OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

DIAJUKAN OLEH:

GEMILANG RAMADHAN

NOTAR : 1803026

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA- STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

BEKASI

2021

OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

DIAJUKAN OLEH:

GEMILANG RAMADHAN

NOTAR : 1803026

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA- STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

BEKASI

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Kertas Kerja Wajib (KKW) ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	**: Gemilang Ramadhan**
Notar	**: 18.03.026**
Tanda Tangan	**:**
Tanggal	**: 7 Agustus 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB

OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

GEMILANG RAMADHAN

Nomor Taruna : 1803026

Telah disetujui oleh:

PEMBIMBING

Ir. Erfiato R. Chan, M.T.
Tanggal: 28 Juli 2021

PEMBIMBING

Wisnu Wardana K., S.Si.T., M.M.
NIP.198512052010121003
Tanggal: 7 Agustus 2021

KERTAS KERJA WAJIB

OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA

LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA

Diajukan Untuk memenuhi persyaratan kelulusan
Program studi diploma III
Oleh:

GEMILANG RAMADHAN

Nomor Taruna : 18.03.026

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 9 AGUSTUS 2021

DAN DINYATAKAN TEAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing

Ir. ERFIANTO R. CHAN, M.T. Tanggal: 9 Agustus 2021

Pembimbing

WISNU WARDANA K., S.Si.T., M.M. Tanggal: 9 Agustus 2021
NIP.198512052010121003

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA- STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

BEKASI

2021

KERTAS KERJA WAJIB

OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

GEMILANG RAMADHAN

NOTAR : 18.03.026

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 9 AGUSTUS 2021

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

Penguji I **Drs. FAUZI, M.T.** **NIP. 196604281993031001**	**Penguji II** **Ir. BAMBANG WINARTO**
Penguji III **NYIMAS ARNITA APRILIA, S.T., M.Sc.** **NIP.198804112018012001**	**Penguji III** **RICKO YUDHANTA, S.T.,M.Sc.** **NIP. 198308302010121002**

MENGETAHUI,

KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

Ir. BAMBANG DRAJAT, M.M.
NIP. 195812281989031002

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, karunia, serta pertolongan-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini tepat pada waktunya. Dalam penulisan kertas kerja wajib ini, Penulis mengambil Judul "**OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA".** Penulisan Kertas kErja Wajib (KKW) ini merupakan salah satu tugas akhir dari Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD tahun 2020/2021 guna memperoleh gelar Ahli Madya Perkeretaapian (A.Md. Tra).

Adapun dalam penyelesaian penulisan KKW ini, penulis mendapat banyak bantuan dari pihak lain. Dikarenakan hal itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Hindro Surahmat, ATD., M.Si selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.
2. Bapak Ir. Bambang Drajat, M.M selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian.
3. Bapak Ir. Erfianto R. Chan, M.T. selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulisan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini.
4. Bapak Wisnu Wardana K., S.Si.T., M.M selaku dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulisan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini.
5. Bapak Ismanto, S.T.,M.Si selaku Kepala Bidang Perkeretaapian Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta beserta Kepala Seksi dan Staf jajarannya.
6. Bapak Kustiaman selaku Manager Perawatan Sarana LRT Jakarta beserta Kakak-kakak Staf perawatan sarana LRT Jakarta yang telah memberikan saya bimbingan dan bantuan dalam proses pengambilan data.

7. Ibu Waryuni, Bapak Siswoyo, Yuni Sispurwanti, Nisful Muntaha, Hamna Nafisa Muntaha, dan Aditya Cahya Pratama selaku keluarga inti yang selalu ada untuk saya dan memberi semangat, nasihat, serta doa kepada saya.
8. Keluarga besar Slamet dan Keluarga besar Carto yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
9. Kakak Remalya Marius Abiezer, Kakak Alfira Berlianti, dan Kakak Vina Febriani yang sudah mau membantu saya dalam proses penyusunan KKW ini.
10. Kakak-kakak PTDI-STTD angkatan XXXIX yang telah memberikan arahan kepada saya.
11. Rekan-rekan PTDI-STTD angkatan XL.
12. Segenap Civitas Akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
13. Rekan-rekan TIM PKL Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta tahun 2021.
14. Kakak-kakak, Rekan-rekan, dan adik-adik Corps Pemalang dan Armajaya.
15. Semua pihak yang tidak dapat saya sampaikan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Bekasi, Agustus 2021

Penulis

GEMILANG RAMADHAN
NOTAR: 18.03.026

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gemilang Ramadhan

Notar : 1803026

Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD **Hak bebas royalty non eksekutif *(Non-exclusive Royalty-Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"OPTIMALISASI PERAWATAN SARANA LIGHT RAIL VEHICLE (LRV) PADA PT LRT JAKARTA".

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Nonekslusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data *(database),* merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : Agustus 2021

Yang menyatakan

(Gemilang Ramadhan)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS iii

HALAMAN PENGESAHAN iv

KATA PENGANTAR vii

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Maksud dan Tujuan 3

1.5 Batasan Masalah 4

1.6 Keaslian Penelitian 4

1.7 Sistematika Penulisan 7

BAB II GAMBARAN UMUM 9

2.1 Gambaran Umum DKI Jakarta 9

2.2 Gambaran Umum Transportasi Jakarta 12

2.3 Kondisi Wilayah Kajian 15

BAB III TINJAUAN PUSTAKA 31

3.1 Aspek Legalitas 31

3.2 Aspek Teoritis 34

3.3 Aspek Teknis 45

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 53

4.1 Alur Pikir 53

4.2 Bagan Alir Penelitian 54
4.3 Penelitian dan Pengumpulan Data 56
4.4 Teknik Analisis Data 58
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH 61
5.1 Analisa Data 61
5.2 Analisa Masalah 78
5.3 Pemecahan Masalah 90
BAB VI PENUTUP 94
6.1 Kesimpulan 94
6.2 Saran 96
DAFTAR PUSTAKA 98
LAMPIRAN 100

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Perbedaan Keaslian Penelitian 5
Tabel II. 1 Luas Daerah Menurut Kabupaten/Kota Prov.DKI Jakarta 10
Tabel II. 2 Pembagian Daerah Administrasi 11
Tabel II. 3 Jumlah dan Kepadatan Penduduk DKI Jakarta Tahun 2020 ... 12
Tabel II. 4 Spesifikasi Umum Sarana LRT Jakarta 17
Tabel II. 5 Waktu Tempuh Ssarana LRT Jakarta 20
Tabel II. 6 Waktu Tunggu Penumpang LRT Jakarta 21
Tabel II. 7 Data Peralatan Perawatan Sarana LRT Jakarta 26
Tabel II. 8 Jumlah SDM Divisi Depo dan *Rolling Stock* 27
Tabel II. 9 Jumlah Pegawai Berdasarkan Jenis Pekerjaan 28
Tabel II. 10 Tingkat Pendidikan Pegawai 28
Tabel II. 11 Usia Pegawai 29
Tabel II. 12 Sertifikasi Pegawai Divisi Sarana 30
Tabel V. 1 Ketersediaan Sarana LRT Jakarta 61
Tabel V. 2 Program dan Realisasi Perawatan Sarana Januari 2021 62
Tabel V. 3 Program dan Realisasi Perawatan Sarana Februari 2021 63
Tabel V. 4 Program dan Realisasi Perawatan Sarana Maret 2021 63
Tabel V. 5 Perbedaan Program dan Realisasi Pemeliharaan Sarana 64
Tabel V. 6 *Inventory* Gangguan Sarana PT LRT Jakarta 2020 64
Tabel V. 7 Gangguan Sarana LRT Jakarta 2020 66
Tabel V. 8 Suku Cadang *Fast Moving* 69
Tabel V. 9 Suku Cadang *Slow Moving* 70
Tabel V. 10 Jumlah SDM Divisi Depo dan *Rolling Stock* 71
Tabel V. 11 Jumlah Staf Pegawai Berdasarkan Jenis Pekerjaan 72
Tabel V. 12 Tingkat Pendidikan Pegawai 72
Tabel V. 13 Usia Pegawai 74
Tabel V. 14 Sertifikasi Pegawai Divisi Sarana 74
Tabel V. 15 Fasilitas Perawatan Kategori Berat 75

Tabel V. 16 Peralatan Khusus Mekanik Utama 76
Tabel V. 17 Peralatan Khusus Listrik Utama 77
Tabel V. 18 Frekuensi Pemeliharaan 78
Tabel V. 19 Penghitungan Beban Kerja 81
Tabel V. 20 Analisis Beban Kerja Pegawai *Daily Check* 82
Tabel V. 21 Analisis Beban Kerja Pegawai Mingguan dan 4 bulanan 84
Tabel V. 22 Penyebab kegagalan Pemeliharaan (4M) 90

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Rute Integrasi LRT Jakarta. 15
Gambar II. 2 Stamformasi Sarana LRT Jakarta 16
Gambar II. 3 Bagan *Grade of Automation (GoA)*..... 17
Gambar II. 4 Articulated Bogie 18
Gambar II. 5 Current Collector Device 19
Gambar II. 6 Lay out Depo LRT Jakarta 22
Gambar II. 7 Depo LRT Jakarta 22
Gambar II. 8 Struktur Organisasi Depo LRT Jakarta 23
Gambar II. 9 Jalur Stabling 24
Gambar III. 1 Blok Diagram Sistem *Maintenance*..... 36
Gambar III. 2 Diagram Alur Pemeliharaan..... 36
Gambar III. 3 Bagan Alir Proses Pemeriksaan Harian 47
Gambar III. 4 Bagan Alir Perawatan Mingguan 51
Gambar IV. 1 Bagan Alir Proses Penelitian 47
Gambar IV. 2 Diagram Sumber Managerial 4M 51
Gambar V. 1 Grafik Gangguan Sarana 2020 67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

DKI Jakarta merupakan ibu kota Negara Indonesia. Sebagai ibu kota suatu Negara, DKI Jakarta memegang peranan penting dalam berbagai sektor, salah satunya yaitu sektor transportasi. Salah satu ciri daerah maju yaitu daerah yang mempunyai sistem manajemen transportasi yang baik. Salah satu moda transportasi yang memegang peranan penting di DKI Jakarta yaitu moda transportasi perkeretaapian. Transportasi Kereta Api atau Perkeretaapian yaitu pemindahan penumpang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat yang lain secara efisien dengan menggunakan suatu kendaraan beroda yang berjalan diatas rel. Diantara beberapa moda transportasi perkeretaapian yang ada di DKI Jakarta, salah satunya yaitu LRT Jakarta. LRT Jakarta adalah moda tranportasi perkeretaapian lintas raya terpadu yang berada dibawah naungan dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta. Perkembangan perkeretaapian khususnya pada bidang sarana perkeretaapian LRT Jakarta harus dapat memberikan pelayanan yang optimal serta didukung dengan peralatan keselamatan terhadap penumpang yang terjamin. Perkembangan sarana perkeretaapian di LRT Jakarta berguna untuk menunjang kelancaran operasi perkeretapian dan untuk meningkatkan pelayanan kepada pengguna jasa transportasi kereta api. Sarana perkeretaapian yang laik operasi tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk mengangkut penumpang dan/atau barang dengan baik.

Untuk memberikan pelayanan yang maksimal, suatu moda transportasi harus dilakukan pemeriksaan dan proses perawatan yang baik dan teratur. Kegiatan pemeriksaan dan perawatan yang dilakukan secara teratur tersebut berguna untuk menjaga kehandalan suatu sarana perkereteaapian supaya selalu laik operasi. Adapun pada PT. LRT Jakarta proses pemeriksaan dan perawatan yang diberikan untuk menjaga

kehandalan suatu sarana tersebut yaitu antara lain pemeriksaan harian *(Daily Check)*, perawatan mingguan (perawatan tujuh harian), dan perawatan empat bulanan.

Namun berdasarkan kondisi dilapangan masih banyak faktor yang menyebabkan tidak handalnya sarana LRT Jakarta. Diantaranya yaitu program pemeriksaan dan perawatan sarana yang dilakukan oleh divisi Rolling Stock LRT Jakarta yang kurang maksimal. Tidak sesuainya antara program dengan realisasi perawatannya dilapangan. Banyak program pemeriksaan dan perawatan yang tidak terealisasi dan begitu juga sebaliknya lebih banyaknya realisasi pemeriksaan dan perawatan yang dilakukan dibandingkan jadwal program yang sudah ada. Hal tersebut dapat mempengaruhi kehandalan sarana dalam beroperasi. Selain itu, ditemukan adanya sarana LRT Jakarta yang berstatus Tidak Siap Guna Operasi (TSGO) dengan periode waktu yang lama. Padahal jika dinilai dari segi usia, sarana LRT Jakarta merupakan sarana yang tergolong masih baru atau belum begitu lama beroperasi.

Dari beberapa masalah yang sudah diuraikan diatas dalam melakukan perawatan sarana di Depo LRT Jakarta sering tidak maksimal apakah dikarenakan kurangnya Sumber daya manusia (SDM) yang tersedia, SDM yang kurang berkompeten dibidangnya, fasilitas peralatan perawatan yang belum tercukupi, ataukah ada faktor lain yang menyebabkan timbulnya permasalahan tersebut. Oleh karena itu penulis akan menganalisis tentang permasalahan yang ada pada proses pemeriksaan dan perawatan sarana LRT Jakarta supaya proses pemeliharaan sarana dapat menjadi optimal baik dalam segi waktu maupun hasil dari proses pemeliharaan sarana yang dilakukan. Proses analisis untuk menuju pengoptimalan tersebut yaitu dilakukan fokus pada unsur managerial yang ada pada proses pemeliharaan sarana yang meliputi sumber daya manusia (SDM), suku cadang pemeliharaan, fasilitas pemeliharaan, dan metode pemeliharaan. Yang selanjutnya akan dituangkan dalam bentuk karya tulis penelitian berjudul **"Optimalisasi Perawatan Sarana Light Rail Vehicle (LRV) Pada PT LRT Jakarta"**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, dapat diidentifikasi beberapa masalah-masalah sebagai berikut :

1. Tidak samanya antara program pemeriksaan dan perawatan yang sudah ada dengan realisasi pemeriksaan dan perawatan sarana dilapangan.
2. Kurangnya Ketersediaan SDM sarana yang ada, terutama pada bidang perawatan sarana.
3. Terdapat sarana yang berstatus TSGO dengan periode waktu yang lama, sehingga mengurangi jumlah ketersediaan sarana yang siap operasi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, dapat dirumuskan beberapa masalah-masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana status ketersediaan sarana LRV pada PT LRT Jakarta?
2. Bagaimana penyebab terjadinya perbedaan antara program dengan realisasi perawatan sarana di Depo LRT Jakarta?
3. Bagaimana masalah yang ada jika dilihat berdasarkan unsur managerial 4M?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari pelaksanaan penelitian ini yaitu untuk mengoptimalkan proses perawatan sarana yang ada di PT LRT Jakarta. Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi status ketersediaan sarana LRV pada PT LRT Jakarta.
2. Mengidentifikasi perbedaan antara program pemeriksaan dan perawatan dengan realisasinya dilapangan.
3. Mengidentifikasi masalah dengan meggunakan analisa pendekatan unsur managerial 4M.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dikarenakan keterbatasan waktu dalam melakukan penelitian adapun batasan pembahasan pada penelitian ini meliputi:

1. Wilayah kajian dalam penelitian ini hanya membahas tentang proses perawatan sarana di PT LRT Jakarta yang meliputi SDM, Fasilitas Perawatan, Peralatan Perawatan, dan Suku Cadang Perawatan.
2. Hanya membahas tentang masalah yang berkaitan dengan proses pemeliharaan sarana LRT Jakarta.
3. Pada penelitian ini tidak menghitung biaya yang dibutuhkan untuk pemeriksaan dan perawatan sarana LRT Jakarta, serta tidak menghitung biaya yang dibutuhkan untuk keperluan penambahan pegawai dan penambahan peralatan perawatan sarana.

1.6 Keaslian Penelitian

Hasil penelitian yang didapat oleh penulis terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan, sebagai berikut:

1. Danang Sriyanto (2014), Upaya Meminimalkan Keterlambatan Waktu Perawatan Sarana Depo Kereta Semarang Poncol.

   Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keterlambatan pada saat perawatan kereta di Depo kereta Semarang Poncol dengan cara menganalisis berdasarkan segi SDM, fasilitas peralatan perawatan yang ada, dan waktu rata-rata antara program dan realisasi jadwal perawatan.
2. Dwi Yuli Harianto (2014), Peningkatan Perawatan di Depo Gerbong Jakarta Gudang

   Penelitian ini yaitu melakukan analisis tentang peningkatan perawatan di Depo Gerbong Jakarta Gudang ditinjau dari standar peralatan pekerjaan dan menambah ketersdiaan SDM.
3. Ridho Eka Rismana (2015), Analisis Kebutuhan SDM Perawatan Lokomotif di Depo Tanjungkarang.

Penelitian ini yaitu melakukan analisis tentang Kebutuhan SDM perawatan lokomotif di Depo lokomotif Tanjungkarang yang hanya membahas tentang kebutuhan SDM saja.

4. Ghufron Solikhul Amri (2019), Peningkatan Kinerja Perawatan Bulanan Depo Lokomotif Bandung.

   Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas kinerja perawatan dilihat dari analisa kebutuhan SDM, peralatan, serta fasilitas perawatan yang ada di Depo Lokomotif Bandung.

5. Fajar Setya Prawira (2020), Kajian Terhadap Kondisi Perawatan di Depo Lokomotif Medan.

   Penelitian ini yaitu melakukan analisa kebutuhan SDM dan peralatan kerja serta fasilitas perawatan di Depo Lokomotif Medan untuk meningkatkan kualitas kinerja perawatan pada depo lokomotif medan.

Tabel I. 1 Perbedaan Keaslian Penelitian

No	Penulis	Judul Penelitian	Perbedaan					
			Menghitung BKP	Ketersediaan Peralatan	Fasilitas Perawatan	Suku Cadang	Pendekatan 4M	Lokasi
1	Danang Sriyanto (2014)	Upaya Meminimalkan Keterlambatan Waktu Perawatan Sarana Depo Kereta Semarang Poncol.	✓	✓	✓	✓	-	Depo Kereta Semarang Poncol
2	Dwi Yuli Harianto (2014)	Peningkatan Perawatan di Depo Gerbong Jakarta Gudang	✓	✓	✓	-	-	Depo Gerbong Jakarta Gudang

Tabel I. 1 Lanjutan

No	Penulis	Judul Penelitian	Perbedaan					
			Menghitung BKP	KetersediaanPeralatan	Fasilitas Perawatan	Suku Cadang	Pendekatan 4M	Lokasi
3	Ridho Eka Rismana (2015)	Analisis Kebutuhan SDM Perawatan Lokomotif di Depo Tanjungkarang.	✓	-	-	-	-	Depo Tanjungkarang Medan
4	Ghufron Solikhul Amri (2019)	Peningkatan Kinerja Perawatan Bulanan Depo Lokomotif Bandung.	✓	✓	✓	-	-	Depo Lokomotif Bandung.
5	Fajar Setya Prawira (2020)	Kajian Terhadap Kondisi Perawatan di Depo Lokomotif Medan.	✓	✓	✓	-	-	Depo Lokomotif Medan.
6	Gemilang Ramadhan (2021)	Optimalisasi Perawatan Sarana Light Rail Vehicle (LRV) Pada PT LRT Jakarta	✓	✓	✓	✓	✓	Depo Pegangsaan Dua PT LRT Jakarta

Sumber: Analisis 2021

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Kerta Kerja Wajib ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Maksud dan Tujuan, Batasan Masalah, Keaslian Penelitian, serta Sistematika Penulisan.

BAB II : GAMBARAN UMUM

Berisi penggambaran atau penjelasan secara umum tentang wilayah Provinsi DKI Jakarta, Transportasi Jakarta, dan kondisi wilayah kajian yaitu PT LRT Jakarta.

BAB III : KAJIAN PUSTAKA

Berisi pengertian-pengertian atau definisi, berbagai peraturan perundang-undangan, bahan dari buku, jurnal, maupun sumber data yang lain yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti pada KKW ini.

BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang alur pikir penelitian, bagan alir peneltian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data yang digunakan, serta menjelaskan tentang lokasi dan jadwal penelitian yang dilakukan.

BAB V : ANALISIS DATA dan PEMECAHAN MASALAH

Berisi proses pengolahan data sampai dengan pemecahan masalah. Menelaah data-data yang telah dikumpulkan dan dirangkum sesuai dengan analisa yang digunakan yang berguna untuk memecahkan permasalahan yang ada.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran yang dinyatakan secara terpisah yang meliputi:

6.1 kesimpulan

Yaitu penulis menyimpulkan hasil temuan dari hasil penelitian yang dilakukan.

6.2 Saran

Penulis memberikan saran perbaikan atas permasalahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Gambaran Umum DKI Jakarta

Daerah Khusus Ibukota Jakarta atau yang disingkat DKI Jakarta merupakan kota yang dijadikan sebagai ibu kota Negara Indonesia. DKI Jakarta berdiri pada tanggal 22 Juni 1527. DKI Jakarta dipimpin oleh seorang Gubernur yang kerjanya dibantu oleh Wakil Gubernur beserta para jajarannya. Adapun gambaran umum mengenai DKI Jakarta sebagai berikut:

2.1.1 Kondisi Geografis DKI Jakarta

Kondisi Geografis merupakan suatu keadaan alam yang terjadi pada permukaan bumi diwilayah tertentu. Adapun wilayah DKI Jakarta secara geografis berada di bagian barat laut Pulau Jawa. Posisinya terletak antara 5°19′ 12″ – 6°23′ 54″ Lintang Selatan (LS) dan 106°22` 42″ – 106°58′ 18″ Bujur Timur (BT). Luas Provinsi DKI Jakarta yaitu sebesar 622,33 km² dan terdiri atas lautan dengan luas 6977,5 km². Berdasarkan UU Nomor 29 tahun 2007 tentang Pemerintahan Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta sebagai Ibukota Negara Kesatuan Republik Indonesia adapun yang menjadi batas-batas wilayah DKI Jakarta meliputi:

1. Sebelah utara : Laut Jawa
2. Sebelah Timur : Kabupaten Bekasi dan Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat
3. Sebelah Selatan : Kota Depok Provinsi Jawa Barat
4. Sebelah Barat : Kabupaten Tangerang dan Kota Tangerang Provinsi Banten

Tabel II. 1 Luas Daerah Menurut Kabupaten/Kota Prov.DKI Jakarta

No	Kabupaten/Kota	Ibukota Kabupaten/kota	Luas (Km^2)	Prosentase terhadap luas provinsi (%)
1.	Kep. Seribu	Pulau Pramuka	10,18	1,53
2.	Jakarta Selatan	Kebayoran Baru	154,32	23,24
3.	Jakarta Timur	Cakung	182,70	27,51
4.	Jakarta Pusat	Menteng	52,38	7,89
5.	Jakarta Barat	Kembangan	124,44	18,74
6.	Jakarta Utara	Koja	139,99	21,08
DKI Jakarta		**Kota Jakarta Pusat**	**664,01**	**100**

Sumber: BPS Provinsi DKI Jakarta, 2021

2.1.2 Kondisi Administratif DKI Jakarta

Wilayah administratif adalah lingkungan kerja perangkat pemerintah pusat yang menyelenggarakan tugas atau wewenang pemerintahan umum di daerah tersebut. DKI Jakarta merupakan satu-satunya kota di Indonesia yang memiliki status setingkat provinsi. DKI Jakarta terletak di pesisir bagian barat laut Pulau Jawa.

Pusat pemerintahan DKI Jakarta terletak di Jakarta Pusat. Jakarta Pusat menjadi tempat sebagai kantor untuk Gubernur Provinsi DKI Jakarta beserta para jajarannya. Selain itu, Jakarta Pusat merupakan jantung dari pemerintahan Republik Indonesia karena disini merupakan pusat pemerintahan Republik Indonesia yaitu menjadi tempat salah satu berdirinya Istana Negara Republik Indonesia (Istana Merdeka) dan sebagai tempat kantor-kantor Pemerintahan Negara Republik Indonesia lainnya. Jadi tak salah jika Jakarta Pusat dijuluki sebagai Pusat Pemerintahan Ibukota Negara Indonesia dan Ibukota Provinsi DKI Jakarta.

Dalam hal administrasi pemerintahan, Provinsi DKI Jakarta dibagi menjadi lima kota adminstrasi serta satu kabupaten administrasi. Adapun pembagian tersebut yaitu:

1. Kota Administrasi Jakarta Pusat
2. Kota Administrasi Jakarta Utara
3. Kota Administrasi Jakarta Barat
4. Kota Administrasi Jakarta Selatan
5. Kota Administrasi Jakarta Timur

Tabel II. 2 Pembagian Daerah Administrasi

No	Kabupaten/Kota	Jumlah Kecamatan	Jumlah Kelurahan
1.	Kep. Seribu	2	6
2.	Jakarta Selatan	10	65
3.	Jakarta Timur	10	65
4.	Jakarta Pusat	8	44
5.	Jakarta Barat	8	56
6.	Jakarta Utara	6	31
DKI Jakarta		**44**	**267**

Sumber: SK Gubernur KDH DKI Jakarta No .171 tahun 2007

2.1.3 Kondisi Demografi DKI Jakarta

Kondisi demografi adalah kondisi yang menggambarkan tentang informasi kependudukan pada suatu wilayah. Jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2020 berdasarkan hasil Sensus Penduduk 2020 sebesar 10.562.088 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,92 persen. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2020 adalah 14.555 jiwa setiap 1 km². Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta yaitu sebesar 18.603 jiwa/km2.

Adapun data tentang jumlah penduduk DKI Jakarta sebagai berikut:

Tabel II. 3 Jumlah dan Kepadatan Penduduk DKI Jakarta Tahun 2020

No.	Kabupaten/Kota	Penduduk	Kepadatan Penduduk per km²
1.	Jakarta Pusat	1.056.896	20.177
2.	Jakarta Utara	1.778.981	12.708
3.	Jakarta Barat	2.434.511	19.564
4.	Jakarta Selatan	2.226.812	14.430
5.	Jakarta Timur	3.037.139	16.624
6.	Kepulauan Seribu	27.749	2.726
DKI Jakarta		**10.562.088**	**15.907**

Sumber: BPS Provinsi DKI Jakarta, 2021

Persebaran agama yang ada di DKI Jakarta berdasarkan data yang ada yaitu agama islam sebesar 83,68%, Kristen Protestan sebesar 8,6%, Kristen Katolik sebesar 3,93%, Budha sebesar 3,59%, Hindu sebesar 0,18%, dan Konghucu sebesar 0,02%. Bahasa yang digunakan di DKI Jakarta secara resmi adalah Bahasa Indonesia namun untuk bahasa yang utama digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah Bahasa Betawi.

2.2 Gambaran Umum Transportasi Jakarta

Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta (DKI Jakarta) merupakan ibu kota Negara Indonesia. Sebagai ibu kota suatu Negara, DKI Jakarta tidak terlepas dari faKtor transportasinya yang menunjang segala aspek kehidupan. Sistem transportasi yang ada di DKI Jakarta tentunya sudah tidak jauh berbeda dan tidak kalah pesat jika dibandingkan dengan ibu kota Negara lain.

Dengan jumlah penduduknya yang banyak, saat ini Povinsi DKI Jakarta sedang gencar-gencarnya mekampanyekan tentang budaya menggunakan transportasi massal. Transportasi massal adalah layanan angkutan penumpang oleh sistem perjalanan kelompok yang tersedia untuk digunakan oleh masyarakat umum. Penggunaan tranportasi massal dikampanyekan karena dinilai efektif dalam hal untuk mengurangi

kemacetan yang ada di DKI Jakarta. Adapun transportasi massal yang ada di DKI Jakarta yaitu :

1. Transportasi Massal Berbasis BUS

   Transportasi berbasis BUS yang ada di DKI Jakarta adalah Transjakarta. Transjakarta adalah sebuah sistem transportasi Bus Rapid Transit (BRT). Transjakarta mulai beroperasi sejak tahun 2004. Transjakarta saat ini memiliki rute terpanjang didunia yaitu sepanjang 251,2 Km dan memiliki 260 halte yang tersebar dalam 13 koridor.

2. Transportasi Massal Berbasis Kereta

   Salah satu transportasi massal yang saat ini sedang naik daun dan digandrungi oleh masyarakat pada umumnya yaitu transportasi kereta api. Transportasi kereta api adalah transportasi yang melakukan pemindahan penumpang dan/atau barang diatas kendaraan yang berjalan diatas rel. Adapun transportasi kereta api yang ada di DKI Jakarta yaitu:

   a. Kereta Rel Listrik (KRL) Commuter Line

      Commuter line adalah layanan kereta rel listrik komuter yang dioperasikan oleh PT Commuter Indonesia anak perusahaan PT KAI. KRL telah beroperasi di DKI Jakarta sejak tahun 1952. Saat ini sudah melayani rute meliputi JABODETABEK. Jumlah stasiun yang saat ini dimiliki yaitu sebanyak 80 stasiun dengan headway 3 menit - 1 jam.

   b. Mass Rapid Transit (MRT)

      MRT adalah sistem transportasi rel atau angkutan kereta api perkotaan yang ada di DKI Jakarta. MRT Jakarta mulai beroperasi sejak maret 2019. Pembangunan MRT Sendiri terdiri dari beberapa fase yaitu:

      1) Fase 1 : Lebak Bulus – Bundaran HI
      2) Fase 2A : Bundaran HI – Kota
      3) Fase 2B : Kota – Ancol Barat
      4) Fase 3 : Ujung Menteng – Kalideres (Ujung Menteng – Grogol dan Grogol – Kalideres).

Saat ini yang sudah beroperasi yaitu fase 1 dengan jalur sepanjang 15,7 km yang terdiri atas 13 stasiun dengan headway 5 menit *(peak hours)* dan 10 menit *(off peak)*.

c. Light Rapid Transit (LRT)

LRT Jakarta adalah kereta api perkotaan yang beroperasi di DKI Jakarta. Ada 2 jenis kereta LRT yang beroperasi di DKI Jakarta yaitu:

1) LRT Jakarta

LRT Jakarta dimiliki oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan sebagai operator yaitu Jakarta Propertindo. LRT Jakarta fase 1 mulai beroperasi sejak akhir tahun 2019 memiliki jalur sepanjang 5,8 Km dan jumlah stasiun sebanyak 6 stasiun dengan headway 5-10 menit. Adapun rencana pembangunan LRT Jakarta yaitu:

a) Kelapa Gading – Velodrome (Eksisting)
b) Kelapa Gading – JIS
c) Velodrome – Cawang
d) Pulo Gebang – Joglo
e) JIS – Kemayoran

2) LRT JABODEBEK

Sesuai dengan namanya LRT ini beroperasi dengan lintas Jakarta-Bogor-Depok-Bekasi. LRT JABODEBEK merupakan milik Dirjen Perkeretaapian dan sebagai operator aitu PT KAI. Saat ini pembangunan LRT JABODEBEK sedang berlangsung dan rencana mulai akan beroperasi yaitu pada tahun 2022.

2.3 Kondisi Wilayah Kajian

Pada penelitian ini penulis melaksanakan penelitian di PT LRT Jakarta. Lintas rel terpadu Jakarta (LRTJ) adalah sistem lintas rel terpadu yang beroperasai di DKI Jakarta. LRT Jakarta dimiliki dan dikembangkan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Layanan LRT Jakarta dioperasikan oleh PT. LRT Jakarta yang merupakan anak perusahaan dari PT. Jakarta Propertindo. PT Jakarta Propertindo adalah salah satu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang dimiliki DKI Jakarta.

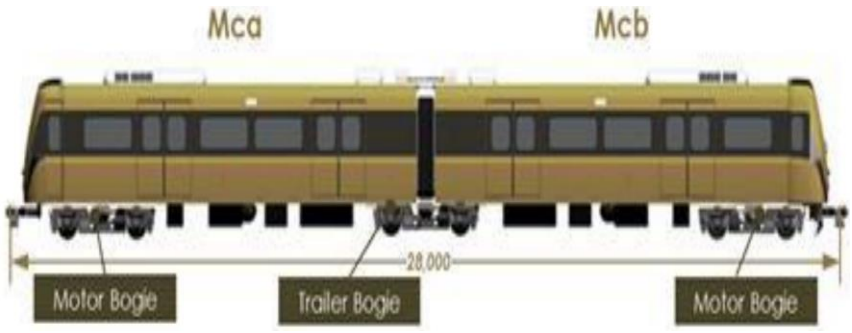
Rencana awal pembangunan LRT Jakarta adalah mengacu pada Peraturan Presiden nomor 99 tahun 2015 tentang Percepatan Penyelenggaraan Transportasi Umum di Provinsi DKI Jakarta. LRT Jakarta diharapkan bisa jadi pelengkap transportasi umum dijakarta untuk mempersiapkan perhelatan Asian Games 2018. LRT Jakarta fase I terbentang sejauh 5,8 km dan terdiri atas 6 stasiun dan 1 Depo. Stasiun-stasiun tersebut diantaranya yaitu Stasiun Pegangsaan Dua, Stasiun Boulevard Utara, Stasiun Boulevard Selatan, Stasiun Pulomas, Stasiun Equistrian, dan Stasiun Velodrome. Stasiun-stasiun Lrt Jakarta sendiri terintegrasi dengan layanan-layanan Transjakarta.

Sumber : lrtjakarta.co.id

Gambar II. 1 Rute Integrasi LRT Jakarta.

2.3.1 Sarana LRT Jakarta

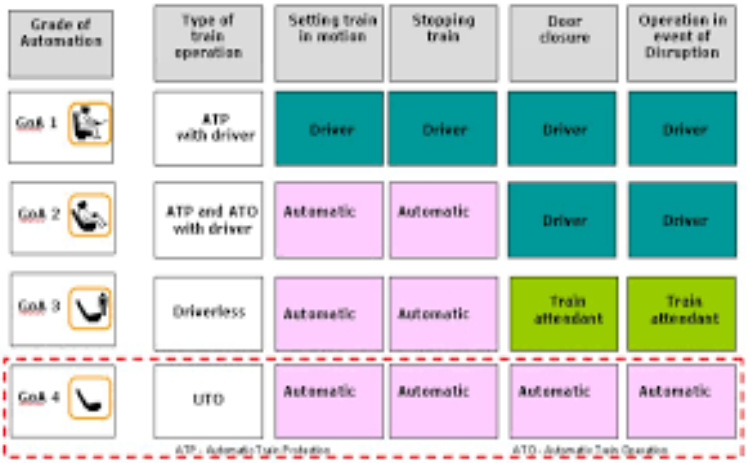
Sarana Perkeretaapian adalah kendaraan yang dapat bergerak diatas jalan rel. Lintas Raya Terpadu (LRT) adalah sistem lintas rel terpadu yang beroperasi di DKI Jakarta. LRT Jakarta adalah salah satu kereta api perkotaan yang beroperasi di Jakarta. Sarana LRT Jakarta merupakan sarana kereta asal pabrikan Hyundai Rotem Korea Selatan. Pada PT LRT Jakarta, sarana LRT disebut *Light Rail Vehicle* (LRV). Sarana LRT Jakarta menggunakan listrik sebagai energi penggerak utamanya. Satu trainset sarana LRT Jakarta terdiri atas dua kereta. Dengan masing-masing kereta adalah kereta berpenggerak *(Motor Car)* yang dilengkapi dengan Kabin masinis.



Sumber : Dokumen LRT Jakarta 2019

Gambar II. 2 Stamformasi Sarana LRT Jakarta

Sarana LRT Jakarta memenuhi Grade of Automation (GoA 1). GoA adalah tingat otomatisasi kereta. Pada GoA 1 sarana kereta api masih dioperasikan dengan masinis namun sarana tersebut sudah dilengkapi dengan Automatic Train Protection (ATP) yaitu perangkat keselamatan yang mengatur pengereman otomatis dan penambahan kecepatan secara otomatis.



Sumber: Keretalistrik.com

Gambar II. 3 Bagan *Grade of Automation (GoA)*

Adapun spesifikasi sarana LRT Jakarta yaitu:

Tabel II. 4 Spesifikasi Umum Sarana LRT Jakarta

Item	Keterangan
jumlah kereta per set	2
Jumlah trainset	8
Stamformasi Susunan Kereta	Mca-Mcb
Tegangan Listrik	750 VDC
Dimensi kereta	Panjang : 28000 mm (dengan ujung perangkai) Lebar : 2650 mm Tinggi : 3692 mm (permukaan rel-AC)
Beban Gandar	12 Ton
Kapasitas satu trainset	270 penumpang duduk : 40 pnp berdiri : 230 pnp

Tabel II.4 Lanjutan

Item	Keterangan
kecepatan	desain maksimal : 90 km/jam operasi maksimal : 80 km/jam
percepatan	1.0 m/s² (0 ~ 30 km/jam)
perlambatan	rem pelayanan : 1.0 m/s² rem darurat : 1.0 m/s²
Gradien maksimal	60 per mil

Sumber : Dokumen LRT Jakarta, 2019

Salah satu kelebihan sarana LRT Jakata yang sangat terkenal yaitu menggunakan jenis "Articulated Bogie" yaitu jenis bogie yang dipasang diantara dua kereta. "Articulated Bogie" memiliki kelebihan yaitu dapat melalui lengkung dengan radius yang kecil. Radius terkecil yang bisa dilalui saran LRT Jakarta saat ini yaitu 40 m diarea Depo dan 60 m di area main line. Selain itu, bogie yang terdapat sarana LRT Jakarta dibagi menjadi dua yaitu bogie yang dilengkapi dengan tenaga penggerak (motor bogie) berposisi di kedua ujung kereta. Serta satu bogie tanpa tenaga penggerak (trailer bogie) yang berposisi sebagai articulated ditengah dan diantara dua kereta.

Sumber: Dokumentasi TIM PKL Dishub Prov. DKI Jakarta, 2021

Gambar II. 4 Articulated Bogie

Ciri khas lain dari sarana LRT Jakarta yaitu pada kelistrikannya. Berbeda dengan kereta listrik indonesia lainnya yang menggunakan sistem listrik aliran atas (LAA), sedangkan LRT Jakarta menggunakan sistem rel samping atau sistem rel ketiga "Third Rail". Energi listrik yang dibutuhkan Ssarana LRT yaitu sebesar 750 VDC. Untuk mengambil energi listrik yang dialirkan dari rel ketiga tersebut digunakan suatu perangkat alat yang bernama Current Collector Device (CCD) yang berguna untuk mengalirkan energi listrik dari rel ketiga ke dalam sarana. Pada sisi sarana memiliki kontak logam yang disebut Current Collector Shoes (CCS) yang bersentuhan langsung dengan konduktor pada third rail.

Sumber : Dokumentasi Tim PKL Dishub Prov. DKI Jakarta, 2021

Gambar II. 5 Current Collector Device

2.3.2 Operasi LRT Jakarta

LRT Jakarta adalah salah satu keeta api perkotaan yang beroperasi di DKI Jakarta. LRT Jakarta menggunakan tenaga penggerak berupa tenaga listrik yang dialirkan menggunakan metode rel samping / rel ketiga *"Third Rail". Headway* adalah waktu antara dua sarana angkutan untuk melewati suatu titik / tempat pemberhentian sarana. LRT Jakarta memiliki waktu headway sebesar 10 menit baik pada saat *peak hours* maupun pada saat *off peak.* Kapasitas Lintas merupakan jumlah maksimal kereta yang dapat melintas pada lintas Pegangsaan Dua – Velodrome. Pada lintas LRT Jakarta, kereta yang dapat beroperasi di lintas tersebut adalah 30 kereta api semua relasi. Karena LRT Jakarta

menggunakan sistem persinyalan *fix block,* maka jumlah kapasitas lintasnya sama.

Jumlah keseluruhan armada kereta api LRT Jakarta berjumlah 16 armada, dimana satu *trainset* kereta api LRT Jakarta terdiri dari dua armada *Light Rail Vehicle* (LRV). Jumlah *trainset* yang beroperasi pada lintas utama berjumlah empat *trainset*, sedangkan cadangan kereta api yang disiapkan berjumlah dua *trainset*. Sementara, sisanya menjalani perawatan di Depo. Waktu perjalanan atau waktu tempuh kereta api merupakan waktu yang dibutuhkan kereta api untuk menempuh daristasiun asal ke stasiun tujuan *(origin to destination).*

Adapun waktu tempuh kereta api LRT Jakarta lintas Pegangsaan Dua – Velodrome sebagai berikut:

Tabel II. 5 Waktu Tempuh Ssarana LRT Jakarta

Stasiun	Waktu Tempuh (menit)
Pegangsaan Dua Boulevard Utara	4
Boulevard Utara Boulevard Selatan	2,5
Boulevard Selatan Pulomas	2
Pulomas Equestrian	2
Equestrian Velodrome	2,5
Total	**13**

Sumber: Equipment Monitoring OCC LRT Jakarta, 2021

Dalam pengoperasian kereta api, yang harus dipertimbangkan juga dalam pembuatan jadwal perjalanan kereta api adalah waktu tunggu naik turun penumpang di stasiun. Dari data waktu tempuh kereta api tiap petak jalan, terdapat waktu tunggu *(Dwell Time)* di tiap stasiun.

Dwell Time adalah waktu yang dibutuhkan untuk konfirmasi kedatangan kereta api, membuka pintu kereta, naik turun penumpang, menutup pintu kereta, dan persiapan berangkat ke stasiun selanjutnya. Berikut adalah waktu tunggu penumpang *(Dwell Time)* LRT Jakarta lintas Pegangsaan Dua – Velodrome.

Tabel II. 6 Waktu Tunggu Penumpang LRT Jakarta

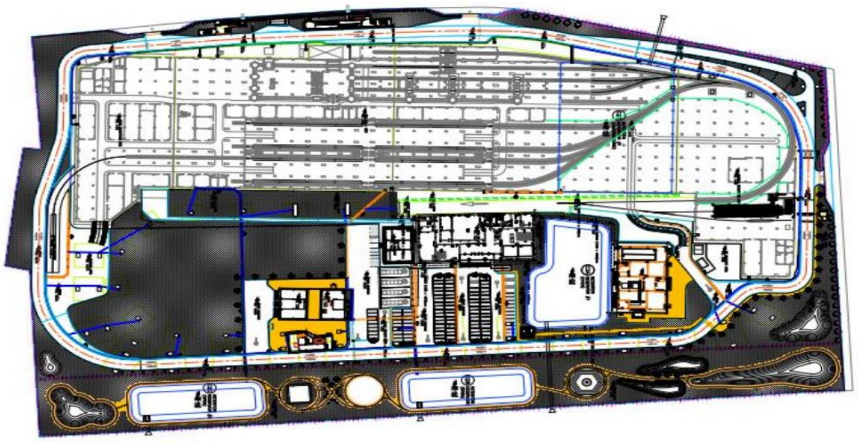
Kode	Stasiun	Dwell Time (menit)
S01	Pegangsaan Dua	7
S02	Boulevard Utara	0,5
S03	Boulevard Selatan	0,5
S04	Pulomas	0,5
S05	Equistrian	0,5
S06	Velodrome	7
Total		16

Sumber: Equipment Monitoring OCC LRT Jakarta, 2021

2.3.3 Depo Workshop LRT Jakarta

Selain bangunan stasiun yang digunakan untuk naik dan turunnya penumpang, LRT Jakarta juga memiliki Depo yang digunakan sebagai tempat perawatan dan pemeliharaan serta penyimpanan sarana LRT Jakarta.

Depo LRT Jakarta tepatnya berlokasi di Kelurahan Pegangsaan Dua, Kecamatan Kealapa Gading, Jakarta Utara. Depo LRT Jakarta berada berdampingan dengan kantor pusat PT. LRT Jakarta yaitu komplek gedung MCC.



Sumber: Dokumen PT. LRT Jakarta, 2019

Gambar II. 6 Lay out Depo LRT Jakarta

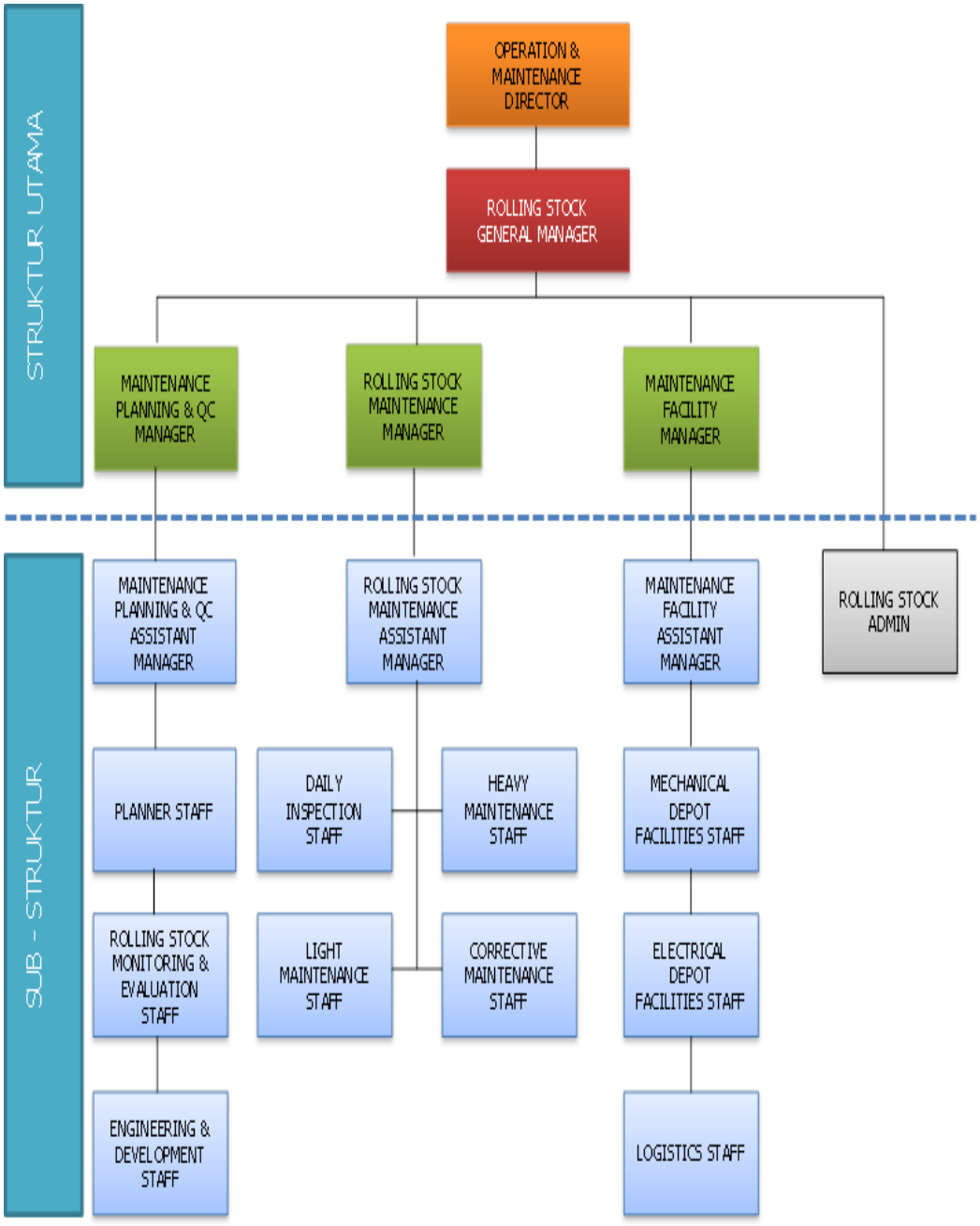
Sumber : Dokumentasi Tim PKL Dishub Prov. DKI Jakarta, 2021

Gambar II. 7 Depo LRT Jakarta

2.3.3.1 Struktur Organisasi Depo LRT Jakarta

Divisi sarana LRT Jakarta dipimpin oleh seorang General Manager yang berada dibawah naungan direktur operasi and maintenance. Divisi rolling stock LRT Jakarta dibagi menjadi tiga departemen yaitu Departemen Perencanaan Perawatan dan Kendali Mutu, Departemen Perawatan Sarana, dan Departemen Fasilitas Perawatan. Pada setiap departemen, dipimpin oleh seorang manager. Yang pekerjaannya dibantu oleh seorang asisten manager. Manager pada masing-masing departemen membawahi para pegawai

diantaranya yaitu officer, leader staff, dan staff. Adapun penjelasan mengenai SDM Depo LRT Jakarta sebagai berikut: Adapun struktur organisasi divisi rollingstock PT LRT Jakarta sebagai berikut:



Sumber: Dokumen PT. LRT Jakarta, 2019

Gambar II. 8 Struktur Organisasi Depo LRT Jakarta

2.3.3.2 Fasilitas Perawatan Depo LRT Jakarta

Fasilitas perawatan adalah fasilitas yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan perawatan sarana perkeretaapian. Di Depo LRT Jakarta telah dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas perawatan seperti jalur perawatan, tempat stabling sarana, serta tempat cuci sarana baik pencucian manual maupun otomatis. Adapun fasilitas-fasilitas yang terdapat pada Depo LRT Jakarta yaitu:

1. Jalur *Light Maintenance (LM)*

   Jalur *light maintenance* adalah jalur yang digunakan untuk perawatan ringan yang meliputi pemeriksaan harian, perawatan mingguan. Jalur untuk perawatan ringan yang dimiliki oleh depo LRT Jakarta yaitu berjumlah 4 jalur yaitu jalur LM 5, LM 6, LM 7, dan LM 8.

2. Jalur *Heavy Maintenance (HM)*

   Jalur Heavy Maintenance adalah jalur yang digunakan untuk perawatan berat seperti pelaksanaan semi overhaull dan perawatan full overhaul. Jalur untuk perawatan berat yang dimiliki oleh depo LRT Jakarta yaitu berjumlah 4 jalur yang biasa disebut dengan jalur HM 1, HM 2, HM 3, dan HM 4.

3. Jalur Stabling

   Jalur stabling adalah jalur yang digunakan sebagai tempat stabling sarana LRT Jakarta ketika sudah selesai dinasan. Adapun jalur stabling yang dimiliki oleh Depo LRT Jakarta yaitu berjumlah 12 jalur.

Sumber: Dokumentasi TIM PKL Dishub Prov. DKI Jakarta

Gambar II. 9 Jalur Stabling

4. Jalur Uji *(test track)*

Jalur uji merupakan jalur yang berfungsi untuk menguji sarana ketika sudah selesai melaksanakan perawatan. Jalur uji (test track) berbentuk jalur yang melingkar. Jalur uji yang dimiliki oleh Depo LRT Jakarta berjumlah 1 (satu) jalur.

5. Jalur Langsir

Jalur langsir yaitu jalur pada Depo yang digunakan untuk melangsir sarana. Jalur langsir adalah jalur yang menghubungkan antara depo dengan stasiun Pegangsaan Dua. Adapun jalur langsir yang dimiliki Depo LRT Jakarta berjumlah 1 (satu) jalur.

6. Jalur ATWP

Automatic Train Car Wash adalah satu kesatuan perangkat alat yang berfungsi untuk mencuci sarana LRT Jakarta secara otomatis. Jalur yang dimiliki pada ATWP yaitu berjumlah 1 (Jalur).

7. Jalur Siding

Jalur Siding merupakan jalur belok berupa tambahan rel yang jadi cabang dari rel utama. Pada Depo LRT Jakarta memiliki 2 jalur siding. Jalur Siding 1 adalah jalur yang dipakai sebagai tempat stabling sarana khususu MRV. Sedangkan Jalur Siding 2 merupakan jalur yang digunakan sebagai tempat pengecatan body LRV.

2.3.3.3 Peralatan Perawatan Depo LRT Jakarta

Peralatan perawatan adalah peralatan yang terdapat di depo yang berfungsi untuk digunakan dalam melaksanakan perawatan sarana perkeretaapian. Terhadap keberadaan peralatan didepo dilakukan penataan inventarisasi yang berguna untuk mencatat, mengingat, serta mengetahui jenis dan jumlah ketersediaan peralatan yang ada di Depo.

Tabel II. 7 Data Peralatan Perawatan Sarana LRT Jakarta

No.	Daftar Equipment	JML
1	LIFTING JACK	6 SET
2	OHC	10 SET
3	STINGER	24 SET
4	UFWL	1 SET
5	ATWP	1 SET
6	KOMPRESOR 7KG PRESSURE	2 SET
7	AC TESTER	1 SET
8	CM (CURRENT MOTOR) TESTER	1 SET
9	OIL DAMPER TESTER	1 SET
10	LUKAS JACK	1SET
11	BATTREY CHARGER	1 SET
12	BATTREY WORK TABLE	2 SET
13	HAND TROLLY	2 SET
14	BEARING REMOVER	4 SET
15	PARTS WASHER	2 SET
16	BOGIE LIFTER	2 SET
17	WHEEL& AXLE PRESS	1 SET
18	WHEEL BORING MACHINE	1 SET
19	BOGIE TURN TABLE	5 SET
20	BOGIE LOADING TEST	1 SET
21	BOGIE PAINTING BOOTH	1 SET
22	BOGIE WASHING BOOTH	1 SET
23	BRAKE TESTER	1 SET
24	BRAKE CYLINDER TESTER	1 SET
25	BRAKE VALVE TESTER	1 SET
26	AUTO COUPLER TESTER	1 SET
27	TCMS TESTER	1 SET
28	DI ELECTRIK TESTER	1 SET
29	RELAY TESTER	1 SET
30	BENCH DRILLING	1 SET
31	BENCH GRINDER TD	1 SET
32	UNIVERSAL LATHE	1 SET
33	VERTICAL MILLING MACHINE	1 SET
34	TRAIN PAINTING BOOTH	1 SET
35	MOVABLE DUST COLLECTOR	1 SET
36	TOOLS	1 SET
37	MEASURING INSTRUMENT	1 SET
38	AIR CLEANING BOOTH	1 SET
39	TM TESTER	1 SET
40	UNDER FLOOR EQUIPMENT LIFTER	1 SET
41	PORTABLE FUME EXSTRKTOR	1 SET
42	ELEKTRIK WELDER	1 SET

Tabel II.7 Lanjutan

No.	Daftar Equipment	JML
43	ARGON WELDER	1 SET
44	OXIGEN CUTTING TOOL	1 SET
45	ELEKTRIK PLAT FORM TRUCK	1 SET
46	JET WASHER	1 SET
47	DIESEL STASTION	1 SET
48	WASHING WRATER TEATMEN	1 SET

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta 2019

2.3.3.4 SDM Depo LRT Jakarta

Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor terpenting dalam pelaksanaan suatu kegiatan. Tanpa adanya manusia, semua tugas pekerjaan yang ada tidak mungkin dapat terselesaikan. Adapun penjelasan mengenai SDM Depo LRT Jakarta sebagai berikut:

1. Jumlah Pegawai

   Adapun tabel jumlah SDM pada divisi Depo dan Rolling Stock PT LRT sebagai berikut:

Tabel II. 8 Jumlah SDM Divisi Depo dan Rolling Stock

NO.	Jabatan	Jumlah SDM
1	*General Manager*	1
2	*Planning, Engineering and Quality Contol Manager*	1
3	*Maintenance Facility Manager*	1
4	*Planning, Engineering and Quality Contol Asistant Manager*	1
5	*Rolling Stock Maintenance Asistant Manager*	1
6	*Maintenance Facility Asistant Manager*	1
7	*Engineering and Quality Control Officer*	1
8	*Logistics Officer*	1
9	*Daily Inspection Leader Staff*	1
10	*Light Maintenance Leader Staff*	1
11	*Heavy Maintenance Leader Staff*	1
12	*Electrical Depot Facility Leader Staff*	1
13	*Planner Staff*	3
14	*Engineering and Quality Control Staff*	1
15	*Rolling Stock Monitoring and Evaluation Staff*	2
16	*Daily Inspection Staff*	4
17	*Light Maintenance Staff*	2
18	*Corrective Maintenance Staff*	1
19	*Heavy Maintenance Staff*	3
20	*Electrical Depot Facilities Staf*	1
21	*Mechanical Depot Facilities Staf*	2
22	*Logistics Staf*	2
23	*Admin*	1
JUMLAH		**34**

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

Tabel II. 9 Jumlah Staf Pegawai Berdasarkan Jenis Pekerjaan

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah (orang)
1.	Planner	3
2.	Engineering and Quality Control	4
3.	Logistics	3
4.	Depot Facility	4
5.	Daily Inspection	5
6.	Light Maintenance	3
7.	Heavy Maintenance	5

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta 2019

2. Tingkat Pendidikan Umum Pegawai

Tingkat pendidikan akhir yang ditempuh oleh masing-masing pegawai berbeda-beda. Adapun tingkat pendidikan yang ada yaitu:

Tabel II. 10 Tingkat Pendidikan Pegawai

Jabatan	Departemen	Sub-Departemen	Pendidikan Terakhir
General Manager	-	-	S2
Admin	-	-	D3
Manager	Departement Maintenance Planning and Quality Control	-	S1
Assistant Manager		-	D3
Staff		Planner	D4
Staff		Planner	D3
Staff		Planner	D3
Officer		Engineering and QC	D3
Staff		Engineering and QC	D3
Staff		Rolling Stock Monitoring and Evaluation	D3
Staff		Rolling Stock Monitoring and Evaluation	D3
Assistant Manager	Departement Rolling Stock Maintenance	-	SMK
Leader Staff		Daily Inspection	D3
Staff		Daily Inspection	S1
Staff		Daily Inspection	D3
Staff		Daily Inspection	S1
Staff		Daily Inspection	D3

Tabel II. 10 Lanjutan

Jabatan	Departemen	Sub-Departemen	Pendidikan Terakhir
Leader Staff	Departement Rolling Stock Maintenance	Light Maintenance	S1
Staff		Light Maintenance	SMK
Staff		Light Maintenance	SMK
Staff		Corrective Maintenance	D3
Staff		Heavy Maintenance	S1
Staff		Heavy Maintenance	D3
Staff		Heavy Maintenance	S1
Leader Staff		Heavy Maintenance	D3
Manager	Departement Maintenance Facility	-	
Assistant Manager		-	S1
Leader Staff		Electrical Depot Facility	SMK
Staff		Mechanical Depot Facility	SMK
Staff		Electrical Depot Facility	SMK
Staff		Mechanical Depot Facility	SMK
Officer		Logistics	D3
Staff		Logistics	D3
Staff		Logistics	SMA

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

3. Usia Pegawai

Usia adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi lancar atau tidaknya proses pelaksanaan suatu pekerjaan. Usia yang lebih tua biasanya tingkat kesehatan serta kebugarannya lebih rendah dibandingkan dengan pegawai yang berusia dibawahnya. Berdasarkan data yang telah diperoleh, mayoritas pegawai divisi *Rolling Stock* PT LRT Jakarta diisi oleh pegawai dengan usia yang masih terbilang muda. Adapun data usia pegawai divisi Rolling Stock PT LRT Jakarta yaitu:

Tabel II. 11 Usia Pegawai

No.	Umur	Jumlah
1	21 - 30	28
2	31 - 40	1
3	41 - 50	5
TOTAL		**34**

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

4. Pelatihan Fungsional Pegawai

Untuk menunjang pelaksanaan proses perawatan yang ada, setiap tenaga kerja di harapkan mendapat fasilitas berupa pelatihan atau diklat untuk menambah pengetahuan serta keterampilan seorang tenaga kerja tersebut. Berikut adalah data tentang sertifikiasi yang dimiliki pegawai divisi Rolling Stock PT LRT Jakarta yaitu:

Tabel II. 12 Sertifikasi Pegawai Divisi Sarana

No.	Departemen	Sertifikasi	Tersertifikasi (Orang)
1	Planner and QC dan Maintenance	Pemeriksa Sarana KA	13
		Perawat Sarana KA	19
		Belum Tersertifikasi Pemeriksa & Perawat	2
2	Fasilitas Perawatan	Belum Tersertifikasi	1

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Aspek Legalitas

3.1.1 Definisi Transportasi

Adapun definisi transportasi menurut sumber dan para ahli sebagai berikut:

1. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Transportasi adalah pengangkutan barang oleh berbagai jenis kendaraan sesuai dengan kemajuan teknologi.
2. Menurut Salim (2000) dalam bukunya yang berjudul "Manajemen Transportasi", yang dimaksud dengan Transportasi yaitu kegiatan pemindahan barang (muatan) dan/atau penumpang dari satu tempat ketempat lain.
3. Menurut Tamin (2000), Transportasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari prasarana / sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruh wilayah sehingga terakomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkan akses kesemua wilayah.
4. Menurut Miro (2005), transportasi memiliki dimensi yang merupakan aspek dari pelaksanaan transportasi tersebut. Dimensi tersebut meliputi Lokasi (asal dan tujuan), Alat (Teknologi), dan Keperluan Tertentu.
5. Menurut Rudi Azis, S.T, M.Si., dan Asrul, S.T (2014) sistem transportasi merupakan siklus aktivitas yang bersifat kontinyu yang melibatkan hampir seluruh aspek sehingga analisis berbagai bidang ilmu dapat menjadi dasar dalam menganalisis persoalan kompleks yang diakibatkan oleh adanya tuntutan perjalanan setiap individu.

3.1.2 Definisi Perkeretaapian

Menurut UU No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, beberapa definisi yang berkaitan dengan perkeretaapian sebagai berikut:

1. Perkeretaapian adalah satu keatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api.
2. Kereta Api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak dijalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api.
3. Prasarana Perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan.
4. Jalur Kereta Api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api.
5. Jaringan Jalur Kereta Api adalah seluruh jalur kereta api yang terkait satu dengan yang lain yang menghubungkan berbagai tempat sehingga merupakan satu sistem
6. Fasilitas Operasi Kereta Api adalah segala fasilitas yang diperlukan agar kereta api dapat dioperasikan.
7. Sarana Perkeretaapian adalah kendaraan yang dapat bergerak di jalan rel
8. Angkutan kereta api adalah kegiatan pemindahan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kereta api.

Pada Pasal 3 disebutkan bahwa perkeretaapian diselenggarakan dengan tujuan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara massal dengan selamat, aman, nyaman, cepat dan lancar, tertib dan teratur, efisien serta menunjang pemerataan pertumbuhan

stabilitas, pendorong, dan penggerak pembangunan nasional. Untuk memenuhi tujuan penyelenggaraan perkeretaapian maka dibutuhkan ketersediaan sarana kereta api dengan kehandalan yang tinggi serta dengan jumlah perjalanan kereta api yang telah ditetapkan dalam rencana perjalanan kereta api tahunan dan digambarkan dalam grafik perjalanan kereta api (GAPEKA).

Ketersediaan sarana perkeretaapian merupakan kesiapan suatu sarana untuk dapat digunakan atau dioperasikan dalam waktu yang telah ditentukan, maka oleh karenanya bahwa ketersediaan sarana itu harus terukur.

SG : adalah kependekan dari "Siap Guna" yaitu jumlah total sarana yang ada baik dalam kondisi siap operasi maupun tidak siap operasi

TSGO : adalah kependekan dari "Tidak Siap Guna Operasi" yaitu jumlah sarana yang sedang dirawat di Balai Yasa (workshop) dikarenakan kerusakan yang berat atau membutuhkan pembongkaran komponen yang banyak dan mendetail.

SGO : adalah kependekan dari "Siap Guna Operasi" yaitu jumlah sarana selain sarana yang dirawat di Balai Yasa (workshop)

TSO : adalah kependekan dari "Tidak Siap Operasi" yaitu sarana yang sedang dirawat atau sedang melaksanakan Perawatan Bulanan di Depo.

SO : adalah kependekan dari "Siap Operasi" yaitu sarana yang berstatus laik operasi

CAD : adalah sarana yang dicadangkan.

Kehandalan sarana merupakan kemampuan peralatan atau sarana dalam memenuhi persyaratan sistem dan tuntutan operasi yag ditetapkan, sehingga dengan demikian bahwa kegagalan *(failure)* atau gangguan yang terjadi adalah indikator yang menunjukkan ketidakhandalan sarana tersebut.

3.2 Aspek Teoritis

3.2.1 Optimalisasi

3.2.1.1 Definisi Optimalisasi

Adapun definisi optimalisasi menurut sumber dan berdasarkan para ahli yaitu:

1. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bahwa optimalisasi berasal dari kata optimal yang artinya terbaik atau tertinggi. Jadi yang dimaksud dengan Optmalisasi yaitu menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau palig tinggi dari yang telah ada sebelumnya.
2. Menurut Winardi (1999, h.363), Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.
3. Menurut Singiresu S Rao, John Wiley, dan Sons (2009), optimalisasi dapat didefinisikan sebagai proses untuk mendapatkan keadaan yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi.

Penjelasan diatas diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam pewujudannya secara efektif dan efisien. Senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

3.2.1.2 Manfaat Optimalisasi

Berikut ini adalah manfaat melakukan Optimalisai yaitu:

1. Mengatasi Masalah

   Yang dimaksud mengatasi masalah disini adalah dengan optimalisasi yang dilakukan pada suatu hal, dapat menjawab, mengatasi, dan menyelesaikan suatu permasalahan yang ada.
2. Pengambilan Keputusan

   Melalui optimalisasi kita akan mendapatkan beberapa informasi penting terkait sebuah masalah. Hal ini dapat digunakan oleh para *stake holder* untuk mengatasi sebuah permasalahan dengan baik dan tepat.

3. Menghemat Sumber Daya

   Optimalisasi adalah sebuah proses untuk melakukan sebuah kegiatan dengan seefisien mungkin dengan hasil yang optimal. Maka dari itu proses ini akan mampu memberikan penghematan kepada penggunaan sumber daya namun dapat menghasilkan target semaksimal mungkin sesuai dengan yang diharapkan

3.2.2 Pemeliharaan dan Perawatan Sarana Perkeretaapian

3.2.2.1 Definisi Pemeliharaan

Istilah pemeliharaan sering dicampur adukan dengan istilah perawatan yang mempunyai pengertian yang sangat berbeda. Pemeliharaan dapat diartikan sebagai kombinasi dari kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengganti, memperbaiki (memodifikasi), *service* komponen atau kelompok komponen yang dapat diidentifikasikan dari pabrik pembuat sehingga akan terus beroperasi pada suatu ketersediaan *(availibility)* tertentu untuk waktu yang ditentukan. Sedangkan perawatan adalah suatu tindakan atau upaya tidak terencana yang dilakukan terhadap peralatan atau fasilitas yang telah mengalami gangguan atau kerusakan untuk dikembalikan kepada kondisi awal sehingga peralatan/fasilitas tersebut dapat beroperasi pada kondisi optimum atau produktifitas atau kinerjanya tinggi. Namun sesuai dengan regulasi yang berlaku, maka dalam penulisan KKW ini digunakan istilah Pemeliharaan.

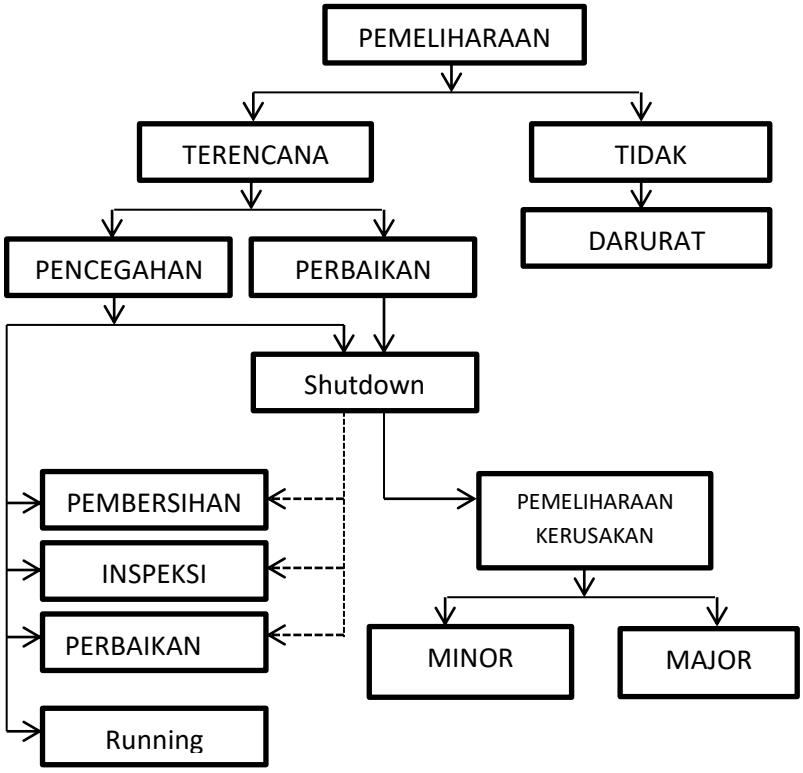
Aktifitas pemeliharaan disini meliputi pekerjaan pemeriksaan atau pengontrolan, penggantian, pelumasan, penyetelan, perbaikan, pengetesan, serta pembersihan dan pencucian yang secara keseluruan mengikuti pedoman pemeliharaan yang direkomendasikan atau dikeluarkan oleh pabrik yang disebut *Maintenance Instruction Manual.* Sehingga segala kegiatan dalam pemeliharaan dapat terencana dan terukur sesuai dengan basis pemeliharaan yang ditetapkan apakah berbasis waktu, berbasis kinerja operasional, atau produktivitas maupun berbasis kondisi *(Condition Base Maintenance).* Dapat dikatakan bahwa pemeliharaan adalah proses kegiatan yang

dilakukan secara berkesinambungan sesuai prosedur terhadap suatu alat (sarana) dalam rangka menjaga agar alat tersebut selalu dalam keadaan siap pakai dan handal selama dioperasikan.

Dapat dipahami bahwa pemeliharaan dilakukan sebelum suatu alat atau produk mengalami kerusakan dan mencegah terjadinya kerusakan, sedangkan perawatan yaitu dilakukan setelah suatu alat mengalami kerusakan (perbaikan). Sehubungan dengan maintenance ini diperlukan alat pendukung untuk sebuah industri untuk mengukur sebuah lapisan seperti lapisan cat, ketebalan seng, ketebalan ber, ketebalan besi ataupun ketebalan lainnya.

3.2.2.2 Jenis Pemeliharaan

Secara teori jenis-jenis pemeliharaan yang adalah sebagai terlihat pada bagan berikut



Sumber: Modul Perawatan Sarana

Gambar III. 1 Diagram Sistem *Maintenance*

Perawatan Kereta Api adalah suatu tidakan mempertahankan keret api supaya berada pada kondisi terbaiknya sehingga tetap dapat laik operasi. Adapun jenis-jenis perawatan yang ada pada kereta api yaitu:

1. Pemeliharaan Terencana

   Perawatan terencana *(planned maintenance | scheduled maintenance)* merupakan kegiatan pemeliharaan rutin yang dilakukan secara periodik oleh Depo maupun Balaiyasa. Berupa Pemeliharaan terjadwal dimana komponen diganti sesuai dengan interval waktu tertentu. Biasanya dilakukan oleh perusahaan yang menggunakan sarana dengan biaya penggantian komponen yang tidak terlalu besar. Jenis – jenis perawatan terencana yaitu:

   a. *Preventive Maintenance* (Pemeliharaan Rutin)

      Pemeliharaan rutin adalah pemeliharaan yang dilakukan sebelum terjadinya kerusakan sesuai dengan kurun waktu yang telah ditentukan. Selain itu pemeliharaan rutin merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga serta menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menimbulkan gangguan atau kerusakan pada waktu operasi. Tujuan pemeliharaan preventive adalah agar sarana atau peralatan yang ada selalu handal sehingga dapat mendukung terlaksananya operasi sesuai dengan rencana secara aman, nyaman , cepat dan tepat. Preventive Maintenance dibagi menjadi dua yaitu:

      1) *Running Maintenance*

      Running Maintenance merupakan pemeliharaan yang dilakukan ketika sarana atau mesin atau alat tetap berjalan.

      2) *Repair*

      Repair adalah pemeliharaan yang tidak terjadual dengan daur tertentu dengan cara mengganti atau

memperbaiki komponen yang terganggu atau sekedar melakukan penyetelan.

b. *Corrective Maintenance*

Corrective Maintenance merupakan Pemeliharaan yang dilakukan untuk mengembalikan keadaan sarana pada kondisi semula. Selain itu *Corrective Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan sarana kereta api yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kelainan yang mengakibatkan sarana tidak berfungsi dengan baik. Adapun perawatan yang merupakan jenis *Corrective Maintenance* yaitu:

1) *Shut-Down Maintenance*

Shut-Down Maintenance merupakan pemeliharaan yang hanya dapat dilakukan ketika sarana/ mesin/ alat dalam keadaan mati/ berhenti.

2) *Break-Down Maintenance*

Break-Down Maintenance adalah pemeliharaan yang tidak terjadwal dengan daur tertentu dan baru ditangani setelah tidak dapat beroperasi sama sekali *(breakdown).*

a) Pemeliharaan ringan *(Minor Maintenance)*

Pemeliharaan ringan adalah pemerliharaan yang dilaksanakan di Depo seperti pemeliharaan Harian, Bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan, dan pemeliharaan Tahunan. Pekerjaan ini hanya mengerjakan beberapa komponen sesuai dengan buku petunjuk pemeliharaan *(Maintenance Instruction)* yang realisasinya dituangkan dalam dalam *check sheet*.

b) Pemeliharaan berat *(Major Maintenance)*

Pemeliharaan berat adalah pemeliharaan yang mengharuskan pembongkaran *(dismantling)* terhadap obyek sarana baik sebagian maupun secara keseluruhan komponen. Pekerjaan ini dilaksanakan di Balai Yasa (SPA , PA, dan MO). Pekerjaan ini

membutuhkan ketelitian yang tinggi (presisi) untuk menjamin mutu hasil pekerjaan. Selain itu, untuk menunjang proses perawatan yang ada dibutuhkan fasilitas peralatan-peralatan yang khusus *(special tools)* seperti : jigs, crane, borring, dsb.

2. Pemeliharaan Tidak Terencana

Perawatan tidak terencana *(Unplanned Maintenance / Unschedulled Maintenance)* adalah perawatan yang dilakukan ketika suatu waktu terjadi kerusakan pada sarana. Pemeliharaan ini dilakukan karena salah satu tindakan yang perlu segera dilakukan supaya mencegah kerusakan yang lebih serius.

3. *Systematic Maintenance*

Systematic Maintenance merupakan perawatan yang dilakukan secara sistematis atau berdasarkan kondisi sistematis yang ada. Yang termasuk *Systematic Maintenance* yaitu:

a. *Condition Base Maintenance*

Condition Base Maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan kondisi atau data operasional maupun data pemeliharaan periode sebelumnya. *Condition Base Maintenance* berfungsi untuk memperkirakan kondisi atau perilaku peralatan, yaitu perlu diukur sehingga diketahui sampai batas tertentu alat atau komponen harus dilakukan pemeliharaan. Keputusan penggantian komponen berdasarkan atas studi yang dilakukan terhadap kerusakan mesin atau komponen. Biasanya dilakukan oleh perusahaan yang menggunakan sarana atau mesin dengan biaya penggantian yang besar.

b. *Total Maintenance Concept*

Total maintenance concept adalah pemeliharaan yang merupakan gabungan dari jenis-jenis pemeliharaan diatas. Metode ini secara filosofis menggabungkan semua sifat baik dari jenis-jenis pemeliharaan diatas.

3.2.2.3 Basis Daur Pemeliharaan

Perawatan sarana berdasarkan basisnya dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu:

1. Basis waktu *(Time Base)*

   Perawatan sarana berdasarkan basis waktu dibagi menjadi dua yaitu:

   a. Waktu kalender

      Daur pemeliharaan yang ditetapkan dengan Waktu Kalender mempergunakan asumsi bahwa obyek pemeliharaan beroperasi secara terus menerus dalam waktu kalender. Dengan perkiraan ini maka diperkirakan pula bahwa keausan atau kelusuhan suku cadangnya akan berbanding lurus dengan waktu kalender tersebut. Hitungan waktu Kalender dapat dinyatakan dalam bilangan: hari, minggu, bulan, tahun, dan seterusnya. Contoh perawatan sarana berdasarkan waktu kalender yaitu:

      1) Pemeliharaan bulanan
      2) Pemeliharaan 3 bulanan
      3) Pemeliharaan 6 bulanan
      4) Pemeliharaan 12 bulanan

   b. Basis Waktu Jam Kerja Mesin

      Sarana kereta api yang dipelihara dengan daur ini diperkirakan bahwa sarana yang beroperasi tidak secara terus menerus dalam selang waktu kalender. Dengan demikian keausan atau kelusuhan suku-sukunya menjadi tidak berbanding lurus dengan waktu kalender. Tetapi berbanding lurus dengan jam kerja motor yang bersangkutan. Dengan berbasis waktu jam kerja motor kita kenal dengan pemeliharan : 50 jam, 100 jam, 250 jam, 500 jam, 1000 jam, sampai dengan pemeliharaan 24000 jam atau setara dengan pemeliharaan akhir (PA).

c. Basis Produktifitas *(Productivity Base)*

Yang dimaksud dengan produksi atau operasi disini adalah jarak kilometer tempuh yang sudah dicapai oleh sarana yang dipelihara. Oleh karena itu pemeliharaan yang memakai daur jarak tempuh ini juga sering disebut dengan pemeliharaan berbasis kilometer *(Km base)*. Perawatan berbasis produktifitas dibagi menjadi:

1) Basis Kilometer Tempuh

Perawatan sarana berdasarkan KM Tempuh sarana yaitu:

a) K4, K6, dan K7 yang menggunakan Catridge Bearing setiap 350.000 Km.
b) K4, K6, dan K7 yg tdk menggunakan Bearing standar setiap 250.000 Km.
c) K5 dengan bearing asli (standar) setiap 300.000 Km.
d) K8 dan K9 setiap 400.000 Km.

2) Basis Kilowatt Jam

Perawatan ini dilaksanakan berdasarkan Dengan perhitungan KWH yang diproduksi sarana.

3) Basis Kondisi *(Condition Base)*

Dalam hal-hal tertentu sering terjadi bahwa sarana yang dipelihara memerlukan penanganan khusus karena kondisinya yang mengkhawatirkan. Namun waktu menunjukkan bahwa belum jatuh tempo untuk melaksanakan pemeliharaan. Akan tetapi jika menunggu sampai jatuh tempo kondisi dari sarana akan lebih semakin parah kerusakannya. Dalam keadaan yang demikian ini tindakan penanganan obyek sarana yang dipelihara ditentukan oleh penetapan manajemen atau pejabat terkait dengan referensi pada kerusakan tersebut. Oleh karenanya kegiatan pemeliharaan obyek sarana ini diputuskan atas dasar kondisi dari objek pemeliharaan. Oleh

karena itu kegiatan ini disebut sebagai pemeliharaan berbasis kondisi *(Condition base Maintenance).*

3.2.2.4 Sumber Daya Pemeliharaan

Didalam kegiatan pemeliharaan sarana terdapat juga faktor produksi, yaitu Uang, Tenaga Kerja, Bahan, Mesin dan Metode yang dikenal sebagai lima M manajemen karena ada inisial 'M'. Adapun penjelasan manajemen Lima (5) M dianalisis sebagai berikut:

1. *Money* (Uang)

   Uang adalah sumber daya yang paling penting dan serba guna karena digunakan untuk memperoleh atau menyewa sumber daya lain. Dalam organisasi, uang digunakan untuk menghasilkan lebih banyak uang dalam bentuk keuntungan atau surplus. Suatu badan usaha atau badan usaha memerlukan uang dalam bentuk modal tetap dan modal kerja.

2. *Manpower* (Tenaga Kerja)

   Tenaga kerja mengacu pada personel manajerial dan non-manajerial yang dipekerjakan dalam suatu organisasi. Sumber daya lain tidak dapat bertindak sendiri dan harus dimanfaatkan oleh manusia. Oleh karena itu, sumber daya manusia memobilisasi, mengalokasikan, dan memanfaatkan sumber daya fisik dan keuangan suatu organisasi. Didalam tenaga kerja tersimpan unsur jam orang *(manhour)*, yang dipahami seberapa banyak seseorang mampu mennyelesaikan satu pekerjaan yang sama dalam satuan 1 jam, atau seberapa lama waktu yang dibutuhkan seseorang untuk menyelesaikan satu pekerjaan yang dipahami sebagai ukuran kompetensi dan keahlian *(skill)*, dimana hal ini merupkan ukuran produktivias seseorang yang harus mendapatkan penghargaan atau upah.

   Berdasarkan penjelasan diatas, rasanya penting sekali menyesuaikan antara manusia dengan beban kinerja yang ditanggung oleh masing-masing individu guna memaksimalkan kemampuan yang dimiliki tiap orang. Untuk menghitung kebutuhan sumber daya manusia (SDM) digunakan rumus sesuai

dengan PERMENPAN RB No. 1 tahun 2020 tentang Pedoman Analisis Jabatan dan Analisis Beban Kerja. Adapun penghitungan sebagai berikut:

a. Hari Kerja Efektif

   Hari kerja efektif adalah jumlah hari dalam kalender dikurangi hari libur dan cuti.

b. Jam Kerja Efektif

   Jam kerja efektif adalah jumlah jam kerja formal dikurangi dengan waktu kerja yang hilang karena tidak bekerja *(allowance)* seperti buang air, melepas lelah, istirahat makan, dan lain sebagainya. Jam kerja efektif dilambangkan dengan huruf "W".

c. Beban Kinerja

   Beban kerja adalah hasil penhitungan antara jumlah sarana yang dirawat dikalikan dengan frekuensi perawatan dalam waktu satu tahun.

d. Penghitungan Kebutuhan Pegawai

   Dalam menghitung kebutuhan pegawai, penulis menggunakan metode pendekatan tugas per tugas jabatan. Metode ini adalah metode untuk menghitung kebutuhan pegawai pada jabatan yang hasil kerjanya beragam. Metode ini digunakan karena jenis pemeliharaan sarana yang dilakukan jumlahnya lebih dari satu yang meliputi pemeriksaan harian, perawatan mingguan (7 harian), perawatan 4 bulanan.

   Rumus:

$$\frac{\text{Beban Kerja} \times \text{Waktu Penyelesaian}}{\text{Waktu Kerja Efektif}} \times 1 \text{ Orang}$$

3. *Materials* (Bahan)

Bahan merupakan bahan mentah fisik dan produk antara (barang setengah jadi) yang diubah dan/atau dirakit menjadi produk jadi dengan bantuan proses dan teknologi tertentu.

4. *Machinery* (Mesin)

mesin adalah peralatan yang digunakan untuk mengolah bahan menjadi produk jadi atau setengah jadi. Penggunaan mesin modern membantu mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas hasil. Oleh karena itu, teknologi menjadi unsur penting dalam manajemen organisasi yang efisien.

Untuk menunjang dalam pelaksanaan proses pemeliharaan dan perawatan sarana pastinya dibutuhkan peralatan perawatan dan fasilitas pendukung perawatan yang menunjang dalam pelaksanaan proses perawatan tersebut. Menurut PM 18 tahun 2019 tentang Standar Tempat dan Peralatan Perawatan Sarana Perkeretaapian yang dimaksud Peralatan Perawatan adalah peralatan yang terdapat di Depo dan Balaiyasa untuk digunakan dalam melaksanakan perawatan sarana perkeretaapian. Sedangkan Fasilitas perawatan perkeretaapian adalah fasilitas yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan perawatan sarana perkeretaapian.

Dalam menentukan tempat dan fasilitas perawatan yang akan digunakan, disesuaikan dengan jenis sarana yang akan dirawat serta jenis perawatan yang akan dilaksanakan di Depo tersebut. Peralatan perawatan dan fasilitas pendukung perawatan harus memperhatikan beberapa point yaitu:

a. Jenis sarana perkeretaapian yang akan dirawat;
b. Beban kerja;
c. Teknologi; dan
d. Kehandalan.

Peralatan perawatan yang ada harus memenuhi syarat yaitu bisa digunakan untuk merawat:

a. Rangka Dasar;
b. Badan;

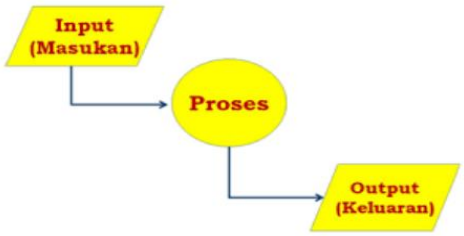
c. Bogie;
d. Peralatan Perangkai;
e. Peralatan Pengereman;
f. Peralatan Keselamatan;
g. Peralatan Keistrikan;
h. Kabin Masinis;
i. Peralatan Penerus Daya;
j. Peralatan Penggerak; dan
k. Peralatan Pengendali.

5. *Method* (Metode)

Metode mengacu pada cara normal dan ditentukan dalam melakukan sesuatu berbagai operasi dilakukan menurut sistem dan prosedur tertentu. Penggunaan metode yang tepat membantu meningkatkan efisiensi operasi dan berkontribusi pada manajemen yang efektif. Manajemen perawatan adalah membuat kebijakan mengenai aktivitas perawatan, dengan melibatkan aspek teknis dan pengendalian manajemen kedalam sebuah program perawatan. Pada umumnya, semakin tingginya aktivitas perbaikan dalam sebuah sistem, kebutuhan akan manajemen dan pengendalian di perawatan menjadi semakin penting.

3.3 Aspek Teknis

Pemeliharaan adalah merupakan suatu rangkaian kegiatan atau proses yang dilaksanakan di depo yang diawal dari sarana masuk sampai sarana keluar kembali setelah semua rangkaian kegiatan atau proses selesai dilaksanakan.



Sumber: *Manual Maintenance* Depot Bagian 1

Gambar III. 2 Diagram Alur Pemeliharaan

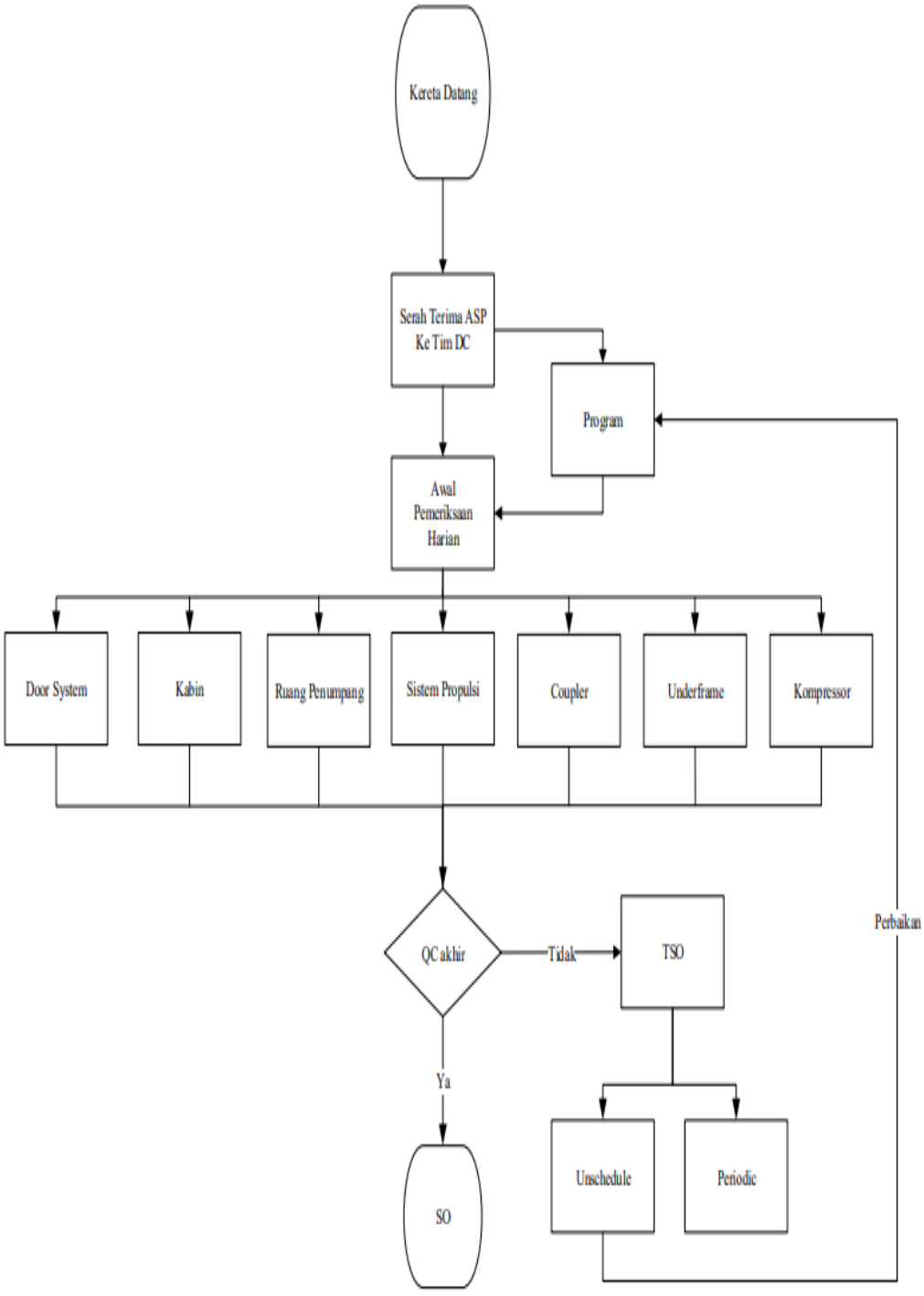
Diagram alir *(flowchart)* atau bagan arus adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urut-urutan prosedur dari suatu program, atau sebuah jenis diagram alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah. Pada sub bab ini akan dijelaskan secara teknis pemeliharaan sarana yang ada di PT LRT Jakarta. Pemeliharaan sarana adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan kehandalan sarana perkeretaapian agar tetap laik operasi. Jenis pemeliharaan yang dilakukan pada sarana LRT Jakarta yaitu menggunakan metode basis daur waktu kalender *(Time Base)*. Adapun jenis-jenis pemeliharaannya meliputi:

1. Pemeliharaan Harian *(Daily Check)*

   Pemeliharaan harian adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengecek kereta sebelum melaksanakan dinasan. Pelaksanaan kegiatan pemeriksaan harian yaitu berupa kegiatan pengecekan sarana secara visual. Pengecekan secara visual dilakukan oleh tim *Daily Check*, dan bertujuan untuk memastikan suatu sarana dalam keadaan kondisi baik sehingga laik untuk beroperasi.

   Adapun komponen-komponen yang diperiksa saat melakukan pemeriksaan harian yaitu antara lain:

   a. Kabin Masinis
   b. Ruang Penumpang
   c. Sistem pintu
   d. *Coupler and exterior*
   e. Sistem propulsi
   f. Kompresor
   g. *Underframe* dan APS



Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

Gambar III. 3 Bagan Alir Proses Pemeriksaan Harian

2. Pemeliharaan Mingguan

Pemeliharaan mingguan adalah pemeliharaan yang dilakukan setiap satu minggu sekali (tujuh hari). Adapun komponen-komponen yang dirawat saat melakukan pemeliharaan mingguan antara lain:

a. *Carbody dan Interior/Exterior*

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) Sistem Penerangan
2) *DC Passenger Light*
3) Lampu Kabin
4) *DoorWay Light*
5) *Gangway Light*
6) *Console Light*
7) *Master Controller*
8) *Operation Panel*

b. Bogie dan Suspensi

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) *Air Spring*
2) *Mekanik Pengereman*

c. Coupler

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) *Sistem Coupler*
2) *Low Tension Jumper Box (LJB)*

d. Sistem Propulsi

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) *Cover VVVF Inverter Box*
2) *Unit Earth Return Current (ERCU)*
3) *Stinger Box*
4) *HTEB*
5) *Oil free compressor*

e. Sistem Pneumatik

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) *Air Dryer*
2) *Automatic Valve*
3) *Safety Valve*

4) *Double Check Valve*
5) *Air Filter With Drain Cock*
6) *Cut Out Cock with SV & ES (SR)*
7) *Pressure Switch Unit*
8) *Parking Brake Impulse Valve*
9) *VM13-1H Magnet Valve*
10) *VM14-1H Magnet Valve*
11) *Main Brake Valve (M)*
12) *Main Brake Valve (T)*
13) *YM32 5A Magnet Valve*
14) *Valve Unit*
15) *Brake Control Unit (M)*
16) *Brake Control Unit (T)*
17) *Anti-Skid Valve*
18) *Pressure Regulating Valve*
19) *Overflow Valve*
20) *Differencial Valve*
21) *Speed Sensor*

f. Auxiliary Power Supply

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) *Auxiliary Power Suply*
2) *Compressor Motor Starting Box (CMSB)*
3) *Electric Horn*
4) *Battery Box*
5) *Encoder*

g. Sistem Pintu

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) Sistem Pintu Penumpang
2) *Type A*
3) *Cab Side Door*
4) *Cab Partition Door*

h. Ventilation and Air Conditioning

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

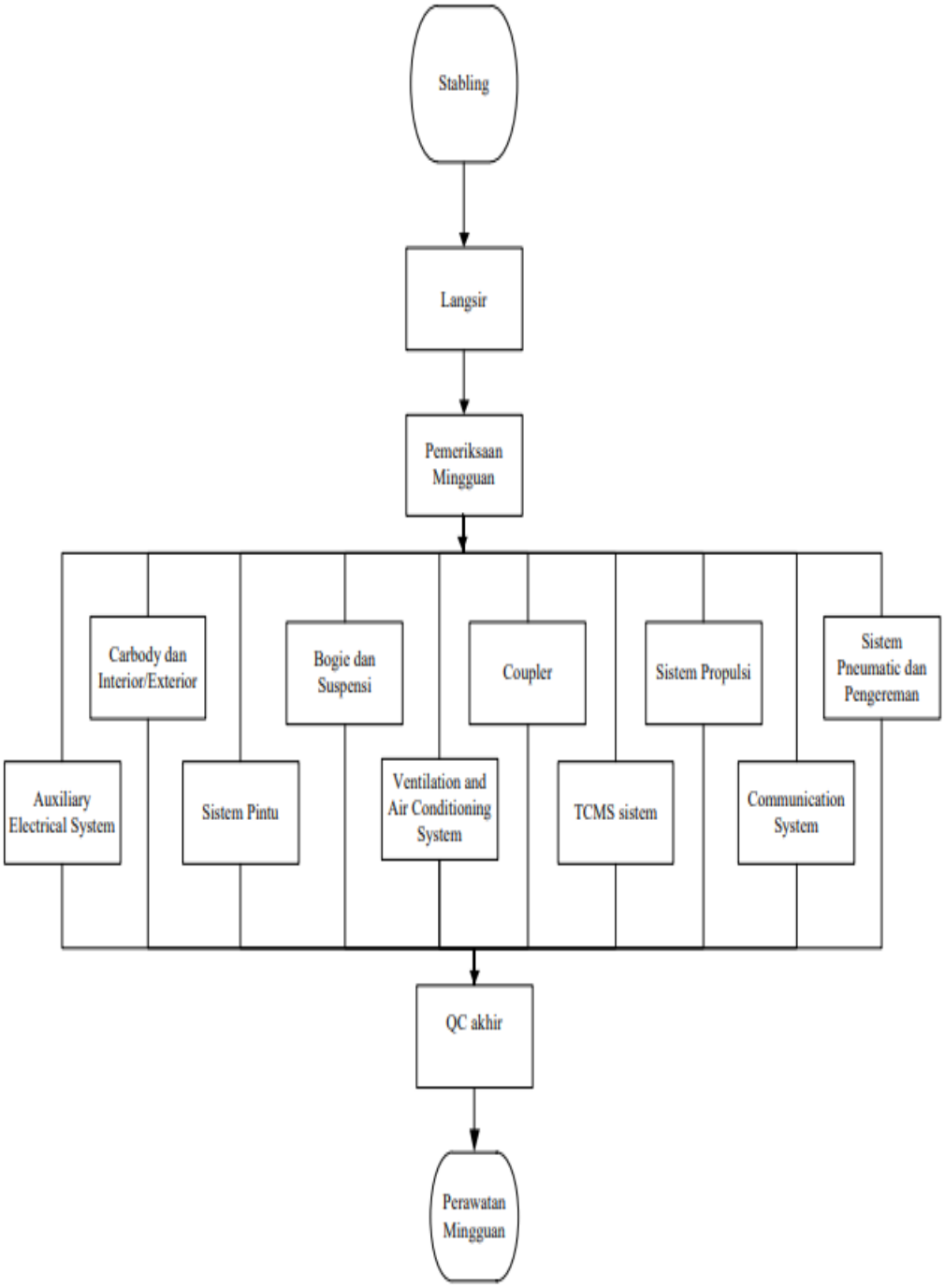
1) *VAC Unit*

2) *Fresh Air Inlet Assy*
3) *Line Flow Fan (CAB)*

i. Train Control and Monitoring System

Adapun komponen yang dirawat yaitu:

1) *Train Control Monitoring TCMS System*
2) *Main Control System*
3) *AVC (Auto Announcement Unit)*
4) *PEI (Passenger Emergency Intercom)*
5) *RSP (Room Speaker)*
6) *OSP (Outside Speaker)*
7) *ANS (Ambient Noise Sensor Microphone)*
8) *PID (Passenger Information Display)*
9) *DRM (Dynamic Route Map)*
10) *TNFDI (Train Number and Front Destination Indicator)*
11) *CTM (CCTV Monitor)*
12) *SCAM (Saloon Camera)*
13) *SVCAM (Side View Camera)*
14) *AP (Accese Point)*
15) *Wifi Antena*
16) *Ethernet Jumper*



Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

Gambar III. 4 Bagan Alir Perawatan Mingguan

3. Pemeliharaan 4 Bulanan

   Dalam pemeliharaan empat bulanan komponen yang dirawat sama seperti pada pemeliharaan sebelumnya. Pada pemeliharaan empat bulanan ini terdapat beberapa komponen yang harus dirawat/diperiksa yaitu pada komponen *Communication System*. Perbedaannya yaitu, pada pemeliharaaan 4 bulanan untuk setiap item yang terdapat disarana LRV diperiksa lebih teliti atau mendetail lagi untuk memastikan komponen tersebut rusak atau tidak, apakah masih layak digunakan atau harus dilakukan pengganian.

4. Pemeliharaan Akhir

   Pemeliharaan akhir adalah pemeliharaan dan perbaikan sarana secara keseluruhan. Pemeliharaan akhir sering disebut juga *Overhaul.* Overhaul adalah pemeliharaan yang mengharuskan pembongkaran *(dismantling)* terhadap objek sarana baik keseluruhan maupun sebagian. Perawatan *overhaul* dibagi 2 yaitu *Semi Overhaul* dilakukan pada periode waktu 4 tahun sarana beroperasi dan *Full Overhaull* yaitu pemeliharaan berat atau total pemeliharaan yang dilakukan ketika sarana telah 8 tahun beroperasi.

5. Pemeliharaan Insidentil

   Pemeliharaan insidentil adalah pemeliharaan yang dilakukan secara tiba-tiba diluar pemeliharaan yang sudah terprogram sebelumnya. Pemeliharaan ini dilakukan sesuai dengan kebutuhan, kondisi, jenis kerusakan, dan tingkat kerusakan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alur Pikir

Penelitian disusun dengan memperhatikan data yang diperlukan berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Data tersebut berupa data primer dan data sekunder yang diperoleh dari hasil pengamatan dilapangan maupun data yang diperoleh dari istansi terkait. Data tersebut diproses dari memasukkan data sampai akhirnya didapat hasil yang sesuai dengan analisis yang dilakukan. Dalam melaksanakan proses penelitian, seorang peneliti harus memiliki rencana atau suatu tahapan proses yang dirancang. Dari rencana yang telah dibuat tersebut kemudian dilakukan suatu eksekusi sehingga rencana yang telah dibuat dapat menghasilkan atau mencapai target yang diharapkan. Dalam pelaksanaan penelitian ini adapun tahapan-tahapan rencana penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Menetapkan Maksud dan Tujuan Pelaksanaan Penelitian

   Menetapkan maksud dan tujuan penelitian dilakukan dengan tujuan supaya penelitian yang dilalukan dapat memiliki arah penelitian yang jelas. Dimana target dari suatu penelitian harus diketahui sehingga maksud dari pelaksanaan penelitian dapat terlaksana dengan baik dan tujuan dari dilakukan penelitian dapat tercapai.

2. Menentukan ruang lingkup dan batasan-batasan pembahasan

   Menetapkan ruang lingkup dan batasan pembahasan berfungsi untuk memfokuskan penelitian pada suatu persoalan yang dikehendaki. Hal ini berguna supaya penelitian yang dilaksanakan dapat mencapai hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

3. Pengumpulkan data

   Data adalah suatu hal mutlak yang menjadi kebutuhan setiap peneliti dalam melaksanakan kegian penelitian. Data yang nantinya

didapatkan, digunakan untuk menunjang proses berjalannya penelitian. Data yang dimaksud yaitu meliputi Data Sekunder dan Data Primer. Data sekunder adalah data yang diperoleh namun bukan dari hasil pengamatan sendiri melainkan dari pihak lain atau sumber-sumber yang telah ada sebelumnya. Sedangkan Data Primer adalah data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan pribadi.

4. Melaksanakan kegiatan analisis

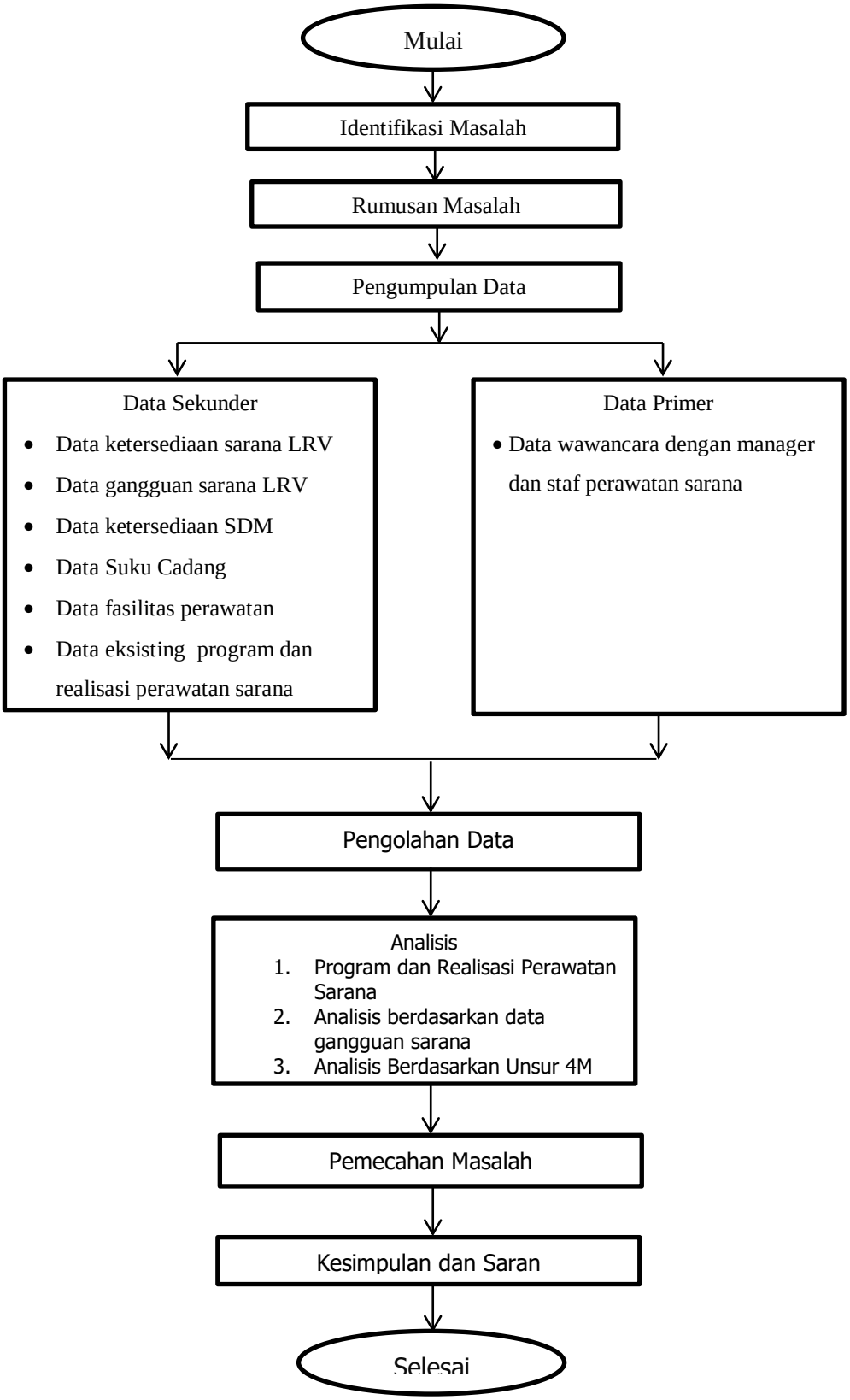
   Kegiatan analisis berfungsi untuk menguraikan sesuatu menjadi komponen-komponen kecil yang diketahui hubungan-hubungannya. Dari uraian komponen tersebut kemudian dapat lebih mudah dipahami, baik setiap bagiannya maupun bagian secara keseluruhannya.

5. Kesimpulan dan Saran

   Setelah kegiatan analisis selesai dilaksanakan, maka dapat dilihat akar permasalahan yang ada. Langkah selanjutnya yaitu menyampaikan kesimpulan akhir dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan. Dan terakhir yaitu memberikan saran yang dapat mengatasi permasalahan yang sebelumnya ada. Saran tersebut merupakan hasil dari analisis yang sebelumnya telah dilakukan.

4.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir merupakan tahapan kegiatan dalam analisis dari awal pelaksanaan penelitian sampai akhirnya menghasilkan suatu rekomendasi dan kesimpulan dari masalah yang ada. Pola pikir yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu dapat dilihat pada bagan alir penelitian sebagai berikut:



Sumber: Analisis, 2021

Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian

4.3 Penelitian dan Pengumpulan Data

4.3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kualitatif yang memiliki sifat deskriptif dan menggunakan analisis. Proses dan makna dalam jenis penelitian ini lebih ditonjolkan dengan landasan teori yang dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta dilapangan. Secara umum penelitian kualitatif memperoleh data utama dari wawancara dan observasi. Jenis penelitian kualitatif dalam KKW ini adalah penelitian studi kasus. Studi kasus merupakan penelitian kualitatif dimana peneliti melakukan eksplorasi secara mendalam terhadap program, kejadian, prokes, aktivitas, terhadap satu atau lebih orang. Suatu kasus terikat oleh waktu dan aktivitas serta peneliti melakukan pengumpulan data secara mendetail dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data secara mendetail dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data dan dalam waktu yang berkesinambungan. Penelitian studi kasus disini dilakukan melalui penggalian informasi mendalam melalui permasalahan yang ada disekitar tempat penelitian. Data atau informasi mengenai permasalahan menjadi hal penunjang dalam mencari solusi. Oleh karena itu, data berupa kejadian pada masa itu atau bahkan masa lampau yang berhubungan dengan topik tersebut perlu dikumpulkan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada akan disajikan. Hasil penelitian kualitatif berupa interpretasi peneliti terhadap proses perawatan sarana di PT LRT Jakarta, sehinnga laporan penelitian akan mengandung lebih banyak deskripsi.

4.3.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.3.2.1 Subjek

Subjek penelitian atau informan adalah orang yang dijadikan target pengumpulan dan pemberi informasi tentang data yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan.

Adapun yang dijadikan sebagai subjek pada penelitian ini yaitu:

1. *Manager Maintenance Planning and Quality Control*
2. *Staff Maintenance Planning and Quality Control*

4.3.2.2 Tempat

Tempat penelitian penulisan Kertas Kerja Wajib ini dilakukan di PT. LRT Jakarta.

4.3.2.3 Waktu

Waktu penelitian yang dilakukan yaitu pada saat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) selama 3 bulan di Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta.

4.3.2.4 Objek

Objek penelitian adalah variabel atau suatu titik perhatian peneliti. Objek penelitian pada penelitian ini berfokus pada proses perawatan sarana LRT Jakarta. Kemudian akan dibahas pada permasalahan yang ada pada proses perawatan sarana tersebut. Selanjutnya, permasalahan tersebut dianalisis untuk dicari pemecahan masalahnya lalu dioptimalkan supaya proses perawatan yang ada menjadi efisien dan sefektif mungkin sehingga Optimal.

4.3.2.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang paling penting dalam melakukan penelitian. Tanpa upaya pengumpulan data, berarti penelitian tidak dapat dilakukan. Dengan mengtahui pengumpulan data, peneliti menggunakan beberapa teknik dalam melengkapi dan memperdalam subjek yang akan diteliti. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Kepustakaan

   Studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelitian terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan. Pengumpulan data melalui studi kepustakaan sangat penting karena pembuktiannya dilakukan secara logis dan rasional melalui pendapat, teori, hukum-hukum yang diterima kebenarannya baik yang menolak maupun yang mendukung hal tersebut. Dalam hal ini peneliti mendalami, mencermati, menelaah, dan mengidentifikasi pengetahuan yang

ada dalam kepustakaan (jurnal, sumber bacaan, buku-buku referensi, atau hasil penelitian lain).

2. Wawancara

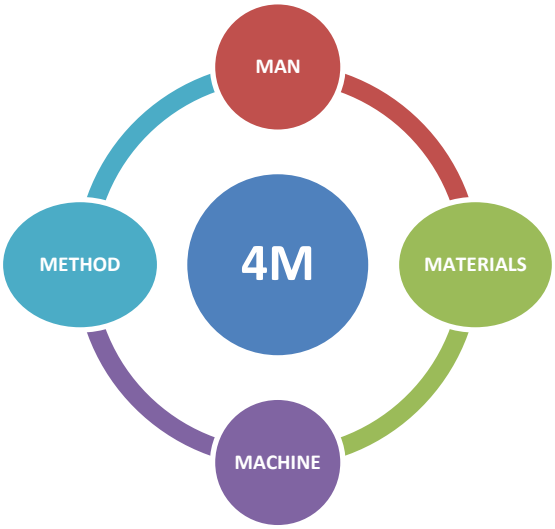
   Wawancara yaitu cara pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan sesi tanya jawab terhadap orang-orang yang erat kaitannya dengan permasalahn penelitian, baik secara tertulis maupun secara lisan guna mendapatkan informasi mengenai masalah yang sedang diteliti oleh penelitian.

3. Observasi

   Observasi adalah pengamatan dengan melakukan pencatatan atau pengkodean perilaku individu atau suasana, kondisi, dsb. Dalam arti yang luas, observasi sebenarnya tidak hanya terbatas kepada pengamatan yang dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung

4.4 Teknik Analisis Data

Analisis yaitu penyelidikan terhadap suatu peristiwa yang dilakukan untuk mengetahui keadaan sebenarnya. Dalam penelitian ini adapun analisis yang akan digunakan oleh penulis adalah merujuk pada Fishbone Analysis atau yang sering disebut dengan Cause Effect Diagram. Fishbone Analysis atau Cause Effect Diagram merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang ada dengan melakukan analisis sebab dan akibat dari suatu keadaan dalam sebuah diagram yang terlihat seperti tulang ikan. Yang selanjutnya permasalahan dan analisis yang ada akan dilanjutkan dengan deskriptif analisis untuk mendeskripsikan tentang permasalahan yang ada serta cara untuk menjawab permasalahan tersebut. Adapun pendekatan analisis penulis melalui pendekatan sumber daya pemeliharaan 4M meliputi:



Sumber: *Manual Maintenance Depot*

Gambar IV. 2 Diagram Sumber Managerial Pemeliharaan 4M

1. *Method* (Metode)

   Yang dimaksud dengan metode disini yaitu mendalami jenis metode pemeliharaan serta periode pemeliharaan yang diterapkan dalam melaksanakan proses perawatan sarana LRT Jakarta berdasarkan pada *Manual Instruction*.

2. *Man Power* (Tenaga Kerja)

   Pada pendekatan Tenaga kerja penulis akan melakukan penghitungan Beban Kinerja Pegawai sehingga penulis bisa membandingkan apakah pegawai yang tersedia sudah mencukupi untuk menanggung Beban Kinerja yang ada. Adapun penghitungan tersebut berdasarkan dasar hukum PERMENPAN RB Nomer 1 tahun 2020, meliputi:

   a. Hari Kerja Efektif

      Hari kerja efektif adalah jumlah hari dalam kalender dikurangi hari libur dan cuti.

   b. Jam Kerja Efektif

      Jam kerja efektif adalah jumlah jam kerja formal dikurangi dengan waktu kerja yang hilang karena tidak bekerja *(allowance)*

seperti buang air, melepas lelah, istirahat makan, dan lain sebagainya. Jam kerja efektif dilambangkan dengan huruf "W".

c. Beban Kinerja

Beban kerja adalah hasil penhitungan antara jumlah sarana yang dirawat dikalikan dengan frekuensi perawatan dalam waktu satu tahun.

d. Penghitungan Kebutuhan Pegawai

Dalam menghitung kebutuhan pegawai, penulis menggunakan metode pendekatan tugas per tugas jabatan. Metode ini adalah metode untuk menghitung kebutuhan pegawai pada jabatan yang hasil kerjanya beragam. Metode ini digunakan karena jenis pemeliharaan sarana yang dilakukan jumlahnya lebih dari satu yang meliputi pemeriksaan harian, perawatan mingguan (7 harian), perawatan 4 bulanan.

Rumus:

$$\frac{\text{Beban Kerja} \times \text{Waktu Penyelesaian}}{\text{Waktu Kerja Efektif}} \times 1 \text{ Orang}$$

3. *Material* (Bahan)

Yang dimaksud dengan material disini yaitu meliputi suku cadang yang digunakan untuk proses perawatan sarana LRT Jakarta. Penulis akan menganalisis terkait masalah suku cadang yang meliputi pengadaan serta masalah yang ditemukan pada pergudangan suku cadang.

4. *Machinery* (Mesin)

Mesin yaitu meliputi fasilitas perawatan serta peralatan perawatan yang digunakan dalam proses perawatan saran LRT Jakarta. Pada pendekatan ini, penulis akan mendalami tentang peralatan perawatan yang digunakan dan jumlah ketersediaan peralatan perawatan pada proses perawatan sarana di PT LRT Jakarta.

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisa Data

5.1.1 Ketersediaan Sarana LRT Jakarta

Ketersediaan sarana perkeretaapian merupakan kesiapan suatu sarana untuk dapat digunakan atau dioperasikan dalam waktu yang telah ditentukan, maka oleh karenanya bahwa ketersediaan sarana itu harus terukur. Berdasarkan hasil peninjauan dilapangan, adapun data ketersediaan sarana LRV sebagai berikut.

Tabel V. 1 Ketersediaan Sarana LRT Jakarta

JENIS KERETA	**SG** (Trainset)	**TSGO** (Trainset)	**SGO** (Trainset)	**TSO** (Trainset)	**SO** (Trainset)
K1	8	1	7	1	6

Sumber: PT LRT Jakarta

KETERANGAN :

SG : Armada yang ada baik dalam kondisi siap operasi maupun tidak siap operasi

TSGO : Armada sedang dalam perawatan berat dan tidak dapat beroperasi

SGO : Jumlah sarana selain yang dirawat di balai yasa

TSO : Armada sedang dalam perawatan ringan

SO : Armada laik operasi

Berdasarkan laporan program utilisasi sarana, terdapat 1 (satu) trainset sarana yang sedang berstatus Tidak Siap Guna Operasi (TSGO). Sarana yang berstatus TSGO berarti sarana tersebut harus menjalani proses perawatan berat *(Heavy Maintenance).* Berdasarkan dari laporan yang ada (laporan terlampir), sarana yang mengalami

kerusakan adalah sarana LRV 2. Sarana LRV 2 mulai berstatus TSGO sejak tanggal 8 januari 2021 dan sampai dengan sekarang masih belum bisa untuk beroperasi.

5.1.2 Program dan Realisasi Perawatan Sarana LRT Jakarta

Berdasarkan laporan yang ada adalah sebagai berikut. Gambar tabel dibawah yaitu tabel tentang program dan realisasi perawatan sarana LRT Jakarta. Pada tabel tersebut memuat informasi tentang Program dan Realisasi pemeriksaan harian, Perawatan Mingguan, serta Perawatan 4 Bulanan. Berdasarkan informasi yang didapat, bahwasanya toleransi waktu antara program dengan realisasi adalah ± 3 hari kerja. Namun di lihat dari laporan yang ada, beberapa kali terjadi perbedaan antara program dengan realisasi perawatan lebih dari toleransi waktu yang diperbolehkan.

Tabel V. 1 Program dan Realisasi Perawatan Sarana Januari 2021

No	Kode *Trainset*	Kereta		Pemeriksaan Harian (D)		Perawatan Mingguan (7D)		Perawatan 4 Bulanan (4M)	
				Program	Realisasi	Program	Realisasi	Program	Realisasi
1	LRV 1	1101A	K1 1 18 97	17	19	4	4	0	0
		1101B	K1 1 18 98						
2	LRV 2	1102A	K1 1 18 99	17	3	4	4	0	0
		1102B	K1 1 18 100						
3	LRV 3	1103A	K1 1 18 101	14	21	4	4	0	0
		1103B	K1 1 18 102						
4	LRV 4	1104A	K1 1 18 103	14	17	4	4	0	0
		1104B	K1 1 18 104						
5	LRV 5	1105A	K1 1 18 105	13	19	4	4	0	0
		1105B	K1 1 18 106						
6	LRV 6	1106A	K1 1 18 107	13	11	4	4	0	0
		1106B	K1 1 18 108						
7	LRV 7	1107A	K1 1 18 109	18	16	4	4	0	0
		1107B	K1 1 18 110						
8	LRV 8	1108A	K1 1 18 111	18	19	4	4	0	0
		1108B	K1 1 18 112						
Jumlah Pelaksanaan (kali)				124	125	32	32	0	0

Sumber: Laporan Pemeliharaan Sarana PT LRT Jakarta 2021

Tabel V. 2 Program dan Realisasi Perawatan Sarana Februari 2021

No	Kode *Trainset*	Kereta		Pemeriksaan Harian (D)		Perawatan Mingguan (7D)		Perawatan 4 Bulanan (4M)	
				Program	Realisasi	Program	Realisasi	Program	Realisasi
1	LRV 1	1101A	K1 1 18 97	16	16	4	4	0	0
		1101B	K1 1 18 98						
2	LRV 2	1102A	K1 1 18 99	16	0	4	4	0	0
		1102B	K1 1 18 100						
3	LRV 3	1103A	K1 1 18 101	12	18	4	4	0	0
		1103B	K1 1 18 102						
4	LRV 4	1104A	K1 1 18 103	12	17	4	4	0	0
		1104B	K1 1 18 104						
5	LRV 5	1105A	K1 1 18 105	12	17	4	4	0	0
		1105B	K1 1 18 106						
6	LRV 6	1106A	K1 1 18 107	12	13	4	4	0	0
		1106B	K1 1 18 108						
7	LRV 7	1107A	K1 1 18 109	16	15	4	4	0	0
		1107B	K1 1 18 110						
8	LRV 8	1108A	K1 1 18 111	16	17	4	4	0	0
		1108B	K1 1 18 112						
Jumlah Pelaksanaan (kali)				112	113	32	32	0	0

Sumber: Laporan Pemeliharaan Sarana PT LRT Jakarta

Tabel V. 3 Program dan Realisasi Perawatan Sarana Maret 2021

No	Kode *Trainset*	Kereta		Pemeriksaan Harian (D)		Perawatan Mingguan (7D)		Perawatan 4 Bulanan (4M)	
				Program	Realisasi	Program	Realisasi	Program	Realisasi
1	LRV 1	1101A	K1 1 18 97	18	18	3	3	1	1
		1101B	K1 1 18 98						
2	LRV 2	1102A	K1 1 18 99	18	0	3	3	1	1
		1102B	K1 1 18 100						
3	LRV 3	1103A	K1 1 18 101	13	18	3	3	1	1
		1103B	K1 1 18 102						
4	LRV 4	1104A	K1 1 18 103	13	19	3	3	1	1
		1104B	K1 1 18 104						
5	LRV 5	1105A	K1 1 18 105	13	18	3	3	1	1
		1105B	K1 1 18 106						
6	LRV 6	1106A	K1 1 18 107	13	15	3	3	1	1
		1106B	K1 1 18 108						
7	LRV 7	1107A	K1 1 18 109	18	18	3	3	1	1
		1107B	K1 1 18 110						
8	LRV 8	1108A	K1 1 18 111	18	18	3	3	1	1
		1108B	K1 1 18 112						
Jumlah Pelaksanaan (kali)				124	124	24	24	8	8

Sumber: Laporan Pemeliharaan Sarana PT LRT Jakarta

Berdasarkan tabel data laporan pemeliharaan sarana periode bulan januari-maret 2021 dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan

antara program dengan realisasi perawatan sarana LRT Jakarta. Adapun perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel analisis berikut:

Tabel V. 4 Perbedaan Program dan Realisasi Pemeliharaan Sarana

No.	Bulan	No. LRV	Pemeriksaan Harian		Keterangan
			Program	Realisasi	
1.	Januari	2	17	3	14 program tidak terealisasi
		3	14	21	7 realisasi melebihi program
		5	13	19	6 realisasi melebihi program
2.	Februari	2	16	0	16 program tidak terealisasi
		3	12	18	6 realisasi melebihi program
		4	12	17	5 realisasi melebihi program
		5	12	17	5 realisasi melebihi program
3.	Maret	2	18	0	18 program tidak terealisasi
		3	13	18	5 realisasi melebihi program
		4	13	19	6 realisasi melebihi program
		5	13	18	5 realisasi melebihi program

Sumber: Analisis 2021

Sarana yang mengalami program pemeriksaan harian tidak terealisasi yaitu sarana LRV 2. Hal ini dikarenakan sarana tersebut mengalami kerusakan pada sisi persinyalan sarana yaitu pada bagian ATS. Sehingga menyebabkan sarana LRV 2 berstatus TSGO dan tidak menjalani pemeriksaan harian. Dengan terjadinya hal ini, sarana yang lain menggantikan posisi sarana LRV 2 yang tidak dapat beroperasi. Sehingga sarana yang lain lebih banyak realisasi kegiatan pemeliharaan harian.

5.1.3 Gangguan Pada Sarana

Gangguan sarana perkeretaapian adalah gangguan yang disebabkan oleh kerusakan pada sarana kereta api. Gangguan sarana yaitu meliputi kerusakan-kerusakan yang dapat menyebabkan terganggunya sarana dalam beroperasi. Berikut ini adalah data inventaris gangguan sarana LRT Jakarta:

Tabel V. 5 *Inventory* Gangguan Sarana PT LRT Jakarta 2020

No	Bagian/ Sistem Rusak	Penyebab	Tindakan	Down time	Frek. Rusak	%
1	PA/PIS	Error System, Power Module Rusak, Indikasi pada kabel Microphone	Restart PISCB, Ganti Komponen, Penggantian Kabel Microphone	1-12 Hari	6	7,40

Tabel V.6 Lanjutan

No	Bagian/ Sistem Rusak	Penyebab	Tindakan	Down time	Frek. Rusak	%
2	AC	Kondensasi, Air Flow Tersumbat	Pengaturan mode saat di stasiun ujung, penggantian motor fan	1-5 Hari	5	6,17
3	ATS	Board OSCC rusak	Penggantian Board	1 Bulan	1	1,23
4	AVC	MCB error	dienablekan	1 Hari	1	1,23
5	Baterai	terlalu lama TSO / *low voltage*	dicharge dengan baterai ATWP atau MBS	1-3 Hari	2	2,5
6	Brake Caliper Unit	Rubber Seal bocor	Penggantian Rubber Seal	3 Hari	1	1,23
7	CCD	terkena cover 3rd rail	Penggantian	1 Hari	1	1,23
8	CCTV	Error System, Board Boost Error, hardware CCTV	Restart PISCB 1 & 2, Pengencangan konektor board	1-8 Hari	3	3,70
9	Compressor	EOCR CMSB 1 blink orange, Error System	Penggantian Compressor baru, Restart CMCCB dan BOUCB	1-4 Hari	5	6,17
10	Console Light	Connector Rusak	Penggantian	1 Hari	2	2,5
11	Coupler	Masih dicari	Perbaikan menggunakan special tools	1-2 Hari	1	1,23
12	CTM	Error System	Restart PISCB 1 & 2, Restart LRV	1 Hari	10	12,3
13	DRM	Error System	Restart PISCB 1 & 2	1 Hari	3	3,70
14	Electric coupler	Electric coupler tidak terkoneksi	proses coupling dilakukan harus lebih pelan	1 Hari	1	1,23
15	ERCU	pengencangan tidak memakai torsi	Pemasangan baut dengan alat	12 Hari	1	1,23
16	EVTREC	Kerusakan Modul	Perbaikan Event Recorder	5 Bulan	1	1,23

Tabel V.6 Lanjutan

No	Bagian/ Sistem Rusak	Penyebab	Tindakan	Down time	Frek. Rusak	%
17	Gangway	Plat gangway terlalu kotor	Pembersihan dengan tekanan angin dan Penambahan grease pada slewing ring	1-3 Hari	3	3,70
18	Horn	Terdapat kotoran	Pembersihan Dashboard	1 Hari	3	3,70
19	Main Reservoir	Masih dicari	Uji Cut In dan Cut Off	1 Hari	1	1,23
20	ODD	Sensor bermasalah	Penggantian switch sensor	6 Hari	1	1,23
21	Pintu Penumpang	Efek adjust pintu untuk perbaikan celah	Akan diajust ulang	1 Hari	17	21
22	SIV	SIV communication Board rusak, Error System	ganti Board, Restart LRV	1-2 Hari	6	7,41
23	TCMS	Error System	Restart LRV	1 Hari	2	2,46
24	Wiper	ASP kurang hati2 saat pencucian diATWP,Terkena gantry ATWP	Penggantian dengan yang baru	1-2 Hari	4	4,93
TOTAL					81	100

Sumber: Analisis 2021

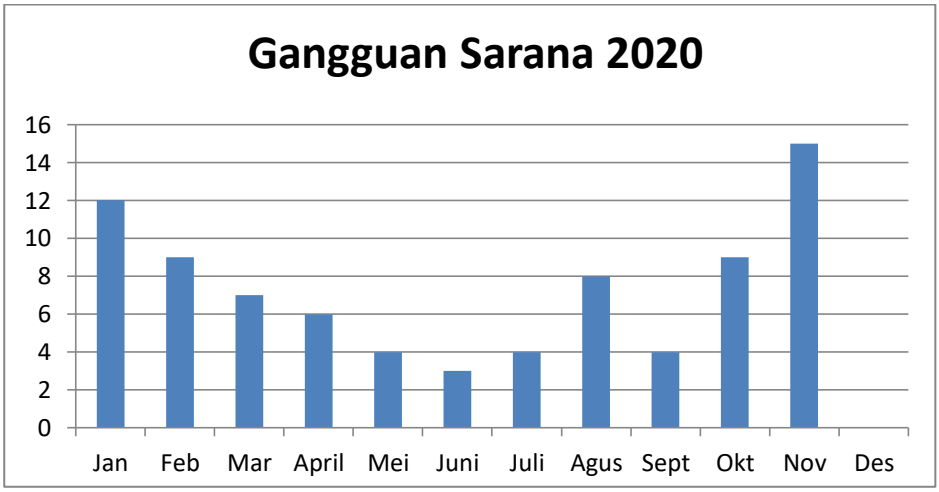
Tabel V. 6 Gangguan Sarana LRT Jakarta 2020

Bulan	LRV								Jumlah /bulan
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Januari	2	2	1	0	1	2	4	0	12
Februari	3	2	1	2	0	1	0	0	9
Maret	2	1	1	2	0	0	1	0	7
April	1	2	1	0	1	0	0	1	6
Mei	0	1	0	1	1	0	1	0	4
Juni	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Juli	2	1	0	0	0	0	1	0	4
Agustus	1	0	1	0	3	1	2	0	8

Tabel V.7 Lanjutan

Bulan	LRV								Jumlah /bulan
	1	2	3	4	5	6	7	8	
September	0	0	0	3	0	0	0	1	4
Oktober	1	3	0	0	2	1	0	2	9
November	5	0	1	1	3	2	2	1	15
Desember	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	17	12	7	9	11	7	12	6	**81**

Sumber: Laporan Inventory Gangguan Sarana LRT Jakarta tahun 2020



Sumber: Analisis, 2021

Gambar V. 1 Grafik Gangguan Sarana 2020

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwasanya gangguan sarana bersifat fluktuatif. Gangguan dengan jumlah paling banyak selama periode tahun 2020 terjadi pada bulan November yaitu sebanyak 15 (lima belas) gangguan dan paling sedikit terjadi gangguan pada bulan juni yaitu sebanyak 3 gangguan.

5.1.3.1 Analisa Gangguan Sarana Berdasarkan Lama Perbaikan

Berdasarkan tabel gangguan sarana LRV tahun 2020 (tabel V.6), perbaikan yang membutuhkan waktu lama yaitu pada perbaikan *EVTREC dan ATS*. *EVTREC* adalah kependekan dari *Event Recorder* yaitu suatu alat seperti perangkat amplifier yang berfungsi sebagai perekam data. Data yang direkam oleh *EVTREC* yaitu berupa data kecepatan dan lain-lain. Sedangkan *ATS* adalah kependekan dari *Automatic Train Stop* yang meruakan alat pendeteksi kecepatan otomatis pada sisi sarana. *ATS* dapat mendeteksi ketika sarana

melebihi kecepatan yang diperbolehkan di lintas. Ketika kecepatan yang ada melebihi batas yang diizinkan, ATS akan langsung memberikan tindakan berupa pengereman otomatis.

Kerusakan pada *EVTREC* disebabkan oleh kerusakan pada modul dan membutuhkan waktu yang lama yaitu ± 5 bulan. Hal ini dikarenakan, pemeliharaan harus dilakukan di pabrikan asalnya yaitu korea. Tenaga perawatan dari divisi sarana LRT Jakarta sampai saat ini belum mendapatkan pelatihan untuk dapat memperbaiki kerusakan pada *EVTREC* tersebut.

Kerusakan pada ATS disebabkan karena rusaknya sistem persinyalan yang ada. Kerusakan tersebut harus melakukan penggantian pada bagian *Board OSCC*. Kerusakan pada *ATS* membutuhkan waktu lama ± 1 bulan dikarenakan suku cadang yang ada harus import dari korea. Selain itu, untuk melakukan perbaikan, tim divisi sarana harus berkoordinasi dengan tim divisi Fasilitas Operasi (FASOP) Prasarana.

5.1.3.2 Analisa Gangguan Sarana Berdasarkan Frekuensi Kerusakan

Berdasarkan tabel gangguan sarana PT LRT Jakarta tahun 2020 (tabel V.6), dapat diketahui bahwa gangguan sarana dilihat dari frekuensi kerusakan komponen paling banyak terjadi pada Pintu Penumpang. Kerusakan pada pintu penumpang terjadi karena disebabkan oleh efek *adjust* saat perbaikan celah, efek terkena ATWP, serta dikarenakan terjadi *Error System*.

Ketika gangguan pada pintu yang disebabkan karena terjadinya *error system*, hal yang dilakukan yaitu melakukan *restart* LRV. Pengerjaan *Restart* LRV dapat membutuhkan waktu 5-10 menit. Meskipun gangguan pada pintu tergolong gangguan ringan, namun kejadiannya harus diminimalisir bahkan dihilangkan. Karena gangguan ini dapat menyebabkan terjadinya kelambatan operasional kereta.

5.1.4 Suku Cadang

Suku cadang adalah komponen dari mesin yang dicadangkan untuk perbaikan atau penggantian bagian kendaraan yang mengalami kerusakan. Suku cadang merupakan bagian penting dalam manajemen logistik dan manajemen rantai suplai.

5.1.4.1 Suku Cadang *Fast Moving*

Suku cadang *fast moving* adalah barang yang tingkat pemakaiannya tinggi dan biasanya merupakan suku cadang kebutuhan sehari-hari yang masa pemakaiannya cepat. Dalam pengertian lain, suku cadang *fast moving* adalah produk yang dapat terjual secara cepat. Barang kelompok suku cadang *fast moving* sebagian barang tersebut sebenarnya bukan barang kebutuhan rutin akan tetapi hanya barang-barang *consumable* atau barang-barang yang pemakaiannya bersifat temporer.

Berikut adalah beberapa barang suku cadang *consumable fast moving* berdasarkan waktu pemakaiannya:

Tabel V. 8 Suku Cadang *Fast Moving*

No.	Part	Consumable	Pemakaian
1	Wheel Flange Lubricator	Lubricant Schunk U14040	1 Bulan
2	Chevron Spring	BP Energrease LS EP 2	1 Bulan
3	Drive Unit	O-ring Grease	1 Bulan
4	Coupler System	Bagian Pemasangan, Bagian yang bersinggungan	1 Bulan
		Ulir Skrup	1 Bulan
		Bagian terkunci dan bagian yang bergerak	1 Bulan
		Bagian ground	1 Bulan
		Karet	1 Bulan
		Contacts of auto jumper coupler	1 Bulan
5	End Terminal Board	Thread Locker ULTLOC	1 Bulan
6	EDB	CB	1 Minggu
7	Defroster	fan (wing)	1 Minggu

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta

5.1.4.2 Suku Cadang *Slow Moving*

Suku cadang *slow moving* adalah barang yang tingkat pemakaiannya rendah. Suku cadang *slow moving* jumlahnya tidak terlalu banyak . Jika dihitung nilai finansialnya, tentunya barang ini cukup besar nilainya sehingga akan membuat nilai persediaan menjadi tinggi. Berikut adalah beberapa barang suku cadang *consumable fast moving* berdasarkan waktu pemakaiannya:

Tabel V. 9 Suku Cadang *Slow Moving*

No.	Part	Consumable	Pemakaian
1	Wheel and Axle	Zinc paints (Rembrandit Remoplast EP Zink)	4 Tahun
2	Coupler System	Adhesive Three Bond #1501	4 Tahun
3	Traksi Motor	Three bonds 1105 Three bond	4 Tahun
4	Anti Skid Valve	BC-100	4 Tahun
5	Earth Return Current Unit	Earth brush MERSEN/ MC79P grade	4 Tahun
6	VAC Unit	Isolator	8 Tahun

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta

5.1.4.3 Suku Cadang *Non Moving*

Sebagian besar barang yang dikelola di gudang termasuk kelompok suku cadang *non moving*. Jenis ini yaitu jenis barang yang tidak mengalami pergerakan sama sekali. Barang seperti ini selanjutnya akan berpotensi menjadi *dead stock*. *Dead stock* adalah persediaan yang tidak pernah dipakai, digunakan, dan telah disimpan digudang dalam waktu yang lama.

Barang suku cadang pada kelompok *non moving* sebaiknya tidak perlu ada persediaannya, dikarenakan tingkat pemakaiannya yang sangat jarang. Oleh karena itu, barang suku cadang *non moving* ini sebaiknya dibeli saat barang tersebut dibutuhkan/diperlukan saja namun dengan tetap memerhatikan dan mempertimbangkan jumlah dan jadwal kebutuhannya supaya tidak sampai terjadi kondisi *stock out.*

5.1.4.4 Suku Cadang *Change Unit*

Suku *cadang change* unit adalah suku cadang yang keberadaannya dipersiapkan sebagai cadangan dari komponen suku cadang yang utama. Suku cadang change unit ini didatangkan bukan melalui pemberian dari pabrikan asal namun melalui proses pengadaan pribadi dari pihak PT LRT Jakarta. Suku cadang *change unit* berfunsi untuk menggantikan posisi suku cadang yang sedang mengalami perbaikan dikarenakan suatu kerusakan tertentu. Selama komponen utama diturunkan untuk mendapatkan pemeliharaan, suku cadang *change unit* dinaikkan ke sarana untuk menggantikan posisi sementara dari komponn suku cadang utama. Jumlah ketersediaan suku cadang *change unit* yaitu 10% dari kebutuhan. Adapun beberapa contoh suku cadang change unit milik PT LRT Jakarta yaitu EVTREC, Air Dryer, Curent Collector Device, Earth Current Unit, dll.

5.1.5 Sumber Daya Manusia Perawatan LRV

5.1.5.1 Jumlah Pegawai

Adapun tabel jumlah SDM pada divisi Depo dan *Rolling Stock* PT LRT sebagai berikut:

Tabel V. 10 Jumlah SDM Divisi Depo dan Rolling Stock

NO.	Jabatan	Jumlah SDM
1	*General Manager*	1
2	*Planning, Engineering and Quality Contol Manager*	1
3	*Maintenance Facility Manager*	1
4	*Planning, Engineering and Quality Contol Asistant Manager*	1
5	*Rolling Stock Maintenance Asistant Manager*	1
6	*Maintenance Facility Asistant Manager*	1
7	*Engineering and Quality Control Officer*	1
8	*Logistics Officer*	1
9	*Daily Inspection Leader Staff*	1
10	*Light Maintenance Leader Staff*	1
11	*Heavy Maintenance Leader Staff*	1
12	*Electrical Depot Facility Leader Staff*	1
13	*Planner Staff*	3
14	*Engineering and Quality Control Staff*	1
15	*Rolling Stock Monitoring and Evaluation Staff*	2
16	*Daily Inspection Staff*	4
17	*Light Maintenance Staff*	2
18	*Corrective Maintenance Staff*	1
19	*Heavy Maintenance Staff*	3

Tabel V. 10 Lanjutan

NO.	Jabatan	Jumlah SDM
20	*Electrical Depot Facilities Staf*	1
21	*Mechanical Depot Facilities Staf*	2
22	*Logistics Staf*	2
23	*Admin*	1
JUMLAH		**34**

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

Berdasarkan pengelompokan yang dilakukan dari sumber data yang ada, adapun jumlah staf berdasarkan jenis pekerjaan sebagai berikut:

Tabel V. 11 Jumlah Staf Pegawai Berdasarkan Jenis Pekerjaan

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah (orang)
1.	*Planner*	3
2.	*Engineering and Quality Control*	4
3.	*Logistics*	3
4.	*Depot Facility*	4
5.	*Daily Inspection*	5
6.	*Light Maintenance*	3
7.	*Heavy Maintenance*	5

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta 2019

5.1.5.2 Tingkat Pendidikan Umum Pegawai

Tingkat pendidikan akhir yang ditempuh oleh masing-masing pegawai berbeda-beda. Adapun tingkat pendidikan yang ada yaitu:

Tabel V. 12 Tingkat Pendidikan Pegawai

Jabatan	**Departemen**	**Sub-Departemen**	**Pendidikan Terakhir**
General Manager	-	-	S2
Admin	-	-	D3
Manager	Departement Maintenance Planning and Quality Control	-	S1
Assistant Manager		-	D3
Staff		Planner	D4
Staff		Planner	D3
Staff		Planner	D3
Officer		Engineering and QC	D3
Staff		Engineering and QC	D3
Staff		Rolling Stock Monitoring and Evaluation	D3
Staff		Rolling Stock Monitoring and Evaluation	D3

Tabel V. 12 Lanjutan

Jabatan	Departemen	Sub-Departemen	Pendidikan Terakhir
Assistant Manager	Departement Rolling Stock Maintenance	-	SMK
Leader Staff		Daily Inspection	D3
Staff		Daily Inspection	S1
Staff		Daily Inspection	D3
Staff		Daily Inspection	S1
Staff		Daily Inspection	D3
Leader Staff		Light Maintenance	S1
Staff		Light Maintenance	SMK
Staff		Light Maintenance	SMK
Staff		Corrective Maintenance	D3
Staff		Heavy Maintenance	S1
Staff		Heavy Maintenance	D3
Staff		Heavy Maintenance	S1
Leader Staff		Heavy Maintenance	D3
Manager	Departement Maintenance Facility	-	
Assistant Manager		-	S1
Leader Staff		Electrical Depot Facility	SMK
Staff		Mechanical Depot Facility	SMK
Staff		Electrical Depot Facility	SMK
Staff		Mechanical Depot Facility	SMK
Officer		Logistics	D3
Staff		Logistics	D3
Staff		Logistics	SMA

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

5.1.5.3 Usia Pegawai

Usia adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi lancar atau tidaknya proses pelaksanaan suatu pekerjaan. Usia yang lebih tua biasanya tingkat kesehatan serta kebugarannya lebih rendah dibandingkan dengan pegawai yang berusia dibawahnya. Berdasarkan data yang telah diperoleh, mayoritas pegawai divisi *Rolling Stock* PT LRT Jakarta diisi oleh pegawai dengan usia yang masih terbilang muda. Adapun data usia pegawai divisi Rolling Stock PT LRT Jakarta yaitu:

Tabel V. 13 Usia Pegawai

No.	Umur	Jumlah
1	21 - 30	28
2	31 - 40	1
3	41 - 50	5
TOTAL		**34**

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta, 2019

5.1.5.4 Pelatihan Fungsional Pegawai

Untuk menunjang pelaksanaan proses perawatan yang ada, setiap tenaga kerja di harapkan mendapat fasilitas berupa pelatihan atau diklat untuk menambah pengetahuan serta keterampilan seorang tenaga kerja tersebut. Berikut adalah data tentang sertifikiasi yang dimiliki pegawai divisi Rolling Stock PT LRT Jakarta yaitu:

Tabel V. 14 Sertifikasi Pegawai Divisi Sarana

No.	Departemen	Sertifikasi	Tersertifikasi (Orang)
1	Planner and QC dan Maintenance	Pemeriksa Sarana KA	13
		Perawat Sarana KA	19
		Belum Tersertifikasi Pemeriksa & Perawat	2
2	Fasilitas Perawatan	Belum Tersertifikasi	1

Sumber: Dokumen PT LRT Jakarta

5.1.6 Fasiitas Perawatan

Fasilitas perawatan adalah segala hal yang dapat menunjang berjalannya proses pemeliharaan. Alat *(tools)* adalah setiap item fifik yang digunakan untuk mencapai tujuan tetapi tidak dikonsumsi secara menerus selama proses berlangsung. Sedangkan peralatan *(equipment)* yaitu segala macam mesin, perangkat fungsional, atau aksesoris yang melayani tujuan individu atau kelompok dalam melaksanakan proses yang ada. Adapun data tentang fasilitas perawatan berupa peralatan yang digunakan dapat di kelompokkan sebagai berikut:

5.1.6.1 Fasilitas Perawatan Kategori Berat

Fasilitas perawatan kategori berat adalah peralatan yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan proses pemeliharaan sarana LRV khususnya pada program pemeliharaan berat atau pemeliharaan yang membutuhkan peralatan berat untuk membantu pelaksanaan pemeliharaan tersebut. Adapun yang termasuk dalam pengelompokan fasilitas perawatan kategori berat yaitu:

Tabel V. 15 Fasilitas Perawatan Kategori Berat

No.	Peralatan	Status	Kondisi
1	Overhead crane	Ada	Baik
2	Lifting Jack	Ada	Baik
3	Bogie turn table	Ada	Baik
4	Wheel lathe	Ada	Baik
5	Hydraulic press machine	Ada	Baik
6	Bogie washing booth	Ada	Baik
7	Pneumatic valve tester	Ada	Baik
8	Air compressor tester	Ada	Baik
9	Bogie stand	Ada	Baik
10	Universal machine	Ada	Baik
11	3rd maintenance tools	Ada	Baik
12	Brake tester	Ada	Baik
13	Parts wash machine	Ada	Baik
14	Electric relay tester	Ada	Baik
15	Car Mover (Shunting Locomotive)	Ada	Baik
16	Jib crane	Ada	Baik
17	Battery charger	Ada	Baik
18	Motor truck	Ada	Baik
19	Forklift (1.0 t)	Ada	Baik
20	Forklift (1.5 t)	Ada	Baik
21	Dummy Bogie	Ada	Baik
22	Table Lifter	Ada	Baik
23	Table lifter on pit	Ada	Baik
24	Access Platform	Ada	Baik
25	High Speed Breaker Tester	Ada	Baik
26	Arrester Tester	Ada	Baik
27	Jet Cleaning Machine	Ada	Baik
28	Levelling Valve Tester	Ada	Baik
29	Bearing removal and Pressing-in device	Ada	Baik
30	Induction Heater	Ada	Baik
32	Re-railing Equipment	Ada	Baik

Tabel V. 15 Lanjutan

No.	Peralatan	Status	Kondisi
33	Truck for Air Conditioner Unit	Ada	Baik
34	Other Equipment to be supplied by Rolling Stock manufacturer	Ada	Baik
35	Tools and Furnishings for Rolling Stock Maintenance	Ada	Baik

Sumber: Analisis, 2021

5.1.6.2 Peralatan Khusus

Berdasarkan pengelompokan jenis peralatan, peralatan khusus perawatan sarana LRV dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis kelompok, yaitu meliputi:

1. Alat Perawatan Khusus Mekanik Utama

   Adapun alat perawatan khusus mekanik utama sebagai berikut:

Tabel V. 16 Peralatan Khusus Mekanik Utama

No.	Peralatan	Status	Kondisi
1	Locking Extension Bars	Ada	Baik
2	Nut Splitter	Ada	Baik
3	Flexible Socket	Ada	Baik
4	Floor Jack	Ada	Baik
5	Rachet and Socket	Ada	Baik
6	Screw Pitch Gauge	Ada	Baik
7	Wrench Set	Ada	Baik
8	Slide Hammer	Ada	Baik
9	Machinist's vise	Ada	Baik
10	Locking Chain Clamp	Ada	Baik
11	Mechanic Creeper	Ada	Baik
12	Hydraulc Gear Puller	Ada	Baik

Sumber: Analisis, 2021

2. Alat Perawatan Khusus Listrik Utama

   Alat listrik adalah alat yang digunakan untuk bekerja pada suatu sistem kelistrikan. Pengelompokkan peralatan yang digunakan berasarkan jenis kegunaannya diharapkan dapat membantu memudahkan penyesuaian penggunaan alat pada setiap pekerjaan yang ada. Adapun jenis alat listrik dasar yang harus dimiliki setiap petugas yang melakukan perawatan kelistrikan yaitu:

Tabel V. 17 Peralatan Khusus Listrik Utama

No.	Peralatan	Kelompok	Status	Kondisi
1	Pliers	Alat Pemeliharaan Listrik Dasar	Ada	Baik
2	Screwdrivers		Ada	Baik
3	Electrical Contractor Software		Ada	Baik
4	Tape Measure		Ada	Baik
5	Electrical Tape		Ada	Baik
6	Cable Ties		Ada	Baik
7	Electric Drill		Ada	Baik
8	Level		Ada	Baik
9	Wire/Cable Lugs	Alat Listrik Penting (Esensial)	Ada	Baik
10	Coax Connector		Ada	Baik
11	Wire Strippers		Ada	Baik
12	Fish Tape		Ada	Baik
13	Fishing Rods		Ada	Baik
14	Terminal Block		Ada	Baik
15	Voltage Tester		Ada	Baik
16	Reaming Bit		Ada	Baik
17	Conduit Bender		Ada	Baik
18	Splicing Connector		Ada	Baik
19	Flashlights		Ada	Baik
20	Insulated Gloves	Alat Listrik Sebagai Pengaman	Ada	Baik
21	Flame Retardant Work Shirt		Ada	Baik
22	Safety Glasses		Ada	Baik
23	Rescue Rod/Hook		Ada	Baik
24	Circuit Analyzers	Alat Teknisi Listrik Berteknologi Tinggi	Ada	Baik
25	Circuit Finders		Ada	Baik
26	Business Valuation Calculator		Ada	Baik
27	Invoice Generator		Ada	Baik
28	Labor Rate Calculator		Ada	Baik
29	ROI Calculator		Ada	Baik
30	Service Business Grader		Ada	Baik
31	Mobile App & Tablet		Ada	Baik

Sumber: Analisis, 2021

5.2 Analisa Masalah

Analisis masalah yang akan dilakukan oleh penulis yaitu melalui pendekatan Sumber Daya Perawatan. Pendekatan Sumber daya perawatan tersebut meliputi 4M yaitu Methode, Man, Machine, dan Materials. Adapun analisis tersebut sebagai berikut.

5.2.1 Metode *(Method)*

Yang dimaksud Metode yaitu mengacu pada cara normal yang ditentukan dalam melakukan sesuatu berbagai operasi dilakukan menurut sistem dan prosedur tertentu. Methode perawatan sarana pada PT LRT Jakarta berbeda dengan yang ada pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 56 tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian. Metode pemeliharaan sarana perkeretaapian yang terdapat di PT LRT Jakarta mengacu pada Manual Instruction dari pabrikan asalnya Hyundai Rotem Korea. Adapaun metode pemeliharaan yang dilakukan oleh PT LRT Jakarta yaitu berdasarkan basis daur waktunya yaitu menggunakan basis daur waktu kalender yang meliputi Pemeriksaan Harian (Daily Check), Perawatan Mingguan (7 Harian), Perawatan 4 Bulanan, Perawatan Intermedist Over Haul (4 Tahunan), Dan Full Over Haull (8 tahunan). Adapun frekuensi pemeliharaan LRV pada masing-masing jenis pemeliharaan dalam kurun waktu 1 tahun sebagai berikut:

Tabel V. 18 Frekuensi Pemeliharaan

No.	Jenis Pemeliharaan	Frekuensi Pemeliharaan/tahun
1	Pemeriksaan Harian	210
2	Perawatan Mingguan	37
3	Perawatan 4 bulanan	3

Sumber: Analisis 2021

5.2.2 Tenaga Kerja *(Man)*

5.2.2.1 Analisis Jabatan

Analisis jabatan adalah proses pengumpulan, pencatatan, pengolahan, dan penyusunan data jabatan menjadi informasi jabatan. Adapun analisis jabatan staf pemeliharaan sarana LRT Jakarta sebagai berikut:

a. Unit kerja : Divisi Sarana
b. Nama Jabatan : Staf pemeliharaan
c. Persyaratan Jabatan :
   1) Unsur Pokok
      a) Pendidikan Minimal : SMK
      b) Jurusan/Program Studi : elektro/ mesin/ transportasi/ perkeretaapian/otomotif
      c) Diklat Kompetensi Jabatan : Diklat Perawat Sarana Perkeretaapian dan Diklat Pemeriksa Sarana Perkeretaapian
      d) Pengalaman Kerja : minimal 1 tahun dibidang perkeretaapian
   2) Unsur Penunjang
      a) Kondisi Fisik :
         a. Sehat Jasmani dan Rohani
         b. Tidak Buta Warna
         c. Tinggi badan minimal 165 cm
      b) Penilaian prestasi kerja : Baik
   3) kriteria sikap dan perilaku :
      a. Mampu bekerja dibawah tekanan
      b. Memiliki Ketertarikan dalam bidang perkeretaapian
      c. Keinginan belajar yang tinggi dan mampu bekerja dalam tim
      d. Cekatan
      e. Jujur
      f. Memahami bahasa asing (minimal bahasa inggris)

5.2.2.2 Beban Kerja Pegawai

Analisa beban kinerja adalah proses untuk menetapkan jumlah jam kerja orang (pegawai) yang digunakan atau dibutuhkan untuk merampungkan suatu pekerjaan dalam kurun waktu tertentu. Pelaksanaan analisis beban kerja pada hakikatnya diharapkan agar dapat terpenuhinya tuntutan kebutuhan untuk menciptakan efektifitas dan efisiensi serta profesionalisme sumber daya manusia.

Untuk menghitung Beban kinerja pegawai adapun langkah penghitungan yang harus dilakukan antara lain:

1. Hari Kerja Efektif

   Hari kerja efektif adalah jumlah hari dalam kalender dikurangi hari libur dan cuti.

Jumlah hari dalam setahun	= 365 hari
Jumlah hari sabtu dan minggu	= 104 hari
Libur resmi dalam setahun	= 14 hari
Cuti tahunan	= 12 hari
Hari Kerja Efektif setahun	= 235 hari.

2. Jam Kerja Efektif

   Jam kerja efektif adalah jumlah kerja formal dikurangi dengan waktu kerja yang hilang karena tidak bekerja *(allowance)* seperti buang air, melepas lelah, istirahat makan, dan lain sebagainya.

   Depo LRT Jakarta memiliki jam kerja yaitu 5 hari kerja dengan durasi waktu yaitu 8 jam/hari. Pada tenaga kerja pemeliharaan harian sarana diterapkan metode Shifting. Satu hari terdapat 3 shift. Adapun pembagian shiftnya sebagai berikut:

   1) Shift 1 (Shift pagi) : 07.00 WIB – 15.00 WIB
   2) Shift 2 (Shift Middle) : 15.00 WIB – 23.00 WIB
   3) Shift 3 (Shift malam) : 23.00 WIB – 07.00 WIB

   Sedangkan bagi tenaga kerja perawatan mingguan dan 4 bulanan diterapkan metode work office dengan 8 jam kerja perhari dengan waktu kerja yatu 08.00 – 16.00 WIB.

Jam Kerja Formal per Minggu = 40 Jam

Jam kerja Efektif per minggu (dikurangi Allowance 30%) = 70% x 40 Jam = 28 Jam

Jam kerja efektif per hari = 28 Jam / 5 hari = 5 jam 06 menit ≈ 5 jam 10 menit

Jam kerja efektif per tahun = 235 x 5 jam 10 menit = 1.214 jam

3. Frekuensi Pemeliharaan

Frekuensi pemeliharaan diperoleh berdasarkan perhitungan dari aplikasi maximo yang dimiliki oleh PT LRT Jakarta dalam menentukan volume pekerjaan. Dengan rincian sebagai berikut:

Tabel V. 19 Penghitungan Beban Kerja

No.	Jenis Pemeliharaan	Frekuensi Pemeliharaan/tahun
1	Pemeriksaan Harian	210
2	Perawatan Mingguan	37
3	Perawatan 4 bulanan	3

Sumber: Analisis 2021

4. Metode Perhitungan Kebutuhan Pegawai Perawat

Dalam menghitung kebutuhan pegawai, penulis menggunakan metode perhitungan analisis beban kerja sesuai dengan PERMENPAN RB Nomer 1 tahun 2020 tentang Analisis Jabatan dan Analisis Beban Kerja, karena penghitungan kebutuhan jumlah pegawai PT LRT Jakarta diasumsikan mengikuti aturan dari Dinas Perhubungan Prov. DKI Jakarta. Metode ini adalah metode untuk menghitung kebutuhan pegawai pada jabatan yang hasil kerjanya beragam. Metode ini digunakan karena jenis pemeliharaan sarana yang dilakukan jumlahnya lebih dari satu yang meliputi pemeriksaan harian, perawatan mingguan (7 harian), perawatan 4 bulanan.

Rumus:

$$\frac{\text{Frekuensi Pemeliharaan} \times \text{Waktu Penyelesaian}}{\text{Waktu Kerja Efektif}} \times 1 \text{ Orang}$$

a. Penghitungan Jumlah Pegawai Daily Check

Tabel V. 20 Analisis Beban Kerja Pegawai Daily Check

No	Uraian Tugas Pemeliharaan	hasil kerja	Frek. Pemeliharaan	Waktu Penyelesaian (Jam)	jam kerja/ beban kerja/tahun
1	Pemeriksaan Visual Kabin Masinis	Sarana SO	210	0,02	4,2
2	Pemeriksaan Visual Ruang Penumpang	Sarana SO	210	0,02	4,2
3	Pemeriksaan Visual Sistem Pintu	Sarana SO	210	0,05	10,5
4	Pemeriksaan Visual Coupler dan Eksterior	Sarana SO	210	0,16	33,6
5	Pemeriksaan Visual Sistem Propulsi	Sarana SO	210	0,28	58,8
6	Pemeriksaan Visual Kompressor	Sarana SO	210	0,28	58,8
7	Pemeriksaan Visual Underframe dan APS	Sarana SO	210	0,28	58,8
8	Pemeriksaan Lampu Utama	Sarana SO	210	0,041	8,61
9	Pemeriksaan Wiper	Sarana SO	210	0,041	8,61
10	Pemeriksaan Lampu Kabin	Sarana SO	210	0,041	8,61
11	Pemeriksaan TCMS	Sarana SO	210	0,041	8,61
12	Pemeriksaan Deadman	Sarana SO	210	0,041	8,61
13	pemeriksaan APAR	Sarana SO	210	0,041	8,61
14	Pemeriksaan Stop Block	Sarana SO	210	0,041	8,61
15	Pemeriksaan Klakson	Sarana SO	210	0,041	8,61
16	Pemeriksaan ATS	Sarana SO	210	0,041	8,61
17	Pemeriksaan Radio Tetra	Sarana SO	210	0,041	8,61
18	Pemeriksaan PIS	Sarana SO	210	0,041	8,61
19	Pemeriksaan AC	Sarana SO	210	0,041	8,61
20	Langsir LRV yang cadangan / perawatan	Sarana SO	210	0,5	105
21	monitoring pencucian manual	Sarana SO	37	2	74
22	monitoring pencucian menggunakan ATWP	Sarana SO	210	1	210

Tabel V. 20 Lanjutan

No	Uraian Tugas Pemeliharaan	hasil kerja	Frek. Pemeliharaan	Waktu Penyelesaian (Jam)	jam kerja/ beban kerja/tahun
23	monitoring pengelapan	Sarana SO	210	2	420
24	serah terima LRV Sebelum dinasan	Sarana SO	210	0,5	105
25	Sesudah dinasan	Sarana SO	210	0,01	2,1
Jumlah					1248,32

Sumber: Analisis 2021

Kebutuhan Pegawai =

$$\frac{\text{Frekuensi Pemeliharaan} \times \text{Waktu Penyelesaian}}{\text{Waktu Kerja Efektif}} \times 1 \text{ Orang} \times 4 \text{ LRV}$$

$$= \frac{1248{,}32}{1.214} \times 1 \text{ orang} \times 4 \text{ LRV}$$

$$= 4{,}11 \approx 4 \text{ orang.}$$

Kekurangan Pegawai Daily Check =

$$Kebutuhan\ Pegawai\ - Jml\ Tenaga\ Perawat$$

$$= 4 - 5$$

$$= -1 \text{ Orang}$$

Diasumsikan bahwa penambahan pengali 4 LRV pada rumus diatas dikarenakan pekerjaan daily check hanya dilaksanakan pada 4 LRV yang berdinas dalam satu hari. Dari penghitungan yang telah dilakukan, diperoleh angka kebutuhan pegawai daily check yaitu sebanyak 4 orang. Sedangkan, Tenaga kerja daily check yang dimiliki oleh PT LRT Jakarta sebanyak 5 tenaga kerja. Jadi berdasarkan penghitungan terdapat kelebihan pegawai sebanyak 1 orang.

b. Penghitungan Jumlah Pegawai Perawatan Mingguan Dan Perawatan 4 Bulanan

Tabel V. 21 Analisis Beban Kerja Pegawai Mingguan dan 4 bulanan

No	Uraian Tugas Pemeliharaan	Hasil Kerja	Frekuensi Pemeliharaan	Waktu Penyelesaian	jam kerja/ beban kerja /tahun
1	Pembersihan dan/atau penggantian komponen sistem penerangan	Sarana SO	37	2,5	92,5
2	Pembersihan dan/atau penggantian komponen master controller	Sarana SO	37	2,1	77,7
3	Penggantian komponen rusak pada Bogie dan Suspensi	Sarana SO	37	2,25	83,25
4	Pengaturan ulang & penggantian komponen rusak pada Coupler	Sarana SO	37	1,5	55,5
5	Pembersihan & penyetelan Sistem Propulsi	Sarana SO	37	2,1	77,7
6	Pembersihan dan/atau penggantian komponen rusak Sistem Pneumatik & pengereman	Sarana SO	37	8,8	325,6
7	Penyetelan Auxiliary Power Suplay	Sarana SO	37	9	333
8	Penyetelan Sistem Pintu	Sarana SO	37	3	111
9	Pembersihan & penyetelan sistem ventilasi dan AC	Sarana SO	37	4	148
10	Inspeksi, penyetelan, serta penggantian komponen rusak pada sistem kontrol dan monitoring kereta	Sarana SO	37	4,8	177,6
11	Pengecekan & penggantian komponen rusak pada sistem penerangan	Sarana SO	3	3,5	10,5
12	Pengecekan & penggantian komponen rusak pada ODD	Sarana SO	3	0,6	1,8
13	Penyetelan & penggantian komponen rusak pada Master Control	Sarana SO	3	0,5	1,5

Tabel V. 21 Lanjutan

No	Uraian Tugas Pemeliharaan	Hasil Kerja	Frekuensi Pemeliharaan	Waktu Penyelesaian	jam kerja/ beban kerja /tahun
14	pembersihan & tes kebocoran Bogie dan suspensi	Sarana SO	3	3	9
15	pembersihan & tes kebocoran Coupler	Sarana SO	3	2,4	7,2
16	pembersihan Cover VVVF Inverter Box	Sarana SO	3	0,2	0,6
17	pembersihan Unit Earth Return Current	Sarana SO	3	1,4	4,2
18	pembersihan Komponen HTEB	Sarana SO	3	7,5	22,5
19	Pembersihan Filter Kompresor	Sarana SO	3	1,2	3,6
20	Penyetelan & pengujian Double Check Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
21	Penyetelan & pengujian Air Filter Drain Cock	Sarana SO	3	1,5	4,5
22	Penyetelan & pengujian SR dan AS	Sarana SO	3	1,5	4,5
23	Penyetelan Pressure Switch Unit	Sarana SO	3	1,5	4,5
24	Penyetelan Brake Impuls Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
25	Penyetelan & pengujian VM13-1H Magnet Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
26	Penyetelan & pengujian VM14-1H Magnet Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
27	Penyetelan & pengujian Main Brake Valve (M)	Sarana SO	3	1,5	4,5
28	Penyetelan & pengujian Main Brake Valve (T)	Sarana SO	3	1,5	4,5
29	Penyetelan & pengujian YM325A Magnet Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
30	Penyetelan & pengujian Unit Katup	Sarana SO	3	1,5	4,5
31	Penyetelan & pengujian BCU (M)	Sarana SO	3	1,5	4,5
32	Penyetelan & pengujian BCU (T)	Sarana SO	3	1,5	4,5
33	Penyetelan & pengujian Anti-Skid Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
34	Penyetelan & pengujian Pressure Regulating Valve	Sarana SO	3	1,5	4,5
35	Pengetesan Overflow Valve	Sarana SO	3	0,5	1,5
36	Pengetesan Differencial Valve	Sarana SO	3	1	3

Tabel V. 7 Lanjutan

No	Uraian Tugas Pemeliharaan	Hasil Kerja	Frekuensi Pemeliharaan	Waktu Penyelesaian	jam kerja/ beban kerja /tahun
37	Pengetesan Speed Sensor	Sarana SO	3	1	3
38	Pembersihan Komponen APS	Sarana SO	3	41,6	124,8
39	Pengetesan CMSB	Sarana SO	3	0,5	1,5
40	Pengetesan Electric Horn	Sarana SO	3	0,4	1,2
41	Pembersihan, pembongkaran, dan pengetesan Battery Box	Sarana SO	3	2	6
42	Pembersihan, penyetelan, dan pengetesan Cab Desk Terminal Board	Sarana SO	3	0,9	2,7
43	Overhaul Electric Distribution Board	Sarana SO	3	0,66	1,98
44	Membersihkan Encoder	Sarana SO	3	0,3	0,9
45	pengetesan Door System	Sarana SO	3	4	12
46	Pembersihan, Penyetelan, dan Pengetesan VAC System	Sarana SO	3	6	18
47	Pembersihan, Penyetelan, dan Pengetesan Train Control and Monitoring System	Sarana SO	3	0,2	0,6
48	Penyetelan dan Pengetesan Communication System	Sarana SO	3	29	87
Jumlah					1874,43

Sumber: Analisis 2021

Kebutuhan Pegawai =

$$\frac{\text{Frekuensi Pemeliharaan} \times \text{Waktu Penyelesaian}}{\text{Waktu Kerja Efektif}} \times 1 \text{ Orang} \times 8 \text{ LRV}$$

$$= \frac{1874{,}43}{1.214} \times 1 \text{ orang} \times 8 \text{ LRV}$$

$$= 12{,}35 \approx 12 \text{ orang.}$$

Kekurangan Pegawai Perawatan mingguan dan 4 bulanan =

$$Kebutuhan\ Pegawai\ - Jml\ Tenaga\ Perawat$$

$$= 12 - 8$$

$$= 4 \text{ Orang}$$

Diasumsikan bahwa penambahan pengali 8 LRV pada rumus diatas dikarenakan pekerjaan perawatan mingguan dan 4 bulanan dilaksanakan pada 8 LRV. Jumlah pegawai yang mengerjakan perawatan mingguan dan

4 bulanan yaitu sebanyak 8 orang terdiri dari 3 orang staf light maintenance dan 5 orang staf heavy maintenance. Dari penghitungan yang telah dilakukan, diperoleh angka kebutuhan pegawai perawatan mingguan dan 4 bulanan yaitu sebanyak 12 orang. Tenaga kerja perawatan mingguan dan 4 bulanan yang dimiliki oleh PT LRT Jakarta sebanyak 8 tenaga kerja. Jadi berdasarkan penghitungan terdapat kekurangan pegawai sebanyak 4 orang.

5.2.2.3 Sertifikasi Pegawai

Berdasarkan data laporan sertifikasi pegawai, dapat diketahui bahwa terdapat pegawai Divisi Sarana yang belum menjalani diklat atau pelatihan pegawai. Dari 23 staf tenaga kerja dari Departemen Engineering dan Quality Control dan Departemen Rollingstock Maintenance terdapat 3 tenaga kerja yang sama sekali belum memiliki sertifikasi Perawat KA dan Sertifikasi Pemeriksa KA, dan terdapat 13 orang tenaga kerja memiliki sertifikasi sebagai pemeriksa sarana KA, serta terdapat 19 orang tenaga kerja memiliki sertifikasi sebagai perawat sarana KA. Dan dari departemen logistics terdapat 1 orang tenaga kerja yang belum mendapatkan program diklat atau kepelatihan. Pegawai yang belum mendapatkan pelatihan atau diklat pegawai. Hal ini dapat mempengaruhi tingkat kehandalan kinerja dari seorang pegawai tersebut dan akhirnya bisa mempengaruhi proses perawatan sarana di PT LRT Jakarta.

5.2.3 Fasilitas Perawatan Sarana *(Machine)*

Fasilitas Perawatan yaitu segala fasilitas yang menunjang proses perawatan sarana LRT Jakarta. Sedangkan Peralatan perawatan adalah peralatan yang terdapat di Depo yang digunakan untuk melaksanakan perawatan sarana. Dari data yang sudah disampaikan sebelumnya, bahwasanya fasilitas perawatan dan peralatan yang ada di depo LRT Jakarta menurut jumlah sudah mencukupi untuk menunjang proses perawatan sarana LRT Jakarta.

5.2.4 Suku Cadang *(Material)*

Suku cadang adalah unsur dalam operasi kereta api yang secara kontinu diperoleh dan dirubah untuk memproduksi jasa pelayanan kereta api.

Pengadaan suku cadang bagi sarana LRV didapatkan melalui pasokan yang diberikan oleh pabrikan asalnya yaitu Hyundai Rotem. Namun jika stock suku cadang yang diberikan oleh Hyundai Rotem telah habis, divisi sarana PT LRT Jakarta melakukan pencarian suku cadang produk lokal. Namun dengan tetap memperhatikan kesamaan/kemiripan spesifikasi yang ada. Jika suku cadang buatan lokal tidak ada yang sesuai, maka PT LRT Jakarta melakukan pemesanan langsung ke Korea.

Suku cadang yang ada di Depo disimpan pada gudang penyimpanan. Adapun SOP dalam permintaan suku cadang di gudang yaitu antara lain:

1. Melampirkan Formulir *Work Order*.
2. Mengisi Nomor Surat, Kegiatan, No, Nama Bararang, spesifikasi barang, dan jumlah permintaan barang ditandatangani oleh atasan pemohon barang yang minimal yaitu Asistant Manager.
3. Menyerahkan formulir kepada bagian logistik.
4. Bagian logistik memeriksa persediaan barang di Gudang
5. Barang ada, barang bisa dikeluarkan.
6. Barang yang dibutuhkan tidak ada, bagian logistik mengajukan formulir permintaan pengadaan barang yang selanjutnya formulir disampaikan kepada departemen perencanaan.

Suku cadang yang diperoleh untuk keperluan pelakasanaan perawatan diperoleh dari hasil impor dari pabrikan asalnya yaitu korea atau yang disebut Orisinalitas Suku Cadang (OEM). Suku cadang OEM harus sesuai dengan kualitas suku cadang yang dipersyaratkan didalam dokumen teknis *"Jakarta LRT Operation & Maintenance Manual".* Dalam hal penggantian suku cadang orisinal menggunakan suku cadang substitusi / pengganti non OEM, standar spesifikasi dan kualitasnya harus sama dengan kualitas suku cadang orisinal/OEM. untuk suku cadang substitusi / pengganti non-OEM, Departemen

Perencanaan Perawatan dan Kendali Mutu membuat atau merancang gambar desain dan spesifikasi teknis yang sesuai dengan suku cadang *original* / OEM sebagai acuan. Departemen Perencanaan Perawatan dan Kendali Mutu Bersama Departemen Perawatan Sarana harus melakukan uji kelayakan dan percobaan terhadap suku cadang substitusi / pengganti non-OEM dalam jangka waktu yang ditetapkan sehingga kualitas suku cadang pengganti tersebut dapat terukur.

Adapun urutan dalam hal pengadaan suku cadang sebagai berikut:

1. Memo pengajuan pengadaan yang disahkan direksi
2. Proses *Procurement* pada departemen logistik
3. *Purchase Order*
4. Pengiriman
5. Pengujian
6. Penerimaan / penolakan barang

Namun masalah yang ditemukan yaitu, ketika terjadi kebutuhan suku cadang memerlukan waktu yang lama untuk mengimpor suku cadang yang dibutuhkan tersebut. Untuk prosedur pengadaan barang yaitu sama yang membedakan yaitu pada kemampuan vendor dalam memenuhi kebutuhan yang diperlukan. Berdasarkan fakta dilapangan dari hasil yang diperoleh proses Tanya jawab dengan manager perawatan PT LRT Jakarta, untuk pengadaan suku cadang lokal umumnya membutuhkan waktu ± 2 bulan. Sedangkan untuk pengadaan suku cadang import membutuhkan waktu minimal 4 bulan. Waktu yang dimaksud yaitu meliputi pengajuan pengadaan, pemesanan kepada pihak pabrikan luar, serta pengiriman suku cadang yang dibutuhkan hingga sampai di Indonesia.

Masalah lain yang ditemukan pada hal suku cadang yaitu dibagian pergudangan. Berdasarkan fakta dilapangan, bahwasannya dari yang disampaikan oleh pegawai pada departemen *Maintenance Facility*, masalah yang sering ditemukan yaitu para pegawai sering lupa dalam melakukan pengisian *Check Sheet*. Sistem manajemen informasi pergudangan terkait dengan tingkat persediaan dan proses

pengambilan suku cadang belum terintegrasi secara on liner serta belum terintegrasi secara komputerisasi.

5.3 Pemecahan Masalah

Untuk dapat menyelesaiakan permasalahan yang ada, penulis melakukan analisis sumber daya managerial pendekatan 4M. Hal ini digunakan untuk mengidentifikasi pada setiap aspek managerial, yang akhirnya dapat diketahui pada elemen apakah yang menyebabkan tidak maksimalnya pelaksanaan proses pemeliharaan sarana di Depo LRT Jakarta.

Tabel V. 22 Penyebab kegagalan Pemeliharaan (4M)

No	Elemen Manajemen 4M		Score	TOTAL	
	Elemen Utama	Sub Elemen		Nilai	%
1	Man Power	Jumlah SDM	3	9	41
		Kompetensi	3		
		Organisasi	3		
2	Metode/ Prosedur	Sistem Pemeliharaan	1	3	13,6
		Alur Proses Pemeliharaan (SOP)	1		
		Check Sheet	1		
3	Machine	Jenis	1	2	9,1
		Fungsi	1		
4	Materials (Suku Cadang)	Waktu Suku Cadang Tersedia	3	8	36,3
		Jumlah Suku Cadang Tersedia	1		
		Mutu Suku Cadang Tersedia	1		
		Tempat Suku Cadang Tersedia	3		
TOTAL			22	22	100

Sumber: Analisis 2021

Keterangan : 1 = Skor yang diberikan ketika sub elemen tersebut hanya menimbulkan efek kegagalan pemeliharaan ringan.

2 = Skor yang diberikan ketika sub elemen tersebut menimbulkan efek kegagalan pemeliharaan sedang.

3 = Skor yang diberikan ketika sub elemen tersebut menimbulkan efek kegagalan pemeliharaan berat.

Berdasarkan penyebab terkuat terjadinya kurang optimalnya program pemeliharaan dapat diklasifikasikan dari penyebab terberat hingga ke penyebab berdampak ringan. Hal tersebut dapat dinilai dari

hubungan langsung atau dampak langsung yang ditimbulkan dari penyebab gangguan tersebut.

Asumsi pemberian besar kecilnya agka score bergantung kepada tingkat masalah yang ditimbulkan pada masing-masing sub elemen. Masalah yang dimaksud yaitu dari berdasarkan sub elemen yang ada apakah menimbulkan masalah dengan tingkat kesukaran yang tinggi seperti biaya pengeluaran *(cost),* waktu pengerjaan pemeliharaan, dan keberhasilan dari proses pemeliharaan yang dilakukan.

Adapun penjelasannya meliputi:

5.3.1 Tenaga Kerja *(Man)*

5.3.1.1 Kebutuhan Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil penghitungan, terdapat kekurangan pegawai pada staf perawatan mingguan dan 4 bulanan sebanyak 4 orang pegawai. Dan terdapat kelebihan jumlah pegawai sebanyak 1 orang pada Daily Check.

Hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan penambahan jumlah pegawai sebanyak 3 orang pegawai. Dan 1 orang kelebihan pegawai dari staf daily check dapat dipindahkan ke staf perawatan mingguan dan 4 bulanan.

5.3.1.2 Pegawai divisi sarana yang belum tersertifikasi

Berdasarkan data laporan sertifikasi pegawai, dapat diketahui bahwa terdapat pegawai Divisi Sarana yang belum menjalani diklat atau pelatihan pegawai. Dari 18 staf tenaga kerja dari *Departemen Engineering dan Quality Control* dan *Departemen Rollingstock Maintenance* terdapat 3 tenaga kerja yang belum memiliki sertifikasi Perawat KA dan Sertifikasi Pemeriksa KA, dan terdapat 6 orang tenaga kerja yang hanya memiliki sertifikasi perawat sarana KA namun belum memiliki sertifikat pemeriksa KA. Dan dari departemen logistics terdapat 2 orang tenaga kerja yang belum mendapatkan program diklat atau kepelatihan logistik. Selain itu untuk beberapa jenis kerusakan sarana seperti gangguan modul pada EVTREC, tenaga kerja perawatan belum mendapatkan program pelatihan dari Hyundai

Rotem yang mengakibatkan ketika terjadi kerusakan alat tersebut harus dikirim ke Korea untuk melaksanakan perbaikan.

Dari masalah tersebut dapat dipecahkan dengan memberikan program diklat/pelatihan kepada pegawai yang belum tersertifikasi.

5.3.1.3 Organisasi

Pada jenis kerusakan tertentu, seperti kerusakan pada persinyalan kereta. Tenaga kerja perawatan sarana harus berkoordinasi dengan tenaga perawatan divisi prasarana Fasop. Hal ini sering menyebabkan terjadinya mulurnya suatu pekerjaan untuk diselesaikan. Kasus ini terjadi pada kerusakan sarana LRV 2 yang TSGO selama ±67 hari.

Peningkatan koordinasi antar divisi perlu dilakukan, supaya meningkatkan kerjasama yang dilakukan antar divisi yang ada. Serta dilakukan mekanisme penjelasan Tupoksi divisi supaya ketika terjadi gangguan, dapat langsung diketahui dan ditentukan suatu gangguan tersebut merupakan tanggung jawab dari divisi tertentu.

5.3.2 Suku Cadang *(Material)*

5.3.2.1 Pengadaan Suku Cadang

Pada penyediaan suku cadang, PT LRT Jakarta mendapatkan pasokan dari pabrikan asalnya yaitu Hyundai Rotem. Namun masalah yang terjadi, dalam melaksanakan impor suku cadang yang dibutuhkan membutuhkan proses waktu yang lama. Yaitu dari proses pengajuan pengadaan suku cadang, pemesanan barang suku cadang, serta proses pengiriman suku cadang. Masalah ini dapat diatasi dengan mencari suku cadang asal pabrikan lokal, namun tetap memperhatikan kemiripan spesifikasi yang dibutuhkan.

5.3.2.2 Pergudangan

Pada hal pergudangan perlu dilakukan stock opname serta physical inventory supaya dapat memastikan ketersediaan suku cadang yang ada melalui sistem manajemen informasi *(data base)* suku cadang. Selain itu perlu dilakukan elektronifikasi pada sistem pendataan suku cadang. Misalkan seperti diberikan barcode yang bisa discan saat melakukan penambahan / pengambilan suku cadang.

Sehingga bisa memudahkan pegawai untuk mendata barang yang ada serta dapat menimbulkan efek paperless pada proses pergudangan.

5.3.3 Mesin *(Machine)*

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah dan jenis peralatan perawatan sudah mencukupi untuk menunjang proses pelaksanaan perawatan sarana LRT Jakarta. Perlu melaksanakan kegiatan pemeliharaan peralatan perawatan sesuai dengan jadwal pemeliharaan yang sudah ada supaya peralatan yang ada tetap dalam keadaan prima.

5.3.4 Metode *(Method)*

Metode pemeliharaan sarana yang dilaksanakan oleh PT LRT Jkarta meliputi Pemeriksaan Harian *(Daily Check),* Perawatan Mingguan (7 Harian), Perawatan 4 Bulanan, Perawatan *Intermedist Over Haul* (4 Tahunan), Dan *Full Over Haull* (8 tahunan).

Beradasarkan laporan program dan realisasi perawatan sarana periode bulan Januari s.d Maret 2021, terdapat beberapa LRV yang mengalami perbedaan antara program dengan realisasi perawatan yang ada. Proses pemeliharaan yang ada harus dilaksanakan seefektif dan seefisien mungkin, supaya pemeliharaan sarana yang ada menjadi optimal sehingga dapat meningkatkan keefektifan sarana dalam beroperasi. Metode pemeliharaan agar dilengkapi dengan dokumentasi dan data record pemeliharaan yang disimpan dalam sistem informasi manajemen pemeliharaan.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan terhadap beberapa masalah yang terdapat pada proses perawatan sarana LRT Jakarta, maka dapat ditarik kesimpulan. Adapun kesimpulan tersebut meliputi:

1. Ketersediaan Sarana LRV

   Dari hasil identifikasi dapat diketahui terdapat 1 (satu) trainset sarana LRV sedang menjalankan perawatan berat *(Heavy Maintenance)* sehingga berstatus tidak siap guna operasi (TSGO) selama ± 83 hari dikarenakan terdapat kerusakan pada bagian persinyalan ATS sarana.

2. Program dan Realisasi Pemeliharaan Sarana LRV

   Dari hasil identifikasi dapat diketahui terdapat perbedaan antara program dengan realisasi pemeliharaan sarana LRV pada periode triwulan I tahun 2021. Sarana LRV yang siap operasi (SO) harus menggantikan posisi sarana LRV yang TSGO. Sehingga sarana yang SO lebih banyak realisasi kegiatan pemeliharaan harian daripada program yang sudah ada sebelumnya.

3. Pendekatan Sumber Managerial 4M

   Adapun hasil identifikasi melalui pendekatan sumber managerial 4M, dapat diketahui kesimpulan berdasarkan sub elemennya sebagai berikut:

   a. Tenaga Kerja *(Man)*

      Pada sub elemen tenaga kerja dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

      1) Berdasarkan hasil penghitungan, terdapat kekurangan pegawai pada staf perawatan mingguan dan empat bulanan sebanyak 4 (empat) orang pegawai. Dan terdapat kelebihan jumlah pegawai sebanyak 1 (satu) orang pada *Daily Check*.
      2) Dari 18 staf tenaga kerja dari *Departemen Engineering and Quality Control* dan *Departemen Rollingstock Maintenance* terdapat 3 tenaga kerja yang belum memiliki sertifikasi Perawat

KA dan Sertifikasi Pemeriksa KA, dan terdapat 6 orang tenaga kerja yang hanya memiliki sertifikasi perawat sarana KA namun belum memiliki sertifikat pemeriksa KA. Dari departemen Logistik terdapat 2 orang tenaga logistik yang belum mendapatkan program diklat atau kepelatihan. Selain itu, untuk mengatasi kerusakan pada komponen *EVTREC* para pegawai belum mendapatkan pelatihan dari Hyundai Rotem.

3) Dalam hal penyelesaian masalah gangguan persinyalan pada sarana, tim divisi sarana harus melakukan koordinasi dengan tim divisi Fasop Prasarana. Namun hal ini sering menimbulkan panjangnya suatu penyelesaian pekerjaan. Kasus ini terutama terjadi pada gangguan sarana LRV 2 yang mengalami gangguan pada sisi persinyalan sarana dan mengalami status tidak siap guna operasi (TSGO) selama kurang lebih 83 hari.

b. Fasilitas dan Peralatan Perawatan *(Machine)*

Ketersediaan Jumlah peralatan perawatan sudah mencukupi untuk menunjang proses perawatan sarana.

c. Suku Cadang *(Material)*

Pengadaan suku cadang sarana LRT Jakarta diperoleh pabrikan asalnya Korea. Masalah ditemukan dalam hal waktu pengadaan suku cadang yang lama dikarenakan import.

Sistem manajemen informasi pergudangan terkait dengan tingkat persediaan dan proses pengambilan suku cadang belum terintegrasi secara on liner serta belum terintegrasi secara komputerisasi.

d. Metode Pemeliharaan *(Method)*

Metode perawatan sarana LRT Jakarta mengacu pada *Manual Instruction* dari Hyundai Rotem yang menggunakan basis daur waktu kalender *(Time Base Calendar).* Basis waktu pemeliharaan tersebut meliputi Pemeriksaan Harian *(Daily Check)*, Perawatan Mingguan (7 Harian), Perawatan 4 Bulanan, Perawatan 4 Tahunan *(Intermedist Over Haul)*, Dan Perawatan 8 tahunan *(Full Over Haul)*.

6.2 Saran

Dari kesimpulan yang telah dijelaskan maka dapat diberikan saran bedasarkan elemen manajerial 4M yaitu:

1. Tenaga Kerja *(Man)*

   Dari sub elemen tenaga kerja penulis akan memberikan saran yaitu:

   a. Melakukan penambahan jumlah pegawai sebanyak 3 orang pegawai. Dan 1 orang kelebihan pegawai dari staf daily check dapat dipindahkan ke staf perawatan mingguan dan 4 bulanan.
   b. Memberikan program diklat/pelatihan kepada pegawai yang belum tersertifikasi.
   c. Peningkatan koordinasi antar divisi perlu dilakukan, supaya meningkatkan kerjasama yang dilakukan antar divisi yang ada. Serta dilakukan mekanisme penjelasan Tupoksi divisi supaya ketika terjadi gangguan, dapat langsung diketahui dan ditentukan suatu gangguan tersebut merupakan tanggung jawab dari divisi tertentu.

2. *Machine*

   Perlu adanya jadwal program pemeliharaan fasilitas peralatan perawatan yang terjadwal dengan baik, supaya peralatan yang ada tetap dalam keadaan prima.

3. Suku Cadang *(Material)*

   Pada sub elemen materials adapun saran yang akan diberikan oleh penulis meliputi:

   a. Pada hal penyediaan suku cadang perlu dilakukan tarik waktu ketika akan melakukan pengadaan barang. Supaya ketika barang / suku cadang dibutuhkan, suku cadang yang dimaksud sudah ada untuk digunakan.
   b. Pada hal pergudangan perlu dilakukan *stock opname* serta *physical inventory* supaya dapat memastikan ketersediaan suku cadang yang ada melalui sistem manajemen informasi (data base) suku cadang.

4. *Method*

Saran yang diberikan pada hal metode pemeliharaan yaitu, harus dilakukannya semua program pemeliharaan yang telah dibuat, supaya pemeliharaan sarana yang ada menjadi optimal sehingga dapat meningkatkan keefektifan sarana dalam beroperasi. Metode pemeliharaan agar dilengkapi dengan dokumentasi dan data record pemeliharaan yang disimpan dalam sistem informasi manajemen pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

_____, 2007, Undang – undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian.

_____, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2019 tentang Standar Tempat dan Peralatan Perawatan Sarana Perkeretaapian.

_____, 2020, Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 1 Tahun 2020 tentang Pedoman Analisis Jabatan dan Analisis Beban Kerja.

_____, 2021, Pedoman Penulisan Kertas Kerja Wajib Program Studi Diploma III Politeknik Transportasi Darat Indonsia – STTD. Bekasi. Politeknik Transportasi Darat Indonsia – STTD.

Abbas, Salim. 2000, Manajemen Transportasi. Cetakan Pertama. Edisi Kedua. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Azis, R., dan Asrul. 2014, Pengantar Sistem dan Perencanaan Transportasi. Deepublish.

Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. 2021. Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka.

Chan, Erfianto R. 2020. Rolling Stock Maintenance Depot (Bagian 1). Bandung.

Departemen Perencanaan Perawatan. 2019. Panduan Singkat Sarana Kereta LRT Jakarta. Jakarta. Departemen Perencanaan Perawatan.

Grade Of Automation. 2017. Diakses pada Juli 2021, dari http://www.keretalistrik.com/2017/11/dunia-kereta-mengenal-ato-pada-kereta.html?m=1.

Kurniawan, Fajar. 2013. Manajemen Perawatan Industri Teknik Dan Aplikasi. Aceh: Graha Ilmu.

LRT Jakarta. 2019. Diakses pada Juli 2021, dari https://www.lrtjakarta.co.id.

Miro, F. 2005. Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi. Erlangga. Jakarta.

Singiresu S Rao, John Wiley, dan Sons. 2009, *Engineering Optimalization: Theory and Practice, Fourth Edition.*

Tamin, O. Z. 2000, Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung.

Winardi. 1999, Pengantar Manajemen Penjualan, Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Realisasi Utilisasi Sarana Januari 2021

Train set	Kereta		JANUARI																													Utilitas
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
LRV 1	1101A	K1 1 18 97	O	C	O	P	O	O	O	O	C	O	P	O	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	O	O	C	O	21
	1101B	K1 1 18 98	O	C	O	P	O	O	O	O	C	O	P	O	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	O	O	C	O	
LRV 2	1102A	K1 1 18 99	O	C	O	P	C	O	O	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	4
	1102B	K1 1 18 100	O	C	O	P	C	O	O	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	
LRV 3	1103A	K1 1 18 101	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	O	O	C	20
	1103B	K1 1 18 102	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	O	O	C	
LRV 4	1104A	K1 1 18 103	C	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	T	T	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	16
	1104B	K1 1 18 104	C	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	T	T	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	
LRV 5	1105A	K1 1 18 105	O	C	O	G	O	P	C	O	O	O	O	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	19
	1105B	K1 1 18 106	O	C	O	G	O	P	C	O	O	O	O	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	
LRV 6	1106A	K1 1 18 107	O	C	O	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	O	O	T	T	T	T	P	T	T	C	O	12
	1106B	K1 1 18 108	O	C	O	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	O	O	T	T	T	T	P	T	T	C	O	
LRV 7	1107A	K1 1 18 109	C	O	C	O	T	T	P	T	T	T	T	C	O	P	C	O	O	O	O	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	C	14
	1107B	K1 1 18 110	C	O	C	O	T	T	P	T	T	T	T	C	O	P	C	O	O	O	O	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	C	
LRV 8	1108A	K1 1 18 111	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	O	18
	1108B	K1 1 18 112	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	O	
Total																																		124

Keterangan:

O : Operasi

C : Cadangan

P : Perawatan

T : Tidak siap operasi

Lampiran 2 Realisasi Utilisasi Sarana Februari 2021

Trainset	Kereta		Februari																												Utilitas
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
LRV 1	1101A	K1 1 18 97	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	16
	1101B	K1 1 18 98	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	
LRV 2	1102A	K1 1 18 99	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	0
	1102B	K1 1 18 100	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	
LRV 3	1103A	K1 1 18 101	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	18
	1103B	K1 1 18 102	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	
LRV 4	1104A	K1 1 18 103	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	O	17
	1104B	K1 1 18 104	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	O	
LRV 5	1105A	K1 1 18 105	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	C	O	17
	1105B	K1 1 18 106	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	O	O	C	O	
LRV 6	1106A	K1 1 18 107	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	G	O	C	O	P	C	O	C	O	12
	1106B	K1 1 18 108	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	G	O	C	O	P	C	O	C	O	
LRV 7	1107A	K1 1 18 109	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	T	O	O	P	C	O	C	15
	1107B	K1 1 18 110	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	T	O	O	P	C	O	C	
LRV 8	1108A	K1 1 18 111	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	17
	1108B	K1 1 18 112	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	P	C	O	C	
Total																															112

Keterangan:

O : Operasi

C : Cadangan

P : Perawatan

T : Tidak siap operasi

Lampiran 3 Realisasi Utilisasi Sarana Maret 2021

Train set	Kereta		MARET																														Utilitas
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
LRV 1	1101A	K1 1 18 97	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	C	O	O	C	O	C	O	O	17
	1101B	K1 1 18 98	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	C	O	O	C	O	C	O	O	
LRV 2	1102A	K1 1 18 99	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	T	T	0
	1102B	K1 1 18 100	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	T	T	T	
LRV 3	1103A	K1 1 18 101	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	C	P	C	O	O	C	O	C	O	19
	1103B	K1 1 18 102	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	C	P	C	O	O	C	O	C	O	
LRV 4	1104A	K1 1 18 103	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	O	C	O	P	C	O	O	O	O	C	19
	1104B	K1 1 18 104	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	O	O	P	C	O	O	O	C	O	C	O	P	C	O	O	O	O	C	
LRV 5	1105A	K1 1 18 105	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	C	O	O	C	O	O	C	P	C	O	17
	1105B	K1 1 18 106	C	O	P	O	O	C	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	O	O	C	O	C	O	O	C	O	O	C	P	C	O	
LRV 6	1106A	K1 1 18 107	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	G	O	C	O	O	O	C	C	O	C	P	C	14
	1106B	K1 1 18 108	C	O	P	C	O	C	O	C	O	P	C	O	O	O	C	O	P	C	O	G	O	C	O	O	O	C	C	O	C	P	C	
LRV 7	1107A	K1 1 18 109	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	O	P	C	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	O	C	C	O	O	O	P	19
	1107B	K1 1 18 110	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	O	P	C	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	O	C	C	O	O	O	P	
LRV 8	1108A	K1 1 18 111	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	C	P	C	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	C	O	O	O	C	O	O	O	19
	1108B	K1 1 18 112	O	O	O	P	C	O	C	O	O	O	C	P	C	C	O	O	O	P	C	O	C	O	O	C	O	O	O	C	O	O	O	
Total																																		124

Keterangan:

O : Operasi

C : Cadangan

P : Perawatan

T : Tidak siap operasi