

**ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-
PALANRO**

KERTAS KERJA WAJIB



DIAJUKAN OLEH:

KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOTAR: 19.03.054

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN
TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI
2022**

**ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-
PALANRO**

KERTAS KERJA WAJIB

**Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi Diploma III
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya**



DIAJUKAN OLEH:

KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOTAR: 19.03.054

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN
TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Komang Trisna Kusuma Putra

Notar : 19.03.054

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOTAR: 19.03.054

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



AZHAR HERMAWAN RIYANTO, S.ST., M.T.

NIP. 19881013 201012 1 003

Tanggal: 16 AGUSTUS 2022

Pembimbing



Ir. THERESIA FAJAR PURBOSARI, S.T., M.T., M.Sc., IPP

NIP. 19851128 200812 2 001

Tanggal: 09 AGUSTUS 2022

KERTAS KERJA WAJIB
ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Diploma III

Oleh:

KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOMOR TARUNA: 19.03.054

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 03 AGUSTUS 2022

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing



AZHAR HERMAWAN RIYANTO, M.T.

NIP. 19881013 201012 1 003

Tanggal: 10 AGUSTUS 2022

Pembimbing



Ir. THERESIA FAJAR PURBOSARI, M.T., M.Sc., IPP

NIP. 19851128 200812 2 001

Tanggal: 09 AGUSTUS 2022

PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI

PERKERETAAPIAN

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

BEKASI, 2022

KERTAS KERJA WAJIB
ANALISIS PROSEDUR PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI –
PALANRO

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOMOR TARUNA: 19.03.054

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 03 AGUSTUS 2022

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

<p>Penguji I</p>  <u>Dr. Ir. HERMANTO DWIATMOKO, M.STr</u>	<p>Penguji II</p>  <u>Ir.THERESIA FAJAR P., MT., IPP</u> NIP. 19851128 200812 2 001
<p>Penguji III</p>  <u>AZHAR HERMAWAN R., MT.</u> NIP. 19881013 201012 1 003	<p>Penguji IV</p>  <u>MEGA SURYANDARI, S.SiT., MT.</u> NIP. 19870830 200812 2 002

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN


Ir. BAMBANG DRAJAT, MM
NIP.19581228 198903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indoneisa – STTD saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Komang Trisna Kusuma Putra

Notar : 19.03.054

Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. **Hal Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERENCANAAN STANDAR OPERSIONAL PROSEDUR PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Politeknik Transportasi Darat Indoneisa – 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 : 27 Juli 2022

Yang Menyatakan



(Komang Trisna Kusuma Putra)

ABSTRACT

Maintenance of railway facilities, especially on rail roads, is very necessary, especially to maintain quality and safety so that they are maintained based on observations during Field Work Practices at the South Sulawesi Railway Management Center. South Sulawesi requires special attention and handling to maintain quality and safety considering that it is currently in the stage of preparing for operation.

Based on this, in this study we analyzed the condition of the rail road infrastructure, analyzed what equipment was used and analyzed any existing damage and found that there were no Standard Operating Procedures or written SOPs for rail road maintenance activities.

The results of this study resulted in road body maintenance SOPs, bearing maintenance SOPs, fastening maintenance SOPs, and rail maintenance SOPs.

ABSTRAK

Pemeliharaan fasilitas Perkeretaapian khususnya pada jalan kereta api sangat diperlukan, terutama untuk menjaga kualitas dan keselamatan agar tetap terjaga berdasarkan pengamatan selama Praktek Kerja Lapangan di Balai Pengelolaan Perkeretaapian Sulawesi Selatan. Sulawesi Selatan memerlukan perhatian dan penanganan khusus untuk menjaga kualitas dan keselamatan mengingat saat ini dalam tahap persiapan operasi.

Berdasarkan hal ini, dalam penelitian ini kami menganalisis kondisi infrastruktur jalan kereta api, menganalisis peralatan apa yang digunakan dan menganalisis kerusakan yang ada dan menemukan bahwa tidak ada prosedur operasi standar atau sop tertulis untuk kegiatan pemeliharaan jalan kereta api.

Hasil penelitian ini menghasilkan SOP pemeliharaan badan jalan, SOP pemeliharaan bantalan, SOP pemeliharaan penambat, dan SOP pemeliharaan rel.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan kegiatan magang dengan tepat waktu dan tidak ada halangan. terselesaikannya penyusunan laporan kertas kerja wajib tidak luput dari bantuan dan motivasi dari semua pihak, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan Keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Ahmad Yani, ATD. MT. selaku Direktur PTDI-STTD.
3. Bapak Ir. Bambang Drajat, MM. Selaku Kepala Jurusan DIII Manajemen Transportasi Perkeretaapian PTDI-STTD.
4. Bapak Azhar Hermawan Riyanto, S.ST.,M.T. dan Ibu Ir. Theresia Fajar Purbosari, S.T.,M.T.,M.Sc.,IPP sebagai Dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
5. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian Angkatan XLI, yang telah memberikan bimbingan selama Pendidikan.
6. Alumni PTDI-STTD beserta pegawai Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 24 Juni 2022

Penulis



KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOTAR : 19.03.054

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR RUMUS	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah.....	3
I.4 Maksud Dan Tujuan	3
I.5 Batasan Masalah	4
BAB II GAMBARAN UMUM.....	5
II.1 Kondisi Geografi Provinsi Sulawesi Selatan	5
II.2 Kondisi Wilayah Administratif Daerah Provinsi Sulawesi Selatan	6
II.3 Kondisi Demografi Daerah Provinsi Sulawesi Selatan.....	7
II.4 Kondisi Wilayah Studi.....	8
BAB III KAJIAN PUSTAKA	21
III.1 Perkeretaapian.....	21
III.2 Standar Operasional Prosedur	22
III.3 Prasarana Perkeretaapian.....	25
III.4 Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api.....	26
III.5 Standar Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian.....	33
BAB IV METODE PENELITIAN	35
IV.1 Alur Pikir.....	35
IV.2 Bagan Alir Penelitian.....	37
IV.3 Teknik Pengumpulan Data.....	38
IV.4 Teknik Analisis Data	38

IV.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian	39
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH.....	40
V.1 Analisis Prasarana Jalan Rel (Bantalan, Badan Jalan, Penambat, Dan Rel).....	40
V.2 Analisis Standar Operasional Prosedur Dan Perlengkapan Yang Di Butuhkan.....	48
BAB VI PENUTUP	73
VI.1 Kesimpulan	73
VI.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Data Rel pada Segmen 1 dan Segmen 2	11
Tabel II. 2	Data Ketersediaan Rel pada Pembangunan Segmen 3	11
Tabel II. 3	Data Bantalan pada Segmen 1 dan Segmen 2	15
Tabel II. 4	Data Ketersediaan Bantalan pada Segmen 3	15
Tabel II. 5	Syarat Mutu Material Pembentuk Sub Balas.....	16
Tabel II. 6	Gradasi Material Sub-Balas	16
Tabel II. 7	Data Penambat Segmen 1 dan Segmen 2.....	19
Tabel III. 1	Lebar Jalan Rel 1435 mm.....	26
Tabel III. 2	Tabel Pelebaran Jalan Rel Untuk 1435 mm.....	27
Tabel III. 3	Tabel Dimensi Penampang Rel.....	30
Tabel III. 4	Lebar Sepur di Beberapa Negara	31
Tabel V. 1	Tabel pemeliharaan.....	40
Tabel V. 2	Analisis Permasalahan.....	44
Tabel V. 3	SOP kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Badan Jalan	54
Tabel V. 4	SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Bantalan	60
Tabel V. 5	SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Penambat.....	66
Tabel V. 6	SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen (Rel)	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Peta Administrasi Sulawesi Selatan.....	6
Gambar II.2 Grafik Jumlah Penduduk Sulawesi Selatan	7
Gambar II.3 Peta lokasi pembangunan jalur kereta api Makassar-Parepare lintas Mandai-Palanro.....	8
Gambar II.4 Rel Lintas Mandai – Palanro	10
Gambar II.5 Gambar rel yang akan di pasang.....	12
Gambar II.6 Bantalan Pada Jalan Rel Kereta Api Mandai – Palanro.....	14
Gambar II.7 Bantalan Pada Jalan Rel Kereta Api Mandai – Palanro.....	14
Gambar II.8 Penambat jenis e-clip	19
Gambar II.9 Penambat jenis Fastclip (Kupu-kupu).....	20
Gambar III. 1 Gambar Lebar Jalan Rel 1435 mm.....	28
Gambar III. 2 Lebar sepur (<i>gauge</i>).....	31
Gambar III. 3 Penggunaan ukuran sepur berdasarkan lokasi.....	32
Gambar III. 4 Perbandingan ukuran sepur	32
Gambar V. 1 Genangan air pada badan jalan rel KM 77+500.	46
Gambar V. 2 Vegetasi di jalan rel KM 89+500	46
Gambar V. 3 Vegetasi menutupi badan jalan di KM 92+000	47
Gambar V. 4 Vegetasi menutupi jalan rel di KM 107+000	47
Gambar V. 5 Penambat yang hilang di KM 98+400	48

DAFTAR RUMUS

Rumus V. 1 Perhitungan panjang rel	41
Rumus V. 2 Perhitungan jumlah batang rel	41
Rumus V. 3 Perhitungan bantalan	42
Rumus V. 4 Perhitungan jumlah penambat	43

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kereta api merupakan salah satu bentuk transportasi umum yang artinya saat ini transportasi telah menjadi salah satu pilihan cara yang sangat efektif dalam kehidupan masyarakat. Karena kereta api disebut sebagai salah satu moda transportasi yang memiliki keistimewaan dan keunggulan terutama dalam kemampuannya mengangkut baik orang maupun barang dalam jumlah besar, dapat menghemat energi, menghemat ruang, serta memiliki tingkat polusi yang rendah dan lebih efisien daripada penggunaan moda jalan untuk transportasi jarak jauh dan untuk daerah dengan lalu lintas tinggi, seperti transportasi perkotaan. Undang-undang Perkeretaapian Nomor 23 Tahun 2007 menyebutkan bahwa kereta api merupakan salah satu moda transportasi yang dapat berfungsi dengan baik apabila disertai dengan penanganan dan perawatan yang maksimal. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Pemeliharaan Prasarana Perkeretaapian menjelaskan pentingnya pemeliharaan prasarana perkeretaapian, salah satu upaya untuk menciptakan moda transportasi yang aman, nyaman, cepat dan efisien.

Kebutuhan pemeliharaan perkeretaapian dapat berupa pemeliharaan rutin struktur perkeretaapian yang mungkin mengalami degradasi akibat beban perlintasan sebidang. Pemeliharaan bantalan lintasan, pemantauan geometri lintasan, dan implementasi pemeliharaan lainnya sesuai dengan pedoman dan standar pemeliharaan.

Dalam suatu proses pemeliharaan atau pemeliharaan harus ada kejelasan alur proses pemeliharaan, dimana proses pemeliharaan dijabarkan dalam dokumen prosedur kerja standar sehingga jelas siapa operatornya, kelengkapan yang dibutuhkan dan keluaran dari proses kegiatan pemeliharaan. Menerapkan Standard Operasional Prosedur (SOP) merupakan upaya untuk mencapai pekerjaan yang efisien dan efektif. Menurut PM 50 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Proses Bisnis dan Standar Operasi

Prosedur di Dalam Lingkungan Kementerian Perhubungan, Pasal 2 menetapkan bahwa setiap unit organisasi Kementerian Perhubungan, menyusun Standar Operasional Prosedur berdasarkan Peraturan Menteri. Bekerja dengan sesuai dengan fungsi dan merupakan standar yang digunakan untuk mengevaluasi pekerjaan suatu instansi berdasarkan prosedur, catatan, dan juga indikator teknis sesuai dengan prosedur, prosedur kerja dan sistem kerja di unit kerja tertentu. Banyak bentuk kesalahan dapat dicegah dan jika terjadi kesalahan, penyebabnya dapat ditemukan dan dapat diselesaikan dengan baik .

Berdasarkan pengamatan selama Praktek Kerja Lapangan di Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, ditemukan permasalahan pada jalan rel yang ada, seperti prasarana jalan rel perkeretaapian yang tidak terawat dengan baik mengingat pembangunan perkeretaapian di Sulawesi Selatan telah dibangun pada tahun 2015 dan saat ini mengalami kerusakan. Seperti diketahui, kereta api Sulawesi Selatan sedang dalam tahap persiapan operasi, sehingga diperlukan perawatan dan pemeliharaan untuk mendukung operasinya. Karena tidak adanya perawatan dan pemeliharaan jalan kereta api di Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan dan tidak adanya standar operasional prosedur yang tertulis untuk pemeliharaan jalan kereta api, sehingga ada masalah, yaitu kerusakan prasarana jalan kereta api seperti hilangnya penambat rel, vegetasi dan genangan air yang terdapat pada badan jalan, terutama di perlintasan jalan. Mandai-Palanro.

Dari permasalahan yang ada, maka dibuatlah penelitian yang berjudul "**ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO**". Yang nantinya dapat bermanfaat dan dijadikan saran untuk Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan guna melaksanakan perawatan dan pemeliharaan prasarana kereta api.

I.2 Identifikasi Masalah

Adapun permasalahan yang dapat ditemukan pada "**ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO**" adalah

1. Terjadi kerusakan pada prasarana jalan rel yang ada di lintas Mandai – Palanro.
2. Standar Operasional Prosedur perawatan bulanan jalan rel belum tersedia di lintas Mandai – Palanro.
3. Belum adanya kelengkapan peralatan yang di gunakan dalam perawatan jalan rel.

I.3 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah yang terkait dengan penelitian ini ialah:

1. Bagaimana terjadinya kerusakan prasarana jalan rel lintas Mandai – Palanro?
2. Bagaimana Standar Operasional Prosedur Perawatan bulanan jalan rel lintas Mandai – Palanro?
3. Apa saja kelengkapan yang diperlukan dalam melaksanakan perawatan jalan rel?

I.4 Maksud Dan Tujuan

Maksud dan tujuannya dilakukannya penulisan Kertas Kerja Wajib ini adalah untuk mempersiapkan SOP Perawatan Jalan Rel agar nantinya bisa diimplementasikan atau direalisasikan sebagai bahan masukan dalam melaksanakan perawatan dan pemeliharaan jalan rel lintas Mandai - Palanro. Adapun tujuan dilaksanakannya penilitain ini adalah.

1. Mengetahui apa saja penyebab terjadinya kerusakan prasarana jalan rel saat ini lintas Mandai – Palanro.
2. Menyusun SOP perawatan jalan rel lintas Mandai -Palanro.
3. Mengetahui keperluan kelengkapan yang dibutuhkan dalam melaksanakan perawatan.

I.5 Batasan Masalah

Batasan dari permasalahan pada penelitian kertas kerja wajib ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana Standar Operasional Prosedur perawatan jalan rel lintas mandai - palanro
2. Hanya mencakup perawatan bantalan, badan jalan, penambat, dan rel yang dilaksanakan setiap bulannya
3. Hanya membahas prosedur perawatan jalan rel tanpa membahas SDM yang digunakan
4. Tidak membahas perbandingan R60 dan R54
5. Tidak membahas mengenai anggaran dalam melaksanakan perawatan jalan rel

BAB II

GAMBARAN UMUM

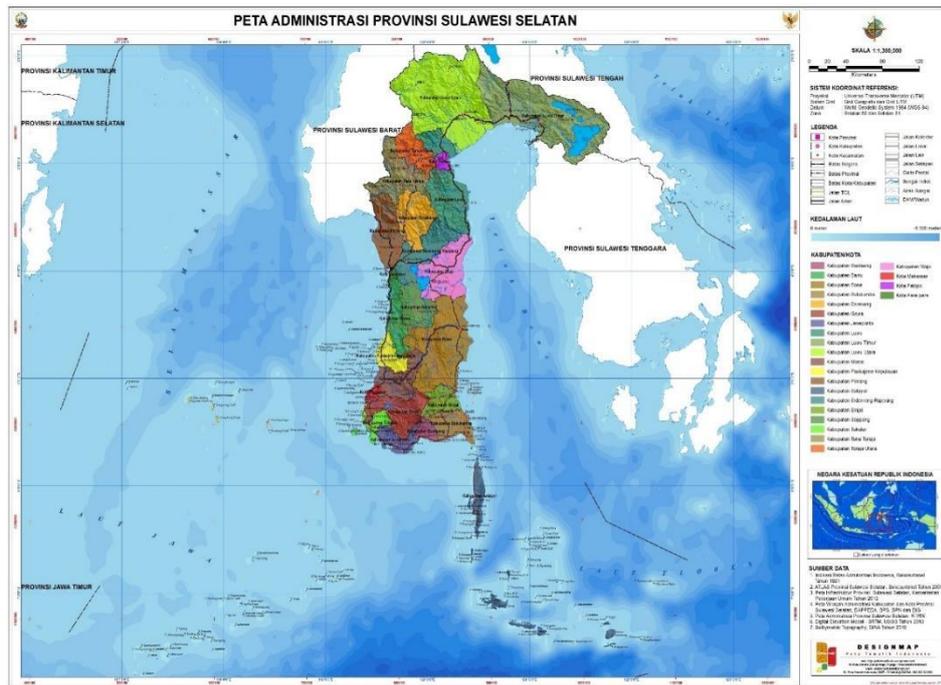
II.1 Kondisi Geografi Provinsi Sulawesi Selatan

Secara geografis, Sulawesi Selatan terletak pada posisi yang sangat strategis, karena terletak pada persimpangan jalur lalu lintas perdagangan barang dan jasa dari kawasan barat Indonesia (KBI) ke kawasan timur Indonesia (KTI). Oleh sebab itu, kawasan disebut sebagai pintu gerbang Kawasan Timur Indonesia. Letak geografis Provinsi Sulawesi Selatan berbatasan dengan wilayah provinsi lain dengan batas administrasi wilayah sebagai berikut:

- 1) Sebelah Utara : Provinsi Sulawesi Tengah dan Sulawesi Barat
- 2) Sebelah Selatan : Laut Flores
- 3) Sebelah Barat : Selat Makassar
- 4) Sebelah Timur : Teluk Bone dan Provinsi Sulawesi Tenggara

Provinsi Sulawesi Selatan terletak di 0°12' - 8° Lintang Selatan dan Provinsi Sulawesi Selatan terletak di 0 712 ' - 8 lintang selatan dan 116 48 ' - 122 36' bujur timur dengan luas 46.717, 48 km². Topografi Provinsi Sulawesi Selatan membentang dari dataran rendah hingga dataran tinggi, dengan kemiringan 0 -3% merupakan lahan yang relatif datar, 3 - 8% merupakan lahan yang relatif bergelombang, 8 - 45% merupakan lahan yang curam dan bergunung-gunung. Area dataran terluas adalah 100 hingga 400 meter di atas DPI (titik per inci), dan sebagian polos pada 400 hingga 1000 meter DPI.

II.2 Kondisi Wilayah Administratif Daerah Provinsi Sulawesi Selatan



Sumber: Laporan Umum BPKA SULSEL, 2022

Gambar II.1 Peta Administrasi Sulawesi Selatan

Wilayah provinsi Sulawesi Selatan terbagi menjadi 24 Kabupaten/kota, meliputi 21 kabupaten dan 3 kota yaitu Kabupaten Bantaeng, Barru, Bone, Bulukumba, Enrekang, Gowa, Jeneponto, Kepulauan Selayar, Luwu, Luwu Utara, Luwu Timur, Maros, Pangkajene Kepulauan, Pinrang, Sidenreng Rappang, Sinjai, Soppeng, Takalar, Tana Toraja, Toraja Utara, Wajo dan Kota Makassar, Palopo dan Parepare. Kabupaten/kota yang mempunyai luas terbesar di Provinsi Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Luwu Utara dengan luas wilayah sebesar 7.502,28 km², sedangkan kota Parepare merupakan wilayah terkecil dengan luas wilayah sebesar 99,33 km².

II.3 Kondisi Demografi Daerah Provinsi Sulawesi Selatan

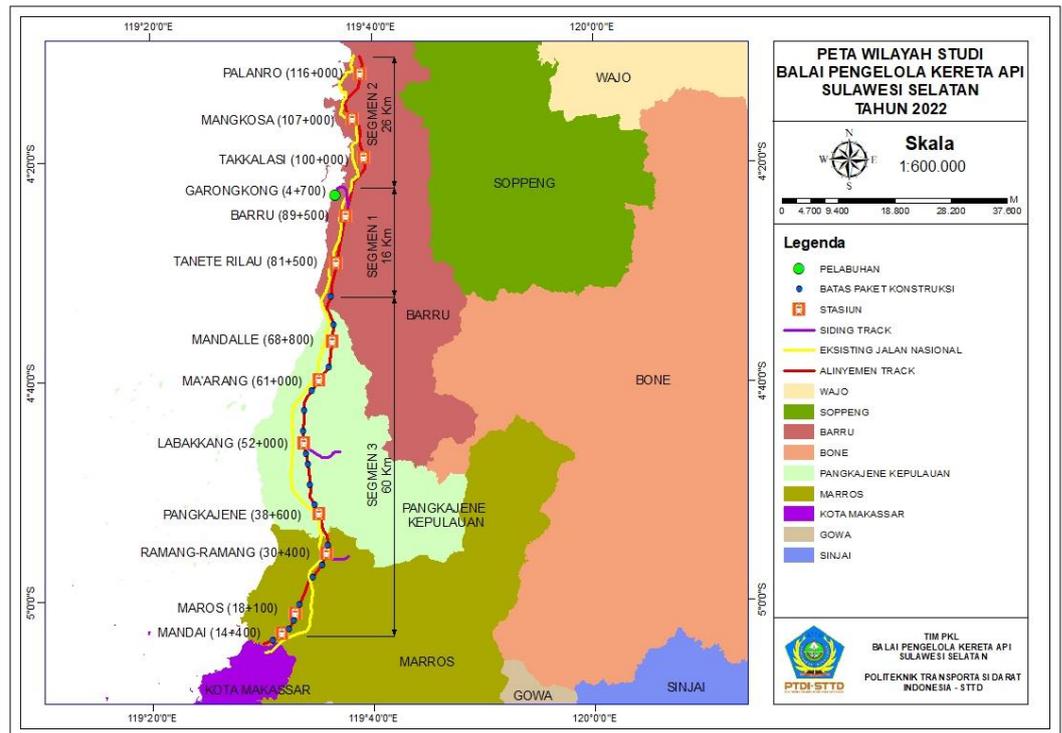
Kota Makassar adalah salah satu kota metropolitan di Indonesia dan juga ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan. Kota Makassar adalah kota terbesar keempat di Indonesia dan terbesar di Indonesia Timur. Sebagai pusat pelayanan di Indonesia Bagian Timur (KTI), Kota Makassar juga memiliki peran sebagai pusat perdagangan dan jasa, pusat kegiatan industri, pusat kegiatan pemerintahan, serta sebagai simpul pelayanan angkutan barang dan penumpang baik darat, laut dan udara serta pusat layanan pendidikan dan kesehatan. Provinsi Sulawesi Selatan memiliki jumlah penduduk terbesar di Kota Makassar, yaitu 1,42 juta jiwa. Sedangkan Kabupaten Kepulauan Selayar memiliki jumlah penduduk terendah yaitu 137.071 jiwa.



Sumber: Laporan Umum BPKA SULSEL, 2022

Gambar II.2 Grafik Jumlah Penduduk Sulawesi Selatan

II.4 Kondisi Wilayah Studi



Sumber : Laporan Umum BPKA SULSEL, 2022

Gambar II.3 Peta lokasi pembangunan jalur kereta api Makassar-Parepare lintas Mandai-Palanro

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri dari serangkaian petak rel yang meliputi ruang yang berguna dari jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang kontrol jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawah yang dimaksudkan untuk lalu lintas kereta api (Peraturan Menteri No. 11, 2012). Proyek yang sedang dibangun di Mandai-Palanro .

antara lain:

- Konstruksi jalan kereta api arah Pangkep dan Maros;
- Konstruksi Depo di Maros;
- Konstruksi jalan kereta api 16 KM *siding track* Tonasa dan Bosowa.

Terkhusus pada lintas studi Mandai – Palanro memiliki panjang lintas ±102 Km dan terdapat 12 stasiun di dalamnya. Pada kegiatan pembangunan lintas Mandai – Palanro dibagi menjadi 3 segmen. Pembangunan segmen 1 dilaksanakan pada tahun 2015 – 2016 sepanjang ±16,1 Km yaitu dimulai pada KM 76+200 sampai dengan KM 92+300. Pembangunan segmen 2 dilaksanakan pada tahun 2017 –

2019 sepanjang $\pm 26,8$ Km yaitu dimulai pada KM 92+300 sampai dengan KM 116+500. Sedangkan segmen 3 dilaksanakan pembangunan mulai tahun 2018 sampai saat ini masih dilaksanakan pembangunan sepanjang $\pm 56,9$ Km dari 59,6 Km yaitu dimulai KM 14+000 sampai dengan KM 73+600.

Jalan Kereta Api

Jalan rel yang merupakan jalur kereta api merupakan sebuah konstruksi dalam satu unit yang dapat dibuat dari beton, baja, atau bahan konstruksi lainnya pada permukaan (di atas atau di bawah tanah) tergantung pada luas dan arah (UU. 23, 2007: 3).

1. Rel

Fungsi rel antara lain:

- a. Menerima beban dari roda serta mendistribusikan beban ke bantalan.
- b. Sebagai alat penghantar arus listrik untuk lintas kereta api.
- c. Menyediakan permukaan mendatar secara menerus dalam keadaan berkelok ataupun lurus untuk gerakan dari kereta api.
- d. Memandu arah jalannya kereta api.
- e. Meneruskan seluruh beban kereta api ke area yang luas pada tubuh ban melalui bantalan dan balas.
- f. Memikul tekanan vertikal akibat beban kereta api (termasuk gaya akibat energi termal dan akibat pengereman).
- g. Mengarahkan roda ke lateral, dengan gaya horizontal melintang yang bekerja pada kepala rel didistribusikan pada tumpuan atau bantalan.
- h. Menjadi permukaan halus untuk dilewati dengan gaya adhesinya rel mendistribusikan gaya-gaya pengereman dan percepatan.

Jenis rel berdasarkan beratnya, yaitu:

- a. R.25, artinya setiap 1 meter rel beratnya 25 kilogram.
- b. R.33, artinya setiap 1 meter rel beratnya 33 kilogram.
- c. R.41, artinya setiap 1 meter rel beratnya 41 kilogram.
- d. R.42, artinya setiap 1 meter rel beratnya 42 kilogram.
- e. R.50, artinya setiap 1 meter rel beratnya 50 kilogram.

- f. R.54, artinya setiap 1 meter rel beratnya 54 kilogram.
- g. R.60, artinya setiap 1 meter rel beratnya 60 kilogram.

Pada kereta api lintas Mandai-Palanro, menggunakan jenis rel R.60 yang artinya setiap satu meter panjang rel beratnya 60 kilogram. Lebar sepur yang digunakan yaitu 1435 mm, karena direncanakan kereta api dengan kecepatan tinggi.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.4 Rel Lintas Mandai – Palanro

Jenis rel berdasarkan panjangnya, yaitu:

1. Rel standar, rel dengan panjang 25 meter per batang.
2. Rel pendek, rel dengan panjang 100 meter per batang.
3. Rel panjang, rel pendek yang disambung dengan cara pengelasan.
Panjangnya minimal 200 meter.

Tabel II. 1 Data Rel pada Segmen 1 dan Segmen 2

NO	SEGMENT	PANJANG (KM)	JENIS REL				
			R.60	R.54	R.42/R.41	R.33	R.25
1	1 (Kab. Barru)	16,1	1288 batang	-	-	-	-
2	2 (Kab. Barru)	26	2080 batang	-	-	-	-
TOTAL		42,1	3368 batang	-	-	-	-

Sumber: Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022

Tabel II. 2 Data Ketersediaan Rel pada Pembangunan Segmen 3

Lokasi	KM	Panjang (km)	Jenis Rel (Batang)				
			R.60	R.54	R.42/41	R.33	R.25
Segmen 3	14+000 - 15+500	1,5	120	-	-	-	-
	15+500 - 18+500	3	240	-	-	-	-
	18+500 - 22+500	4	320	-	-	-	-
	22+500 - 26+000	3,5	280	-	-	-	-
	26+000 - 29+600	3,6	288	-	-	-	-
	29+600 - 32+600	3	240	-	-	-	-
	32+600 - 36+600	4	320	-	-	-	-
	36+600 - 40+400	3,8	304	-	-	-	-
	40+400 - 44+100	3,7	296	-	-	-	-
	44+100 - 49+100	5	400	-	-	-	-
	49+100 - 52+300	3,2	422	-	-	-	-
	52+300 - 56+500	4,2	336	-	-	-	-
	56+500 - 60+500	4	320	-	-	-	-

Lokasi	KM	Panjang (km)	Jenis Rel (Batang)				
			R.60	R.54	R.42/41	R.33	R.25
	60+500 - 66+500	6	543	-	-	-	-
	66+500 - 71+900	5,4	500	-	-	-	-
	71+900 - 74+125	2,225	178	-	-	-	-
Total		60,125	5.107	-	-	-	-

Sumber: Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022

kereta api lintas Mandai-Palanro, digunakannya jenis rel R. 60, yang berarti bahwa setiap rel sepanjang satu meter memiliki berat 60 kilogram. Lebar lintasan yang digunakan adalah 1435 mm, karena dirancang untuk kereta berkecepatan tinggi.



Sumber : Dokumentasi pribadi, 2022

Gambar II.5 Gambar rel yang akan di pasang

2. Bantalan

Fungsi bantalan diantaranya:

- a. Meneruskan beban dari rel ke balas dengan bidang beban lebih luas sehingga memperkecil tekanan yang diterima balas.
- b. Tempat mengikat rel dengan penambat sehingga gerakan rel tegak lurus sumbu rel dapat ditahan.
- c. Memberikan keseimbangan kedudukan sepur di dalam balas.
- d. Menahan lebar jalan dan kemiringan rel.

Bantalan beton

Persyaratan bantalan beton, yaitu:

- a. Kuat tekan sebesar 500 kg/cm^2 .
- b. Mutu baja tulangan geser lebih dari U-24.
- c. Mutu baja prategang mempunyai tegangan putus minimum 17000 kg/cm^2 .
- d. Mempunyai berat 160-200 kg.

Kelebihan bantalan beton, diantaranya:

- a. Stabilitasnya baik.
- b. Cocok untuk kereta api kecepatan tinggi.
- c. Umur konstruksinya relatif lebih panjang.

Kekurangan bantalan beton, diantaranya:

- a. Kurang elastis dibandingkan bantalan kayu dan besi.
- b. Sulit dilakukan pemasangan secara manual karena beratnya bantalan.
- c. Besar kemungkinan terjadi kerusakan pada saat mobilisasi dari pabrik ke lokasi.
- d. Kurang mampu menahan getaran sehingga dapat menyebabkan kebisingan.
- e. Mudah hancur jika terjadi anjlok.

Bantalan yang digunakan pada kereta api lintas Mandai-Palanro keseluruhan menggunakan bantalan beton, karena untuk menopang beban rel R.60 yang berat butuh bantalan yang kokoh sehingga dipilihlah bantalan beton ini untuk digunakan.



Sumber: Tim PKL Balai Pengelola Kereta Api Kereta Sulawesi Selatan, 2022

Gambar II.6 Bantalan Pada Jalan Rel Kereta Api Mandai – Palanro



Sumber: Tim PKL Balai Pengelola Kereta Api Kereta Sulawesi Selatan, 2022

Gambar II.7 Bantalan Pada Jalan Rel Kereta Api Mandai – Palanro

Tabel II. 3 Data Bantalan pada Segmen 1 dan Segmen 2

NO	SEGMENT	JENIS BANTALAN		
		BETON	BAJA	BESI
1	1 (BARRU)	26.833 batang	-	-
2	2 (BARRU)	43.334 batang	-	-
Total		70.167 batang		

Sumber: Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022

Tabel II. 4 Data Ketersediaan Bantalan pada Segmen 3

Lokasi	KM	Jenis Bantalan (Batang)		
		Beton	Baja	Kayu
Segmen 3	Km. 14+000 - Km.15+500	2.501	-	-
	Km. 15+500 - Km. 18+500	5.002	-	-
	Km. 18+500 - Km. 22+500	6.667	-	-
	Km. 22+500 - Km. 26+000	5.834	-	-
	Km. 26+000 - Km.29+600	6.001	-	-
	Km. 29+600 - Km. 32+600	5.001	-	-
	Km. 32+600 - Km. 36+600	6.668	-	-
	Km. 36+600 - Km. 40+400	6.334	-	-
	Km. 40+400 - Km. 44+100	6.167	-	-
	Km. 44+100 - Km. 49+100	8.334	-	-
	Km. 49+100 - Km. 52+300	5.333	-	-
	Km. 52+300 - Km. 56+500	7.002	-	-
	Km. 56+500 - Km. 60+500	6.669	-	-
	Km. 60+500 - Km. 66+500	10.003	-	-
Km. 66+500 - Km. 71+900	9.002	-	-	
Km. 71+900 - Km. 74+125	3.710	-	-	
Total		100.228		

Sumber: Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022

3. Badan Jalan

a. Badan jalan dapat berupa:

- 1) badan jalan di daerah timbunan; atau
- 2) badan jalan di daerah galian.

b. Badan jalan di daerah timbunan terdiri atas:

- 1) tanah dasar/ tanah asli;
- 2) tanah timbunan; dan
- 3) lapis dasar (*subgrade*).

c. Badan jalan di daerah galian terdiri atas:

- 1) tanah dasar/ tanah asli;
- 2) lapis dasar (*subgrade*).

Tabel II. 5 Syarat Mutu Material Pembentuk Sub Balas

No.	Parameter	Satuan	Nilai Lulus Uji
1	Kandungan tanah, lumpur dan organic	%	< 5
2	Gradasi batu pecah	%	≥ 30% agregat pecah
3	Berat jenis	-	≥ 2,6
4	Berat isi	kg/m ³	≥ 1500

Sumber : PM 60 2012

Tabel II. 6 Gradasi Material Sub-Balas

Standar Saringan ASTM E11	Persentase Lolos (%)
2 1/2 "	100
3/4 "	55-100
No. 4	25-95
No. 40	5-35
No. 200	0-10

Sumber : PM 60 Tahun 2012

1) Balas

Balas ialah hamparan granular material biasanya *crushed stones*, gravels dan material lainnya yang memenuhi syarat, yang diletakkan di bawah dan sekeliling bantalan rel.

- a. Lapisan balas pada dasarnya merupakan terusan dari lapisan tanah dasar, yang terletak di daerah yang mengalami konsentrasi tegangan yang tinggi akibat lalu lintas kereta pada jalan rel, oleh karena itu material pembentuknya harus sangat terpilih.
- b. Fungsi utama balas yaitu meneruskan dan menyebarkan beban bantalan ke tanah dasar, mengokohkan kedudukan bantalan serta meluluskan air sehingga tidak terjadi penggenangan air di sekitar bantalan dan rel.
- c. Kemiringan lereng lapisan balas atas tidak boleh lebih dari 1 : 2.
- d. Bahan balas atas dihampar hingga mencapai sama dengan elevasi bantalan.
- e. material pembentuk balas harus memenuhi persyaratan berikut:
 1. Balas harus terdiri dari batu pecah (25 - 60) mm dan memiliki kapasitas ketahanan yang baik, ketahanan gesek yang tinggi dan mudah dipadatkan;
 2. Material balas harus bersudut banyak dan tajam;
 3. Porositas maksimum 3%;
 4. Kuat tekan rata-rata maksimum 1000 kg/cm² ;
 5. *Specific gravity* minimum 2,6;
 6. Kandungan tanah, lumpur dan organik maksimum 0,5%;
 7. Kandungan minyak maksimum 0,2%;
 8. Keausan balas sesuai dengan *test Los Angeles* tidak boleh lebih dari 25%.

4. Penambat

1. Fungsi penambat, yaitu:

- a. Menjaga ukuran jarak antar rel atau lebar sepur tetap.
- b. Menahan berbagai getaran dan beban yang terjadi pada jalan rel yang berasal dari kereta atau gerbong (arah horizontal, vertical, dan lateral).
- c. Menyerapkan gaya-gaya di rel dengan elastis agar dapat disalurkan ke bantalan.
- d. Mengisolasi aliran listrik dari rel menuju bantalan, terutama bantalan beton.

2. Persyaratan teknis penambat, yaitu:

- a. Daya penambat harus kuat untuk dipakai jangka panjang.
- b. Dapat mempertahankan elastisitas dalam jangka waktu yang lama.
- c. Mampu untuk mempertahankan lebar sepur.
- d. Alas karet harus bisa mencegah merangkakannya rel, mengurangi getaran, melindungi permukaan bantalan, serta mampu menahan beban.
- e. Frekuensi getaran alami penambat harus lebih besar dari pada frekuensi getaran alami rel, supaya dapat mencegah setiap kehilangan kontak antara rel dengan penambat selama lalu lintas melewati jalan rel.

3. Jenis penambat dibedakan menjadi 2, yaitu:

a. Penambat kaku

Penambat yang terdiri atas mur dan baut, tetapi juga ditambah plat landas, biasanya dipasang pada bantalan besi dan kayu. Contoh penambat kaku yaitu tirepon, paku rel biasa, paku lentur, serta mur dan baut.

b. Penambat elastis

Penambat elastis terbagi dalam dua jenis, yaitu penambat elastis tunggal dan penambat elastis ganda. Penambat elastis tunggal terdiri atas plat landas, tarpon, mur, dan baut. Sedangkan penambat elastis ganda terdiri atas plat landas, plat

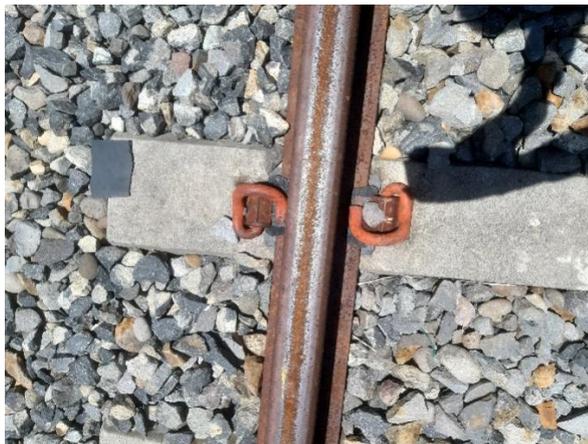
tarpon, dan mur. Contoh penambat elastis diantaranya *DE clip*, *nabla*, *pandrol*, *KA clip*, *F type*, dan *dorken*.

Penambat yang digunakan keseluruhan menggunakan penambat elastis, yaitu jenis *e-clip*. Tapi ada juga yang menggunakan penambat *fastclip* (kupu-kupu) pada wesel.

Tabel II. 7 Data Penambat Segmen 1 dan Segmen 2

NO	SEGMENT	JENIS PENAMBAT	
		PANDROL (<i>e-clip</i>)	KAKU
1	1	107.332 buah	-
2	2	173.336 buah	-
Total		280.668 buah	

Sumber: Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.8 Penambat jenis *e-clip*



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.9 Penambat jenis *Fastclip* (Kupu-kupu)

Penambat yang digunakan keseluruhan menggunakan penambat elastis, yaitu jenis *e-clip*. Tapi ada juga yang menggunakan penambat *fastclip* (kupu-kupu) pada wesel.

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

III.1 Perkeretaapian

1. berdasarkan UU No. 23 Tahun 2007 (Kementrian Perhubungan, 2017) tentang perkeretaapian, angkutan kereta api merupakan kegiatan pemindahan orang maupun barang dari satu tempat ke tempat lainnya yang menggunakan kereta api.
2. Menurut UU No 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian, beberapa pengertian tentang istilah pada perkeretaapian diantaranya sebagai berikut:
 - a. Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri dari prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk menyelenggarakan transportasi kereta api.
 - b. Kereta api merupakan sarana perkeretapian yang menggunakan tenaga penggerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan atau sedang bergerak dijalan rel terkait perjalanan kereta api.
 - c. Prasarana perkeretaapian terdiri atas jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi agar kereta api dapat dioperasikan.
 - d. Jalur kereta api yaitu jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bagian bawah yang diperuntukan bagi lalu lintas kereta api.
 - e. Jaringan jalur kereta api yaitu terdiri dari seluruh jalur kereta api yang terkait satu dengan yang lain yang menghubungkan berbagai tempat sehingga merupakan satu sistem.
 - f. Jalan rel merupakan suatu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau kontruksi lain yang terletak dipermukaan, dibawah, dan diatas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.

- g. Fasilitas operasi terdiri dari segala fasilitas yang dibutuhkan agar kereta api dapat dioperasikan sesuai dengan fungsinya.
- h. Sarana perkeretaapian adalah kendaraan yang bergerak di jalan rel.
- i. Perkeretaapian menurut fungsinya terdiri dari :
 - 1) Perkeretaapian Umum
 - 2) Perkeretaapian Khusus

III.2 Standar Operasional Prosedur

Pedoman Penulisan Standar Operasional Prosedur (SOP) menurut peraturan Menteri PM 50 Tahun 2017 (Menteri Perhubungan 2017) yakni :

- a. Pasal 1 ayat 1, Pedoman Penyusunan Peta Proses bisnis dan Standar Operasional Prosedur di Lingkungan Kementerian Perhubungan dalam melaksanakan Penyusunan peta proses bisnis dan Standar Operasional Prosedur bagi pelaksana tugas dan fungsi unit Organisasi masing-masing.
- b. Pasal 2, setiap unit organisasi wajib Menyusun Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur dengan berpedoman pada Peraturan Menteri ini.

Menurut Lampiran pada peraturan Menteri PM 50 Tahun 2017 yakni :

1. Peta Proses Bisnis sekumpulan aktivitas kerja terstruktur dan saling terkait yang menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan pengguna
2. Peta Proses Bisnis adalah diagram yang mengidentifikasi secara jelas Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses bisnis.
3. Standar Operasional Prosedur yang selanjutnya dengan SOP adalah serangkaian instruksi tertulis yang dilakukan mengenai berbagai proses penyelenggaraan administrasi pemerintahan, bagaimana, dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan serta rangka pelaksanaan tugas dan fungsi.
4. Pelayanan internal ialah berbagai jenis pelayanan yang dilaksanakan oleh suatu unit kerja kepada unit kerja lain di lingkungan perhubungan.
5. Pelayanan publik adalah berbagai jenis pelayanan yang dilaksanakan organisasi di lingkungan Kementerian Perhubungan yang langsung

ditujukan kepada masyarakat atau kepada instansi pemerintahan lainnya sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya.

6. SOP layanan internal adalah SOP yang disusun oleh suatu unit kerja untuk melayani unit kerja lain di lingkungan Kementerian Perhubungan.
7. SOP layanan publik adalah SOP yang disusun oleh suatu unit kerja untuk melayani masyarakat atau instansi pemerintah lainnya sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya.
8. SOP layanan unggulan adalah suatu pelayanan internal dan publik yang memiliki sifat strategis, memiliki intensitas permohonan yang tinggi, mampu memberikan nilai lebih, mampu memberikan perbaikan sistem dan mekanisme kerja serta dapat memberikan nilai lebih, mampu memberikan bukti atau hasil pelayanan kepada pemohon.
9. Naskah SOP adalah serangkaian instruksi secara terperinci dan tertulis yang dilakukan terkait proses penyelenggaraan tugas dan fungsi di lingkungan kementerian perhubungan.
10. Dokumen SOP adalah sekumpulan uraian prosedur yang disusun di dalam buku yang dipergunakan dalam suatu kegiatan tertentu pada satu organisasi.
11. Menteri adalah Menteri Perhubungan.

Pedoman penyusunan Peta Proses Bisnis dan SOP pada PM 50 Tahun 2017 memiliki tujuan agar dapat mendorong setiap unit kerja di lingkungan Kementerian Perhubungan agar mampu mengidentifikasi peta proses bisnis, Menyusun peta proses bisnis, Menyusun SOP serta dokumen SOP yang di perlukan guna memberi pelayanan publik dalam rangka :

1. Memberi keseragaman dan kepastian dalam penyusun Peta Proses Bisnis dan SOP sejak awal proses sampai dengan akhir kegiatan.
2. Menjamin kelancaran setiap tahapan proses pelaksanaan kegiatan dan kemudahan pengendalian.
3. Mempertegas tanggung jawab pelaksana atau aparatur pada setiap kegiatan dan kemudahan pengendalian.
4. Meningkatkan daya guna dan hasil secara berkelanjutan dalam melaksanakan tugas umum pemerintahan.

5. Memberi informasi yang jelas dalam penyelesaian setiap tahapan proses kegiatan yang dilaksanakan oleh setiap aparatur dalam pemerintahan; dan
6. Memberi kejelasan dan transparansi kepada masyarakat sebagai penerima pelayanan mengenai hak dan kewajiban

Tahun 2017 bermanfaat untuk mewujudkan :

1. Standarisasi pada tahapan proses pelaksanaan kegiatan sehingga dapat menghindari kesalahan atau kelalaian
2. Menjamin bahwa penyelesaian kegiatan dilaksanakan sesuai dengan tahapan proses yang telah ditetapkan dan dijadwalkan, sehingga dapat berjalan secara berurutan dan bertahap
3. Menjamin bahwa tersedianya informasi dan data penyelesaian setiap tahapan proses pelaksanaan kegiatan
4. Meningkatkan akuntabilitas, efektifitas, efisiensi dan kepastian pelaporan dan pendokumentasian terhadap pencapaian hasil pelaksanaan tugas
5. Mempermudah penemuan hambatan kerja, kesalahan procedural, penyimpangan sehingga dapat segera diperbaiki
6. Menghindari terjadinya penyimpangan proses penyelesaian dan tumpang tindih pelaksanaan kegiatan
7. Meningkatkan profesionalisme dan kemandirian pegawai terhadap tanggung jawabnya

III.3 Prasarana Perkeretaapian

Berdasarkan Undang-undang no 23 Tahun 2007 (Kementrian perhubungan, 2017) tentang perkeretaapian

- a. Prasarana perkeretaapian meliputi jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi agar kereta api dapat dioperasikan.
- b. Jalur kereta api ialah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel, meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang di peruntukan bagi lalu lintas kereta api.
- c. Jalan rel merupakan satu kesatuan kontruksi yang terbuat dari baja, beton atau kontruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, serta atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.

Prasarana perkeretaapian umum dan perekeretaapian khusus meliputi:

- 1) Jalur kereta api
 - 2) Stasiun kereta api
 - 3) Fasilitas operasi kereta api
- d. Jalur kereta api sebagaimana dimaksud pada ayat 1 huruf a diperuntukan bagi pengoperasian kereta api
 - e. Stasiun kereta api sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b berfungsi sebagai tempat kereta api berangkat atau berhenti untuk melayani :
 - 1) Naik turun penumpang
 - 2) Bongkar muat barang, dan
 - 3) Keperluan operasi kereta api

III.4 Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api

Berdasarkan PM 60 tahun 2012 yang mengatur persyaratan jalur kereta api untuk lebar jalan kereta api 1435 mm, desain pembangunan jalur kereta api harus direncanakan sesuai dengan persyaratan teknis sehingga dapat dibenarkan secara teknis dan ekonomis. Secara teknis, pembangunan jalur kereta api harus dilintasi dengan aman oleh fasilitas Kereta Api dengan tingkat kenyamanan tertentu selama masa pembangunannya.

Secara ekonomis yaitu pembangunan dan pemeliharaan konstruksi tersebut dapat diselenggarakan dengan tingkat harga yang seminimal mungkin dengan *output* yang dihasilkan kualitas terbaik dan tetap menjamin keamanan serta kenyamanan. Perencanaan konstruksi jalur kereta api dipengaruhi oleh jumlah beban, kecepatan maksimum, beban gandar dan pola operasi. Atas dasar ini diadakan klasifikasi jalur kereta api sehingga perencanaan dapat dibuat secara tepat guna.

a. Beban Gandar

Beban gandar untuk lebar jalan rel 1435 mm pada semua kelas jalur maksimum sebesar 25 ton.

b. Kelas Jalan Rel

Tabel III. 1 Lebar Jalan Rel 1435 mm

Kelas Jalan	Daya Angkut Lintas (ton/tahun)	V maks (km/jam)	P maks gandar (ton)	Tipe Rel	Jenis Bantalan	Jenis Penambat	Tebal Balas Atas (cm)	Lebar Bahu Balas (cm)
					Jarak antar sumbu bantalan (cm)			
I	$> 20.10^6$	200	25	R.60	Beton 60	Elastis Ganda	35	60
II	$10.10^6 - 20.10^6$	175	25	R.60	Beton 60	Elastis Ganda	35	50
III	$5.10^6 - 10.10^6$	150	25	R.60/R.54	Beton 60	Elastis Ganda	35	40
IV	$< 5.10^6$	125	25	R.60/R.54	Beton 60	Elastis Ganda	35	40

Sumber : Pm 60 Tahun 2012

c. Pelebaran Jalan Rel

1. Pelebaran jalan rel perlu dilakukan agar roda kendaraan rel dapat melewati lengkung tanpa mengalami hambatan.
2. Pelebaran jalan rel dapat dicapai dengan menggeser rel dalam kearah dalam.
3. Pelebaran jalan rel dapat dicapai dan dapat dihilangkan secara berangsur sepanjang lengkung peralihan.

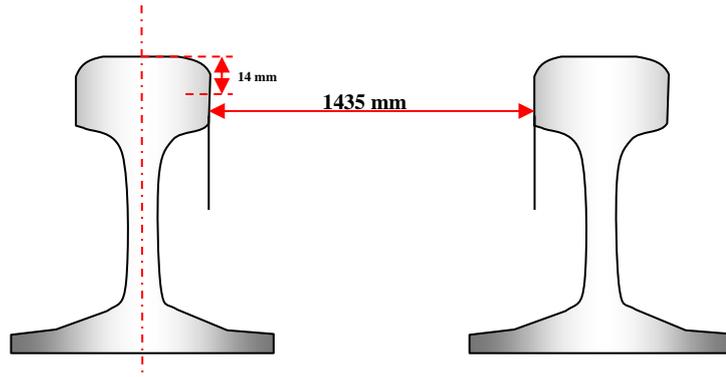
Tabel III. 2 Tabel Pelebaran Jalan Rel Untuk 1435 mm

Jari – Jari Tikungan (m)	Pelebaran (mm)
$R > 400$	0
$350 < R \leq 400$	5
$300 < R \leq 350$	10
$250 < R \leq 300$	15
$R \leq 250$	20

Sumber : PM 60 Tahun 2012

Pemasangan pelebaran jalan rel dilakukan mengikuti hal-hal berikut :

- a. Jika terdapat lengkung peralihan, maka dari itu pengurangan dilakukan sepanjang lengkung peralihan.
- b. Apa bila tidak terdapat lengkung peralihan, maka pengurangan dilakukan sedapatnya dengan panjang pengurangan yang sama. Untuk yang tanpa peninggian rel, pengurangan dilakukan menurut panjang standar 5 m atau lebih diukur dari ujung lengkungan. Namun untuk lengkungan wesel maka panjang pengurangan ditentukan secara terpisah bergantung pada kondisi yang ada



Sumber : PM 60 Tahun 2012

Gambar III. 1 Gambar Lebar Jalan Rel 1435 mm

1. Bantalan

Bantalan memiliki fungsi mentransmisikan beban rel dari rel ke pemberat, dan menjaga lebar rel dan stabilitas ke luar rel. Bantalan dapat dibuat dari baja, kayu, atau beton. Pilihan jenis bantalan dapat didasarkan pada kondisi kelas dan lapangan serta ketersediaan. Spesifikasi setiap jenis bantalan harus mengacu pada persyaratan teknis yang berlaku.

a. Bantalan beton merupakan struktur prategang:

Pada lebar jalan rel 1435 mm dengan kuat tekan karakteristik beton tidak kurang dari 600 kg/cm^2 , dan mutu baja prategang dengan tegangan putus (*tensile strength*) minimum sebesar 1.418 MPa (90,2 kN). Bantalan beton harus mampu memikul momen minimum sesuai dengan desain beban gandar dan kecepatan.

b. Dimensi bantalan beton Untuk lebar jalan rel 1435 mm:

Panjang : 2.440 mm untuk beban gandar sampai dengan 25 ton
2.740 mm untuk beban gandar diatas 25 ton

Lebar maksimum : 330 mm

Tinggi dibawah dudukan rel : 220 mm

2. Alat Penambat

Alat penambat yang digunakan merupakan penambat jenis elastis yang memiliki sistem elastis tunggal dan sistem elastis ganda. Pada bantalan beton terdiri dari *shoulder/insert*, *clip*, *insulator* dan *rail pad*. Pada bantalan kayu dan baja terdiri dari pelat landas (*baseplate*), *clip*, tirpon (*screw spike*)/baut dan cincin per (*lock washer*).

Alat penambat harus memenuhi persyaratan berikut :

- a. Alat penambat harus mampu mempertahankan kedudukan kedua rel untuk tetap kokoh berada di atas bantalan.
- b. *Clip* harus mempunyai gaya jepit 900 – 1100 kgf.
- c. Pelat landas harus dapat memikul beban yang ada dengan ukuran sesuai jenis rel yang digunakan.

Pelat landas terbuat dari baja dengan komposisi kimia sebagai berikut:

Carbon	: 0.15 – 0.30%
Silicon	: 0.35% max
Manganese	: 0.40 – 0.80%
Phospor	: 0.050% max
Sulphur	: 0.05%

- d. Alas rel (*rail pad*) dapat terbuat dari bahan *High Density Poly Ethylene* (HDPE) dan karet (*Rubber*) atau *Poly Urethane* (PU).

3. Rel

- a. Rel harus memenuhi persyaratan berikut:

1. Batas Minimum perpanjangan (*elongation*) 10%;
2. Kekuatan tarik (*tensile strength*) minimumnya 1175 N/mm²;
3. Kekerasan kepala rel tidak boleh kurang dari 320 BHN.

- b. Penampang Rel harus memenuhi ketentuan dimensi rel seperti pada tabel dan gambar berikut :

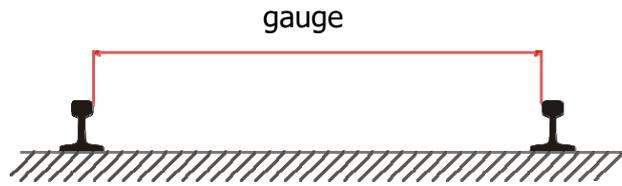
Tabel III. 3 Tabel Dimensi Penampang Rel

Besaran Geometri Rel	Tipe Rel			
	R 42	R 50	R 54	R 60
H (mm)	138,00	153,00	159,00	172,00
B (mm)	110,00	127,00	140,00	150,00
C (mm)	68,50	65,00	70,00	74,30
D (mm)	13,50	15,00	16,00	16,50
E (mm)	40,50	49,00	49,40	51,00
F (mm)	23,50	30,00	30,20	31,50
G (mm)	72,00	76,00	74,79	80,95
R (mm)	320,00	500,00	508,00	120,00
A (cm ²)	54,26	64,20	69,34	76,86
W (kg/m)	42,59	50,40	54,43	60,34
I _x (cm ⁴)	1369	1960	2346	3055
Y _b (mm)	68,50	71,60	76,20	80,95
A	= luas penampang			
W	= berat rel permeter			
I _x	= momen inersia terhadap sumbu x			
Y _b	= jarak tepi bawah rel ke garis netral			

Sumber : PM 60 Tahun 2012

4. Lebar Sepur

Lebar rel kereta api atau lebar lintasan atau lebar lintasan adalah lebar antara sisi-sisi kepala rel dengan lebar lintasan rel. Hampir 60% rel kereta api di seluruh dunia menggunakan rel yang lebarnya 1,435 mm, yang pada akhirnya disebut sebagai lebar jalur standar internasional (*standard gauge*). Lebar *track* yang kurang dari itu disebut menjadi lebar sepur sempit (*narrow gauge*) serta yang lebih lebar disebut sebagai *track* lebar (*broad gauge*). pada beberapa negara terdapat yang menggunakan lebar *track* yang tidak sama sehingga digunakan 3 rel pada satu sepur agar lintasan mampu digunakan bersamaan antara kereta menggunakan lebar sepur yang kecil dan lebar sepur yang besar.



Sumber : *Detailed Engineering Design Pembangunan Jembatan Kereta Api Antara Makassar - Pare-Pare, 2015*

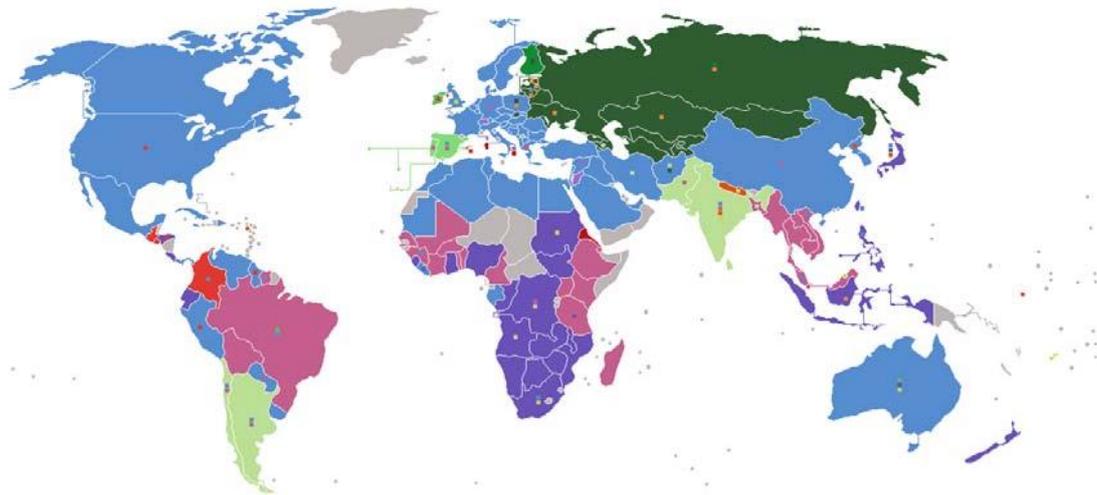
Gambar III. 2 Lebar sepur (*gauge*)

Lebar *track* dan penggunaannya di beberapa negara dapat dilihat dalam tabel dan gambar berikut:

Tabel III. 4 Lebar Sepur di Beberapa Negara

Lebar (mm)	Nama	Instalasi	Keterangan
1.676	<i>Track</i> India		India (42.000 km), Pakistan, Argentina, Chili
1.668	<i>Track</i> Iberian	14.337,2 km (2007) +21 km lebar campuran Spanyol (Iberian+UIC, tiga rel dengan bantalan yg sama)	Portugal, Spanyol
1.600	<i>Track</i> Irlandia	9.800 km	Irlandia dan lebar penting yg minor di Australia - <u>Victoria</u> (4,017 km), Brasil (4,057 km)
1.524	<i>Track</i> Russia	7.000 km	Finlandia, Estonia
1.520	<i>Track</i> Russia	220.000 km	Negara-negara CIS, Latvia, Lithuania, Mongolia
1.435	<i>Track</i> Standard	720.000 km	Eropa, Amerika Utara, China, Australia, Timur Tengah (60% dari KA dunia)
1.067	<i>Track</i> Afrika Selatan (<i>Cape gauge</i>)	112.000 km	Afrika Selatan dan Tengah, Indonesia, Japan, Taiwan, Filipina, Selandia Baru, Australia (sebagian)
1.000	<i>Track</i> Meter	95.000 km	Asia Tenggara, India (17.000 km, sebagian sedang dikonversi ke <u>Indian gauge</u> , <u>Brazil</u> (23.489 km)

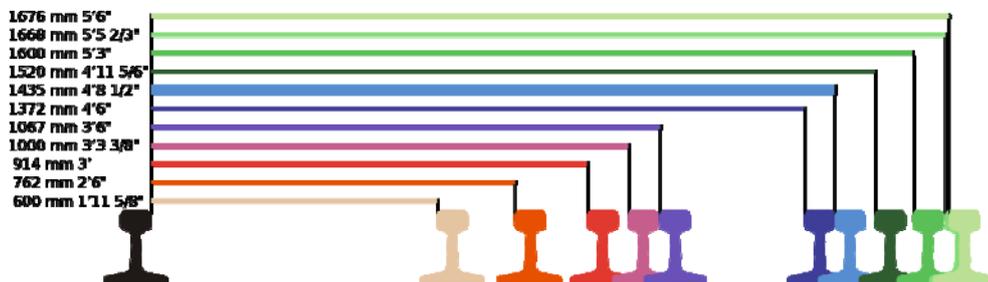
Sumber : *Detailed Engineering Design Pembangunan Jembatan Kereta Api Antara Makassar - Pare-Pare, 2015*



mm	1676	1668	1600	1524	1520	1435	1372	1067	1050	1000	950	914	762	750	610	600
ft in	5'6"	5'5.67"	5'3"	5'	4'11.8"	4'8.5"	4'6"	3'6"	3'5.3"	3'3.4"	3'1.4"	3'	2'6"	2'5.5"	2'	1'11.6"

Sumber : Detailed Engineering Design Pembangunan Jembatan Kereta Api Antara
Makassar - Pare-Pare, 2015

Gambar III. 3 Penggunaan ukuran sepur berdasarkan lokasi



Sumber : Detailed Engineering Design Pembangunan Jembatan Kereta Api Antara
Makassar - Pare-Pare, 2015

Gambar III. 4 Perbandingan ukuran sepur

III.5 Standar Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 32 tahun 2011 tentang Tata Cara pemeliharaan infrastruktur perkeretaapian, disebutkan bahwa setiap operator infrastruktur perkeretaapian wajib melakukan pemeliharaan atas infrastruktur yang dioperasikan dengan tujuan menjaga keandalan Perkeretaapian agar tetap layak secara operasional. prasarana kereta api sebagaimana dimaksud adalah :

- a. Jalur kereta api
- b. Stasiun
- c. Fasilitas pengoperasian kereta api

Pedoman perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana yang dimaksud paling sedikit memuat :

- a. jenis perawatan
- b. cara perawatan
- c. alat

pemeliharaan jalan kereta api dilakukan dalam rangka mempertahankan fungsi jalan kereta api sesuai dengan standar operasi jalan kereta api untuk melayani fasilitas kereta api sesuai dengan kualitas jalan kereta api yang telah ditentukan. perawatan teknis jalan Rel Kereta Api adalah :

- a. harian
- b. bulanan
- c. tahunan

perawatan jalan rel dilakukan agar dapat menjaga fungsi jalan rel sesuai dengan standar pengoperasian jalan rel untuk melayani sarana perkeretaapian sesuai kualitas jalan rel yg sudah ditetapkan. menurut buku PD (peraturan dinas) tentang perawatan jalan rel dengan lebar 1.067 mm syarat , lingkup pemeriksaan, dan perawatan jalan rel yaitu :

1. Jalan rel beserta segala perlengkapannya harus selalu dipelihara dan dirawat, agar dapat dilintasi dengan aman oleh sarana kereta api dengan kecepatan maksimum yang diizinkan.
2. Apabila karena suatu keadaan, sehingga persyaratan tidak terpenuhi, meskipun tidak ada kereta api yang akan segera lewat, harus dipasang semboyan dan tindakan yang dibutuhkan untuk keselamatan perjalanan kereta api.

3. Pemeriksaan jalan rel merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi jalan kereta api dalam rangka perencanaan pemeliharaan dan perbaikan berkala sehingga pemeliharaan dan perbaikan pemeliharaan berkala dapat dilakukan sesuai dengan pedoman pemeliharaan jalan kereta api.
4. Dari hasil pemeriksaan sebagaimana yang dimaksud ditetapkan kegiatan sebagai berikut :
 - a. Perbaikan untuk penanganan kondisi darurat (misal goyangan keras, rel putus, longsor).
 - b. Perawatan berkala merupakan tindakan pencegahan (*preventif*) dan penggantian sesuai umur teknis untuk mempertahankan kelaikan jalan rel (umur teknis diatur dengan keputusan Direksi tersendiri).
 - c. Perawatan yang bersifat penggantian, penambahan dan perbaikan material serta perbaikan geometri yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi .

BAB IV

METODE PENELITIAN

IV.1 Alur Pikir

Alur pikir adalah metode menjelaskan masalah yang ada untuk menemukan solusi. Dalam metode penelitian ini, alur pemikiran digunakan untuk menjelaskan rencana penyelesaian identifikasi masalah dalam kertas kerja wajib yang sedang dikerjakan, mengenai "Analisis Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai - Palanro". Alur pikir yang digunakan dalam metode penelitian ini akan menghasilkan kesimpulan yang dapat dijadikan acuan untuk permasalahan yang telah diambil. Proses penelitian mulai dari (*input*) hingga *output* yang diharapkan (*output*) oleh peneliti dijelaskan dalam garis pemikiran ini. Dalam alur penelitian ini, terdapat proses penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah adalah proses untuk memahami masalah yang sedang dipelajari. Dan tujuan dari identifikasi masalah adalah untuk menemukan berbagai faktor berupa hambatan dalam suatu kegiatan yang sedang dilakukan sehingga dapat ditemukan solusi dan saran yang disampaikan untuk setiap masalah yang telah diteliti. Pada tahap ini akan ditemukan berbagai permasalahan di wilayah studi penelitian (Balai Pengelolaan Kereta Api Sulawesi Selatan) dan kemudian dirumuskan beberapa permasalahan utama.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan Data merupakan kegiatan untuk mencari data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan lapangan langsung. Untuk data sekunder berupa dokumen penelitian pendukung diperoleh langsung dari Balai Pengelolaan Kereta Api Sulawesi Selatan guna menambah teori-teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

1. Pengolahan Data

Setelah memperoleh data yang diperlukan, selanjutnya dilakukan pengolahan data berupa analisis untuk menemukan penyelesaian terhadap permasalahan yang ada.

2. Pemecahan masalah

Metode yang digunakan untuk melakukan proses sehingga menghasilkan solusi dari kondisi ideal yang di harapkan.

3. *Output* (keluaran)

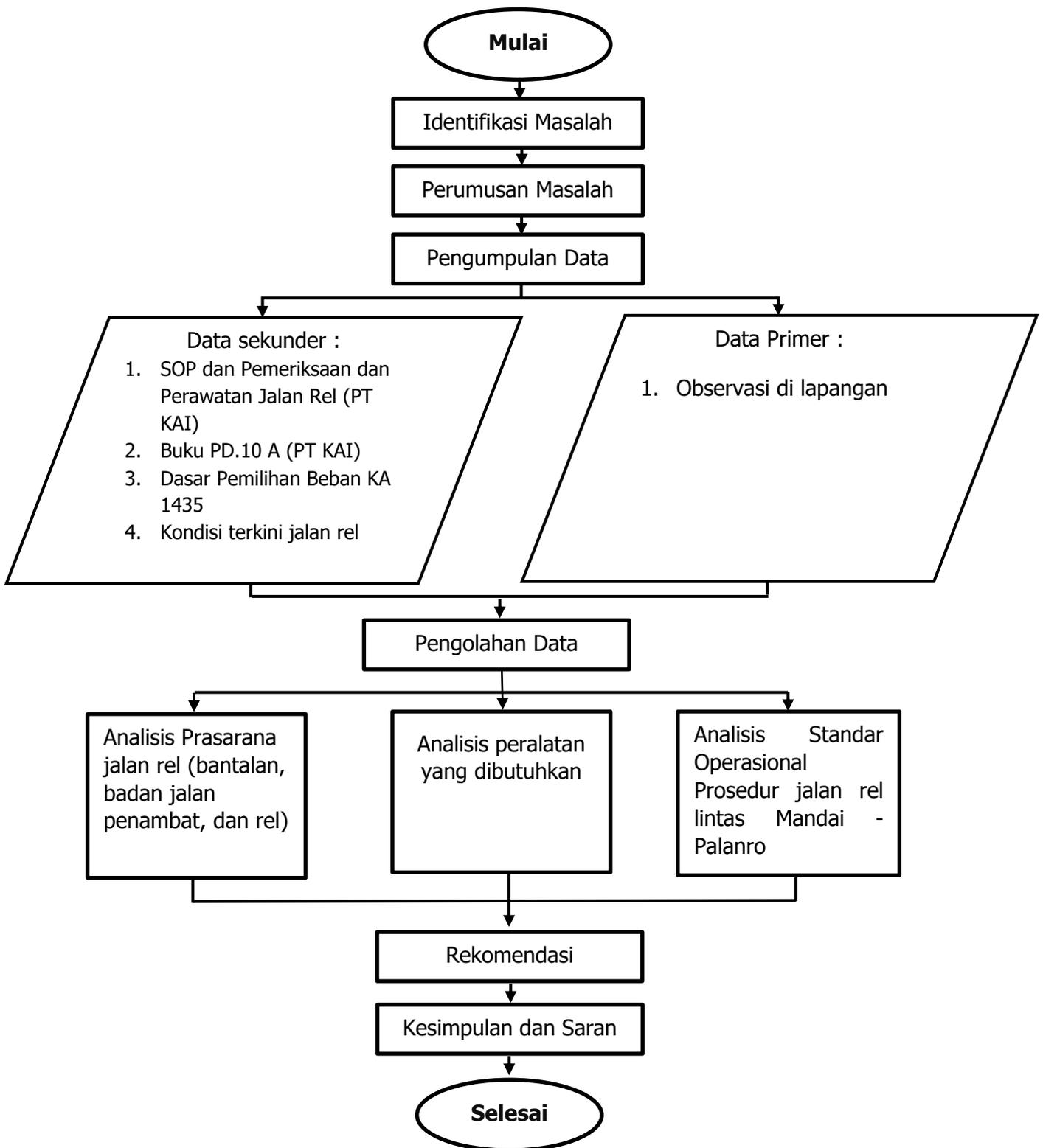
Setelah diketahui kondisi yang terjadi secara langsung pada lapangan, tahapan ini merupakan tindak lanjut analisis dari beberapa masalah tersebut sehingga didapatkannya pemecahan masalah atau alternatif terbaik dalam mengatasi hal tersebut. *Output* yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu membuat SOP perawatan jalan rel secara tertulis di Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari alur pemikiran ini adalah sebagai berikut:

Perlu mengeluarkan SOP tertulis untuk pemeliharaan Rel Kereta Api di pusat Pengelolaan Kereta Api Sulawesi Selatan untuk mengetahui prosedur saat melakukan pemeliharaan di jalan kereta api..

IV.2 Bagan Alir Penelitian



IV.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan meminta Data atau dokumen mengenai Jumlah rel yang sudah terpasang, bantalan yang digunakan dan penambat yang digunakan. Data primer diperoleh dengan melakukan observasi lapangan secara langsung. Pengumpulan Data diperlukan untuk instruksi pemecahan masalah, sehingga diperoleh kesimpulan dan saran. Teknik-teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

a. Teknik Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan yang didapat hasil observasi atau peninjauan langsung di lokasi terkait yang bertujuan untuk mengetahui secara langsung bagaimana kondisi terkini jalan rel sudah ada.

b. Teknik Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder didaoatkan dengan membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literature, buku-buku, serta dokumen pendukung lainnya.

IV.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dari hasil pengamatan di lapangan dimaksud untuk mengetahui permasalahan kondisi yang terjadi saat ini, yang termasuk kedalam pengamatan yaitu:

1. Analisis untuk mengetahui prasarana jalan rel (Bantalan, Penambat, dan Rel)
2. Analisis untuk membuat Standar Operasional Perawatan jalan rel lintas mandai – palanro
3. Analisis untuk mengetahui keperluan perlengkapan yang dibutuhkan dalam melaksanakan perawatan

IV.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi penelitian

Merupakan lokasi atau daerah studi yang digunakan untuk penelitian, yaitu proyek kereta api kereta api makassar – pare – pare lintas Mandai – palanro

2. Jadwal penelitian

Jadwal penelitian ini dilakukan saat melaksanakan kegiatan praktek kerja lapangan (PKL) pengambilan data dilakukan pada tanggal 28 februari 2022 sampai dengan tanggal 17 mei 2022

BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

V.1 Analisis Prasarana Jalan Rel (Bantalan, Badan Jalan, Penambat, Dan Rel)

Berdasarkan data sekunder yang didapat dan data primer yaitu hasil pengamatan dan observasi langsung di lapangan maka dari pengumpulan data tersebut ditemukannya beberapa kerusakan yang ada di prasarana jalan rel kemudian dipahami dan dianalisis. Untuk mempermudah melakukan analisis maka di dapatkan hasil yang berkaitan dengan data yang ada.

Tabel V. 1 Tabel pemeliharaan

Tabel Pemeliharaan									
Tahun									
SEGMENT	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
SEGMENT 1									Beroperasi
SEGMENT 2									Beroperasi
SEGMENT 3								Beroperasi	

Warna	Keterangan
	Tahun Pembangunan
	Missing Pemeliharaan
	Tahun Pemeliharaan
	Tahun Beroperasi

Sumber: hasil analisis, 2022

Dari hasil yang didapatkan dari observasi langsung di wilayah studi, kondisi jalan rel segmen satu merupakan yang terparah dikarenakan telah dibangun sejak tahun 2015 sampai dengan 2016 dimana setelah selesainya masa pemeliharaan satu tahun sangat minim dilakukannya perawatan untuk menjaga kualitas serta keamanan prasarana jalan rel. Berikut merupakan data volume prasarana jalan rel (rel, bantalan, penambat, dan badan jalan) yang telah terpasang pada segmen satu sampai dengan tiga, sebagai berikut:

a. Jalan Rel

1) Perhitungan Panjang Rel

Untuk perhitungan panjang rel pada lintas Mandai-Palanro, menggunakan jenis rel R.60. rumus yang digunakan pada perhitungan panjang rel yaitu:

Rumus V. 1 Perhitungan panjang rel

$$\text{Panjang Rel} = \text{Panjang Track} \times 2$$

Panjang track yaitu panjang sepur lintas Mandai-Palanro yang panjangnya 102.150 meter. Dengan segmen 1 dan 2 (jalur kereta api yang sudah terbangun) sepanjang 42.100 meter dan segmen 3 (jalur kereta api yang sedang dalam tahap pembangunan) sepanjang 60.050 meter. Maka perhitungannya yaitu

a) Segmen 1 dan 2

$$\begin{aligned} \text{Panjang rel} &= 42.100 \times 2 \\ &= 84.200 \end{aligned}$$

b) Segmen 3

$$\begin{aligned} \text{Panjang rel} &= 60.050 \times 2 \\ &= 121.100 \end{aligned}$$

c) Total panjang rel lintas Mandai-Palanro

$$\begin{aligned} \text{Panjang total} &= 84.200 + 121.100 \\ &= 204.300 \text{ meter} \end{aligned}$$

Rincian penggunaan jenis rel sebagai berikut: R.60 digunakan sepanjang 204.300 meter.

2) Perhitungan Jumlah Batang Rel

Rumus untuk perhitungan jumlah batang rel yang digunakan yaitu:

Rumus V. 2 Perhitungan jumlah batang rel

$$\begin{aligned} \sum \text{Batang Rel R. 60} \\ = \frac{\text{Panjang Rel}}{25} \end{aligned}$$

Keterangan:

- a) 25 merupakan ukuran panjang satu batang rel standar untuk rel R60.
- b) Panjang rel merupakan panjang rel untuk penggunaan R60.

Perhitungan:

Segmen 1 dan 2

$$\begin{aligned}\sum \text{Batang Rel R. 60} &= \frac{84.200}{25} \\ &= 3.368 \text{ batang}\end{aligned}$$

a) Segmen 3

$$\begin{aligned}\sum \text{Batang Rel R. 60} &= \frac{121.100}{25} \\ &= 4.844 \text{ batang}\end{aligned}$$

b) Total Batang Rel lintas Mandai-Palanro

$$\text{Total batang rel} = 3.368 + 4.844$$

$$= 8.212 \text{ batang Perhitungan Jumlah dan Jenis Bantalan}$$

Rumus yang digunakan yaitu:

Rumus V. 3 Perhitungan bantalan

$$\sum \text{Bantalan} = \frac{\text{Panjang Track}}{0,6}$$

Keterangan:

a) Panjang track merupakan panjang track Mandai-Palanro

b) 0,6 merupakan jarak antara bantalan (meter)

Perhitungan:

a) Segmen 1 dan 2

$$\begin{aligned}\sum \text{Bantalan} &= \frac{42.100}{0,6} \\ &= 70.167 \text{ batang}\end{aligned}$$

b) Segmen 3

$$\begin{aligned}\sum \text{Bantalan} &= \frac{60.050}{0,6} \\ &= 100.083 \text{ batang}\end{aligned}$$

c) Jumlah Bantalan Lintas Mandai-Palanro

$$\begin{aligned}\text{Jumlah bantalan} &= 70.167 + 100.083 \\ &= 170.250 \text{ batang}\end{aligned}$$

Pada lintas Mandai-Palanro untuk penggunaan bantalannya keseluruhan menggunakan bantalan beton.

Perhitungan Penambat dan Jenis Penambat yang Dipakai

Rumus yang digunakan yaitu:

Rumus V. 4 Perhitungan jumlah penambat

$$\sum \text{Penambat} = \text{Jumlah Bantalan} \times 4$$

Keterangan:

a) Jumlah bantalan merupakan total bantalan yang dipakai di lintas Mandai-Palanro

b) 4 merupakan jumlah penambat tiap bantalan

Perhitungan:

a) Segmen 1 dan 2

$$\begin{aligned}\sum \text{Penambat} &= 70.167 \times 4 \\ &= 280.668 \text{ buah}\end{aligned}$$

b) Segmen 3

$$\begin{aligned}\sum \text{Penambat} &= 100.083 \times 4 \\ &= 400.332 \text{ buah}\end{aligned}$$

c) Total Penambat Lintas Mandai-Palanro

$$\begin{aligned}\text{Total Penambat} &= 280.668 + 400.332 \\ &= 681.000 \text{ buah}\end{aligned}$$

b. Analisis Permasalahan

Berdasarkan data volume prasarana jalan rel maka dilakukan identifikasi kerusakan yang terjadi dengan pengambilan data secara langsung di lapangan, sebagai berikut.

Tabel V. 2 Analisis Permasalahan

No.	Permasalahan	Menurut PM 60 Tahun 2012 dan PM 11 Tahun 2012	Lokasi Permasalahan	Kesimpulan
1	Genangan air pada badan jalan	untuk badan jalan yang ialah tanah timbunan, maka permukaan lapis dasar harus mempunyai kemiringan 5% ke arah luar serta air hujan di area rel harus mengalir dengan lancar ke lereng.	Segment 1 (KM 77+500)	Tidak memenuhi persyaratan.
2	Vegetasi menutupi badan jalan	Ruang bebas ialah ruang pada atas jalan rel yang senantiasa wajib bebas dimana segala rintangan serta benda penghalang ruang ini disediakan	Segment 1 (KM 82+100, KM 89+500,)), Segment 2 (KM 92+000, dan KM 107+000).	Tidak memenuhi persyaratan.

No.	Permasalahan	Menurut PM 60 Tahun 2012 dan PM 11 Tahun 2012	Lokasi Permasalahan	Kesimpulan
		untuk lalu lintas rangkaian kereta api.		
3	Penambat hilang	Alat penambat yang digunakan adalah alat penambat jenis elastis yang terdiri dari sistem elastis tunggal dan sistem elastis ganda.	Penambat hilang terletak pada Segment 2 (KM 98+400)	Tidak memenuhi persyaratan.

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil pengamatan langsung di lapangan yang menunjukkan keadaan sebenarnya di lapangan pada lintas Mandai-Palanro. Didapatkan beberapa kerusakan yang terjadi di lapangan. Kerusakan tersebut secara umum karena kurangnya pengamanan, pemeliharaan, dan perawatan. Adapun kerusakan yang ada di lintas Mandai-Palanro diantaranya:

1. Genangan air pada badan jalan

Terjadi genangan air pada badan jalan rel pada KM 77+500.



Sumber: Tim PKL Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022

Gambar V. 1 Genangan air pada badan jalan rel KM 77+500.

2. Vegetasi menutupi jalan rel dan badan jalan

Terdapat vegetasi yang menutupi jalan rel dan badan jalan di beberapa titik lintas Mandai-Palanro diantaranya KM 82+100, KM 89+500, KM 92+000, dan KM 107+000.



Sumber: Tim PKL Balai Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022

Gambar V. 2 Vegetasi di jalan rel KM 89+500



Sumber : Dokumentasi Pribadi,2022

Gambar V. 3 Vegetasi menutupi badan jalan di KM 92+000



Sumber : Dokumentasi Pribadi,2022

Gambar V. 4 Vegetasi menutupi jalan rel di KM 107+000

3. Penambat hilang

Terdapat penambat hilang di KM 98+400 dan terdapat penambat belum terpasang di KM 89+700.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar V. 5 Penambat yang hilang di KM 98+400

V.2 Analisis Standar Operasional Prosedur Dan Perlengkapan Yang Di Butuhkan

Berdasarkan Analisa permasalahan diatas maka dapat disimpulkan diperlukannya penyusunan standar operasional prosedur dalam melaksanakan perawatan yang bertujuan untuk menjaga kualitas dan juga keamanan berikut merupakan rancangan standar operasional prosedur :

1. Badan Jalan

Prosedur ini dibuat untuk mengetahui bagaimana melakukan kegiatan pemeliharaan dan pemeriksaan badan jalan guna menunjang keselamatan, keamanan, dan kenyamanan saat kereta beroperasi. Pemeliharaan jalan dilakukan untuk menjaga badan jalan berfungsi dengan baik sesuai dengan usia teknisnya.

a. Definisi

- 1 Balai Pengelola Perkeretaapian Sulawesi Selatan adalah Unit Pelaksana Teknis di Lingkungan Kementerian yang melaksanakan urusan pemerintahan di sektor transportasi di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perkeretaapian.
- 2 Penyelenggara prasarana perkeretaapian adalah pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian;
- 3 Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian umum terdiri dari kegiatan pembangunan prasarana, pengoperasian prasarana, perawatan prasarana, dan pengusahaan prasarana;
- 4 Prasarana Perkeretaapian terdiri dari jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan;
- 5 Jalur kereta api yaitu 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 diperuntukan bagi lalu lintas kereta api.;
- 6 Jalan rel merupakan satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.
- 7 Geometri Jalan Rel merupakan bentuk dan ukuran jalan rel , baik pada arah memanjang maupun melintang yang meliputi : Lebar sepur. Kelandaian, Lengkung horisontal, ruang bebas, serta sambungan.
- 8 Perawatan prasarana perkeretaapian adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan tujuan mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.
- 9 Skilu adalah Perbedaan ketinggian permukaan jalan rel di dua titik pengukuran sepanjang 3 meter atau dalam praktek jarak

antara 6 bantalan dari sumbu ke sumbu (60 cm antara kedua sumbu bantalan yang berurutan)

- 10 Standar Operasional Prosedur yang selanjutnya biasa disebut SOP merupakan serangkaian instruksi tertulis yang dibakukan mengenai berbagai berbagai proses dan jalannya Administrasi Pemerintahan, bagaimana dan kapan melakukannya, di mana dan oleh siapa dilakukan dan disusun dalam rangka melaksanakan tugas dan fungsinya..

b. Diagram Alur Pelaksanaan



1. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan mempersiapkan dokumen konsep standar operasional prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api. Setelahnya Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan akan memberikan wewenang pelaksanaan prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api kepada Penyelenggara prasarana kereta api.
2. Badan usaha penyelenggara perkeretaapian melaksanakan kegiatan perawatan Jalur kereta api sesuai dengan tugas dan fungsi yang diberikan sesuai dengan dokumen standar operasional prosedur yang dipersiapkan oleh Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan yang memiliki fungsi sebagai acuan mekanisme pelaksanaan perawatan.
3. Badan Usaha penyelenggara Perkeretaapian melaporkan atas pelaksanaan perawatan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan sebagai bentuk tanggung jawab atas kewenangan yang diberikan.

c. Tanggung Jawab

1. Direktorat Jenderal Perkeretaapian :

Direktur Jenderal yang tugas dan tanggungjawabnya berada pada bidang perkeretaapian.

2. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan :

Bertanggungjawab kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian terkait tugas serta fungsi Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan tentang perawatan sarana dan prasarana kereta api;

2. Penyelenggara Prasarana Perkeretaapian :

Pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian untuk menjaga dan merawat serta pemeliharaan prasarana perkeretaapian dalam kondisi laik operasi.

d. Dasar Hukum

1. UU no 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian;

2. PP Nomor 33 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perkeretaapian;

3. PM 26 Tahun 2020 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan;

4. PM 31 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata cara Pemeriksaan Prasarana Perkeretaapian;

5. PM 32 Tahun 2011 tentang tentang Standar dan Tata cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian;

6. PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api;

7. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor : PM 50 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur di lingkungan Kementerian Perhubungan.

e. Ketentuan Umum Dan Khusus

1. Ketentuan Umum

Seluruh petugas pemeriksa dan perawatan prasarana kereta api memahami dan mematuhi peraturan keselamatan kerja yang ada, serta menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap yang berfungsi baik dan layak pakai lalu melapor kepada PPKA stasiun.

2. Ketentuan Khusus

- a. Seluruh petugas harus mengetahui jadwal kereta api yang lewat di lokasi kerja (jalur kereta api).
- b. Seluruh petugas mengetahui potensi bahaya di area lokasi kerja (jalur kereta api).
- c. Dilakukan *briefing*/rapat singkat oleh Kepala stasiun kepada seluruh petugas yang terlibat tentang prosedur kerja dan langkah-langkah keselamatan di lokasi jalur kereta api
- d. Menggunakan alat komunikasi untuk dapat memonitor keberadaan kereta api yang akan lewat.

f. Alat Kerja

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- a. Meteran
- b. Pacul
- c. Pengki
- d. Alat pengangkut
- e. Alat ukur elevasi
- f. Alat komunikasi

g. Prosedur Perawatan Badan Jalan

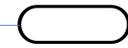
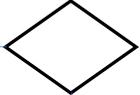
1. Izin kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) stasiun setempat;
2. PPKA memberi izin dan memberi jadwal kereta pada saat perawatan;
3. Perawatan dimulai dari pemeriksaan terhadap kestabilan kondisi badan jalan
4. Perawatan badan jalan lanjutan yaitu dengan melakukan pembersihan di badan jalan dan melakukan pemeliharaan dan perawatan tanaman penutup untuk melindungi erosi
5. Apabila tidak sesuai dengan, maka dilakukan pencatatan apa yang tidak sesuai, bagaimana penanganannya, apa saran penanganannya dengan mempertimbangkan skala resiko (berdampak pembatasan operasi atau penghentian operasi) serta akan dilakukannya pemeriksaan dan perawatan kembali;

6. Pengisian ceklist perawatan geometri aspek badan jalan.
7. Kembali ke stasiun untuk melapor kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) perawatan sudah selesai;
8. Pengisian daftar perawatan berkala di stasiun;
9. Melapor pada Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan terkait hasil perawatan rutin dilapangan.

Berdasarkan prosedur perawatan jalan rel pada komponen badan jalan untuk mempermudah pelaksanaan perawatan yang dilaksanakan setiap 6 bulan sekali maka dilakukan pembuatan bagan alir proses perawatan sebagai pedoman tenaga perawatan dalam melaksanakan tugas.

Berikut disampaikan SOP dalam melaksanakan perawatan jalan rel komponen badan jalan seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 3 SOP kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Badan Jalan

NO.	URAIAN KEGIATAN	PELAKSANA			Kelengkapan	MUTU BAKU		KET
		Manajer	Koordinator	Tim Perawatan		Waktu	Output	
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Alat Pelindung Diri (APD), Meteran, Penggaris, Inclinometer, Kunci Inggris, Alat Pembersian,HTT,MTT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Alat perawatan dan keselamatan	
2	Izin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan sebelum kegiatan perawatan dilaksanakan, kemudian melakukan prosedur perawatan bulanan Jalur KA ;				Surat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Badan Jalan KA a. Pemeriksaan Badan Jalan pada Jalan Kereta Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter seperti kondisi dinding penahan, kondisi proteksi badan jalan, dan pemeriksaan konstruksi badan jalan b. Pengamatan visual dilapangan seperti ada tidaknya retakan, dimensi dinding penahan, serta kemiringan badan jalan. c. Kondisi Badan Jalan KA yang sesuai dengan desai dapat diartikan bahwa kondisi badan jalan dalam keadaan baik.				Meteran, Penggaris, Crak meter	6 bulanan	Geometri badan jalan yang sesuai desain dan kondisi tubuh jalan yan baik	Merujuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Badan Jalan KA: 1. Pengamatan secara visual pada badan jalan (konsisi badan jalan, retakan badan jalan, adanya longsor atau keruntuhan badan jalan, erosi dan kesesuaian dengan desain) dan tidak di temukan anomali pada komponen badan jalan KA. 2. Pembersihan badan jalan (vegetasi, reruntuhan) 3. Pemeriksaan kestabilan badan jalan (pengukuran slope, area potensi longsor) dan tidak ditemukan zona labil. 4. Pemeliharaan tanaman penutup dan dinding penahan maupun proteksi badan jalan yang lainnya, dan titik rawan erosi jadi terminimalisir serta terkendali. 5. Badan Jalan baik adalah badan jalan yang sesuai dengan desain dan kestabilannya cukup baik tanpa ada parameter-parameter yang menunjukkan keruntuhan seperti pergeseran, longsor maupun retakan.	Tidak			Alat manual maupun alat berat Pembersihan runtuhan, Alat pemelihara tanaman proteksi	6 bulanan	Hasil pengamatan visual tim pemeriksa rutin didapat badan jalan yang terawat dan laik operasi	Merujuk PM 60 Tahun 2012
5	Pengisian hasil perawatan badan Jalan KA,				Lembar Ceklist	Setiap Bulan	lembar ceklist OK/NOK	Merujuk PM 60 Tahun 2012

Sumber : Hasil analisis,2022

2. Bantalan

Prosedur ini dibuat dengan tujuan agar mengetahui cara melakukan perawatan dan pemeriksaan Komponen jalan rel aspek bantalan sehingga dapat menunjang keselamatan, keamanan, dan kenyamanan saat kereta beroperasi. Kegiatan perawatan dan pemeriksaan berkala bantalan berada pada Lintas Mandai - Palanro yang ada di wilayah Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan. Perawatan bantalan dilakukan untuk menjaga fungsi bantalan sesuai dengan desain yang ditetapkan.

a. Definisi

- 1 Balai Pengelola Perkeretaapian Sulawesi Selatan adalah suatu unit pelaksana teknis di lingkungan Kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan pada bidang transportasi dan berada di bawah lalu bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perkeretaapian.
- 2 Penyelenggara prasarana perkeretaapian ialah pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian;
- 3 Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian umum yaitu terdiri dari kegiatan pembangunan prasarana, pengoperasian prasarana, perawatan prasarana, dan pengusahaan prasarana;
- 4 Prasarana Perkeretaapian yaitu jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan;
- 5 Jalur kereta api yaitu 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 diperuntukan bagi lalu lintas kereta api.;
- 6 Jalan rel merupakan satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.
- 7 komponen jalan rel, yaitu : Struktur bagian atas atau *superstructure* terdiri dari rel (*rail*), penambat (*fastening*) dan bantalan (*sleeper, tie*).
- 8 Perawatan prasarana perkeretaapian merupakan kegiatan yang dilakukan yang bertujuan untuk mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.

- 9 Bantalan yaitu landasan tempat rel bertumpu dan diikat dengan penambat rel, maka dari itu harus cukup kuat untuk menopang beban kereta api yang berjalan di atas rel.
- 10 Standar Operasional Prosedur yang biasanya disebut SOP adalah serangkaian instruksi tertulis yang dibakukan berisi mengenai berbagai proses penyelenggara, bagaimana dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan serta disusun dalam rangka pelaksanaan tugas dan fungsi.

b. Diagram Alur Pelaksanaan



1. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan mempersiapkan dokumen konsep standar operasional prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api. Lalu Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan akan memberikan wewenang pelaksanaan prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api yang ditujukan kepada Penyelenggara prasarana kereta api.
2. Badan usaha penyelenggara perkeretaapian melaksanakan kegiatan perawatan Jalur kereta api harus sesuai dengan tugas dan fungsi yang diberikan sesuai dengan dokumen standar operasional prosedur yang digunakan oleh Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan yang berfungsi sebagai acuan mekanisme dalam melaksanakan perawatan.
3. Badan Usaha penyelenggara Perkeretaapian melaporkan atas pelaksanaan perawatan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan sebagai bentuk tanggung jawab atas kewenangan yang diberikan.

c. Tanggung Jawab

1. Direktorat Jenderal Perkeretaapian:
Direktur Jenderal yang tugas dan tanggungjawabnya berada pada bidang perkeretaapian.

2. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan: Bertanggungjawab kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian terkait tugas dan fungsi Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan tentang perawatan sarana dan prasarana kereta api;
 3. Penyelenggara Prasarana Perkeretaapian: Pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian untuk menjaga dan merawat prasarana perkeretaapian dalam kondisi laik operasi.
- d. Dasar Hukum
1. UU no 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian;
 2. PP Nomor 33 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perkeretaapian;
 3. PM 26 Tahun 2020 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan;
 4. PM 31 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata cara Pemeriksaan Prasarana Perkeretaapian;
 5. PM 32 Tahun 2011 tentang tentang Standar dan Tata cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian;
 6. PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api;
 7. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor : PM 50 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur di lingkungan Kementerian Perhubungan.

e. Ketentuan Umum Dan Khusus

1. Ketentuan Umum

Seluruh petugas pemeriksa dan perawatan prasarana kereta api memahami dan mematuhi aturan keselamatan kerja, menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap yang layak pakai serta berfungsi baik dan melapor kepada PPKA stasiun.

2. Ketentuan Khusus

- a. Seluruh petugas harus mengetahui jadwal kereta api yang lewat di lokasi kerja (jalur kereta api).
- b. Seluruh petugas memahami potensi bahaya di area lokasi kerja (jalur kereta api).
- c. Dilakukan briefing/rapat singkat oleh Kepala stasiun kepada seluruh petugas yang terlibat tentang prosedur kerja dan langkah-langkah keselamatan di lokasi jalur kereta api
- d. Menggunakan alat komunikasi untuk dapat memonitor keberadaan kereta api yang akan lewat.

f. Alat Kerja

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- 1) Gorekan
- 2) Pengki
- 3) Palu
- 4) Pen puller
- 5) Linggis

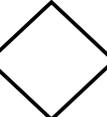
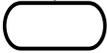
g. Prosedur Perawatan Bantalan

1. Izin kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) stasiun setempat;
2. PPKA memberi izin dan memberi jadwal kereta pada saat perawatan;
3. Perawatan dimulai dari melakukan pengamatan secara visual terhadap kondisi bantalan.
4. Perawatan selanjutnya dilakukan dengan memperbaiki jarak antar bantalan.
5. Penggantian dilakukan pada bantalan yang mengalami kerusakan.
6. Apabila komponen hasil perawatan tidak sesuai dengan referensi, maka dilakukan pencatatan apa yang tidak sesuai, apa penanganannya dan jika tidak, apa saran penanganannya dengan mempertimbangkan skala resiko (berdampak pembatasan operasi atau penghentian operasi) serta akan dilakukan pemeriksaan dan perawatan kembali;
7. Pengisian ceklist perawatan komponen rel aspek bantalan.
8. Kembali ke stasiun untuk melapor kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) perawatan sudah selesai;
9. Pengisian daftar perawatan bulanan pada stasiun;
10. Melapor pada Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan hasil perawatan rutin dilapangan.

Berdasarkan prosedur perawatan jalan rel pada komponen bantalan untuk mempermudah pelaksanaan perawatan yang dilaksanakan setiap 6 bulan sekali maka dilakukan pembuatan bagan alir proses perawatan sebagai pedoman tenaga perawatan dalam melaksanakan tugas.

Berikut disampaikan SOP dalam melaksanakan perawatan jalan rel komponen bantalan seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 4 SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Bantalan

NO.	URAIAN KEGIATAN	PELAKSANA			MUTU BAKU			KET
		Manajer	Koordinator	Tim Perawatan	Kelengkapan	Waktu	Output	
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Alat Pelindung Diri (APD), Meteran, Penggaris, Inclinometer, Kunci Inggris, Alat Pembersian,HTT,MTT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Alat perawatan dan keselamatan	
2	Izin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan sebelum kegiatan perawatan dilaksanakan, kemudian melakukan prosedur perawatan bulanan Jalur KA ;				Surat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Bantalan a. Pemeriksaan Bantalan pada Jalan Kereta Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter seperti kondidi bantalan, jarak bantalan, dan posisi siku bantalan. b. Pengamatan visual dilakukukan serta dilakukan perbaikan jarak dan posisi bantalan maupun penggantian terhadap bantalan yang rusak. c. Kondisi Bantalan yang tidak bergeser, pecah maupun cacat dapat diartikan bahwa kondisi bantalan dalam keadaan baik.				Gorekan, Pengki, Palu, Pen puller, Linggis	6 Bulanan	Hasil pengamatan visual kondisi bantalan, Ukuran Jarak bantalan, bantalan dalam kondisi yang baik	Merujuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Bantalan: 1. Pengamatan secara visual kondidi Bantalan (adanya cacat, pecah atau patah) 2. Pemeriksaan jarak bantalan (setiap pemeriksaan di nilai dari jarak antarmasing-masing 6 bantalan) dengan jarak antar bantalan maksimal +3mm dan -3 mm dari 60 cm. 3. Pemeriksaan Siku Bantalan yang siku sesua referensi 4. Perbaikan jarak dan posisi bantalan pada bantalan yang bergeser 5. Perbaikan dilakukan dengan penggantian bantalan yang cacat, pecah atau patah(rusak) 6. Bantalah yang sesuai (tidak ada pergeseran, tidak rusak maupun cacat) dapat diartikan kondisi bantalan dapat berfungsi dengan baik.	Tidak			Gorekan, Pengki, Palu, Pen puller, Linggis	6 Bulanan	Hasil pengamatan visual tim JPJ harian didapat data dengan indikator berupa kerusakan bantalan berupa pecah, retak. Pemeriksaan kelurusan bantalan, dan jarak antar bantalan	Merujuk PM 60 Tahun 2012
5	Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Bantalan				Lembar Ceklist	Setiap Perawatan	lembar ceklist OK/NOK	

Sumber: Hasil analisis,2022

3. Penambat

Prosedur ini dibuat untuk mengetahui cara melakukan kegiatan perawatan dan pemeriksaan Komponen Rel aspek sistem penambat sehingga menunjang keselamatan keamanan dan kenyamanan operasi Kereta Api. Kegiatan perawatan dan pemeriksaan berkala sistem penambat berada pada Lintas Makassar-Parepare yang ada di wilayah Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan. Perawatan alat penambat dilakukan untuk menjaga fungsi penambat sesuai dengan desain yang ditetapkan

a. Definisi

- 1 Balai Pengelola Perkeretaapian Sulawesi Selatan merupakan unit pelaksana teknis di lingkungan Kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang transportasi berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perkeretaapian.
- 2 Penyelenggara prasarana perkeretaapian adalah pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian;
- 3 Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian umum terdiri dari kegiatan pembangunan prasarana, pengoperasian prasarana, perawatan prasarana, dan pengusahaan prasarana;
- 4 Prasarana Perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan;
- 5 Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rei yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukan bagi lalu lintas kereta api.;
- 6 Jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.
- 7 komponen jalan rel, yaitu : Struktur bagian atas atau superstructure terdiri dari rel (rail), penambat (fastening) dan bantalan (sleeper, tie).
- 8 Perawatan prasarana perkeretaapian adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.

- 9 Sistem penambat adalah pengikat rel ke bantalan rel kereta api. Penambat rel ada dua jenis, yakni jenis penambat kaku dan jenis penambat elastis.
- 10 Standar Operasional Prosedur yang selanjutnya disebut SOP adalah serangkaian instruksi tertulis yang dibakukan mengenai berbagai proses penyelenggara administrasi pemerintahan, bagaimana dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan serta disusun dalam rangka pelaksanaan tugas dan fungsi.

b. Diagram Alur Pelaksanaan



1. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan mempersiapkan dokumen konsep standar operasional prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan akan memberikan wewenang pelaksanaan prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api kepada Penyelenggara prasarana kereta api.
2. Badan usaha penyelenggara perkeretaapian melaksanakan kegiatan perawatan Jalur kereta api sesuai dengan tugas dan fungsi yang diberikan sesuai dengan dokumen standar operasional prosedur yang disiapkan oleh Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan yang berfungsi sebagai acuan mekanisme perawatan.
3. Badan Usaha penyelenggara Perkeretaapian melaporkan atas pelaksanaan perawatan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan sebagai bentuk tanggung jawab atas kewenangan yang diberikan.

c. Tanggung Jawab

1. Direktorat Jenderal Perkeretaapian :
Direktur Jenderal yang tugas dan tanggungjawabnya berada pada bidang perkeretaapian.

2. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan:
Bertanggungjawab kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian terkait tugas dan fungsi Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan tentang perawatan sarana dan prasarana kereta api.
 3. Penyelenggara Prasarana Perkeretaapian :
Pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian untuk menjaga dan merawat prasarana perkeretaapian dalam kondisi laik operasi.
- d. Dasar Hukum
1. UU no 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian;
 2. PP Nomor 33 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perkeretaapian;
 3. PM 26 Tahun 2020 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan;
 4. PM 31 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata cara Pemeriksaan Prasarana Perkeretaapian;
 5. PM 32 Tahun 2011 tentang tentang Standar dan Tata cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian;
 6. PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api;
 7. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor : PM 50 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur di lingkungan Kementerian Perhubungan.
- e. Ketentuan Umum Dan Khusus
1. Ketentuan Umum
Seluruh petugas pemeriksa dan perawatan prasarana kereta api memahami dan mematuhi aturan keselamatan kerja, menggunakan alat pefindung diri (APD) lengkap yang berfungsi baik dan melapor kepada PPKA stasiun Antara.

3. Ketentuan Khusus

- a. Seluruh petugas harus mengetahui jadwal kereta api yang lewat di lokasi kerja (jalur kereta api).
- b. Seluruh petugas memahami potensi bahaya di area lokasi kerja (jalur kereta api).
- c. Dilakukan briefing/rapat singkat oleh Kepala stasiun kepada seluruh petugas yang terlibat tentang prosedur kerja dan langkah-langkah keselamatan di lokasi jalur kereta api
- d. Menggunakan alat komunikasi untuk dapat memonitor keberadaan kereta api yang akan lewat.

f. Alat Kerja

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- 1) Palu baja
- 2) Penpuller
- 3) Alat Komunikasi

g. Prosedur Perawatan Sistem Penambat

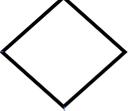
1. Izin kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) stasiun setempat;
2. PPKA memberi izin dan memberi jadwal kereta pada saat perawatan;
3. Perawatan dimulai dari melakukan pengamatan secara visual terhadap kelengkapan alat penambat.
4. Perawatan selanjutnya melakukan pengecekan untuk mengetahui kemungkinan adanya alat penambat yang kendur.
5. Perawatan dilanjutkan dengan memperbaiki posisi alat penambat yang kendur
6. Melakukan penggantian terhadap penambat yang hilang.
7. Apabila komponen hasil perawatan tidak sesuai, maka dilakukan pencatatan apa yang tidak sesuai, apa penanganannya dan jika tidak, apa saran penanganannya dengan mempertimbangkan skala resiko (berdampak pembatasan operasi atau penghentian operasi) serta akan dilakukan pemeriksaan dan perawatan kembali;
8. Pengisian ceklist perawatan komponen rel aspek sistem penambat.

9. Kembali ke stasiun untuk melapor kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) perawatan sudah selesai;
10. Melapor pada Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan hasil perawatan rutin dilapangan.

Berdasarkan prosedur perawatan jalan rel pada komponen Penambat untuk mempermudah pelaksanaan perawatan yang dilaksanakan setiap 3 bulan sekali maka dilakukan pembuatan bagan alir proses perawatan sebagai pedoman tenaga perawatan dalam melaksanakan tugas.

Berikut disampaikan SOP dalam melaksanakan perawatan jaan rel komponen Penambat seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 5 SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Penambat

NO.	URAIAN KEGIATAN	PELAKSANA			MUTU BAKU			KET
		Manajer	Koordinator	Tim Perawatan	Kelengkapan	Waktu	Output	
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Alat Pelindung Diri (APD), Meteran, Penggaris, Inclinometer, Kunci Inggris, Alat Pembersian,HTT,MTT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Alat perawatan dan keselamatan	
2	Izin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan sebelum kegiatan perawatan dilaksanakan, kemudian melakukan prosedur perawatan bulanan Jalur KA ;				Surat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Sistem Penambat a. Pemeriksaan Sistem Penambat pada Jalan Kereta Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter seperti kelengkapan alat penambat dan kekuatan jepit b. Pengamatan visual dilapangan, pengecekan kemungkinan alat penambat kendor serta dilakukan perbaikan posisi alat penambat maupun penggantian terhadap alat penambat yang hilang. c. Kondisi Penambat yang sesuai dengan desain dapat diartikan bahwa kondisi Sistem penambat dalam keadaan baik.	Tidak			Palu baja, Penpuller	3 Bulanan	Hasil pengamatan visual kondisi bantalan, Ukuran kekuatan jepit dan data inventarisir kelengkapan alat penambat	Merujuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Sistem Penambat: 1. Pengamatan secara visual kondisi Sistem penambat (hilang, patah, aus) dan kelengkapan alat penambat, jika hilang 5 penambat berturut-turut maka operasi kereta api harus dihentikan. 2. Pemeriksaan kuat jepit penambat untuk mengetahui penambat yang kendor. 3. Penggantian penambat yang hilang 4. Perbaikan posisi penambat yang kendor 5. Penambat yang sesuai (lengkap, tidak hilang, tidak kendor, tidak aus maupun cacat) dapat diartikan kondisi sistem penambat dapat berfungsi dengan baik.					Palu baja, Penpuller	3 Bulanan	Hasil pengamatan visual dan menyeluruh dari tim pemeriksa dan JPJ didapati hasil berupa jumlah penambat tiap bantalan, keadaan kelonggaran penambat, kuat jepit penambat dll
5	Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel aspek Sistem Penambat			Ya	Lembar Ceklist	Setiap Perawatan	lembar ceklist OK/NOK	Merujuk PM 60 Tahun 2012

Sumber : Hasil analisis,2022

4. Rel

Prosedur ini dibuat untuk mengetahui cara melakukan kegiatan perawatan dan pemeriksaan Komponen Rel aspek Rel sehingga menunjang keselamatan keamanan dan kenyamanan operasi Kereta Api. Kegiatan perawatan dan pemeriksaan berkala lengkung berada pada Lintas Makassar-Parepare yang ada di wilayah Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan.

a. Definisi

1. Balai Pengelola Perkeretaapian Sulawesi Selatan merupakan unit pelaksana teknis di lingkungan Kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang transportasi berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perkeretaapian.
2. Penyelenggara prasarana perkeretaapian adalah pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian;
3. Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian umum terdiri dari kegiatan pembangunan prasarana, pengoperasian prasarana, perawatan prasarana, dan pengusahaan prasarana;
4. Prasarana Perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan;
5. Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rei yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukan bagi lalu lintas kereta api.;
6. Jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.
7. Komponen jalan rel, yaitu : Struktur bagian atas atau superstructure terdiri dari rel (*rail*), penambat (*fastening*) dan bantalan (*sleeper, tie*).
8. Perawatan prasarana perkeretaapian adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.
9. Rel adalah logam batang untuk landasan jalannya kereta api.

10. Skilu adalah Perbedaan pertinggian permukaan jalan rel di dua titik pengukuran sepanjang 3 meter atau dalam praktek jarak antara 6 bantalan dari sumbu ke sumbu (60 cm antara kedua sumbu bantalan yang berurutan)
11. Standar Operasional Prosedur yang selanjutnya disebut SOP adalah serangkaian instruksi tertulis yang dibakukan mengenai berbagai proses penyelenggara administrasi pemerintahan, bagaimana dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan serta disusun dalam rangka pelaksanaan tugas dan fungsi.

b. Diagram Alur Pelaksanaan



1. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan mempersiapkan dokumen konsep standar operasional prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan akan memberikan wewenang pelaksanaan prosedur perawatan dan pemeriksaan Jalur Kereta Api kepada Penyelenggara prasarana kereta api.
2. Badan usaha penyelenggara perkeretaapian melaksanakan kegiatan perawatan Jalur kereta api sesuai dengan tugas dan fungsi yang diberikan sesuai dengan dokumen standar operasional prosedur yang disiapkan oleh Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan yang berfungsi sebagai acuan mekanisme perawatan.
3. Badan Usaha penyelenggara Perkeretaapian melaporkan atas pelaksanaan perawatan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan sebagai bentuk tanggung jawab atas kewenangan yang diberikan.

c. Tanggung Jawab

1. Direktorat Jenderal Perkeretaapian :
Direktur Jenderal yang tugas dan tanggungjawabnya berada pada bidang perkeretaapian.
2. Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan: Bertanggungjawab kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian terkait tugas dan fungsi Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan tentang perawatan sarana dan prasarana kereta api;
3. Penyelenggara Prasarana Perkeretaapian : Pihak yang menyelenggarakan prasarana perkeretaapian untuk menjaga dan merawat prasarana perkeretaapian dalam kondisi laik operasi.

d. Dasar Hukum

1. UU no 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian;
2. PP Nomor 33 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perkeretaapian;
3. PM 26 Tahun 2020 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan;
4. PM 31 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata cara Pemeriksaan Prasarana Perkeretaapian;
5. PM 32 Tahun 2011 tentang tentang Standar dan Tata cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian;
6. PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api;
7. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor : PM 50 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur di lingkungan Kementerian Perhubungan.

e. Ketentuan Umum Dan Khusus

1. Ketentuan Umum

Seluruh petugas pemeriksa dan perawatan prasarana kereta api memahami dan mematuhi aturan keselamatan kerja, menggunakan alat pefindung diri (APD) lengkap yang berfungsi baik dan melapor kepada PPKA stasiun Antara.

2. Ketentuan Khusus

- a. Seluruh petugas harus mengetahui jadwal kereta api yang lewat di lokasi kerja (jalur kereta api).
- b. Seluruh petugas memahami potensi bahaya di area Jokasi kerja (jalur kereta api).
- c. Dilakukan briefing/rapat singkat oleh Kepala stasiun kepada seluruh petugas yang terlibat tentang prosedur kerja dan langkah-langkah keselamatan di lokasi jalur kereta api
- d. Menggunakan alat komunikasi untuk dapat memonitor keberadaan kereta api yang akan lewat.

f. Alat Kerja

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- 1) *Rail head profile gauge*
- 2) Mistar baja
- 3) *Ultrasonic test*
- 4) Gerinda
- 5) Alat Komunikasi

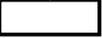
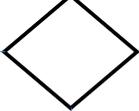
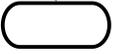
g. Prosedur Perawatan Rel

1. Izin kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) stasiun setempat;
2. PPKA memberi izin dan memberi jadwal kereta pada saat perawatan;
3. Perawatan dimulai dari pemeriksaan yang dilakukan visual maupun pengukuran terhadap kondisi rel seperti:
 - a. Keausan baik secara visual atau menggunakan ultrasonic test
 - b. Kecacatan apakah ada yang retak, rusak atau patah
 - c. Profil rel yang diukur dengan menggunakan *rail head profile*
 - d. Kerataan
4. Perawatan selanjutnya dilakukan dengan mengukur celah antar sambungan dan memotong rel jika tidak memenuhi kriteria celah sambungan.
5. Menggerinda bagian permukaan rel jika ada yang tidak rata.
6. Apabila tidak sesuai, maka dilakukan pencatatan apa yang tidak sesuai, apa penanganannya dan jika tidak, apa saran penanganannya dengan mempertimbangkan skala resiko (berdampak pembatasan operasi atau penghentian operasi) serta akan dilakukan pemeriksaan dan perawatan kembali;
7. Pengisian *ceklist* perawatan komponen rel aspek.
8. Kembali ke stasiun untuk melapor kepada pengatur perjalanan kereta api (PPKA) perawatan sudah selesai;
9. Pengisian daftar perawatan bulanan pada stasiun;
10. Melapor pada Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan hasil perawatan rutin dilapangan.

Berdasarkan prosedur perawatan jalan rel pada komponen rel untuk mempermudah pelaksanaan perawatan yang dilaksanakan setiap 12 bulan sekali atau 1 tahun sekali maka dilakukan pembuatan bagan alir proses perawatan sebagai pedoman tenaga perawatan dalam melaksanakan tugas.

Berikut disampaikan Bagan Alir dalam melaksanakan perawatan jalan rel komponen rel seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 6 SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen (Rel)

NO.	URAIAN KEGIATAN	PELAKSANA			Kelengkapan	MUTU BAKU		KET
		Manajer	Koordinator	Tim Perawatan		Waktu	Output	
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Alat Pelindung Diri (APD), Meteran, Penggaris, Inclinometer, Kunci Inggris, Alat Pembersian,HTT,MTT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Alat perawatan dan keselamatan	
2	Izin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan sebelum kegiatan perawatan dilaksanakan, kemudian melakukan prosedur perawatan bulanan Jalur KA ;				Surat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Rel a. Pemeriksaan Rel pada Jalan Kereta Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter penting seperti pemeriksaan keausan, kecacatan dan kerataan. b. Perbaikan terhadap yang tidak sesuai dengan desain dapat dilakukan dengan penyikuan bantalan, pengencangan penambat, Pergeseran, Penggorekan untuk pergeseran keluar dan kedalam ujung-ujung bantalan. c. Kondisi lengkung yang sesuai dengan desain dapat diartikan bahwa kondisi lengkung dalam keadaan baik.				Rail head profile gauge, Mistar baja,Ultrasonic test, Gerinda,	1 Tahun	Hasil pengamatan visual konsisi rel, Ukuran profil rel, kerataan rel,dan panjang celah sambungan	Merujuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Rel: 1. Pengamatan secara visual kondisi Rel tidak ada cacat, aus maupun patah 2. Pengukur profil reI dengan menggunakan rail head profile gauge yang menunjukan kondisi relesuai. 3. Pengukuran kerataan Rel sama dengan 2,5mm/m 4. Pemeriksaan Sambungan yang baik dan tidak berkarat 5. Perbaikan telah dilakukan dengan penggantian rel yang cacat, aus dan penggerindaan pada rel yang tidak rata.	Tidak			Rail head profile gauge, Mistar baja,Ultrasonic test, Gerinda,	1 Tahun	Hasil pengamatan dari tim JPJ harian dan pemeriksaan rutin bulanan didapat berupa titik dan jumlah kerusakan rel dalam 1 petak jalan. Yang kedepannya akan dilakukan tindakan berupa penggantian rel atau perbaikan kecil dengan plat sambung	Merujuk PM 60 Tahun 2012
5	Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Rel				Lembar Ceklist	Setiap Perawatan	lembar ceklist OK/NOK	

Sumber : Hasil analisis,2022

BAB VI PENUTUP

VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi infrastruktur jalan kereta api di perlintasan Mandai-Palanro saat ini mengalami kerusakan seperti adanya genangan air di badan jalan kereta api, vegetasi yang menutupi badan jalan dan adanya penambat yang hilang dimana disebabkan oleh faktor alam dan juga kurangnya perawatan dan pemeliharaan untuk menjaga mutu dan kualitas keamanan Mandai-Palanro infrastruktur kereta api.
2. Standar Operasional Prosedur ini disusun dengan mempelajari dan memahami kegiatan perawatan jalan rel untuk Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan. Usulan Rancangan Standar Operasional Prosedur yaitu sebagai berikut :
 - a. SOP perawatan bulanan untuk Bantalan
 - b. SOP Perawatan Bulanan Badan Jalan
 - c. SOP perawatan bulanan untuk Penambat
 - d. SOP perawatan bulanan untuk Rel
3. Pelaksanakan perawatan Jalan Rel pada komponen badan jalan, bantalan, Penambat, dan rel diperlukan kelengkapan peralatan seperti:
 - a. Perawatan Bulanan Badan Jalan membutuhkan peralatan sebagai berikut :
 - 1) Meteran
 - 2) Pacul
 - 3) Pengki
 - 4) Alat pengangkut
 - 5) Alat ukur elevasi
 - 6) Alat komunikasi

- c. Dalam melaksanakan perawatan bulanan bantalan membutuhkan peralatan sebagai berikut :
 - 1) Gorekan
 - 2) Pengki
 - 3) Palu
 - 4) *Penpuller*
 - 5) Linggis
- d. Dalam melaksanakan perawatan bulanan penambat membutuhkan perlengkapan sebagai berikut :
 - 1) Palu baja
 - 2) *Penpuller*
 - 3) Alat Komunikasi
- e. Dalam melaksanakan perawatan bulanan Rel membutuhkan perlengkapan sebagai berikut :
 - 1) *Rail head profile gauge*
 - 2) Mistar baja
 - 3) *Ultrasonic test*
 - 4) Gerinda
 - 5) Alat Komunikasi

VI.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka saran yang dapat diambil yaitu sebagai berikut :

1. Perawatan komponen prasarana jalan rel (badan jalan, bantalan, penambat,dan rel) perlu dilaksanakan untuk menjaga kualitas sehingga prasarana jalan rel yang terjaga keamanannya saat akan di operasikan.
2. Diharapkan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan dapat menggunakan dan mengimplementasikan rancangan SOP tersebut dalam melaksanakan kegiatan perawatan dan pemeliharaan agar bisa menjaga dan mempertahankan kondisi prasarana jalan rel.
3. Untuk teknisi perlengkapan yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan perawatan jalan rel bulanan (badan jalan, bantalan, penambat, dan rel) diharapkan dapat disesuaikan dan mematuhi SOP yang telah disusun.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Perhubungan, (2007). *Undang-undang No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan, (2011). *Peraturan Menteri Perhubungan No. 31 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Pemeriksaan Prasarana Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan, (2011). *Peraturan Menteri Perhubungan No. 32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan, (2012). *Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan, (2017). *Peraturan Menteri Perhubungan No. 50 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis Dan Standar Operasional Prosedur Dilingkungan Kementerian Perhubungan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan, (2020). *Peraturan Menteri Perhubungan No. 26 Tahun 2020 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- PT KAI, 2019. *Standar Operasional Prosedur*.: PT Kereta Api Indonesia (Persero) Kantor Pusat Bandung.
- PD 10A, 2016. *Peraturan Dinas 10A*. Bandung: PT Kereta Api Indonesia (Persero) Kantor Pusat Bandung.
- TIM PKL Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2022. *Laporan Umum Tim PKL Balai Kereta Api Sulawesi Selatan*. Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.



PTDI-STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI

PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022

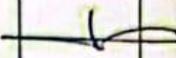
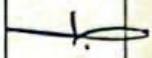
NAMA : KOMANG TRISNA KUSUMA PUTRA

NOTAR : 19.03.054

DOSEN : 1. AZHAR HERMAWAN R., M.T
2. THERESIA FAJAR P., ST., MT., IPP

JUDUL KKW : PERENCANAAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PERAWATAN
JALAN REL LINTAS MANDAI - PALANRO

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	28/6/2022	Bimbingan kertas kerja wajib bab 1 - Revisi & Perbaikan Bab 1		1	6/7/2022	Revisi dan Perbaikan bab 1	
2.	1/7/2022	Revisi dan Perbaikan bab 1		2	12/7/2022	Revisi dan Perbaikan bab 1 dan 2	
3	5/7/2022	Revisi dan Perbaikan bab 1		3	15/7/2022	Revisi dan Perbaikan bab 3 dan 4	

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
4.	4/2022 17	Revisi dan perbaikan Bab 1 - 4		4	21/7 2021	Revisi dan perbaikan 4 dan 5	
5.	22/2022 17	Perbaikan Bab 5 menambahkan keterangan Bagan alur SOP		5	25/2022 7	Perbaikan bab 5 menambahkan label pemeliharaan	
6.	28/2022 17	Perbaikan Analisa & Pembahasan		6	27/2022 7	Perbaikan bab 5 dan 6 Analisa permasalahan	
7.	30/2022 17	Ace Sedang					

