaran Biaya Perawatan Kendaraan Transportasi Massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260” ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW sebagai suri tauladan yang baik bagi seluruh umat manusia. Proyek Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik tidak lepas dari dukungan, bantuan, kerjasama dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Moch. Solikin, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif, beserta dosen dan karyawan Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama penyusunan Proyek Akhir ini.
2. PT. Hino Motors Sales Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan observasi dan pengambilan data.
3. Segenap keluarga dan semua pihak yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan dan do’a dalam setiap aktivitas penulis.
4. Teman-teman Teknik Otomotif DIII Kelas B 2017 yang memberikan segala dukungan kepada penulis.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua.

Yogyakarta, Mei 2020  
Penulis,

Zulfa Laila Nur Azkiya’  
NIM. 17509134013

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan .....	6
F. Manfaat .....	7
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH .....	9
A. Konsep <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT).....	9
B. Operasional Bus Sebagai Angkutan Umum.....	22
C. Perawatan Bus.....	24
D. Perencanaan Anggaran Biaya Perawatan.....	27
BAB III KONSEP RANCANGAN .....	30
A. Konsep <i>Maintenance</i> pada <i>Fleet Customer</i> .....	30
B. Rencana Langkah Kerja .....	34
C. <i>Key Performance Index</i> (KPI) Operasi Unit .....	34
D. Informasi Operasional Unit.....	35
E. Analisa Kebutuhan <i>Workshop</i> .....	36

F. Analisa Kebutuhan <i>Spare Part</i> .....	38
G. Analisa Kebutuhan <i>Tools and Equipment</i> .....	40
H. Analisa Kebutuhan <i>Man Power</i> .....	44
BAB IV PERENCANAAN, PERHITUNGAN, DAN PEMBAHASAN .....	45
A. Perencanaan.....	45
B. Perhitungan <i>Cost Per Kilometre (CPK)</i> .....	48
C. Pembahasan.....	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	59
A. Kesimpulan .....	59
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA .....	62
LAMPIRAN.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan prasarana standar <i>shelter</i> .....	12
Tabel 2. Standar prasarana <i>shelter</i> .....	13
Tabel 3. Perbandingan standar tiketing manual .....	14
Tabel 4. Perbandingan prasarana standar tiketing manual .....	14
Tabel 5. Ketentuan standar jembatan penyeberangan.....	15
Tabel 6. Kebutuhan standar infrastruktur aksesibilitas .....	15
Tabel 7. Standar komponen sistem informasi .....	16
Tabel 8. Standar ketentuan <i>shelter</i> .....	17
Tabel 9. Bentuk-bentuk rambu dan marka BRT .....	18
Tabel 10. Garis pembagi khusus BRT .....	19
Tabel 11. Standar ketentuan marka khusus jalan .....	20
Tabel 12. Standar lajur khusus BRT .....	20
Tabel 13. Standar sarana BRT .....	21
Tabel 14. Ukuran standar sarana bus BRT.....	21
Tabel 15. Standar fasilitas penumpang berkebutuhan khusus .....	22
Tabel 16. Kalkulasi maksimum operasi unit bus .....	35
Tabel 17. Perhitungan kilometer produksi .....	35
Tabel 18. kebutuhan <i>spare part</i> pada <i>maintenance</i> .....	38
Tabel 19. Kebutuhan <i>spare part</i> pada <i>light repair</i> .....	39
Tabel 20. Kebutuhan kapasitas <i>man power</i> .....	44
Tabel 21. Masa manfaat kelompok harta tetap berwujud .....	49
Tabel 22. Variabel gaji.....	49
Tabel 23. CPK <i>Man Power</i> .....	50
Tabel 24. CPK <i>Tools and Equipment</i> .....	50
Tabel 25. CPK Investasi <i>workshop</i> .....	51
Tabel 26. CPK Kebutuhan <i>spare part</i> .....	51
Tabel 27. Total CPK perawatan dan perbaikan .....	52
Tabel 28. Biaya perawatan dan perbaikan 1 unit bus Hino R260/Km.....	54
Tabel 29. Biaya aktual perawatan dan perbaikan 157 unit bus Hino R260 (7 tahun) .....	54
Tabel 30. Total pendapatan ( <i>revenue</i> ) operator unit bus Hino R260.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. BRT di Yichang, China.....	10
Gambar 2. Contoh kartu servis.....	33
Gambar 3. <i>Flow Chart</i> Rencana Langkah Kerja.....	34
Gambar 4. Unit Bus Hino R260 Series .....	36
Gambar 5. Struktur Organisasi <i>Maintenance Repair</i> .....	44
Gambar 6. SOP perawatan dan perbaikan.....	55
Gambar 7. Alur pemeriksaan harian bus mesin belakang.....	56
Gambar 8. Surat perintah kerja .....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. CPK <i>man power (labour)</i> .....	66
Lampiran 2. CPK <i>tools and equipment</i> .....	67
Lampiran 3. CPK <i>investasi workshop</i> .....	68
Lampiran 4. CPK <i>spare part maintenance</i> .....	69
Lampiran 5. CPK <i>spare part light repair</i> .....	70
Lampiran 6. Formulir bimbingan tugas akhir .....	71
Lampiran 7. Bukti selesai revisi tugas akhir .....	72
Lampiran 8. Dokumentasi .....	73

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Margaretta menjelaskan dalam Andriyansah (2015) Transportasi yang baik akan berperan penting dalam perkembangan wilayah terutama dalam aksesibilitas, adapun yang dimaksud dengan aksesibilitas adalah kemudahan dan kemampuan suatu wilayah atau ruang untuk diakses atau dijangkau oleh pihak dari luar daerah tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung. Mudahnya suatu lokasi dihubungkan dengan lokasi lainnya lewat jaringan transportasi yang ada, berupa prasarana jalan dan alat angkut yang bergerak diatasnya. Pembangunan pedesaan semakin lambat dan terhambat karena kurangnya sarana transportasi yang ada.

Menurut Miro dalam Andriyansah (2015) secara umum, ada dua kelompok besar moda transportasi yaitu :

- a. Kendaraan Pribadi (*Private Transportation*), yaitu : Moda transportasi yang dikhususkan buat pribadi seseorang dan seseorang itu bebas memakainya kemana saja, di mana saja dan kapan saja dia mau, bahkan mungkin juga dia tidak memakainya sama sekali (mobilnya disimpan di garasi).
- b. Kendaraan Umum (*Public Transportation*), yaitu : Moda transportasi yang diperuntukkan buat bersama (orang banyak), kepentingan bersama, menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah

ditentukan dan jadwal yang sudah ditetapkan dan para pelaku perjalanan harus wajib menyesuaikan diri dengan ketentuan-ketentuan tersebut apabila angkutan umum ini sudah mereka pilih

Transportasi umum yang sering digunakan secara umum diantaranya adalah pesawat komersial, bus kota, trem, kereta api, kereta cepat, kapal RORO (*Roll On Roll Off*) maupun taksi. Pertumbuhan transportasi di Indonesia sejauh ini semakin membaik hal ini didasari terhadap data yang disampaikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) yang menyatakan bahwa jumlah transportasi di Indonesia terus bertambah setiap tahunnya. Terlepas dari hal tersebut tingkat kemacetan juga semakin meningkat khususnya di perkotaan karena dari data tersebut secara signifikan transportasi pribadi meningkat dengan jumlah 15.492.068 untuk mobil dan 113.030.793 untuk sepeda motor pada tahun 2017 (Faris, 2019). Dengan situasi ini perlu adanya peningkatan pembangunan terhadap transportasi massal yang merupakan layanan angkutan penumpang bagi masyarakat umum demi menekan penggunaan kendaraan pribadi dalam upaya menurunkan tingkat kemacetan, serta partisipasi masyarakat agar rencana tersebut dapat terealisasi. Langkah adalah awal yang tepat untuk mengurangi kemacetan akibat penumpukan kendaraan pribadi di jalan.

Kota-kota besar yang rawan kemacetan pun kini sudah mulai mengembangkan banyak transportasi massal. Misalnya saja Daerah Khusus Ibukota Jakarta dengan luas daerah berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi DKI Jakarta mencapai 662.33 kilometer persegi. Adapun 1

kilometer persegi lahan setara dengan 100 hektar. Ini artinya, luas total wilayah ibu kota saat ini 66.233 hektar (Haryanti, 2019) dengan jumlah penduduk yang diproyeksikan oleh Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) jumlah penduduk DKI Jakarta pada 2020 bertambah 72 ribu orang menjadi 10,57 juta orang (Jayani, 2019) merupakan ibukota negara, tentu aktivitas atau kegiatannya sangat padat. Sebagai kota metropolitan, pusat pemerintahan, dan perekonomian negara, Jakarta menjadi daya tarik masyarakat untuk melakukan urbanisasi. Tingginya jumlah penduduk dengan sumber daya kota Jakarta yang tidak sebanding berdampak terhadap pelayanan di bidang transportasi pun menurun.

Dengan ini pemerintah pun berupaya meningkatkan pengembangan transportasi massal dengan menerapkan berbagai moda transportasi diantaranya KRL (Kereta Rel Listrik), LRT (*Light Rapid Transit*), MRT (*Mass Rapid Transit*) dan BRT (*Bus Rapid Transit*). Dahulu transportasi massal yang ada kurang diminati masyarakat Jakarta karena kurangnya pemberian fasilitas oleh penyedia yang biasanya dimiliki perorangan. Misalnya saja bus KOPAJA yang sangat terbengkalai dan kurang perawatan. Para sopir bus KOPAJA hanya bergelut untuk memenuhi setoran kepada pemilik bus sehingga layanan terhadap masyarakat berkurang, kondisi bus tidak terawat dan rawan kecelakaan.

Kini seluruh angkutan umum berbasis bus dialihkan ke bus Transjakarta sebagai sistem transportasi BRT (*Bus Rapid Transit*). BRT adalah moda transportasi massal berbasis bus yang memiliki desain,

pelayanan, dan infrastruktur yang dikustomisasi untuk meningkatkan kualitas sistem dan menyingkirkan hal-hal seperti penundaan kedatangan dan keberangkatan yang sering ditemui pada sistem bus biasa. BRT menawarkan mobilitas, biaya terjangkau, jalur khusus, halte yang tertutup, sistem pembayaran di halte bus dan sistem informasi yang baik bagi penumpangnya (Fani, 2016).

Menurut Surat Keputusan Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur Pasal 1 Ayat 1 mengatakan bahwa Penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur adalah satu cara penyelenggaraan angkutan untuk memindahkan orang dari satu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan mobil bus umum atau mobil bus penumpang yang terikat dalam trayek tetap dan teratur dengan dipungut bayaran.

Transjakarta adalah sebuah sistem transportasi *Bus Rapid Transit* (BRT) pertama di Asia Tenggara dan Selatan yang beroperasi sejak tahun 2004 di Jakarta, Indonesia. Transjakarta dirancang sebagai moda transportasi massal pendukung aktivitas ibukota yang sangat padat. Dengan jalur lintasan terpanjang di dunia (251.2 km), serta memiliki 260 halte yang tersebar dalam 13 koridor (Transjakarta, n.d.). PT. Transportasi Jakarta sebagai penyedia layanan bus Transjakarta untuk memenuhi unit kendaraan dalam jumlah banyak pun menjalin kerjasama dengan berbagai produsen kendaraan. Salah

satunya dengan PT. Hino Motors Sales Indonesia dengan unit bus R260 series ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam pengembangan layanan transportasi massal di Jakarta.

Dengan jam operasional serta rute yang ditempuh, kondisi bus perlu dipertimbangkan agar bus dalam kondisi prima dan layak jalan. Untuk memastikan hal tersebut perlu adanya perawatan total terhadap kendaraan. Tindakan dalam kegiatan tersebut misalnya pengendalian kebutuhan *workshop*, penyediaan *spare parts*, penyediaan peralatan, pengendalian tenaga kerja yang mumpuni, perawatan dan perbaikan yang sudah dijadwalkan, maupun pengendalian anggaran biaya.

Estimasi biaya untuk melakukan perawatan pun perlu perencanaan yang akurat agar dapat memberikan gambaran apa saja yang dibutuhkan serta dukungan apa saja yang diperlukan untuk menjaga kualitas setiap unit kendaraan agar dapat beroperasi semaksimal mungkin. Oleh karena itu, maka dilakukan perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) pada bus Transjakarta merk Hino R260 series.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul sebagai berikut :

- a. Banyaknya kebutuhan manusia menuntut sarana transportasi yang memadai di lingkungan masyarakat terutama transportasi massal.

- b. Upaya-upaya yang dilakukan pemerintah dalam penekanan penggunaan kendaraan pribadi dan pengembangan transportasi massal di Jakarta.
- c. Rendahnya layanan bus kota yang tidak terawat sehingga rawan kecelakaan
- d. Pentingnya manajemen perawatan untuk menjaga mobilitas dan performa bus Transjakarta agar siap operasi.
- e. Perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260 series.

#### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, batasan masalah penelitian ini difokuskan pada permasalahan perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260.

#### **D. Rumusan Masalah**

Sesuai batasan masalah diatas maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan : Bagaimana rencana penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260.

#### **E. Tujuan**

Atas dasar perumusan masalah diatas, tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Mampu mengidentifikasi aspek yang digunakan dalam proses perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260.
2. Mengetahui rumus perhitungan yang dibutuhkan dalam perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan.
3. Mampu melakukan penyusunan anggaran biaya perawatan menggunakan metode *Cost Per Kilometre* (CPK) dan mendapatkan hasil yang akurat.

#### **F. Manfaat**

Manfaat dari adanya perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal *Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260 adalah :

- a. Bagi Mahasiswa
  - a. Untuk menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman dalam pengelolaan ilmu yang didapat dalam perkuliahan.
  - b. Sebagai sarana untuk mengasah kemampuan dalam perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal khususnya *Bus Rapid Transit* (BRT).
- b. Bagi Universitas
  - a. Sebagai bahan referensi dalam perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan.
  - b. Dapat mendukung proses pembelajaran mahasiswa dalam mata kuliah manajemen industri otomotif.
- c. Bagi Industri



- a. Sebagai tolak ukur dalam pengadaan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal khususnya *Bus Rapid Transit* (BRT).
- b. Sebagai bentuk kontribusi dunia usaha ataupun industri dalam menjaga mobilitas dan performa transportasi massal khususnya *Bus Rapid Transit* (BRT)
- c. Mendukung program pemerintah dalam pengembangan transportasi massal khususnya daerah Jakarta.

## BAB II

### PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

#### A. Konsep *Bus Rapid Transit* (BRT)

Meyediakan transportasi massal yang layak bagi masyarakat menjadi cara mengatasi tingginya tingkat penggunaan kendaraan bermotor pribadi khususnya di perkotaan. Tak perlu menunggu status metropolitan, ITDP Indonesia (2018) menjelaskan kota yang memiliki populasi diatas 500.000 jiwa arus segera memetakan sistem transit massal yang dapat diterapkan dengan segera. Sistem transportasi berbasis jalan (BRT) dapat diterapkan dengan jangka waktu yang lebih cepat dengan biaya yang jauh lebih rendah sehingga menghasilkan efek strategis yang lebih besar.

*Bus Rapid Transit* (BRT) merupakan sistem transit berbasis bus berkualitas tinggi yang memberikan layanan yang cepat, nyaman, serta memiliki kapasitas angkut yang besar. Karena BRT memiliki fitur yang mirip dengan sistem kereta ringan atau metro, BRT jauh lebih dapat diandalkan dibanding layanan bus biasa. Hal ini dilakukan melalui penyediaan jalur khusus dan halte yang biasanya berada di median jalan, pembayaran tiket *off-board*, serta frekuensi dan kecepatan bus yang tinggi. Dengan fitur yang tepat, sistem BRT dapat menjadi solusi dari kekurangan layanan bus reguler seperti, terjebak dalam kemacetan, mengganggu lalu lintas dengan menaikturunkan penumpang di sisi jalan, dan kebocoran pendapatan dari tiket *on-board*.

Sistem BRT juga memiliki jangka waktu pembangunan dan penerapan yang relatif pendek jika dibandingkan dengan sistem berbasis rel,

karena sistem BRT minim pembangunan infrastruktur baru yang akan memakan waktu dan biaya yang lebih besar. Hal ini nantinya berpengaruh pada tarif yang lebih terjangkau bagi penggunaanya. Selain itu, pembangunan BRT yang juga minim proses pembebasan lahan membuat sistem BRT dapat beroperasi dan melayani masyarakat lebih cepat.

Keuntungan lain sistem BRT ialah memiliki tingkat fleksibilitas yang lebih tinggi dari angkutan massal berbasis rel. Sistem BRT dapat menjangkau area-area perkotaan yang tidak dapat dicapai oleh sistem rel karena kekakuan infrastruktur. Penerapan sistem BRT membantu memfasilitasi mobilitas, mengurangi jumlah kendaraan bermotor dan kemacetan, serta mengurangi polusi yang dihasilkan oleh kegiatan transportasi perkotaan (ITDP Indonesia, 2018).



Gambar 1. BRT di Yichang, China

Seperti yang tercantum dalam UU No. 22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 139, bahwa Pemerintah wajib menjamin tersedianya angkutan umum untuk jasa angkutan orang dan/atau barang. Baik itu antarkota, antarprovinsi, wilayah Kabupaten/Kota. Selain Jakarta, kota-

kota besar lain diantaranya Bogor (Trans Pakuan), Yogyakarta (Trans Jogja), Bandung (Trans Metro Bandung), Palembang (Trans Musi), Semarang (TransSemarang), Pekanbaru (Trans Metro Pekanbaru), Solo (Batik Solo Trans), Trans Sarbagita (Denpasar), Padang (Trans Padang), dan Makassar (Busway Trans Mamminasata) telah menerapkan BRT sebagai media transportasi massal . Hal ini menunjukkan gagasan membangun BRT di Indonesia jelas akan lebih baik dan efisien untuk menyediakan angkutan umum bagi rakyat di masa mendatang (Dishub, 2015).

Kemenhub (2012) menjelaskan Jakarta memulai program angkutan umum BRT dengan nama Transjakarta pada tahun 2004. Program ini megadopsi desain dan sistem yang dikembangkan BRT serupa utamanya dari Bogota, Kolombia. Dalam rangka mewujudkan penyelenggaraan transportasi massal melalui penerapan *Bus Rapid Transit* (BRT) di Indonesia pada umumnya belum terstandarisasi, bahkan pembangunan sarana dan prasarananya terkesan berjalan sendiri sesuai dengan selera masing-masing daerah. Standarisasi pembangunan dan penyelenggaraan sarana dan prasarana *Bus Rapid Transit* (BRT) merupakan unsur yang penting dan sangat berperan dalam mewujudkan keselamatan dan keamanan bagi pengguna jasa. Konsep standarisasi sarana dan prasarana BRT yang dipaparkan oleh Kementrian Perhubungan dalam buku Standarisasi Sarana dan Prasarana (BRT) *Bus Rapid Transit* di Indonesia diantaranya:

a. Standar *Shelter*

*Shelter* merupakan tempat pemberhentian kendaraan transportasi massal (BRT) yang berfungsi untuk proses penarikan tiket, menaikkan dan menurunkan penumpang. *Shelter* memiliki beberapa fasilitas pendukung yang ada di dalam *shelter* sebagai penunjang dalam penyelenggaraan prasarana BRT. Berikut adalah perbandingan dan standar *shelter* BRT:

Tabel 1. Perbandingan prasarana standar *shelter*

Fasilitas Infrastruktur	<i>Shelter</i> Ujung	<i>Shelter</i> Transfer	<i>Shelter</i> Umum
Toilet	Ada	Tidak	Tidak
Tempat Duduk	Ada	Ada	Tidak
Kegiatan Komersial	Ada	Tidak	Tidak
<i>Park and Ride</i>	Ada	Bila ada lahan yang kosong	Bila ada lahan yang kosong
Akses dengan feeder	Ada	Ada	Tidak
Lampu Penerangan	Ada	Ada	Ada
Pengatur suhu ruangan (AC/Kipas angin)	Ada	Ada	Ada
Ventilasi Udara	Ada	Ada	Ada
Aksesibilitas	Ramp	Tangga dan ramp	Tangga dan ramp
Petugas tiket manual	Ada	Ada	Ada
Petugas keamanan	Ada	Ada	Tidak

Tabel 2. Standar prasarana *shelter*

Bentuk/kegiatan	Fungsi	Ukuran
<i>Layout halte</i>	Sebagai tempat/ruang tunggu penumpang BRT	Panjang = 18m Lebar = 3m Tinggi alas = 1,1m
Tempat duduk	Akan terasa lebih nyaman saat menunggu bus	Kapasitas = 1350 pnp/jam
Lampu penerangan	Sangat dibutuhkan terutama di malam hari, agar penumpang merasa lebih aman dan nyaman saat menunggu bus	Jumlah lampu = 3 lampu, minimal 2 lampu Watt = minimal 20 watt
Pengatur suhu ruangan (AC/Kipas angin)	Untuk mengatur suhu ruangan terutama saat terik matahari, sehingga penumpang akan merasa sangat nyaman	AC standar (tanpa ventilasi shelter)
Ventilasi udara	Ventilasi udara sangat dibutuhkan terutama pada saat tidak adanya pendingin/pengatur suhu	Ventilasi atas dibagian jendela
Petugas tiket manual dalam shelter	Berfungsi untuk menjualkan tiket kepada penumpang yang akan masuk halte	Jumlah petugas tiket = 2 orang, minimal 1 orang
Tiketing otomatis di dalam <i>shelter</i>	Memudahkan dalam mengontrol yang masuk dan mengakses BRT sehingga lebih efisien	Tiket otomatis = 1 model mesin tiket standar
Petugas keamanan	Memberi rasa aman pada penumpang dan mengamankan jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan	Kemanan = 1 petugas
Atap halte	Berfungsi sebagai peneduh	Ketinggian = 110 – 200 cm dari pijakan
Jarak halte dari simpang	Sebagai kemudahan akses dan tidak mengganggu lalulintas, kemacetan	Jarak halte = 50m dari persimpangan

b. Standar Tiketing

Sistem tiketing digunakan untuk mempermudah proses pencatatan transaksi keuangan yang terjadi ketika penumpang akan memasuki shelter BRT. Keuntungan lain dari sistem tiketing ini dapat diketahui jumlah penumpang yang menggunakan jasa layanan BRT tersebut. Berikut adalah keunggulan dari masing-masing tiketing :

Tabel 3. Perbandingan standar tiketing manual

Faktor	Sistem Koin	Sistem Kertas
<i>Set-up</i> /biaya peralatan	Medium	Rendah-Medium
Biaya operasional	Rendah-Medium	Rendah
Tingkat kompleksitas	Medium	Rendah
Jumlah penumpang yang menunggu per trip	1	2-4
Dapat menyediakan informasi <i>tracking</i> penumpang	Tidak	Tidak
Verifikasi tiket otomatis	Ya	Tidak
Skema tiket berbasis jarak	Tidak	Sulit
Kapasitas penumpang melewati turnstiles	Medium	Rendah
Mendukung sistem teknologi tinggi	Medium	Rendah
Area yang dibutuhkan untuk peralatan tiket	Medium	Rendah
Kerentanan terhadap pemalsuan	Medium	Tinggi

Tabel 4. Perbandingan prasarana standar tiketing manual

Faktor	<i>Magnetic Strip System</i>	<i>Smart Card</i>
<i>Set-up</i> /biaya peralatan	Tinggi	Tinggi
Biaya operasional	Medium	Medium
Tingkat kompleksitas	Tinggi	Medium
Jumlah penumpang yang menunggu per trip	2-4	2-4
Dapat menyediakan informasi <i>tracking</i> penumpang	Ya	Ya
Verifikasi tiket otomatis	Ya	Ya
Skema tiket berbasis jarak	Ya	Ya
Kapasitas penumpang melewati turnstiles	Medium	Tinggi
Mendukung sistem teknologi tinggi	Medium-Tinggi	Tinggi
Area yang dibutuhkan untuk peralatan tiket	Tinggi	Tinggi
Kerentanan terhadap pemalsuan	Rendah-Medium	Rendah

c. Standar Jembatan Penyeberangan

Jembatan penyeberangan pejalan kaki adalah jembatan yang hanya diperuntukan bagi lalu lintas pejalan kaki yang melintas diatas jalan raya atau jalan kereta api. Secara konseptual hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembangunan jembatan penyeberangan yaitu menyangkut pilar jembatan, kepala jembatan, pondasi jembatan, lebar jembatan, tiang jembatan, pembebanan, hingga pemilihan lokasi. Jembatan penyeberangan untuk BRT sudah seharusnya dilakukan untuk

kemudahan akses dari pusat titik keramaian menuju *shelter*. Prinsip pembuatan jembatan untuk *shelter* BRT pada dasarnya sama dengan jembatan penyeberangan jalan kaki dengan ketentuan yang harus dipenuhi sebagai berikut :

Tabel 5. Ketentuan standar jembatan penyeberangan

No.	Variabel	Ukuran
1.	Stan dar ketinggian bagian bawah jembatan penyebrangan	>4,6 m
2.	Lebar landasan, tangga dan jalur berjalan	1 – 2 m
3.	Tinggi minimal sandaran jembatan penyeberangan pejalan kaki	1,35 m
4.	Lokasi jembatan penyeberangan memiliki jarak maksimum dari pusat kegiatan dan keramaian serta pemberhentian bis	50 m
5.	Jarak minimum dari persimpangan jalan	50m
6.	Kebebasan vertikal antara jembatan dan jalan raya	5m
7.	Tinggi maksimum anak tangga	0,15m
8.	Lebar anak tangga	0,30m
9.	Kelandaian maksimum	10%
10.	Panjang jalur turun minimum	1,5m

d. Standar Aksesibilitas

Dibangunnya aksesibilitas menuju bus BRT merupakan unsur penting untuk memberikan kenyamanan seorang penumpang menuju shelter. Aksesibilitas tersebut diantaranya jembatan penyebrangan, adanya tempat parkir, bus *feeder*, adanya akses trotoar bagi pejalan kaki. Konsep kenyamanan aksesibilitas ini kemudian memberikan dampak orang memilih BRT sebagai sarana transportasi umum yang layak. Kebutuhan infrastruktur yang disediakan adalah mencakup :

Tabel 6. Kebutuhan standar infrastruktur aksesibilitas

No.	Kebutuhan Infrastruktur yang Harus Ada dalam Aksesibilitas
1.	Akses trotoar untuk pejalan kaki
2.	Akses jalur khusus pesepeda bagi pengguna sepeda
3.	Akses parkir sepeda
4.	Penyeberangan seperti zebra <i>cross</i> , jembatan penyeberangan
5.	Area untuk <i>kiss and ride</i>
6.	Area untuk <i>park and ride</i>



e. Standar Sistem Informasi

Sistem informasi dibutuhkan pada saat seseorang telah memutuskan untuk menggunakan BRT, sejak pengguna layanan masuk pintu masuk telah ada informasi yang memberitahu apa yang harus dilakukan sehingga mempermudah melakukan perjalanan meskipun pengguna layanan tersebut baru pertama kali menggunakan fasilitas BRT. Berikut standar komponen yang dibutuhkan :

Tabel 7. Standar komponen sistem informasi

No.	Standar komponen sistem informasi yang dibutuhkan
1.	Papan informasi pelayanan
2.	Biaya tiket perjalanan
3.	Peta atau jaringan rute yang melayani
4.	Waktu operasional layanan sistem BRT
5.	Kondisi <i>shelter</i> dan lokasi saat ini
6.	Informasi waktu kedatangan kendaraan bus
7.	Rambu ( <i>signage</i> ) akses informasi lokasi didalam shelter
8.	Petunjuk atau tata cara menggunakan layanan angkutan umum
9.	Integrasi moda BRT dengan moda yang lain termasuk fasilitas yang ada di <i>shelter</i> tersebut

f. Standar Jarak Antar *Shelter*

Jarak antar *shelter* dalam sistem BRT dibangun untuk memberikan standar waktu tempuh, sehingga pengguna merasa nyaman. Dasar penempatan *shelter* memang dilatarbelakangi oleh banyak hal, diantaranya permasalahan keberadaan lahan, potensial penumpang, tempat keramaian. Berikut adalah ketentuan jarak antar *shelter* :

Tabel 8. Standar ketentuan *shelter*

No.	Ketentuan standar jarak antar <i>shelter</i>
1.	Sebaiknya <i>shelter</i> berada di sisi jauh dari persimpangan jalan yang berpotongan untuk membantu jarak pandang kendaraan yang bersimpangan
2.	Tidak berdekatan dengan persimpangan jalan (contoh simpang tiga)
3.	Terletak di daerah dengan konflik minimal dengan area parkir dan rintangan potensial trafik
4.	Minimal 10 meter dari sisi persimpangan tak bersinya; atau penyeberangan pejalan kaki
5.	Minimal 10 meter mendekati persimpangan tak bersinyal dan 20 meter mendekati penyeberangan pejalan kaki tak bersinyal
6.	Minimal 20 meter dari sisi persimpangan tak bersinyal atau penyeberangan pejalan kaki
7.	Minimal 20 meter mendekati persimpangan bersinyal atau penyeberangan pejalan kaki
8.	Jarak antar <i>shelter</i> satu dengan yang lain adalah sekitar 700 meter dilihat dari ketersediaan lahan dan potensi konflik yang mungkin akan timbul.

g. Standar Marka Khusus BRT

Untuk menciptakan sistem transportasi yang nyaman dan bebas hambatan, BRT harus memiliki marka jalan yang memadai di setiap ruas jalan baik di sepanjang jalan, di pemberhentian, atau marka di perlintasan. Penyusunan marka jalan yang utama adalah penanda ruas jalan, hal ini sangat utama karena BRT lebih didahulukan dalam berlalulintas dan mempunyai lajur khusus. Umumnya marka ini dapat berupa simbol bus, garis, huruf maupun warna jalan. Penentuan marka jalan ini digunakan sebagai penanda untuk BRT agar menggunakan jalur yang telah disiapkan. Marka ini jelas akan memisahkan lalulintas eksisting dengan layanan BRT. Beberapa komponen yang perlu menjadi perhatian dalam penentuan marka khusus BRT adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Bentuk-bentuk rambu dan marka BRT

No.	Bentuk	Keuntungan	Kerugian	Contoh
1.	Marka badan jalan	Murah dan mudah pembuatannya	Pengawasan relatif lebih sulit	
2.	Paku jalan (mata kucing)	Efektif jika diletakkan tertutup bersama garis. Dapat dibentuk pada badan jalan dengan cepat dan mudah	Dibentuk pada badan jalan dengan permanen dan tidak dapat dipindahkan harus diganti sesudah pelapisan ulang. Keretakan antara paku jalan dan badan jalan hanya sebaik perkerasan badan jalan	
3.	Rambu informasi yang fleksibel	Relatif mudah untuk dipasang. Bentuknya terpisah tanpa menyebabkan gangguan	Jika dipasang permanen, dapat rusak dengan cepat	Pada umumnya digunakan untuk menginformasikan jam sibuk arus berlawanan ( <i>contra flow</i> ) pada jalan bebas hambatan di USA dipasang dan dipindahkan sebelum dan sesudah masing-masing jam sibuk
4.	Pulau-pulau lalu lintas	Dapat digunakan untuk mengawasi marka badan jalan dan untuk mencegah berputar pada persimpangan lajur bus. Menyediakan tempat berlindung bagi pejalan kaki	Mengurangi lebar badan jalan. Bentuk yang permanen membutuhkan waktu untuk pembuatannya	Pada umumnya digunakan
5.	Pembatasan fisik	Mudah dalam pengawasan. Mengurangi konflik minimum antara bus dan lalu lintas umum	Mahal untuk pembuatannya. Mengangkat Masalah untuk diperlihatkan dan masalah untuk menndahulukan hambatan	Lajur bus di Curitiba, Brazil dan Ziege, Belgium.

Tabel 10. Garis pembagi khusus BRT

No.	Tipe	Gambaran bentuk	Lebar dari garis	Keuntungan	Kerugian	Contoh
1.	Garis putih atau kuning	Cat atau plastik	Garis = 2x18 cm, cela = 3 cm	Mudah dipasang. Bukan khusus perlengkapan kebutuhan untuk akses	Sulit pengawasannya (dibutuhkan pengemudi yang mempunyai kedisiplinan tinggi	Untuk menghubungkan Panjang lajur bus yang terpisah. Tidak sesuai untuk definisi lengkap dari lajur bus jika tidak ada pulau-pulau yang berulang
2.	Garis yang dapat dilalui /dipotong	Garis	kecepatan 60 km/jam = 0,5 m-min, untuk kecepatan 80 km/jam = 0,75 m-min, untuk ke	Akses yang diizinkan dan keluar dari lajur bus. Akses yang diizinkan berbatasan dengan pengembangan penyediaan rencana dari lajur bus.	Dibutuhkan pengemudi yang disiplin. Kecepatan lalu lintas dibatasi 80 km/jam	Untuk merencanakan jalan bus sepanjang seksi dari jalan dengan akses yang banyak. Memotong akses
3.	Garis yang semi dapat dilalui /dipotong	Lalu lintas lajur lain bus garis dengan perkerasan	60 km/jam = 0,5 m 80 km/jam = 0,75 m	Jalan keluar yang diizinkan, untuk bus dari lajur bus. Melarang akses lalu lintas. Umum untuk lajur bus	Mencegah bus masuk kembali ke jalur bus jika mungkin harus melewati dari sebelah kiri badan bus. Kecepatan bus dibatasi kira-kira 80 km/jam	Standar garis pembatas untuk digunakan dengan badan jalur tunggal lajur bus dengan kecepatan bus lebih dari 80 km/jam
4.	Garis pembagi yang tidak dapat dilalui	Garis dengan perkerasan	0,50 cm - min	Membatasi kendaraan pribadi dengan lajur bus. Mengurangi resiko kecelakaan antara 2 bus atau sedan yang melalui garis pembagi	Tidak mungkin bus untuk melewati bus yang besar dalam satu lajur jalan bus	Standar pembatas digunakan untuk lajur bus 2 arah. Untuk merencanakan lajur bus dengan kecepatan lebih baik pada 80 km/jam
5.	Bukan garis pembagi	Pagar besi	60 cm	Mencegah banyak kemungkinan terjadinya kecelakaan yang melewati garis pemisah	Melarang bus melewati kendaraan lain yang besar dalam lajur bus satu arah. Relative lebih mahal dalam pembuatannya	Untuk merencanakan lajur khusus bus pada jalan kecepatan tinggi contohnya jalan tol atau jalan bebas hambatan
6.	Kumpulan garis pembagi	Lalu lintas lajur lain bus perkerasan garis putih	2-3 m	Penyediaan parkir yang terbatas untuk kendaraan yang lebar	Tidak dapat mencegah kecelakaan jika kendaraan memotong median. Tidak akan digunakan antara 2 arah. Kecepatan tinggi dengan arah berlawanan	Dapat digunakan hanya jika jalan bebas hambatan baru di konstruksi dengan tujuan membangun median

Tabel 11. Standar ketentuan marka khusus jalan

No.	Ketentuan standar marka khusus BRT
1.	Marka khusus BRT ditempatkan pada jalur lalu lintas yang menjadi jalur layanan BRT (prioritas)
2.	Penempatan marka khusus BRT dilakukan sedemikian rupa, sehingga mudah terlihat dengan jelas bagi pemakai jalan dalam segala kondisi dan cuaca
3.	Pemasangan marka khusus BRT harus bersifat tetap dan tidak mudah rusak serta tidak menimbulkan licin pada permukaan jalan yang akan dilewati
4.	Marka khusus BRT didukung dengan pemasangan rambu penggunaan jalur khusus BRT

h. Standar Lajur Khusus BRT

Lajur khusus BRT pada umumnya ruang jalan yang cukup untuk sebuah bus umum, perbedaannya terletak pada keharusan pemberian marka jalan yang tegas, sehingga akan bermanfaat dan memberikan ruang BRT dalam mengontrol kecepatan kendaraan. Lebar lajur khusus BRT sekurang-kurangnya sama dengan lebar lajur lalu lintas standar yaitu 3,5 m atau dalam kisaran antara 3 sampai 4 m. semakin sempit lajur yang digunakan akan menurunkan kecepatan bus kecuali bila dilengkapi dengan roda pengarah (*guided bus way*).

Tabel 12. Standar lajur khusus BRT

No.	Katentuan standar lajur khusus BRT
1.	Terdapat rambu larangan penggunaan lajur khusus BRT bagi kendaraan lain
2.	Rambu petunjuk adanya jalur khusus BRT
3.	Marka pembatas lajur dalam bentuk garis utuh atau median dengan ketinggian 30 cm terbuat dari beton bertulang
4.	Warna akhir median jalur khusus bus harus cerah terlihat dengan jelas sehingga mempermudah pengguna jalan lain untuk membedakan jalur biasa dan jalur khusus bus
5.	Didukung oleh marka khusus bus yang bertuliskan “JALUR BUS BRT” apabila ada di persimpangan

i. Standar Sarana Bus BRT

Kendaraan bus yang digunakan untuk penyelenggaraan transportasi massal ini wajib memiliki fasilitas-fasilitas dasar yang menempel pada bus yaitu :

Tabel 13. Standar sarana BRT

No.	Ketentuan standar sarana BRT
1.	Identitas kendaraan; nomor kendaraan dan nama rute yang akan dilalui (dapat berupa stiker ataupun display elektronik)
2.	Tanda pengenalan pengemudi; papan/kartu identitas informasi ini diletakkan di ruang pengemudi, sehingga penumpang dapat mengajukan keluhan apabila pengemudi, sehingga penumpang dapat mengajukan keluhan apabila pengemudi tidak membawa kendaraan bus sesuai dengan standar yang ada
3.	Peralatan keselamatan; peralatan keselamatan untuk keadaan darurat seperti palu pemecah kaca dan tabung pemadam kebakaran menjadi peralatan keselamatan yang wajib ada di dalam bus
4.	Peralatan kesehatan (P3K); peralatan kesehatan ketika terjadi kecelakaan di dalam bus penumpang dapat segera dilakukan tindakan penyelamatan darurat dengan menggunakan peralatan kesehatan yang ada di dalam bus
5.	Fasilitas pengatur suhu ruangan dalam bus; kendaraan bus dilengkapi dengan pengatur suhu AC untuk memberikan kenyamanan pada pengguna jasa
6.	Tempat duduk prioritas/ruang untuk kursi roda; tempat duduk khusus ini diperlukan bagi kaum manula, ibu hamil atau kaum difabel sehingga dapat merasa aman dan nyaman didalam kendaraan
7.	Fasilitas pegangan untuk penumpang berdiri; fasilitas BRT memang disediakan untuk penumpang yang berdiri dengan kapasitas sesuai standar yang telah ditetapkan. Desain fasilitas pegangan untuk orang berdiri dan merasa nyaman saat berpegangan
8.	Desain luas orang duduk dan berdiri sesuai dengan kapasitas daya angkut kendaraan sesuai jenis kendaraan (sedang, besar, gandeng)

Tabel 14. Ukuran standar sarana bus BRT

No.	Faktor	Interval
1.	Kapasitas kendaraan, bus single besar (standar) 12 meter	60 – 70 penumpang
2.	Kapasitas kendaraan, bus gandeng (articulated) 18,5 meter	140 – 170 penumpang
3.	Kapasitas kendaraan, gandeng ganda (bi-articulated) 24 meter	240 – 270 penumpang
4.	Load factor, periode puncak	0,80 – 0,90
5.	Load factor, periode tidak puncak	0,65 – 0,80
6.	Headway setiap pemberhentian, periode puncak	1 – 3 menit
7.	Headway setiap pemberhentian, periode tidak puncak	4 – 8 menit
8.	Waktu tinggal (dwell time), periode puncak	20 – 40 detik
9.	Waktu tinggal (dwell time), periode tidak puncak	17 – 30 detik
10.	Jumlah pintu setiap shelter (stopping bays)	1 – 5 buah

j. Standar Fasilitas Penumpang Berkebutuhan Khusus

Kesetaraan dalam mendapatkan pelayanan public terutama transportasi umum menjadi prioritas saat ini. Kesetaraan ini harus dipenuhi oleh pemerintah dalam memberikan perlakuan khusus berupa

aksesibilitas, prioritas pelayanan dan fasilitas pelayanan bagi pengguna penyandang cacat, termasuk juga kategori manusia lanjut usia, anak-anak, dan wanita hamil. Beberapa fasilitas untuk mendukung pengguna jasa penyandang cacat ini antara lain :

Tabel 15. Standar fasilitas penumpang berkebutuhan khusus

No.	Variabel	Ukuran
1.	Desain sudut tangga/rump	Sebaiknya 5 derajat
2.	Lebar tangga/rump	1-2 m
3.	Tinggi pegangan rump	90 cm
4.	Sudut peestrian	5 derajat
5.	Ruang trotoar	Rata
6.	Jalur penyeberangan	Rump disesuaikan
7.	Pegangan	Pipa tidak licim diameter 5 cm
8.	Lantai	Bentuk falte datar

## B. Operasional Bus Sebagai Angkutan Umum

Dalam Surat Keputusan Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur dijelaskan bahwa kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk digunakan oleh umum dengan dipungut bayaran. Angkutan kota adalah angkutan dari suatu tempat ke tempat yang lain dalam wilayah kota dengan menggunakan mobil bus dan/atau mobil penumpang umum yang terikat dalam trayek tetap dan teratur.

Kemudian dalam Surat Keptusan Jenderal ini moda transportasi umum bus dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

1. Mobil bus kecil adalah mobil bus yang dilengkapi sekurang-kurangnya sembilan sampai dengan sembilan belas tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.

2. Mobil bus sedang adalah mobil bus yang mempunyai kapasitas sampai dengan tiga puluh orang termasuk yang duduk dan berdiri, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.
3. Mobil bus besar adalah mobil bus yang mempunyai kapasitas tujuh puluh sembilan orang termasuk yang duduk dan berdiri, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.

Wilayah pengoperasian adalah wilayah atau daerah untuk pelayanan angkutan perkotaan yang dilaksanakan dalam jaringan trayek. Trayek kota adalah trayek yang seluruhnya berada dalam satu wilayah kota atau trayek dalam Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Trayek perkotaan adalah trayek yang seluruhnya berada dalam suatu wilayah perkotaan. Armada adalah aset berupa kendaraan mobil bus/MPU yang merupakan tanggung jawab perusahaan, baik yang dalam keadaan siap guna dalam konservasi.

Konservasi adalah sejumlah bus/MPU yang merupakan sebagian dari armada tidak lagi dioperasikan untuk pelayanan penumpang umum karena bus/MPU dalam keadaan rusak berat atau tidak laik jalan. Siap Guna (SG) adalah sejumlah mobil bus/MPU yang disiapkan untuk pelayanan angkutan penumpang umum, termasuk bus/MPU yang sedang dalam perawatan dibengkel. Siap Guna Operasi (SGO) adalah sejumlah mobil bus/MPU yang secara teknis telah diperiksa dan dinyatakan laik jalan oleh petugas teknis tetapi kelengkapan administratif



belum sempurna. Setiap Operasi adalah mobil bus/MPU yang beroperasi langsung untuk memproduksi jasa angkutan.

### C. Perawatan Bus

Di kawasan ibukota yang padat ini banyak yang bergantung pada transportasi massal untuk menghindari kemacetan akibat banyaknya kendaraan pribadi yang menguasai jalanan. Tidak beroperasinya kendaraan karena adanya kerusakan akan menghambat jalannya operasional perusahaan. Baik penyedia maupun pengguna layanan akan terganggu karena kurangnya armada yang dapat beroperasi. Maka dari itulah perawatan kendaraan adalah hal yang harus diutamakan oleh penyedia layanan transportasi massal.

Istilah perawatan berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *Terein* yang berarti memelihara, merawat, dan juga pemeliharaan. Perawatan adalah sebuah sistem yang berasal dari berbagai elemen dalam bentuk struktur (*machine*), penggantian komponen (*material*), biaya perawatan (*money*), perencanaan kegiatan (*methode*) serta eksekutor pemeliharaan (*man*) (Kumalasari, 2019).

Perawatan (*maintenance*) merupakan suatu aktivitas yang dilakukan agar peralatan atau item dapat dijalankan sesuai pada performa semula dan tindakan yang dibutuhkan untuk mengembalikan atau mempertahankan item pada kondisi yang selalu dapat berfungsi. Perawatan sebagai salah satu kegiatan pendukung yang bertujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem sehingga pada saat dibutuhkan dapat dipakai sesuai dengan kondisi yang diharapkan (Prasetyo, 2017).

Menurut Ngadiyono dalam Kurniawan (2019) setiap kegiatan perawatan pasti memiliki tujuan. Tujuan dilakukan perawatan secara umum adalah menjaga kondisi atau untuk memperbaiki kendaraan agar dapat berfungsi sesuai tujuan. Namun tujuan utama perawatan adalah :

- a. Menjamin ketersediaan optimum komponen dari kendaraan
- b. Memperpanjang umur produktif komponen dari kendaraan
- c. Menjamin keselamatan semua orang yang berada dan menggunakan kendaraan tersebut
- d. Mencapai tingkat biaya perawatan serendah mungkin (*lowest maintenance cost*) dengan melaksanakan kegiatan perawatan secara efektif dan efisien.

Klasifikasi perawatan dan perbaikan menurut Assauri yang di kutip oleh Maryulina (2010) dapat dibedakan atas dua macam yaitu sebagai berikut:

#### *1. Preventive Maintenance*

*Preventive Maintenance* merupakan perawatan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan-kerusakan yang tidak diduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam operasi perusahaan. *Preventive Maintenance* yang dilakukan oleh perusahaan yaitu :

##### *a. Routine Maintenance*

*Routine maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin. Misalnya, pembersihan fasilitas peralatan,

pelumas atau pengecekan oli, serta pengecekan isi bahan bakar dan mungkin termasuk pemanasan dari mesin-mesin beberapa menit sebelum dipakai untuk memproduksi sepanjang hari.

*b. Periodic Maintenance*

*Periodic maintenance* merupakan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodik atau dalam jangka waktu tertentu. Misalnya pembongkaran karburator atau pembongkaran alat-alat, pembongkaran mesin, penggantian bearing maupun overhaul.

*2. Corrective Breakdown maintenance*

*Corrective maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan atau perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Senada dengan paparan klasifikasi perawatan dan perbaikan dari Assauri secara umum perawatan dan perbaikan yang terdapat dalam buku manual *Operasional Workshop Fleet Customer Layanan Berorientasi Konsumen* dibagi menjadi 3 kategori, antara lain :

1. *Daily Maintenance*, merupakan tindakan pemeriksaan harian terhadap kendaraan sesaat sebelum kendaraan mulai beroperasi.
2. *Predictive Maintenance*, merupakan tindakan pemeliharaan yang terjadwal dan terencana. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi masalah-masalah yang dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen dan menjaganya agar selalu tetap normal selama unit beroperasi.

3. *Corrective Maintenance*, merupakan tindakan perbaikan terhadap unit kendaraan yang mengalami kerusakan.

#### **D. Perencanaan Anggaran Biaya Perawatan**

Menurut Kelly dan Becker dalam Rustiadi (2008), pengertian perencanaan adalah suatu cara rasional untuk mempersiapkan masa depan. Sedangkan menurut Kay dan Alder dalam Rustiadi (2008), pengertian perencanaan adalah suatu proses menentukan apa yang ingin dicapai di masa yang akan datang serta menetapkan tahapan-tahapan yang dibutuhkan untuk mencapainya. Perencanaan merupakan upaya antisipasi sebelum melakukan sesuatu agar apa yang dilakukan dapat berhasil dengan baik.

Menurut Siregar (2018) anggaran sendiri memiliki makna perkiraan atau perhitungan atau taksiran mengenai penerimaan dan pengeluaran kas yang diharapkan untuk periode yang akan datang. Anggaran merupakan suatu rencana operasi yang dirumuskan dalam bentuk angka, termasuk taksiran atas pendapatan dan biaya untuk periode tertentu yang biasanya satu tahun. Dor R. Hansen dan Maryanne M. Mowen yang dikutip oleh Siregar (2018) Anggaran merupakan tahap awal dari perencanaan dan pada akhirnya sekaligus digunakan sebagai alat pengawas. Sedangkan M. Munandar dalam Siregar (2018) mengungkapkan bahwa yang dimaksud dengan *Business Budget* atau *Budget* (anggaran) ialah suatu rencana yang disusun secara sistematis, yang meliputi seluruh kegiatan perusahaan, yang dinyatakan dalam unit (kesatuan) moneter dan berlaku untuk jangka waktu (periode) tertentu yang akan datang.

Biaya menurut beberapa ahli yang dikutip oleh Hasdi (2010) diantaranya Mulayadi menyatakan biaya merupakan pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk mencapai tujuan. Sedangkan biaya menurut Adolph adalah suatu nilai tukar, prasyarat atau pengorbanan yang dilakukan guna memperoleh manfaat. Dengan demikian menurut Iman Soeharto biaya merupakan suatu jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan aplikasikan.

Dapat dikatakan biaya perawatan itu adalah pengeluaran yang harus dikeluarkan guna memelihara aset agar tetap dalam keadaan baik dari waktu ke waktu, sehingga ketika dipakai asset tersebut dapat berfungsi dengan baik. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jumlah biaya perawatan dalam menjalankan kegiatan produksi yang dipaparkan oleh Sofyan Assaury dalam Hasdi (2010) meliputi :

- a) Besarnya biaya kerusakan yang dikeluarkan perusahaan pada mesin produksi
- b) Ketidakstabilan harga penjualan *spare parts* yang cenderung meningkat
- c) Tingkat pengawasan yang dilakukan
- d) Keterampilan yang dimiliki tenaga kerja bagian maintenance

Biaya perawatan yang sering dianggarkan menurut Suharto dalam Hasdi (2010) adalah:

#### *1. Corrective Maintenance Cost*

Biaya perawatan korektif adalah biaya perawatan suatu mesin setelah odometer melebihi 11000 km (setelah 6 bulan perbaikan/operasi dari kondisi baru). Perawatan korektif ini dilakukan setiap 4000 km sekali (setelah waktu atau bulan ke-6 tersebut) semua bagian yang rusak diganti. Dalam kaitan pergantian dilakukan (setelah bulan ke-6) setiap 1000 km sekali, tekanan ban harus di cek stiap minggu, sedang pengecekan baterai setiap 1000 km. ini dilakukan hingga kendaraan mengalami *overhaul* (lebih kurang 5 tahun atau pada odo meter mencapai 50000 km). biaya perawatan korektif selain dari penggantian elemen-elemen pembantu daripada mesin yang perlu diperhitungkan adalah biaya-biaya pelumas, minyak hidraulik dan *grease*.

## 2. *Preventive Maintenance Cost*

Biaya perawatan pencegahan adalah biaya perawatan untuk mesin dari pemakaian baru (odometer dari 0 km) hingga mencapai 11000 km (bulan ke 6).

## 3. *Overhaul Cost*

Yaitu biaya yang dilakukan untuk perawatan mesin setelah odometer mencapai 50.000 km.

## 4. *Total Maintenance Cost*

Biaya perawatan total yaitu terdiri dari biaya perawatan pencegahan, biaya perawatan korektif dan biaya *overhaul*.

## BAB III

### KONSEP RANCANGAN

#### A. Konsep *Maintenance* pada *Fleet Customer*

Dalam buku manual Operasional *Workshop Fleet Customer* Layanan Berorientasi Konsumen menjelaskan konsep *after sales* yang memadai dan professional dilakukan demi tercapainya kepuasan para pelanggan yang umumnya bergerak pada dunia industri, baik industri jasa transportasi angkutan massal maupun barang. Penggunaan produk kolektif baik dari jenis truk maupun bus oleh industri tersebut diatas lebih dikenal dengan istilah “*fleet*”. Pemberian pelayanan *after sales* harus pula diperkuat dengan dukungan perawatan kendaraan secara internal yang dilakukan oleh *workshop* pada masing-masing *fleet*, namun yang perlu menjadi perhatian tersendiri adalah proses perawatan yang dilakukan oleh *workshop* internal pada masing-masing *fleet* diharapkan dapat sesuai dengan panduan servis standar dari pihak distributor tunggal, dimana panduan servis standar ini meliputi panduan standar dalam hal fisik bangunan, organisasi maupun sistem operasional *workshop*.

Operasional *workshop* dapat diartikan sebagai aktivitas yang berkaitan dengan pelaksanaan perawatan atau perbaikan kendaraan, sistem pelaporan kinerja, kerapihan dan kebersihan *workshop* dan juga penerapan sistem keselamatan kerja. Perlu diperhatikan pula pada proses aktivitas tersebut haruslah berjalan berdasarkan pada suatu prosedur yang standar, hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kesalahan prosedur

pengerjaan, selain juga dapat mengetahui progress kinerja *workshop* secara detail.

Penyediaan jasa transportasi massal tentunya dilatarbelakangi sebagai sarana pengangkutan orang dari satu wilayah ke wilayah lainnya untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Untuk alasan itu sebagai pengguna jasa transportasi massal pasti sangat tidak menyukai jika kondisi mobil bermasalah ketika digunakan. Akibatnya, para pengguna jasa transportasi pun menurun karena beralih ke moda transportasi massal lainnya ataupun kendaraan pribadi. Agar hal itu dapat dicegah, caranya adalah dengan melakukan perawatan berkala.

Salah satu cara mendukung kegiatan tersebut adalah dengan adanya konsep *Full Maintenance Contract* atau kontrak perawatan total. Tujuannya adalah untuk menentukan arah pengembangan tiap kendaraan dalam periode tertentu terkait produktivitas, biaya perawatan, performa kendaraan serta untuk mendapatkan biaya tahunan, bulanan, harian hingga per jam (United Tractors, n.d.). Dengan cara ini, bisa menentukan tingkat produktivitas kendaraan dan tindakan yang dibutuhkan.

Santiko Wardoyo, Sales and Promotion Director Hino Motors Sales Indonesia, mengatakan program kontrak servis sangat membantu pelanggan Hino, terutama yang mengoperasikan unit dalam jumlah banyak dan wilayah operasinya jauh dari jangkauan diler layanan terpadu. "Program kontrak servis ini memberikan kenyamanan bagi pelanggan karena tidak perlu memikirkan perawatan, sehingga bisa lebih fokus atau konsentrasi pada bisnis



yang dikerjakan," ujarnya di Jakarta, Selasa (13/4/2013). Menurut beliau, dengan mengikuti kontrak servis tersebut maka perawatan kendaraan menjadi lebih terjamin karena dilakukan para teknisi yang berkualitas, serta adanya jaminan pekerjaan, penggunaan suku cadang orisinal (*genuine*) dan biaya perawatan yang tetap selama masa kontrak berlangsung.

Beliau menambahkan kontrak servis Hino meliputi : Pertama, kontrak perawatan (*preventive maintenance contract*) kendaraan dalam jangka waktu tertentu misalnya 60.000 km per satu tahun, dengan kondisi tenaga kerja, *spare part* dan pelumas dibayar sesuai estimasi biaya perawatan rutin. Kedua, kontrak perawatan dan perbaikan (*repair maintenance contract*) yang isinya mencakup kontrak perawatan ditambah dengan *item* perbaikan yang telah disepakati dengan asumsi *life time* seperti kampas kompling, kampas rem, *shock absorber*, dan *pin spring*. Adapun yang ketiga, kontrak mekanik (*mechanic contract*) yaitu kontrak tenaga mekanik yang terlatih guna merawat secara profesional, yang biaya mekaniknya dibayar sesuai nilai kontrak, sedangkan biaya atas *spare part* dan pelumas disesuaikan dengan kondisi actual (Abdullah, 2013).

Dalam pelaksanaan *full maintenance contract* terdapat jenis perawatan chassis yang berupa *maintenance* dan *repair*, *Tire management sistem* yang berupa perawatan ban, *Lubricant management sistem* yang berupa perawatan pelumas, *Body and AC* yang berupa perawatan bodi, *display*, dan *air conditioning*. Kemudian, dalam pembahasan ini penulis hanya membahas khusus mengenai perawatan chassis yaitu *maintenance*

*dan repair* atau perbaikan dan perbaikan pada *bus rapid transit* Transjakarta Hino R260 Series.

Perawatan periodik atau berkala merupakan salah satu aktivitas perawatan yang dilakukan pada unit kendaraan secara berkala atau rutin dimana penentuan waktu pelaksanaan servis dihitung berdasarkan jarak tempuh kendaraan dengan menggunakan satuan Km (Kilometer). Pada unit baru Hino khususnya R260 Series, pelaksanaan waktu servis dimulai dengan jarak tempuh 1000 Km, 5000 Km dan seterusnya berdasarkan kelipatan 10.000 Km.

Proses penentuan pelaksanaan *predictive maintenance* dapat dilakukan dengan jalan melakukan pendataan unit kendaraan dan kilometer tempuh yang kemudian di input kedalam sebuah sistem *data base*, dimana dalam hal ini dilakukan oleh staff administrasi bagian operasional. Sistem yang telah tercatat kedalam *data base* dapat dijadikan pedoman dalam melakukan *service reminder* atau pengingat jadwal servis.

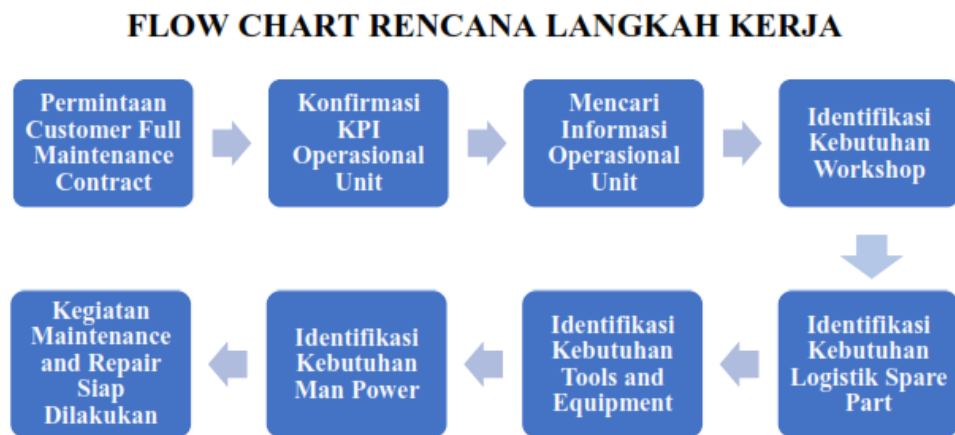
A rectangular service card form with a black border. At the top center is a small circle. Below it, the title "SERVICE CARD" is centered in bold. The form contains eight rows of text, each with a label on the left and a dotted line for input on the right. The labels are: "NO. POL.", "TGL.", "KM. SAAT SERVICE", "JENIS SERVICE", "KM. SERVICE BERIKUTNYA", "OLI MESIN", "OLI PERSENELING", and "OLI DIFFERENTIAL".

SERVICE CARD	
NO. POL.	:
TGL.	:
KM. SAAT SERVICE	:
JENIS SERVICE	:
KM. SERVICE BERIKUTNYA	:
OLI MESIN	:
OLI PERSENELING	:
OLI DIFFERENTIAL	:

Gambar 2. Contoh kartu servis

Selain melakukan pendataan secara komputerisasi perlu juga menerapkan penggunaan kartu servis (*service card*) dengan cara ditempel atau digantung, tujuannya adalah sebagai pengingat pengemudi kapan kendaraan harus dilakukan servis.

## B. Rencana Langkah Kerja



Gambar 3. *Flow Chart* Rencana Langkah Kerja

## C. *Key Performance Index* (KPI) Operasi Unit

PT. Transportasi Jakarta dalam pengoperasian Kendaraan *Bus Rapid Transit* (BRT) Transjakarta terhadap operator yang berada dalam control operasinya, dalam hal ini (Perum PPD, Perum Damri, PT. Mayasari Bhakti, PO. Sinar Jaya dan lainnya) telah menetapkan *Key Performance Index* (KPI) operasional kendaraan bus di lintasan (*line*) adalah 90% sebagai Siap Guna Operasi (SGO) dan 10% sebagai *Maintenance Breakdown*.

Tabel 16. Kalkulasi maksimum operasi unit bus

Kalkulasi Maksimum Operasi Unit Bus		
UIO ( <i>Unit In Operation</i> )	157	Unit
1 Bulan	30	Hari
Operasi unit Maksimum/Bulan	4710	Unit
Key Performance Index (KPI) Operasi Unit Bus		
Unit Siap Guna Operasi (SGO)	90%	Unit
Unit <i>Maintenance Repair</i>	10%	Unit
Unit Siap Guna Operasi (SGO)	141,3	Unit
Aktual SGO dibulatkan	140	Unit
Aktual Unit <i>Maintenance Breakdown</i>	17	Unit
Total Unit Siap Guna Operasi (SGO) per Bulan	4200	Unit
Total Hari Operasi Unit Bis per Unit	26,75	Hari
Total Hari Operasi Unit Bis per Unit dibulatkan	26	Hari

#### D. Informasi Operasional Unit

Tabel 17. Perhitungan kilometer produksi

PERHITUNGAN KILOMETER PRODUKSI MODEL HINO R260 (RK8JSKA)		
Variabel	Jumlah	Satuan
Hari Operasi	26	Hari
Km per hari	250	Km/Hari
Km per bulan	6.500	Km/Bulan
Km per tahun	78.000	Km/Tahun
Jumlah kendaraan	157	Unit
Interval <i>service</i>	10.000	Km
Total Km selama 7 tahun	546.000	Km/Unit
Sumber Wawancara : Muchamad Faizal Romadhona		

Dalam penelitian ini *bus rapid transit* yang menjadi objek dalam *full maintenance contract* (FMC) dengan Transjakarta adalah unit Hino R260 Series dengan kode rangka RK8JSKA. Pada pool Perum PPD (Perusahaan Umum Pengangkutan Penumpang Djakarta) tempat penelitian ini dilaksanakan yang berada di Ciputat terdapat 157 unit bus. Jam operasi bus mulai dari pukul 05.00-22.00 WIB atau 17 jam operasi dengan jarak tempuh rata-rata per unit bus 250 Km/Hari. Rute yang dilewati yaitu Ciputat –

Kampung Rambutan – Harmoni – Monas – Pantai Indah Kapuk – Kebayoran Lama – Kebayoran Baru.



Gambar 4. Unit Bus Hino R260 Series

Dengan mengetahui jarak tempuh per hari setiap unit bus dapat memudahkan untuk mengetahui jarak tempuh setiap unit per bulannya, per tahun, dan per tujuh tahun seperti dibawah ini :

Diketahui :

Km per hari = 250 Km/Hari

Hari operasi unit = 26 hari

$$\begin{aligned}\text{Km per bulan} &= \text{Km per hari} \times \text{Hari operasi unit} \\ &= 250 \times 26 \\ &= 6.500 \text{ Km per bulan}\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\text{Km per tahun} &= \text{Km per bulan} \times 12 \\ &= 6.500 \times 12 \\ &= 78.000 \text{ Km per tahun}\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\text{Km per tujuh tahun} &= \text{Km per tahun} \times 7 \\ &= 78.000 \text{ Km per tahun} \\ &= 78.000 \times 7 \\ &= 546.000 \text{ Km per tujuh tahun}\end{aligned}$$

#### E. Analisa Kebutuhan *Workshop*

Kebutuhan akan *bay service* dalam sebuah *workshop* sangat erat kaitannya dengan UIO (*Unit in Operation*) atau unit yang dimiliki. Hal yang harus diperhitungkan dengan cermat sehingga *bay service* yang akan dibuat sesuai dengan jumlah unit yang akan dibuat sesuai dengan jumlah unit yang

akan dilakukan servis dalam setiap harinya. Selain mengetahui UIO, sebelum menentukan jumlah *bay* perlu diketahui pula beberapa hal lainnya yaitu kilometer tempuh per hari, jumlah hari kerja operasional unit dalam sebulan, internal *service*, dan jumlah hari kerja *workshop* dalam satu bulan. Berikut adalah perhitungan untuk kebutuhan *bay service* dalam perawatan dan perbaikan bus Hino R260 Series pada satu pool :

UIO (Unit In Operation)	157	Unit
Km/Hari	250	Km
Hari Operasi Unit	26	Hari
Hari Kerja Workshop	30	Hari
Km Penggantian	10.000	Km

$$\begin{aligned}
 \text{Service Demand/Month} &= \frac{\text{UIO} \times \text{Km per day} \times \text{Hari Operasi unit}}{\text{Km Penggantian}} \\
 &= \frac{157 \times 250 \times 26}{10.000} \\
 &= \frac{10.020.500}{10.000} \\
 &= 102 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Service Demand/Day} &= \frac{\text{Service Demand/Month}}{\text{Hari Operasi Pool}} \\
 &= \frac{102}{30} \\
 &= 3,4 \text{ Unit} \\
 &= 4 \text{ Unit/Day (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bays Required} &= \frac{\text{Service Demand/Day}}{\text{Bay Productivity}} \\
 &= \frac{4 \text{ unit}}{2} \\
 &= 2 \text{ Bay Service}
 \end{aligned}$$

Catatan : standar productivity Hino tahun 2015	
Jam Kerja	Productivity
08.00-17.00 (8 jam)	4 unit
23.00-03.00 (4 jam)	2 unit

## F. Analisa Kebutuhan *Spare Part*

Kebutuhan perawatan yang dibahas adalah *maintenance and repair* dengan kebutuhan sebagai *spare part* sebagai berikut :

### a) *Maintenance (Schedule)*

Pada *maintenance* perawatan sudah terjadwalkan sesuai kilometer yang sudah ditempuh masing-masing unit. *Spare part* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

Tabel 18. kebutuhan *spare part* pada *maintenance*

No Spare Parts	Interchange	Spare Parts Name	Qty	Unit	Probability	Freq/Year	Interval Change
156071731L	156071731L	Element Oil Filter	1	Pcs	1	7,8	10.000
23414LAA10	23414LAA10	Element Fuel Filter Upper	1	Pcs	1	7,8	10.000
234011440L	234011440L	Element Fuel Filter Lower	1	Pcs	1	7,8	10.000
178012830L	178012830L	Element Air Cleaner Out	1	Pcs	1	1,3	60.000

### b) *Light Repair (Unschedule)*

Light repair merupakan perawatan berkala dengan kategori lebih berat karena lebih banyak melakukan perbaikan (*repair*). Perawatan jenis ini dilakukan untuk mengganti spare part habis pakai atau *link part*. *Spare part* yang dibutuhkan sebagai berikut :

Tabel 19. Kebutuhan *spare part* pada *light repair*

No Spare Parts	Interchange	Spare Parts Name	Qty	Unit	Probability	Freq/Year	Interval Change (Km)
<b>ELECTRICAL</b>							
S281421530	S281421530	Brush starter	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
S281421540	S281421540	Brush starter	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
S282521880	S282521880	Bearing starter	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
GS		Battery 120AH, 12V	2	Pcs	1,0	0,7	120.000
-		Pool accu + / - (Baterai Cable)	4	Pcs	1,0	1,3	60.000
-		Air accu (1 liter)	8	Pcs	1,0	7,8	10.000
<b>INJECTION PUMP</b>							
040220380L	040220380L	Over haul kit	1	Pcs	1,0	0,3	240.000
221032700L	221032700L	Valve sub assy delivery	6	Pcs	1,0	0,3	240.000
223231210L	223231210L	Seal Cap	2	Pcs	1,0	0,3	240.000
223231430L	223231430L	Seal Cap	1	Pcs	1,0	0,3	240.000
223411700L	223411700L	Spring return	1	Pcs	1,0	0,3	240.000
223851900L	223851900L	Dumper	6	Pcs	1,0	0,3	240.000
228271530L	228271530L	Seal Oil	1	Pcs	1,0	0,3	240.000
228472620L	228472620L	Gasket	1	Pcs	1,0	0,3	240.000
228472280L	228472280L	Gasket	1	Pcs	1,0	0,3	240.000
<b>COLLING SISTEM</b>							
SZ91044371	SZ91044371	Hose radiator	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
SZ91044F91	SZ91044F91	Hose radiator	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
SZ91044E67	16571E0X80	Hose radiator	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
SZ91044H29	SZ91044H29	Hose radiator	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
SZ91044H30	SZ91044H30	Hose radiator	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
S163251400	S163251400	Gasket thermostat	1	Pcs	1,0	0,5	160.000
SZ91045195	SZ91045195	V-Belt alternator	2	Pcs	1,0	0,7	120.000
S16LBE0020	S16LBE0020	V-Belt cooling fan	2	Pcs	1,0	1,3	60.000
041085921L	041085921L	LLC (long life coolant 20 liter)	1	Pcs	1,0	0,7	120.000
<b>CLUTCH</b>							
31210JAC40	31210JAC40	Cover assy clutch	1	Pcs	1,0	0,7	120.000
S312421060	S312421060	Bearing clutch throwout	1	Pcs	1,0	1,0	80.000
S311151080	S311151080	Bearing release shaft	2	Pcs	1,0	0,3	300.000
31231E0070	31231E0070	Hub clutch release bearing	1	Pcs	1,0	0,7	120.000
SZ93031104	SZ93031104	Hose oil	1	Pcs	1,0	1,0	80.000
31250JAE90	31250JAE90	Disc assy clutch	1	Pcs	1,0	2,0	40.000
<b>FRONT AXLE</b>							
988465116L	988465116L	Bearing taperd roller	2	Pcs	1,0	0,5	160.000
SZ36650014L	SZ36650014L	Bearing taperd roller	2	Pcs	1,0	0,5	160.000
988490107L	988490107L	Bearing taperd roller	2	Pcs	1,0	0,4	180.000
988485117L	988485117L	Bearing taperd roller	2	Pcs	1,0	0,4	180.000
S440695220	S440695220	Repair set brake valve	1	Set	1,0	0,3	240.000
474417590LN	474417590LN	Brake lining	8	Pcs	1,0	1,3	60.000
94790JGB11	94790JGB11	Rivet (M6 X 14.5)	96	Pcs	1,0	1,3	60.000
474417630LN	474417630LN	Brake lining	8	Pcs	1,0	1,3	60.000
94790JGB11	94790JGB11	Rivet (M6 X 14.5)	96	Pcs	1,0	1,3	60.000



#### **G. Analisa Kebutuhan *Tools and Equipment***

Definisi dari alat (*tools*) adalah sesuatu yang membantu langkah-langkah penerapan metodologi ketika sedang melakukan urutan langkah tertentu (Erna Sugijopranoto, 2014). *Tools* memiliki arti alat, dapat diartikan alat yang dipegang oleh tangan; sesuatu yang digunakan untuk mencapai sesuatu atau membantu pekerjaan (Setyawan, n.d.). Dapat dikatakan *tools* adalah alat yang dioperasikan dengan tangan untuk membantu urutan langkah kerja untuk mencapai hasil dari pekerjaan tersebut.

*Workshop equipment* adalah peralatan penunjang dalam melakukan aktivitas pekerjaan sebagai perlengkapan-perengkapan yang dipergunakan bengkel dalam hal ini bengkel otomotif. Sebagai peralatan atau perlengkapan fungsi dari *workshop equipment* yaitu mempermudah pekerjaan yang ada di bengkel (Efendi, 2013). Berikut adalah *tools and equipment* yang diperlukan dalam *workshop* perawatan bus Hino R260 Series:

##### **a. *Hand Tool***

*Hand Tools* atau alat tangan merupakan alat bantu yang dalam penggunaannya hanya mengandalkan tenaga manusia dan pengerjaannya menggunakan tangan (Efendi, 2013).

##### **b. *General Tool***

Dalam buku manual Operasional *Workshop Fleet Customer* Layanan Berorientasi Konsumen menjelaskan *general tools* adalah perlengkapan peralatan standar yang harus dimiliki setiap mekanik dalam melakukan aktivitas perawatan dan perbaikan.

c. *Diagnostic Tool*

*Diagnostic tool* adalah alat untuk mendiagnosis suatu hal yang tidak wajar dari kendaraan yang sedang dalam perawatan dan perbaikan. *Diagnostic tool* yang dipakai dalam perawatan dan perbaikan bus Hino R260 series adalah gas analyzer, suatu alat yang bermanfaat untuk mengukur proporsi dan komposisi dari gabungan gas. Gas yang biasa diukur oleh perangkat ini ialah gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), oksigen (O<sub>2</sub>), dan karbon monoksida (CO). pada industri lain gas analyzer tidak jarang digunakan dengan tujuan mengoptimalkan proses dan *safety process*, pada dunia otomotif seringkali digunakan guna mengukur gas buang kendaraan dengan tujuan meneliti penyetelan agar mesin menjadi lebih efektif dan gas buang yang dihasilkan pun lebih ramah lingkungan (Datalogger, 2018).

d. *Power Tool*

*Power Tools* merupakan alat bantu yang bertenaga bukan berasal dari manusia untuk menggerakkannya namun menggunakan tenaga bantu misalnya listrik atau pneumatik. Salah satu keuntungan menggunakan *power tools* yaitu dapat menghemat banyak waktu dan tenaga apabila penggunaannya benar. Akan tetapi jika penggunaan *power tools* tersebut salah dapat membahayakan bagi penggunanya, akibatnya keselamatan pengguna terancam termasuk menimbulkan kecacatan fisik (Efendi, 2013).

e. *Measuring Tool*

*Measuring tool* atau alat ukur menurut Koes Sulistiadji & Joko Pitoyo (2009) adalah alat untuk mengetahui harga suatu besaran atau suatu variable.

f. *Special Service Tool (SST)*

*Special service tool* atau SST merupakan alat bantu manusia dalam proses perawatan dan perbaikan yang berfungsi untuk membongkar dan memasang komponen otomotif yang tidak bisa dengan kunci biasa. Terdapat dua kategori SST yaitu alat melepas atau membongkar (*remover*) dan alat memasang atau mengganti (*replacer*). Penggunaan antara keduanya haruslah disesuaikan dengan bagian yang akan dikerjakan (Efendi, 2013).

g. *Service Car*

*Service car* yang dimaksud adalah mobil yang penggunaannya untuk mengangkut *spare part* dari *warehouse* ke *workshop* dan melaksanakan *service emergency* di lapangan (*storing*).

h. *Safety Facility*

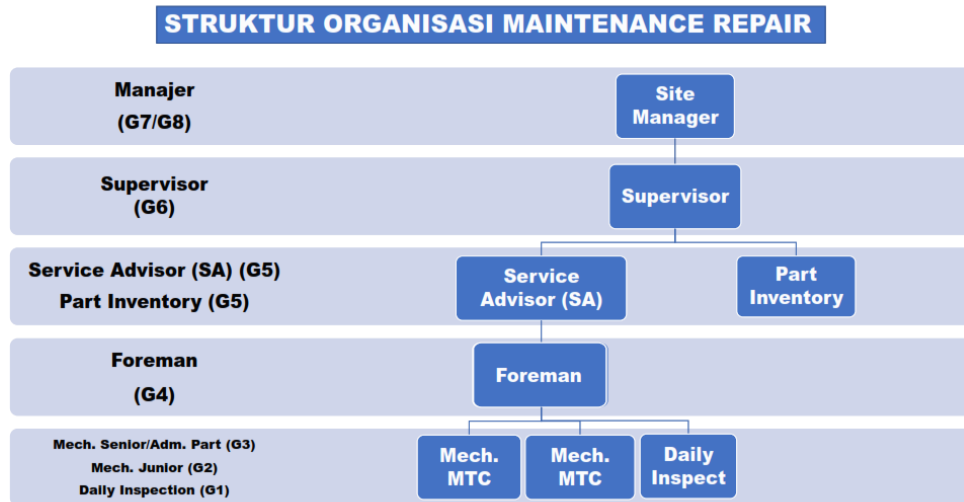
Dalam buku pedoman Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dijelaskan baik bagi pekerja maupun perusahaan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dituntut menjadi hal yang utama. Setiap tempat kerja termasuk di sektor Kesehatan perlu mengembangkan dan meningkatkan K3 untuk menekan serendah mungkin resiko kecelakaan dan penyakit yang timbul akibat hubungan kerja, juga

meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan. Dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia NOMOR PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri Pasal 1 No. 1 dijelaskan bahwa Alat Pelindung Diri selanjutnya disingkat APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Kemudian dilanjutkan di Pasal 2 yang menerangkan bahwa pengusaha wajib menyediakan APD bagi pekerja/buruh di tempat kerja sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar yang berlaku dan wajib diberikan oleh pengusaha secara cuma-cuma.

i. *Other facility*

*Other facility* adalah fasilitas tambahan berupa alat yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan perawatan dan perbaikan.

## H. Analisa Kebutuhan *Man Power*



Gambar 5. Struktur Organisasi *Maintenance Repair*

Dalam mewujudkan pencapaian target yang optimal maka hal ini tentunya tidak lepas dari peran serta unsur-unsur yang terdapat di dalam *workshop*, antara lain produktivitas pekerja (*man power*) dan produktivitas *bay servis* termasuk didalamnya kelengkapan sarana dan prasarana. Menurut Analisa kebutuhan *workshop* didapati man power seperti struktur organisasi diatas yaitu Manager, Supervisor, Service Advisor (SA), Part Inventory, Foreman, Mechanic, dan Daily Inspection dengan total sebelas orang. Masing-masing kapasitas dari *man power* yaitu :

Tabel 20. Kebutuhan kapasitas *man power*

No.	Man Power	Kapasitas
1	Helper (Daily Inspection)	2
2	Mekanik Junior	2
3	Mekanik Senior	2
4	Foreman	1
5	Part Inventory	1
6	Service Advisor (SA)	1
7	Supervisor	1
8	Manager	1
<b>Total</b>		<b>11</b>

## BAB IV

### PERENCANAAN, PERHITUNGAN, DAN PEMBAHASAN

#### A. Perencanaan

##### 1. *Key Performance Index* Bus Siap Guna Operasi (KPI SGO)

Seperti yang diketahui dalam konsep rancangan pada BAB III sebelumnya, bahwa PT. Transportasi Jakarta (Tranjakarta) dalam pengoperasian Kendaraan *Bus Rapid Transit* (BRT) Transjakarta terhadap operator yang berada didalam kontrol operasinya telah menetapkan *Key Performance Index* (KPI) operasional kendaraan bus di lintasan (line) adalah 90% dari UIO sebagai Siap Guna Operasi (SGO) sebanyak 140 unit dan 10% sebagai *Maintenance Breakdown* sebanyak 17 unit.

##### 2. Pemenuhan KPI Bus SGO

Dalam rangka memenuhi KPI bus SGO sebanyak 90% diperlukan perencanaan dan pengaturan perawatan kendaraan serta mempersiapkan logistik spare part kendaraan dengan melaksanakan antara lain:

###### a) *Daily inspection*

*Daily Inspection* (pemeriksaan harian) adalah pengecekan unit bus ketika selesai beroperasi dari lintasan operasi bus Transjakarta. Bilamana saat dilakukan pemeriksaan harian tidak ditemukan kerusakan apapun maka unit bus tersebut layak digunakan kembali sebagai kategori bus SGO. Apabila pada saat pemeriksaan harian ditemukan kerusakan atau *mall function* pada salah satu sistem pada

kendaraan bus BRT maka bus tersebut masuk kedalam kategori *Maintenance Breakdown*. Adapun pada *Maintenance Breakdown* memiliki kategori *scheduling service* dan *unscheduling service*.

b) *Scheduling Service*

*Scheduling service* adalah prosedur perawatan berkala (*predictive maintenance*) dengan interval yang telah ditentukan berdasarkan Km atau jam. Perawatan dilakukan sebelum terjadi kerusakan kendaraan yang dilakukan sesuai interval 10.000 Km. Kebijakan ini cukup baik karena dapat mencegah berhentinya atau rusaknya kendaraan yang tidak direncanakan.

c) *Unscheduled Service*

*Unscheduled service* adalah perawatan berkala yang memiliki kategori lebih berat karena lebih banyak melakukan perbaikan (*repair*), diantaranya adalah :

a. *Light Repair*

Perawatan jenis ini adalah perawatan perbaikan yang dilakukan untuk mengganti *spare part* habis pakai pada sistem pengereman dan sistem kopling. Untuk mempercepat *breakdown time* pada perawatan sistem rem dan kopling disiapkan *spare part assy* yang disebut *link part*. *Link part* yang sering dipakai adalah *brake shoe assy* yaitu *brake shoe* dan *brake lining*, dan *clutch assy* yang terdiri dari *clutch cover* dan *disc clutch*.

b. *Heavy Repair (Overhaul)*

*Heavy repair* dilakukan apabila terjadi kerusakan berat yang terjadi pada *engine*, transmisi dan *differential*. Untuk mempercepat *breakdown time* pada perawatan *engine*, transmisi, dan *differential* disiapkan *spare part assy* yang disebut *link part*. Penggunaan *link part (part assy)* pada *heavy repair* atau *overhaul* disiapkan *spare part assy* yang terdiri dari *engine assy*, transmisi *assy*, *differential assy* sebagai cadangan. Sedangkan, *overhaul* dilakukan setelah *engine*, transmisi, dan *differential* diturunkan dari *vehicle* atau bus.

d) Konsep Perawatan (*Maintenance*) dan Logistik *Spare Part* 24 Jam

*Maintenance Breakdown* juga menggunakan konsep operasi 24 jam, dimana konsep ini didukung dengan part depo di lokasi. Part depo ini berbentuk *warehouse container* yang berisi kelengkapan spare part yang terdiri dari *fast moving part*, *medium moving part*, dan *slow moving part* yang berasal dari *warehouse* utama untuk kebutuhan pendukung kegiatan perawatan dan perbaikan. Tujuan ditematkannya *warehouse spare part container* adalah memotong waktu penyediaan dan pengiriman part yang dibutuhkan agar tidak membutuhkan waktu yang lama ketika pengambilan *spare part*.

e) Konsep *mobile service (storing)*

Selain konsep diatas, *maintenance breakdown* juga menggunakan konsep *mobile service (storing)*. Konsep ini



digunakan untuk menangani kerusakan *emergency* ketika bus sedang beroperasi. Langkah kerja dari konsep ini adalah menyiapkan mekanik pada setiap koridor *bus rapid transit* untuk berjaga-jaga selama jam kerja bus SGO.

f) *Workshop Facility*

Agar kegiatan perawatan dan perbaikan dapat berjalan dengan baik maka diperlukan fasilitas *workshop* yang memadai sesuai *Unit In Operation* (UIO) yang dimiliki PT. Transportasi Jakarta. Fasilitas *workshop* diantaranya:

- a. *Bay service*
- b. *Tools, Equipment, dan Special Service Tool* (SST)
- c. *Man power* yang sudah tersertifikasi untuk melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan.

**B. Perhitungan *Cost Per Kilometre* (CPK)**

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2008 Tentang Perubahan Keempat Atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1983 Tentang Pajak Penghasilan menjelaskan bahwa harta tetap berwujud dibagi menjadi kelompok harta berwujud bukan bangunan dan kelompok harta berwujud bangunan dimana bus termasuk kelompok harta berwujud bukan bangunan kelompok 2 sebagaimana ketentuan kelompok harta yang dibahas dalam Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 96/PMK.03/2009 Tentang Jenis-Jenis Harta yang Termasuk dalam Kelompok Harta Berwujud Bukan Bangunan untuk Keperluan Penyusutan.

Masa manfaat kelompok harta yang diatur dalam UU Nomor 36 Tahun 2008

Pasal 11 untuk menghitung penyusutan adalah sebagai berikut :

Tabel 21. Masa manfaat kelompok harta tetap berwujud

Kelompok Harta Berwujud	Masa Manfaat	Tarif Penyusutan	
		Garis Lurus	Saldo Menurun
I. Bukan Bangunan			
Kelompok 1	4 Tahun	25%	50%
Kelompok 2	8 Tahun	12,5%	25%
Kelompok 3	16 Tahun	6,25%	12,5%
Kelompok 4	20 Tahun	5%	10%
II. Bangunan			
Permanen	20 Tahun	5%	
Tidak Permanen	10 Tahun	10%	

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa bus (kelompok 2) memiliki masa manfaat selama 8 tahun, namun karena jam operasi yang tinggi *Bus Rapid Transit* (BRT) Transjakarta hanya menerapkan 7 tahun masa manfaat dalam kenyataan lapangan. Sesuai dengan perencanaan yang disusun diatas dan masa manfaat tersebut maka dibuatlah perhitungan biaya perawatan dan perbaikan dengan konsep *Cost Per Kilometre* (CPK) yang dioperasikan selama 7 tahun dengan variabel perhitungan antara lain :

a. *Man Power*

Dari analisa kebutuhan *man power* di BAB sebelumnya dibutuhkan sebelas orang dengan variabel seperti tabel di bawah ini :

Tabel 22. Variabel gaji

No.	Variabel Gaji
1	Gaji Pokok
2	BPJS
3	PPH 21 (Gaji pokok x 5%)
4	Tunjangan kesehatan
5	Tunjangan transport
6	Tunjangan makan
7	THR
8	Overhead (2 seragam dan 1 safety shoes)

Tabel 23. CPK *Man Power*

No.	Man Power	QTY	Rata-rata
1	Helper	2	Rp 184.855.102
2	Mekanik Jr	2	Rp 194.695.300
3	Mekanik Sr	2	Rp 204.535.499
4	Foreman	1	Rp 107.187.849
5	Part Inventory	1	Rp 112.107.948
6	SA	1	Rp 112.107.948
7	Supervisor	1	Rp 117.028.048
8	Manajer	1	Rp 126.868.247
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>Rp 1.159.385.941</b>
<b>Rata-rata Cost Per Kilometre (CPK)</b>			<b>Rp 95</b>

b. *Investasi Tools and Equipment*

Berdasarkan analisa kebutuhan *tools and equipment* pada BAB III terdapat *tools and equipment* yang diperlukan dalam *workshop* perawatan bus Hino R260 series diantaranya *hand tool*, *general tool*, *power tool*, *diagnostic tool*, *measuring tool*, *special service tool*, *service car*, *safety facility*, dan alat lainnya dengan perhitungan biaya seperti berikut ini :

Tabel 24. CPK *Tools and Equipment*

<b>Tools and Equipment</b>	<b>Total</b>
Hand Tool	Rp 343.300
General Tool	Rp 182.230.040
Power Tool	Rp 195.762.000
Diagnostic Tool	Rp 35.000.000
Measuring Tool	Rp 48.451.222
Special Service Tool (SST)	Rp 60.205.000
Service Car	Rp 244.017.810
Safety Facility	Rp 40.670.000
Others	Rp 56.520.000
<b>Total Tool and Equipment</b>	<b>Rp 863.199.372</b>
<b>Total Km (78.000 x 7 Tahun)</b>	<b>546.000</b>
<b>UIO</b>	<b>157</b>
<b>Cost Per Kilometre (CPK)</b>	<b>Rp 10</b>

c. *Investasi Workshop*

Dalam analisa kebutuhan *workshop* pada BAB III, dibutuhkan *bay service* dalam satu pool ada 2 *bay service* hal ini dikarenakan mengikuti

jam kerja perawatan perbaikan pada satu pool yang hanya empat jam kerja saja. Untuk memenuhi kedua *bay* tersebut dibutuhkan biaya seperti dibawah ini :

Tabel 25. CPK Investasi workshop

Item	Total
Cat Lantai	Rp 60.000.000
Cat Dinding	Rp 16.500.000
Garis Line	Rp 390.000
Gedung	Rp 1.680.000.000
<b>Total Renovasi gedung</b>	<b>Rp 1.756.890.000</b>
<b>Total Km (78.000 x 7 Tahun)</b>	<b>546.000</b>
<b>UIO</b>	<b>157</b>
<b>Cost Per Kilometre (CPK)</b>	<b>Rp 20</b>

d. *Spare Part*

Dari analisa kebutuhan *spare part* pada BAB III diatas dibedakan menjadi dua yaitu *spare part maintenance* (perawatan) dan *spare part light repair* (perbaikan) dengan kebutuhan biaya seperti berikut :

Tabel 26. CPK Kebutuhan *spare part*

Pekerjaan	Rata-rata
Maintenance	Rp 3.574.877
Repair	Rp 209.529.984
<b>Total Biaya</b>	<b>Rp 213.104.861</b>
Km	Rp 78.000
<b>Cost Per Kilometre (CPK)</b>	<b>Rp 2.732</b>

e. *Total Cost Per Kilometre (CPK)*

*Total Cost Per Kilometre (CPK)* adalah total dari biaya yang perlu dikeluarkan pada kegiatan perawatan dan perbaikan untuk satu unit *bus rapid transit* (BRT) Transjakarta, yaitu :

Tabel 27. Total CPK perawatan dan perbaikan

Proposal Perhitungan Perencanaan Perawatan Hino R260 Series (RK8JSKA)					
Operasi Kendaraan (Km/ Bulan) : 6.500 Km/Bulan					
Perhitungan Perencanaan Perawatan Single Bus Hino R260 (RK8JSKA)					
Model	RK 260 (RK8JSKA)				
Km per hari	250	Km/Hari			
Hari operasi unit	26	Hari			
Km per bulan	6.500	Km/Bulan			
Km per tahun	78.000	Km/Tahun			
Jumlah kendaraan	157	Unit			
Interval Service	10.000	Km			
Total Km selama 7 tahun	546.000	Km/Unit			
Catatan : Belum Termasuk Pajak (PPn 10%)					
Perhitungan Biaya Perawatan Hino R260 (RK8JSKA) 1 Tahun (Rp/Km) Per Unit					
Bagian	Jenis Pekerjaan	Spare Part	Man Power (Labour)	Tools	Investment
Chassis	* Maintenance (schedule)	Rp 46	Rp 95	Rp 10	Rp 20
	* Repair (unschedule)	Rp 2.686			
TMS	Ban	0			
LMS	Pelumas	0			
Body & AC	Body	0			
	Display	0			
	Air Conditioning	0			
Sub Total Biaya		Rp 2.732	Rp 95	Rp 10	Rp 20
Total Biaya		Rp 2.857			
Catatan:					
* <u>Belum termasuk Biaya Maintenance &amp; Repair Body (Karoseri)</u>					
* <u>Belum termasuk Biaya Maintenance &amp; Repair Display</u>					
* <u>Belum termasuk Biaya Maintenance &amp; Repair Air Condioning (AC)</u>					
* <u>Belum termasuk Biaya Maintenance Ban</u>					
* <u>Belum termasuk Biaya Maintenance Pelumas</u>					
* <u>Belum termasuk Biaya Jasa Maintenance &amp; Repair</u>					
* <u>Belum termasuk Biaya Investment</u>					
* <u>Belum termasuk Pajak (PPN 10%)</u>					

### C. Pembahasan

Perawatan berkala (periodik) dilakukan secara berkala atau rutin berdasarkan jarak tempuh kendaraan dengan menggunakan satuan KM (Kilometer). Pada unit Hino R260 Series, pelaksanaan waktu servis dimulai dengan jarak tempuh 1000 Km, 5000 Km dan seterusnya berdasarkan kelipatan 10.000 Km. Proses penentuan pelaksanaan *predictive maintenance* dilakukan dengan pendataan unit kendaraan dan kilometer tempuh kemudian di input kedalam sebuah sistem data base yang dilakukan oleh staff administrasi bagian operasional. Selain melakukan pendataan secara komputerisasi perlu juga menerapkan penggunaan kartu servis (*service card*) dengan cara ditempel atau digantung. Baik sistem yang telah tercatat kedalam data base maupun penggunaan kartu servis dapat dijadikan pedoman dalam melakukan *service reminder* atau pengingat jadwal servis.

*Bus Rapid Transit* (BRT) Hino R260 Series pada PT. Transportasi Jakarta (Transjakarta) yang terikat dalam *full maintenance contract* menetapkan KPI (*Key Performance Index*) sebesar 90% sebagai bus SGO (Siap Guna Operasi) pada operator yang dalam kontrolnya sedangkan 10% lainnya dilakukan *maintenance breakdown*. Dalam pemenuhan KPI SGO diperlukan perencanaan dan pengaturan perawatan kendaraan. Dengan melakukan *daily inspection*, *scheduling service*, *unscheduling service*, penerapan konsep perawatan dan logistik, penerapan konsep *mobile service* (storing), serta penyediaan fasilitas *workshop*. Kemudian dari perencanaan dan pengaturan KPI SGO dibuatlah perhitungan biaya dengan konsep *Cost*

*Per Kilometre (CPK)*. Perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan biaya *man power*, *investasi tools and equipment*, *investasi workshop*, dan *spare part*. Dari perhitungan tersebut didapat total biaya perawatan dan perbaikan dengan rincian seperti tabel berikut ini :

Tabel 28. Biaya perawatan dan perbaikan 1 unit bus Hino R260/Km

Nama	<i>Spare part</i>		<i>Labour</i>	<i>Tools and equipment</i>	<i>Investment</i>
CPK	Perawatan	Perbaikan	Rp 95	Rp 10	Rp 20
	Rp 46	Rp 2.686			
<b>Total CPK</b>	<b>Rp 2.857/Km</b>				

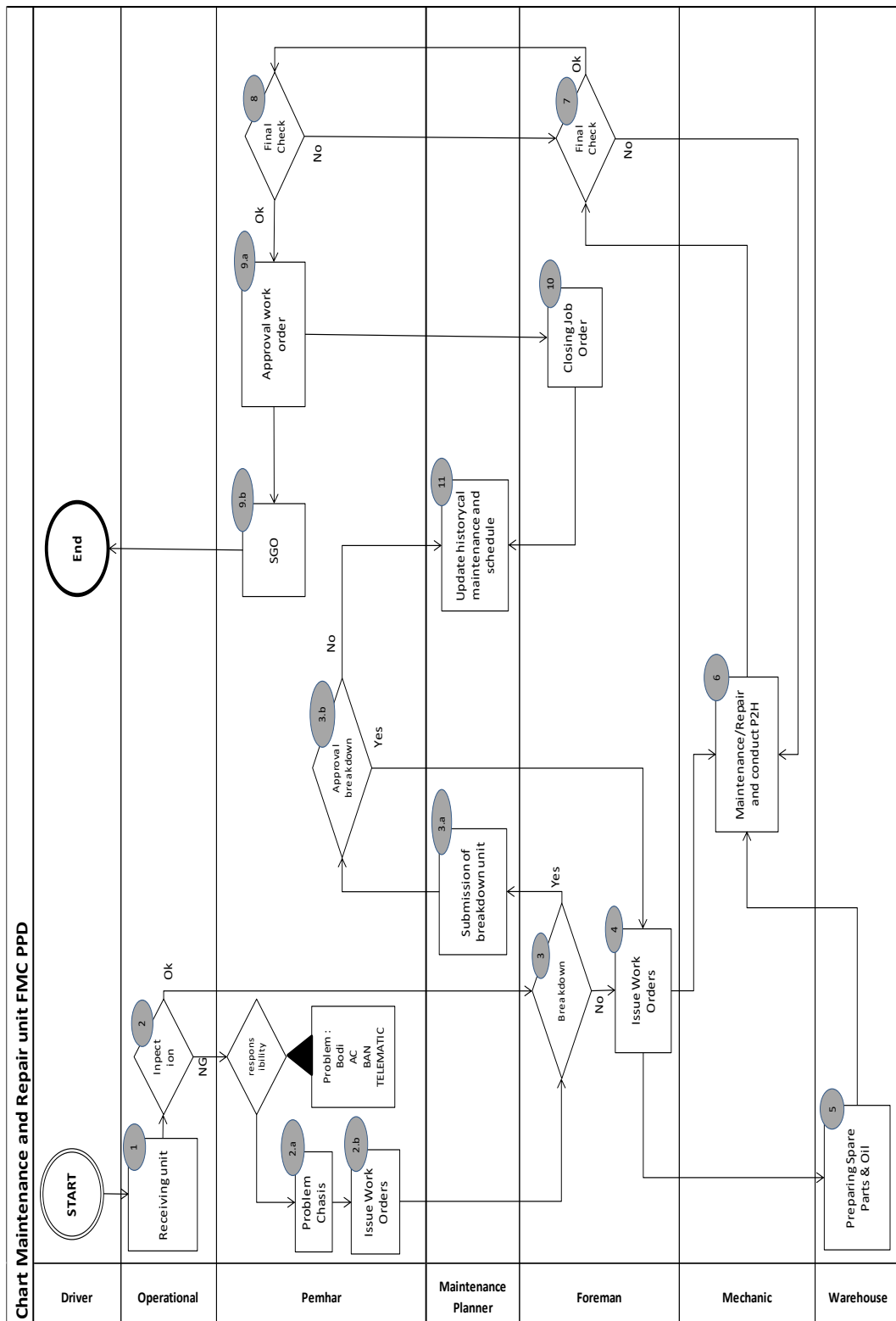
Tabel 29. Biaya aktual perawatan dan perbaikan 157 unit bus Hino R260 (7 tahun)

Biaya Aktual	Spare part		Labour	Tools and equipment	Investment
Biaya	Perawatan	Perbaikan	Rp8.115.701.590	Rp863.199.372	Rp1.756.890.000
	Rp3.928.789.556	Rp230.273.452.428			
Total Biaya	Rp 244.938.032.946				

Tabel 30. Total pendapatan (*revenue*) operator unit bus Hino R260

<b>Revenue = Km per hari × Hari operasi unit × Tarif per Km</b>			
Revenue	Km per hari × Hari operasi unit	Tarif/Km	Jumlah
Perawatan	6.500 Km	Rp 46	Rp 297.900
Perbaikan	6.500 Km	Rp 2.686	Rp 17.460.832
Labour	6.500 Km	Rp 95	Rp 615.385
Tools	6.500 Km	Rp 10	Rp 65.453
Investment	6.500 Km	Rp 20	Rp 133.219
<b>Total Revenue 1 unit/Bulan</b>			<b>Rp 18.572.796</b>
<b>Total Revenue 1 unit/Tahun</b>			<b>Rp 222.873.551</b>
<b>Total Revenue/Bulan × UIO (157 unit)</b>			<b>Rp 2.915.928.964</b>
<b>Total Revenue/Tahun × UIO (157 unit)</b>			<b>Rp 34.991.147.564</b>
<b>Total Revenue/7 Tahun × UIO (157 unit)</b>			<b>Rp 244.938.032.946</b>

Dalam pelaksanaan perawatan *full maintenance contract* BRT Transjakarta terdapat Standar Operasional Prosedur (SOP) pelaksanaan. SOP ini bertujuan sebagai panduan alur perawatan dan perbaikan agar proses perawatan dan perbaikan dapat berjalan dengan baik. Prosedur ini menjelaskan kegiatan perawatan dan perbaikan BRT yang dilakukan di Pool PPD sesuai skema perjanjian *full maintenance contract* seperti dibawah ini:

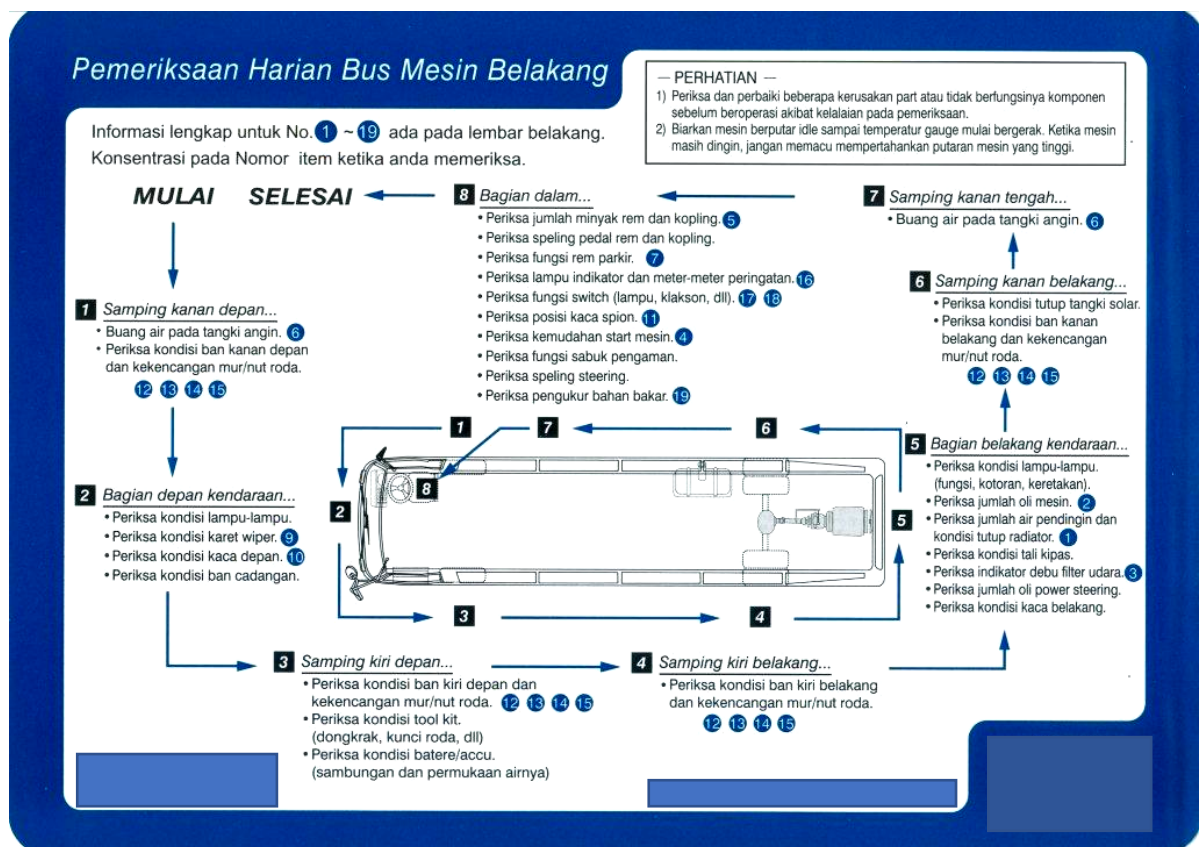


Gambar 6. SOP perawatan dan perbaikan



Prosedur :

1. Unit BRT Hino R260 masuk ke dalam pool setelah selesai beroperasi, kemudian petugas operasional menerima unit.
2. Petugas *daily inspection* melakukan pemeriksaan dan menampung keluhan dari pengemudi apabila terjadi kerusakan.



Gambar 7. Alur pemeriksaan harian bus mesin belakang

- a. Terjadi kerusakan terkait *chassis*
- b. Penerbitan Surat Perintah Kerja (SPK) untuk perbaikan kerusakan kepada mekanik Agen Pemegang Merk (APM) dalam hal ini adalah Hino Motors Indonesia

3. Foreman mengklasifikasikan unit *breakdown*



5. *Warehouse* menyediakan *spare part* yang dibutuhkan dalam perawatan dan perbaikan sesuai form permintaan *spare parts* yang diterbitkan oleh foreman.
6. Mekanik melakukan pengecekan, perawatan, dan perbaikan sesuai SPK yang diterbitkan oleh foreman.
7. Foreman melakukan *final check* dari pekerjaan perawatan dan perbaikan. Apabila hasilnya memuaskan maka diserahkan kepada pihak PPD Pemeliharaan untuk pendataan unit, apabila tidak maka diserahkan kembali kepada mekanik untuk pekerjaan ulang.
8. PPD Pemeliharaan melakukan pengecekan ulang bus yang sudah diterima, apabila hasilnya memuaskan maka unit siap beroperasi (SGO) apabila tidak diterima maka akan diserahkan kembali kepada mekanik untuk pengerjaan ulang.
9.
  - a. Pendatanganan SPK yang telah diterbitkan APM oleh PPD Pemeliharaan
  - b. Unit bus dinyatakan Siap Guna Operasi (SGO)
10. Foreman melakukan *closing* SPK
11. *Maintenance planner* memperbaharui jadwal perawatan dan riwayat perbaikan. Kegiatan perawatan dan perbaikan pun selesai dilaksanakan.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan dari pembuatan proyek akhir tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsep *after sales* dilakukan kepada para pelanggan yang umumnya bergerak pada dunia industri, baik industri jasa transportasi angkutan massal maupun barang. Pemberian pelayanan *after sales* harus diperkuat dengan dukungan perawatan kendaraan secara internal yang dilakukan oleh *workshop* pada masing-masing *fleet* (penggunaan kolektif truk atau bus). Salah satu cara mendukung kegiatan tersebut adalah dengan adanya konsep *Full Maintenance Contract* atau perawatan total. Tujuannya adalah untuk menentukan arah perencanaan tiap kendaraan dalam periode tertentu terkait produktivitas, biaya perawatan, performa kendaraan serta untuk mendapatkan biaya tahunan, bulanan, harian hingga per jam. Dengan cara ini, bisa menentukan tingkat produktivitas kendaraan dan tindakan yang dibutuhkan.
2. Pelaksanaan *full maintenance contract* pada *bus rapid transit* Transjakarta Hino R260 Series dalam pembahasan ini, khusus mengenai perawatan *chassis* yaitu *maintenance and repair* atau perawatan dan perbaikan. Perawatan yang dilakukan adalah perawatan berkala atau *schedule* dan perbaikan atau *unschedule* yang dilakukan pada unit kendaraan secara berkala atau rutin dimana penentuan waktu

pelaksanaan servis dihitung berdasarkan jarak tempuh kendaraan dengan menggunakan satuan Km (Kilometer). Pada unit baru Hino khususnya R260 Series, pelaksanaan waktu servis dimulai dengan jarak tempuh 1000 Km, 5000 Km dan seterusnya berdasarkan kelipatan 10.000 Km.

3. Proses identifikasi perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan kendaraan transportasi massal *bus rapid transit* (BRT) Hino R260 dimulai dari permintaan *customer* tentang *full maintenance contract*, kemudian menganalisa kebutuhan *Key Performance Index* (KPI) operasional unit, mencari informasi operasional unit, mengidentifikasi kebutuhan logistik *spare part*, mengidentifikasi kebutuhan *tools and equipment*, mengidentifikasi kebutuhan *man power*, dan mengidentifikasi kebutuhan *workshop*.
4. Proses perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan untuk membantu menggambarkan biaya perawatan setiap unit bus Hino R260 series terdiri dari beberapa tahap. Langkah pertama yang dilakukan adalah perencanaan kebutuhan *Key Performance Index* (KPI) bus Siap Guna Operasi (SGO) dan pemenuhan kebutuhan KPI SGO tersebut. Kemudian, Langkah selanjutnya adalah menghitung anggaran biaya perawatan melalui metode perhitungan *Cost Per Kilometre* (CPK) dan dilanjutkan dengan proses kegiatan perawatan dan perbaikan sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP).
5. Hasil dari perhitungan perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan per unit bus Hino R260 series dengan menggunakan metode

CPK didapat total anggaran biaya perawatan dan perbaikan *spare part* (perawatan dan perbaikan) sebesar Rp 2.732/Km, *man power* sebesar Rp 95/Km, *tools and equipment* sebesar Rp 10/Km, dan investasi *workshop* sebesar Rp 20/Km, dengan total keseluruhan Rp 2.857/Km. Kemudian didapat total biaya perawatan dan perbaikan Rp 244.938.032.946/7 Tahun setiap unit bus. Sedangkan total pendapatan (*revenue*) operator dari biaya perawatan dan perbaikan seluruh unit bus didapat Rp 34.991.147.564/Tahun.

## **B. Saran**

Setelah semua kegiatan selesai dilaksanakan dengan baik maka diperlukan saran dalam pembuatan naskah proyek akhir ini seperti berikut ini:

1. Perhitungan jumlah anggaran dilakukan secara rinci, teliti, dan tepat agar hasil yang didapat akurat, efektif, dan efisien.
2. Dalam pengerjaan perencanaan penyusunan anggaran biaya perawatan BRT Hino R260 memerlukan loyalitas dan kerjasama tim yang baik agar KPI yang ditetapkan dapat tercapai.
3. Pengerjaan kegiatan perawatan dan perbaikan memerlukan *man power* yang memiliki kompetensi dan tersertifikasi agar pekerjaan dapat dilakukan sesuai SOP dan konsumen mempunyai kepercayaan terhadap pelayanan *after sales* yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (2008). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2008 Tentang Perubahan Keempat Atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1983 Tentang Pajak Penghasilan .
- \_\_\_\_\_. (n.d.). *Buku Manual Operasional Workshop Fleet Customer Layanan Berorientasi Konsumen*. PT. Hino Motors Sales Indonesia.
- \_\_\_\_\_. (n.d.). *Buku Pedoman Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. SCBD Sudirman Central Business District.
- Abdullah, N. (2013, Agustus 13). *Hino Kembangkan Layanan Kotrak Service*. Diakses dari Bisnis.com:  
<https://otomotif.bisnis.com/read/20130813/46/156445/hino-kembangkan-layanan-kotrak-service>
- Andriansyah. (2015). *Manajemen Transportasi Dalam Kajian Dan Teori*. Jakarta Pusat: Fakultas Ilmu sosial dan Ilmu Politik Universitas Prof. Dr. Moestopo Beragama.
- Datalogger. (2018, Februari 06). *Gas Analyzer, Pengertian Dan Fungsi*. Diakses dari Info Data Logger:  
<https://infodatalogger.wordpress.com/2018/02/06/gas-analyzer-pengertian-dan-fungsi/>
- Dishub. (2015, Juni 30). *Mengenal Bus Rapid transit (BRT)*. Diakses dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat:  
<http://dishub.jabarprov.go.id/artikel/view/566.html>
- Ditjenhubdat. (2002). Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor : SK.687/AJ.206/DRJD/2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur.
- Efendi, R. (2013). *Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif*. Jakarta: Kemendikbud.
- Erna Sugijopranto, Y. F. (2014). Skripsi. *Peningkatan Kualitas Kantong Plastik Dengan Metode Seven Steps Menggunakan Old Dan New Seven Tools Di Pt Asia Cakra Ceria Plastik Surakarta*.
- Fani. (2016, Januari 27). *Bus Rapid Transit (BRT)*. Diakses dari ITDP Institute for Transportation & Development Policy: <http://www.itdp-indonesia.org/what-we-do/bus-rapid-transit-brt/>
- Faris, A. (2019, Mei 30). *Pembangunan Transportasi Massal Sebagai Langkah Pemerintah Meningkatkan Sektor Transportasi*. Diakses dari Kompasiana: <https://www.kompasiana.com/ahmadfaris8632/5cef3d65fc75a1544d01559>

9/pembangunan-transportasi-massal-sebagai-langkah-pemerintah-dalam-upaya-meningkatkan-sektor-transportasi?page=all

- Haryanti, R. (2019, Agustus 26). *Luas Ibu Kota Baru di Kalimantan Timur Hampir 3 Kali DKI Jakarta*. Diakses dari Kompas: <https://www.kompas.com/tren/read/2019/08/26/152349265/luas-ibu-kota-baru-di-kalimantan-timur-hampir-3-kali-dki-jakarta>
- Hasdi, R. (2010). Skripsi. *Analisis Biaya Pemeliharaan Kendaraan Bus Pada Po.Siliwangi Antar Nusa (SAN) Di Pekanbaru*.
- ITDP Indonesia. (2018, Maret 21). *Mengapa (Harus) BRT?* Diakses dari ITDP Institute for Transportation & Development Policy: [www.itdp-indonesia.org/blog/mengapa-harus-brt/](http://www.itdp-indonesia.org/blog/mengapa-harus-brt/)
- Jayani, D. H. (2019, Desember 07). *Proyeksi Jumlah Penduduk DKI Jakarta 2020*. Diakses dari Databoks: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/12/07/jumlah-penduduk-dki-jakarta-2020>
- Kemenhub. (2012). *Studi Penyusunan Konsep Standarisasi Sarana dan Prasarana (BRT) Bus Rapid Transit di Kota Indonesia*. Jakarta: PUSLITBANG.
- Kemenkeu. (2009). Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 96/PMK.03/2009 Tentang Jenis-Jenis Harta yang Termasuk dalam Kelompok Harta Berwujud Bukan Bangunan untuk Keperluan Penyusutan.
- Kemnakertrans. (2010). Dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri .
- Kumalasari, U. (2019, Desember 14). *Maintenance Adalah*. Diakses dari Rumus.co.id: <https://rumus.co.id/maintenance-adalah/>
- Kurniawan, D. P. (2019). Skripsi. *Task Analysis Dalam Kompetensi Perawatan Kendaraan Secara Berkala Di Dunia Industri Otomotif Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Maryulina, A. (2010). Skripsi. *Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi pada PT P&P Bangkinang di Desa Simalinyang*.
- Prasetyo, C. P. (2017). *Evaluasi Manajemen Perawatan dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II pada Mesin Cane Cutter 1 dan 2 di Stasiun Gilingan PG Meritjan - Kediri*.
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S., & Panuju, D. R. (2018). *Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.



- Setyawan, A. (n.d.). *Perbedaan Antara Tool, Utensil, Equipment, dan Apparatus*. Diakses dari belajarbahasa.id:  
<https://belajarbahasa.id/artikel/dokumen/545-perbedaan-antara-tool-utensil-equipment-dan-apparatus-2018-07-29-11-50>
- Siregar, D. A. (2018). Skripsi. *Analisis Anggaran Biaya Produksi Sebagai Alat Perencanaan Dan Pengawasan (Studi Kasus PT.Austindo Nusantara Jaya Agri Binanga - Padang Lawas)*.
- Sulistiadji, K., & Pitoyo, J. (2009). *Alat Ukur dan Instrument Ukur*.
- Transjakarta. (n.d.). *Transjakarta*. Diakses dari Transjakarta JakLingko:  
<https://www.transjakarta.co.id/produk-dan-layanan/layanan-bus/transjakarta/>
- United Tractors. (n.d.). *Indeks Program Jasa Pemeliharaan Full Maintenance Contract (FMC)*. Diakses dari United Tractors Member of Astra:  
<http://www.unitedtractors.com/id/product-support/services>

# LAMPIRAN

Lampiran 1. CPK *man power (labour)*

1. Biaya per Bulan *Man Power*

No.	Man Power	Helper	Mekanik Jr	Mekanik Sr	Foreman	Part Invtry	SA	Supervisor	Manajer	Average
	Grade	1	2	3	4	5	5	6	7	
1	Gaji Pokok	Rp 4.267.349	Rp 4.517.349	Rp 4.767.349	Rp 5.017.349	Rp 5.267.349	Rp 5.267.349	Rp 5.517.349	Rp 6.017.349	Rp 5.079.849
2	BPJS	Rp 469.408	Rp 496.908	Rp 524.408	Rp 551.908	Rp 579.408	Rp 579.408	Rp 606.908	Rp 661.908	Rp 558.783
3	PPH 21 (Gaji pokok x 5%)	Rp 213.367	Rp 225.867	Rp 238.367	Rp 250.867	Rp 263.367	Rp 263.367	Rp 275.867	Rp 300.867	Rp 253.992
4	Tunjangan kesehatan	Rp 711.225	Rp 752.892	Rp 794.558	Rp 836.225	Rp 877.892	Rp 877.892	Rp 919.558	Rp 1.002.892	Rp 846.642
5	Tunjangan transport	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000	Rp 25.000
6	Tunjangan makan	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000
7	THR	Rp 355.612	Rp 376.446	Rp 397.279	Rp 418.112	Rp 438.946	Rp 438.946	Rp 459.779	Rp 501.446	Rp 423.321
8	Overhead (2 seragam dan 1 safety shoes)	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 550.000
Sub Total		Rp 6.621.962	Rp 6.974.462	Rp 7.326.962	Rp 7.679.462	Rp 8.031.962	Rp 8.031.962	Rp 8.384.462	Rp 9.089.462	Rp 7.767.587

2. Jumlah CPK *Man Power*

No.	Man Power	QTY	1 Tahun	2 Tahun	3 Tahun	4 Tahun	5 Tahun	6 Tahun	7 Tahun	Average
1	Helper	2	Rp 158.927.090	Rp 166.873.445	Rp 175.217.117	Rp 183.977.973	Rp 193.176.871	Rp 202.835.715	Rp 212.977.501	Rp 184.855.102
2	Mekanik Jr	2	Rp 167.387.090	Rp 175.756.445	Rp 184.544.267	Rp 193.771.480	Rp 203.460.054	Rp 213.633.057	Rp 224.314.710	Rp 194.695.300
3	Mekanik Sr	2	Rp 175.847.090	Rp 184.639.445	Rp 193.871.417	Rp 203.564.988	Rp 213.743.237	Rp 224.430.399	Rp 235.651.919	Rp 204.535.499
4	Foreman	1	Rp 92.153.545	Rp 96.761.222	Rp 101.599.283	Rp 106.679.248	Rp 112.013.210	Rp 117.613.871	Rp 123.494.564	Rp 107.187.849
5	Part Inventory	1	Rp 96.383.545	Rp 101.202.722	Rp 106.262.858	Rp 111.576.001	Rp 117.154.801	Rp 123.012.542	Rp 129.163.169	Rp 112.107.948
6	SA	1	Rp 96.383.545	Rp 101.202.722	Rp 106.262.858	Rp 111.576.001	Rp 117.154.801	Rp 123.012.542	Rp 129.163.169	Rp 112.107.948
7	Supervisor	1	Rp 100.613.545	Rp 105.644.222	Rp 110.926.433	Rp 116.472.755	Rp 122.296.393	Rp 128.411.213	Rp 134.831.773	Rp 117.028.048
8	Manajer	1	Rp 109.073.545	Rp 114.527.222	Rp 120.253.583	Rp 126.266.263	Rp 132.579.576	Rp 139.208.555	Rp 146.168.982	Rp 126.868.247
Total per Year		11	Rp 996.768.996	Rp 1.046.607.446	Rp 1.098.937.818	Rp 1.153.884.709	Rp 1.211.578.944	Rp 1.272.157.892	Rp 1.335.765.786	Rp 1.159.385.941
Cost Per Kilometer (CPK)			Rp 81	Rp 85	Rp 90	Rp 94	Rp 99	Rp 104	Rp 109	Rp 95

No.	Nama	Keterangan
1	Man Power	Inflasi 5%
2	CPK	Average 7 tahun Rp 95
3	Variabel	8 komponen

Lampiran 2. CPK tools and equipment

1 List tools and equipment

A. HAND TOOL

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	CABLE / WIRING TOOL SET			
	1.Cable Cutter	Rp 278.300	1	Rp 278.300
	2.Cable Pressure			
	3.Cable Peeling			
	4.Solder Tool Set	Rp 65.000	1	Rp 65.000
TOTAL				Rp 343.300

B. GENERAL TOOL

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	COMBINATION WRENCH SET			
	Pas Ring 7 mm	Rp 64.000	4	Rp 256.000
	Pas Ring 8 mm	Rp 58.100	4	Rp 232.400
	Pas Ring 10 mm	Rp 62.100	4	Rp 248.400
	Pas Ring 12 mm	Rp 72.100	4	Rp 288.400
	Pas Ring 14 mm	Rp 82.800	4	Rp 331.200
	Pas Ring 15 mm	Rp 91.800	4	Rp 367.200
	Pas Ring 16 mm	Rp 97.000	4	Rp 388.000
	Pas Ring 17 mm	Rp 100.500	4	Rp 402.000
	Pas Ring 18 mm	Rp 116.000	4	Rp 464.000
	Pas Ring 19 mm	Rp 122.900	4	Rp 491.600
	Pas Ring 21 mm	Rp 142.000	4	Rp 568.000
	Pas Ring 22 mm	Rp 143.900	4	Rp 575.600
	Pas Ring 25 mm	Rp 178.000	4	Rp 712.000
	Pas Ring 27 mm	Rp 246.720	4	Rp 986.880
	Pas Ring 24 mm	Rp 161.440	4	Rp 645.760
	Pas Ring 30 mm	Rp 255.400	4	Rp 1.021.600
	Pas King 32 mm	Rp 310.160	4	Rp 1.240.640
	Pas Ring 36 mm	Rp 550.000	4	Rp 2.200.000
2	Multiple Wrench & Pier Set	Rp 560.670	4	Rp 2.242.680
3	Hammer Plastic	Rp 155.000	4	Rp 620.000
4	Hammer Steel	Rp 340.000	4	Rp 1.360.000
5	Hammer Check	Rp 250.000	4	Rp 1.000.000
6	Hammer Copper	Rp 259.930	4	Rp 1.039.720
7	Chisel	Rp 110.000	4	Rp 440.000
8	Filler Gauge (Long)	Rp 190.000	4	Rp 760.000
9	Screw Driver Set & Vise Grip	Rp 836.990	4	Rp 3.347.960
10	Tool Box Trolley Set	Rp 40.000.000	4	Rp 160.000.000
TOTAL				Rp 182.230.040

C. DIAGNOSTIC TOOL

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Exhaust Gas Analyzer	Rp 35.000.000	1	Rp 35.000.000
TOTAL				Rp 35.000.000

D. POWER TOOL

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Engine Lifting Sling	Rp 4.192.000	1	Rp 4.192.000
3	Air Gun	Rp 405.000	2	Rp 810.000
4	Air Impact 3/4 inci	Rp 2.426.000	2	Rp 4.852.000
5	Air Impact 1/2 inci	Rp 2.426.000	2	Rp 4.852.000
6	Air Hose Rail	Rp 9.000.000	2	Rp 18.000.000
7	Manual Pump For Drum (Engine Oil)	Rp 337.000	1	Rp 337.000
8	Manual Pump For Drum (Transmission Oil)	Rp 337.000	1	Rp 337.000
9	Manual Pump For Drum (Differential)	Rp 337.000	1	Rp 337.000
10	Electric Disc Grinder	Rp 2.221.000	2	Rp 4.442.000
11	Hydraulic Jack (15 Ton) (By Air) Nagasaki	Rp 35.000.000	1	Rp 35.000.000
12	Hydraulic Jack T/M (1,8 Ton) Nagasaki	Rp 11.898.000	1	Rp 11.898.000
13	Chain Block 1.5kg	Rp 4.251.000	1	Rp 4.251.000
14	Nozzle Tester (Bosch)	Rp 4.442.000	1	Rp 4.442.000
15	Electronic Soldering Iron (150 Watt)	Rp 1.012.000	1	Rp 1.012.000
16	Pneumatic Grease Pump	Rp 13.000.000	1	Rp 13.000.000
17	Pneumatic Oil Pump	Rp 13.000.000	1	Rp 13.000.000
18	Pneumatic Rivet Press	Rp 75.000.000	1	Rp 75.000.000
TOTAL				Rp 195.762.000

E. SAFETY FACILITY

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Fire Extinguisher	Rp 5.000.000	8	Rp 40.000.000
2	Grinding Geogle	Rp 15.000	2	Rp 30.000
3	Welding Gogle	Rp 15.000	2	Rp 30.000
4	Hand Glove	Rp 15.000	12	Rp 180.000
5	String	Rp 125.000	2	Rp 250.000
6	Mask Protector	Rp 15.000	12	Rp 180.000
TOTAL				Rp 40.670.000

F. MEASURING TOOL

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Multi Tester	Rp 1.500.000	1	Rp 1.500.000
2	Vernier Caliper	Rp 3.233.000	1	Rp 3.233.000
3	Engine Oil Pressure Gauge	Rp 2.699.222	1	Rp 2.699.222
4	Tire Pressure Gauge	Rp 306.000	1	Rp 306.000
5	Hydrometer	Rp 52.000	1	Rp 52.000
6	Diesel Compression gauge	Rp 8.520.000	1	Rp 8.520.000
7	Radiator Cap Tester	Rp 4.948.000	1	Rp 4.948.000
8	Torque Wrench (Tohnichi 150 -450 Kgcm)	Rp 5.700.000	1	Rp 5.700.000
9	Torque Wrench (Tohnichi 600 - 3500 Kgcm)	Rp 8.500.000	1	Rp 8.500.000
10	Torque Wrench (Tohnichi 3500-7000 Kgcm)	Rp 12.993.000	1	Rp 12.993.000
TOTAL				Rp 48.451.222

G. SST

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Fuel Filter Wrench	Rp 650.000	1	Rp 650.000
2	Oil Filter Wrench	Rp 810.000	1	Rp 810.000
3	Sliding Hammer	Rp 699.000	1	Rp 699.000
4	Nozzle Holder Adapter	Rp 179.000	1	Rp 179.000
5	Front Oil Seal Press	Rp 2.154.000	1	Rp 2.154.000
6	Front Oil Seal Puller	Rp 1.350.000	1	Rp 1.350.000
7	Rear Oil Seal Press	Rp 2.500.000	1	Rp 2.500.000
8	Rear Oil Seal Puller	Rp 1.613.000	1	Rp 1.613.000
9	Socket Wrench Nut Wheel Hub (front axle)	Rp 692.000	1	Rp 692.000
10	Screw Puller (front axle)	Rp 77.000	1	Rp 77.000
11	Wheel Hub Puller (fort axle)	Rp 817.000	1	Rp 817.000
12	Plate	Rp 1.486.000	1	Rp 1.486.000
13	Wheel Hub Puller (rear axle)	Rp 3.871.000	1	Rp 3.871.000
14	Socket Wrench Nut Wheel Hub (rear axle)	Rp 770.000	1	Rp 770.000
15	Socket Wrench Nut Wheel Hub (rear axle)	Rp 2.097.000	1	Rp 2.097.000
16	Puller Wheel Hub Beraing (rear axle)	Rp 4.570.000	1	Rp 4.570.000
17	Pull Back Spring	Rp 775.000	2	Rp 1.550.000
18	Dust Cover FR	Rp 191.500	2	Rp 383.000
19	Dust Cover RR	Rp 212.000	2	Rp 424.000
20	Retracing Spring Remover	Rp 163.000	1	Rp 163.000
21	Tire Lever	Rp 10.000.000	1	Rp 10.000.000
22	Wheel Dolly	Rp 10.925.000	2	Rp 21.850.000
23	Angle Torque	Rp 1.500.000	1	Rp 1.500.000
TOTAL				Rp 60.205.000

H. OTHERS

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Stand Axle FR	Rp 1.500.000	4	Rp 6.000.000
2	Stand Axle RR	Rp 1.500.000	4	Rp 6.000.000
3	Air Compressor	Rp 39.720.000	1	Rp 39.720.000
4	Wheel stopper	Rp 600.000	8	Rp 4.800.000
TOTAL				Rp 56.520.000

J. SERVICE CAR

NO	NAMA BARANG	HARGA ( Rp )	QTY	TOTAL PRICE
1	Service Car Suzuki APV (Include tools)	Rp 244.017.810	1	Rp 244.017.810
TOTAL				Rp 244.017.810
Total per 7 Tahun				Rp 863.199.372
Total per Tahun				Rp 123.314.196

2	Jumlah CPK tools and equipment								
TOTAL KILOMETER (78000 X 7 TAHUN)									546.000
UNIT IN OPERATION (UIO)									157
TOTAL TOOL & EQUIPMENT									Rp 863.199.372
COST PER KILOMETER (CPK)									Rp 10

Tools and Equipment	tahun ke1	tahun ke 2	tahun ke 3	tahun ke 4	tahun ke 5	tahun ke 6	tahun ke 7	Average
Biaya 1 unit/Tahun	Rp 785.441	Rp 785.441	Rp 785.441	Rp 785.441	Rp 785.441	Rp 785.441	Rp 785.441	Rp 785.441
Biaya 157 unit/Tahun	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196	Rp 123.314.196
Cost Per Kilometer	Rp 10	Rp 10	Rp 10	Rp 10	Rp 10	Rp 10	Rp 10	Rp 10

No.	Nama	Keterangan
1	Tools and Equipment	Depresiasi 7 tahun (total investment/7 thn)
2	CPK	Average 7 tahun Rp 10
3	Tools and Equipment item	93 item

Lampiran 3. CPK investasi *workshop*

1 List investasi *workshop*

No	Item	Deskripsi	Qty	Harga	Luas (M2)	Qty Pool	Harga Total
1	Cat Lantai	Floor Hardener	M2	Rp 40.000	480	1	Rp 19.200.000
		Epoxy (tebal 800 mc)	M2	Rp 85.000	480	1	Rp 40.800.000
2	Cat Dinding	Dalam dan luar	M2	Rp 25.000	660	1	Rp 16.500.000
3	Garis Line	Cat line garis (tebal 800 mc)	M2	Rp 20.000	20	1	Rp 390.000
4	Gedung	Lantai, Dinding, Atap	M2	Rp 3.500.000	480	1	Rp 1.680.000.000
Total per 7 Tahun							Rp 1.756.890.000
Total per Tahun							Rp 250.984.286

2 CPK investasi *workshop*

Total Kilometer (78.000 x 7 Tahun)	546.000
Unit In Operation (UIO)	157
Investasi Workshop	Rp 1.756.890.000
Cost Per Kilometer (CPK)	Rp 20

Investment	tahun ke1	tahun ke 2	tahun ke 3	tahun ke 4	tahun ke 5	tahun ke 6	tahun ke 7	average
Biaya 1 unit/Tahun	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626	Rp 1.598.626
Biaya 157 unit/Tahun	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286	Rp 250.984.286
Cost Per Kilometer	Rp 20	Rp 20	Rp 20	Rp 20	Rp 20	Rp 20	Rp 20	Rp 20

No.	Nama	Keterangan
1	Investment	Depresiasi 7 tahun (total investment/7 thn)
2	CPK	Average 7 tahun Rp 20
3	Investment item	5 item

Lampiran 4. CPK spare part maintenance

1 List spare part maintenance

NO.	SPARE PARTS NAME	NO SPARE PARTS	INTERCHANGE	PRICE LIST	QTY	UNIT	PROBABILITY	FREQ/ YEAR	TOTAL PRICE	INTERVAL CHANGE	MILEAGE (KM/YEAR)
1	Element oil filter	156071731L	156071731L	Rp 126.000	1	Pcs	1	7,8	Rp 126.000	10.000	78.000
2	Element fuel filter upper	23414LAA10	23414LAA10	Rp 44.700	1	Pcs	1	7,8	Rp 44.700	10.000	78.000
3	Element fuel filter lower	234011440L	234011440L	Rp 157.000	1	Pcs	1	7,8	Rp 157.000	10.000	78.000
4	Element air cleaner out	178012830L	178012830L	Rp 398.000	1	Pcs	1	1,3	Rp 398.000	60.000	78.000

2 CPK spare part maintenance

NO.	SPARE PARTS NAME	NO SPARE PARTS	INTERCHANGE	1st YEAR	2nd YEAR	3rd YEAR	4th YEAR	5th YEAR	6th YEAR	7th YEAR	AVERAGE
1	Element oil filter	156071731L	156071731L	Rp 982.800	Rp 1.031.940	Rp 1.083.537	Rp 1.137.714	Rp 1.194.600	Rp 1.254.330	Rp 1.317.046	Rp 1.143.138
2	Element fuel filter upper	23414LAA10	23414LAA10	Rp 348.660	Rp 366.093	Rp 384.398	Rp 403.618	Rp 423.798	Rp 444.988	Rp 467.238	Rp 405.542
3	Element fuel filter lower	234011440L	234011440L	Rp 1.224.600	Rp 1.285.830	Rp 1.350.122	Rp 1.417.628	Rp 1.488.509	Rp 1.562.934	Rp 1.641.081	Rp 1.424.386
4	Element air cleaner out	178012830L	178012830L	Rp 517.400	Rp 543.270	Rp 570.434	Rp 598.955	Rp 628.903	Rp 660.348	Rp 693.365	Rp 601.811
TOTAL PER YEAR				Rp 3.073.460	Rp 3.227.133	Rp 3.388.490	Rp 3.557.914	Rp 3.735.810	Rp 3.922.600	Rp 4.118.730	Rp 3.574.877
COST PER KILOMETER (CPK)				Rp 39	Rp 41	Rp 43	Rp 46	Rp 48	Rp 50	Rp 53	Rp 46

No.	Nama	Keterangan
1	Maintenance	Inflasi 5%
2	CPK	Average 7 tahun Rp 46
3	Spare Part Item	4 item



Lampiran 5. CPK spare part light repair

NO SPARE PARTS	INTERCHANGE	SPARE PARTS NAME	PRICE	QTY	UNIT	PROBABILITY	FREQ/ YEAR	TOTAL PRICE	INTERVAL CHANGE(KM)	MILLIAGE (KM/YEAR)	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Average
ELECTRICAL																		
S281421530	S281421530	Brush starter	Rp 266.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 266.000	160.000	78.000	Rp 129.675	Rp 136.159	Rp 142.967	Rp 150.115	Rp 157.621	Rp 165.502	Rp 173.777	Rp 150.831
S281421540	S281421540	Brush starter	Rp 256.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 256.000	160.000	78.000	Rp 124.800	Rp 131.040	Rp 137.592	Rp 144.472	Rp 151.695	Rp 159.280	Rp 167.244	Rp 145.160
S282521880	S282521880	Bearing starter	Rp 390.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 390.000	160.000	78.000	Rp 190.125	Rp 199.631	Rp 209.613	Rp 220.093	Rp 231.098	Rp 242.653	Rp 254.786	Rp 221.143
GS		Battery 120AH, 12V	Rp 1.650.000	2	Pcs	1,0	0,7	Rp 3.300.000	120.000	78.000	Rp 2.145.000	Rp 2.252.250	Rp 2.364.863	Rp 2.483.106	Rp 2.607.261	Rp 2.737.624	Rp 2.874.505	Rp 2.494.944
-		Pool accu + / - (Batory Cable)	Rp 10.500	4	Pcs	1,0	1,3	Rp 42.000	60.000	78.000	Rp 54.600	Rp 57.330	Rp 60.197	Rp 63.206	Rp 66.367	Rp 69.685	Rp 73.169	Rp 63.508
-		Air accu (1 liter)	Rp 7.000	8	Pcs	1,0	7,8	Rp 56.000	10.000	78.000	Rp 436.800	Rp 458.640	Rp 481.572	Rp 505.651	Rp 530.933	Rp 557.480	Rp 585.354	Rp 508.061
SUB TOTAL											Rp 3.081.000	Rp 3.235.050	Rp 3.396.803	Rp 3.566.643	Rp 3.744.975	Rp 3.932.223	Rp 4.128.835	Rp 3.583.647
INJECTION PUMP																		
040220380L	040220380L	Over haul kit	Rp 697.000	1	Pcs	1,0	0,3	Rp 697.000	240.000	78.000	Rp 226.525	Rp 237.851	Rp 249.744	Rp 262.231	Rp 275.343	Rp 289.110	Rp 303.565	Rp 263.481
221032700L	221032700L	Valve sub assy delivery	Rp 242.000	6	Pcs	1,0	0,3	Rp 1.452.000	240.000	78.000	Rp 471.900	Rp 495.495	Rp 520.270	Rp 546.283	Rp 573.597	Rp 602.277	Rp 632.391	Rp 548.888
223231210L	223231210L	Seal Cap	Rp 20.900	2	Pcs	1,0	0,3	Rp 41.800	240.000	78.000	Rp 13.585	Rp 14.264	Rp 14.977	Rp 15.726	Rp 16.513	Rp 17.338	Rp 18.205	Rp 15.801
223231430L	223231430L	Seal Cap	Rp 40.500	1	Pcs	1,0	0,3	Rp 40.500	240.000	78.000	Rp 13.163	Rp 13.821	Rp 14.512	Rp 15.237	Rp 15.999	Rp 16.799	Rp 17.639	Rp 15.310
223411700L	223411700L	Spring return	Rp 8.000	1	Pcs	1,0	0,3	Rp 8.000	240.000	78.000	Rp 2.600	Rp 2.730	Rp 2.867	Rp 3.010	Rp 3.160	Rp 3.318	Rp 3.484	Rp 3.024
223851900L	223851900L	Dumper	Rp 73.000	6	Pcs	1,0	0,3	Rp 438.000	240.000	78.000	Rp 142.350	Rp 149.468	Rp 156.941	Rp 164.788	Rp 173.027	Rp 181.679	Rp 190.763	Rp 165.574
228271530L	228271530L	Seal Oil	Rp 25.000	1	Pcs	1,0	0,3	Rp 25.000	240.000	78.000	Rp 8.125	Rp 8.531	Rp 8.958	Rp 9.406	Rp 9.876	Rp 10.370	Rp 10.888	Rp 9.451
228472620L	228472620L	Gasket	Rp 22.000	1	Pcs	1,0	0,3	Rp 22.000	240.000	78.000	Rp 7.150	Rp 7.508	Rp 7.883	Rp 8.277	Rp 8.691	Rp 9.125	Rp 9.582	Rp 8.316
228472280L	228472280L	Gasket	Rp 23.000	1	Pcs	1,0	0,3	Rp 23.000	240.000	78.000	Rp 7.475	Rp 7.849	Rp 8.241	Rp 8.653	Rp 9.086	Rp 9.540	Rp 10.017	Rp 8.695
SUB TOTAL											Rp 892.873	Rp 937.516	Rp 984.392	Rp 1.033.612	Rp 1.085.292	Rp 1.139.557	Rp 1.196.535	Rp 1.038.539
COLLING SYSTEM																		
SZ91044371	SZ91044371	Hose radiator	Rp 172.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 172.000	160.000	78.000	Rp 83.850	Rp 88.043	Rp 92.445	Rp 97.067	Rp 101.920	Rp 107.016	Rp 112.367	Rp 97.530
SZ91044F91	SZ91044F91	Hose radiator	Rp 656.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 656.000	160.000	78.000	Rp 319.800	Rp 335.790	Rp 352.580	Rp 370.208	Rp 388.719	Rp 408.155	Rp 428.563	Rp 371.973
SZ91044E67	16571E0X80	Hose radiator	Rp 320.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 320.000	160.000	78.000	Rp 156.000	Rp 163.800	Rp 171.990	Rp 180.590	Rp 189.619	Rp 199.100	Rp 209.055	Rp 181.450
SZ91044H29	SZ91044H29	Hose radiator	Rp 513.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 513.000	160.000	78.000	Rp 250.088	Rp 262.592	Rp 275.721	Rp 289.508	Rp 303.983	Rp 319.182	Rp 335.141	Rp 290.888
SZ91044H30	SZ91044H30	Hose radiator	Rp 509.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 509.000	160.000	78.000	Rp 248.138	Rp 260.544	Rp 273.572	Rp 287.250	Rp 301.613	Rp 316.693	Rp 332.528	Rp 288.620
S163251400	S163251400	Gasket thermostat	Rp 184.000	1	Pcs	1,0	0,5	Rp 184.000	160.000	78.000	Rp 89.700	Rp 94.185	Rp 98.894	Rp 103.839	Rp 109.031	Rp 114.482	Rp 120.207	Rp 104.334
SZ91045195	SZ91045195	V-Belt alternator	Rp 254.000	2	Pcs	1,0	0,7	Rp 508.000	120.000	78.000	Rp 330.200	Rp 346.710	Rp 364.046	Rp 382.248	Rp 401.360	Rp 421.428	Rp 442.500	Rp 384.070
S16LBE0020	S16LBE0020	V-Belt cooling fan	Rp 212.000	2	Pcs	1,0	1,3	Rp 424.000	60.000	78.000	Rp 551.200	Rp 578.760	Rp 607.698	Rp 638.083	Rp 669.987	Rp 703.486	Rp 738.661	Rp 641.125
041085921L	041085921L	LLC (long life coolant 20 liter)	Rp 746.000	1	Pcs	1,0	0,7	Rp 746.000	120.000	78.000	Rp 484.900	Rp 509.145	Rp 534.602	Rp 561.332	Rp 589.399	Rp 618.869	Rp 649.812	Rp 564.009
SUB TOTAL											Rp 2.513.875	Rp 2.639.569	Rp 2.771.547	Rp 2.910.125	Rp 3.055.631	Rp 3.208.412	Rp 3.368.833	Rp 2.923.999
CLUTCH																		
31210JAC40	31210JAC40	Cover assy clutch	Rp 4.210.000	1	Pcs	1,0	0,7	Rp 4.210.000	120.000	78.000	Rp 2.736.500	Rp 2.873.325	Rp 3.016.991	Rp 3.167.841	Rp 3.326.233	Rp 3.492.544	Rp 3.667.172	Rp 3.182.944
S312421060	S312421060	Bearing clutch throwout	Rp 547.000	1	Pcs	1,0	1,0	Rp 547.000	80.000	78.000	Rp 533.325	Rp 559.991	Rp 587.991	Rp 617.390	Rp 648.260	Rp 680.673	Rp 714.707	Rp 620.334
S311151080	S311151080	Bearing release shaft	Rp 637.000	2	Pcs	1,0	0,3	Rp 1.274.000	300.000	78.000	Rp 331.240	Rp 347.802	Rp 365.192	Rp 383.452	Rp 402.624	Rp 422.756	Rp 443.893	Rp 385.280
31231E0070	31231E0070	Hub clutch release bearing	Rp 1.147.000	1	Pcs	1,0	0,7	Rp 1.147.000	120.000	78.000	Rp 745.550	Rp 782.828	Rp 821.969	Rp 863.067	Rp 906.221	Rp 951.532	Rp 999.108	Rp 867.182
SZ93031104	SZ93031104	Hose oil	Rp 345.000	1	Pcs	1,0	1,0	Rp 345.000	80.000	78.000	Rp 336.375	Rp 353.194	Rp 370.853	Rp 389.396	Rp 408.866	Rp 429.309	Rp 450.775	Rp 391.253
31250JAE90	31250JAE90	Disc assy clutch	Rp 2.862.000	1	Pcs	1,0	2,0	Rp 2.862.000	40.000	78.000	Rp 5.580.900	Rp 5.859.945	Rp 6.152.942	Rp 6.460.589	Rp 6.783.619	Rp 7.122.800	Rp 7.478.940	Rp 6.491.391
SUB TOTAL											Rp 10.263.890	Rp 10.777.085	Rp 11.315.939	Rp 11.881.736	Rp 12.475.822	Rp 13.099.614	Rp 13.754.594	Rp 11.938.383
FRONT AXLE																		
988465116L	988465116L	Bearing taperd roller	Rp 1.132.000	2	Pcs	1,0	0,5	Rp 2.264.000	160.000	78.000	Rp 1.103.700	Rp 1.158.885	Rp 1.216.829	Rp 1.277.671	Rp 1.341.554	Rp 1.408.632	Rp 1.479.064	Rp 1.283.762
SZ36650014L	SZ36650014L	Bearing taperd roller	Rp 553.000	2	Pcs	1,0	0,5	Rp 1.106.000	160.000	78.000	Rp 539.175	Rp 566.134	Rp 594.440	Rp 624.162	Rp 655.371	Rp 688.139	Rp 722.546	Rp 627.138
SUB TOTAL											Rp 1.642.875	Rp 1.725.019	Rp 1.811.270	Rp 1.901.833	Rp 1.996.925	Rp 2.096.771	Rp 2.201.610	Rp 1.910.900
REAR AXLE																		
988490107L	988490107L	Bearing taperd roller	Rp 1.003.000	2	Pcs	1,0	0,4	Rp 2.006.000	180.000	78.000	Rp 869.267	Rp 912.730	Rp 958.367	Rp 1.006.285	Rp 1.056.599	Rp 1.109.429	Rp 1.164.900	Rp 1.011.082
988485117L	988485117L	Bearing taperd roller	Rp 846.000	2	Pcs	1,0	0,4	Rp 1.692.000	180.000	78.000	Rp 733.200	Rp 769.860	Rp 808.353	Rp 848.771	Rp 891.209	Rp 935.770	Rp 982.558	Rp 852.817
SUB TOTAL											Rp 1.602.467	Rp 1.682.590	Rp 1.766.720	Rp 1.855.055	Rp 1.947.808	Rp 2.045.199	Rp 2.147.459	Rp 1.863.900
SERVICE BRAKE																		
S440695220	S440695220	Repair set brake valve	Rp 1.623.000	1	Set	1,0	0,3	Rp 1.623.000	240.000	78.000	Rp 527.475	Rp 553.849	Rp 581.541	Rp 610.618	Rp 641.149	Rp 673.207	Rp 706.867	Rp 613.529
SUB TOTAL											Rp 527.475	Rp 553.849	Rp 581.541	Rp 610.618	Rp 641.149	Rp 673.207	Rp 706.867	Rp 613.529
FRONT WHEEL BRAKE																		
474417590LN	474417590LN	Brake lining	Rp 68.900	8	Pcs	1,0	1,3	Rp 551.200	60.000	78.000	Rp 716.560	Rp 752.388	Rp 790.007	Rp 829.508	Rp 870.983	Rp 914.532	Rp 960.259	Rp 833.463
94790JGB11	94790JGB11	Rivet (M6 X 14.5)	Rp 2.200	96	Pcs	1,0	1,3	Rp 211.200	60.000	78.000	Rp 274.560	Rp 288.288	Rp 302.702	Rp 317.838	Rp 333.729	Rp 350.416	Rp 367.937	Rp 319.353
SUB TOTAL											Rp 991.120	Rp 1.040.676	Rp 1.092.710	Rp 1.147.345	Rp 1.204.713	Rp 1.264.948	Rp 1.328.196	Rp 1.152.815
REAR WHEEL BRAKE																		
474417630LN	474417630LN	Brake lining	Rp 105.000	8	Pcs													



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Karangmalang Yogyakarta 55281 Telp & Fax : (0274) 586734,  
 Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : [ft@uny.ac.id:teknik@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id:teknik@uny.ac.id)

**FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Zulfa Laila Nur Azkiya'  
 NIM : 17509134013  
 Program Studi : Teknik Otomotif DIII  
 Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Zainal Arifin, M.T.  
 Judul TA : Perencanaan Penyusunan Anggaran Biaya Perawatan  
 Kendaraan Transportasi Massal *Bus Rapid Transit* (BRT)  
 Hino R260

No.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil/Saran Pembimbing	Paraf
1.	20-02-2020	Pengajuan judul dan Bab I	- Tata tulis naskah - Transportasi massal dahulu yang rentan kecelakaan	
2.	26-03-2020	Bab I dan II	- Tata tulis table - Standar perawatan dari Hino	
3.	13-04-2020	Bab III	- Asumsi dan flow chart kendaraan	
4.	14-04-2020	Bab III	- Data-data operasional kendaraan dan jumlah kendaraan	
5.	14-05-2020	Bab IV dan V	- Cermati kesimpulan nomor 5 diberi satuan jumlah apa	
6.	19-05-2020	Bab IV dan V	- Secara umum sudah sangat baik - Usahakan table tidak terputus, apabila terputus diberi keterangan kelanjutan tabel	
7.	28-05-2020	ACC	- Siap ujian	

Mengetahui,  
 Ketua Program Studi,

Moch. Solikin, M. Kes  
 NIP. 19680404 199303 1 003

Yogyakarta, 28 Mei 2020  
 Mahasiswa,

Zulfa Laila Nur Azkiya'  
 NIM. 17509134013





**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

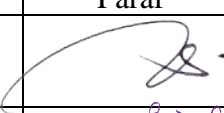

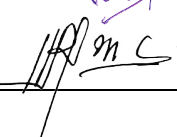
Alamat : Karangmalang Yogyakarta 55281 Telp & Fax : (0274) 586734,  
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id), [teknik@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id:teknik@uny.ac.id)

---

---

**BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR**

Nama Mahasiswa : Zulfa Laila Nur Azkiya'  
NIM : 17509134013  
Program Studi : Teknik Otomotif DIII  
Judul TA : Perencanaan Penyusunan Anggaran Biaya Perawatan  
Kendaraan Transportasi Massal *Bus Rapid Transit* (BRT)  
Hino R260  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Zainal Arifin, M.T.  
Dengan ini saya menyatakan mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
Dr. Ir. Zainal Arifin, M. T.	Ketua Penguji		19-06-2020
Ibnu Siswanto, S.Pd. T., M.Pd., Ph.D	Sekretaris Penguji		19-06-2020
Kir Haryana, M.Pd	Penguji Utama		19-06-2020

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu Wajib dilampirkan di dalam proyek akhir

Lampiran 8. Dokumentasi

