

ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI – PALANRO

**KOMANG TRISNA KUSUMA
PUTRA**

Taruna Program Studi Manajemen
Transportasi Perkeretaapian
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia – STTD
Jalan Raya Setu Km. 3,5,
Cibitung, Bekasi Jawa Barat 17520
Komangtrisna009@gmail.com

**AZHAR HERMAWAN
RIYANTO, M.T.**

Dosen Program Studi Manajemen
Transportasi Perkeretaapian
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia – STTD
Jalan Raya Setu Km. 3,5,
Cibitung, Bekasi Jawa Barat 17520

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

Dosen Program Studi Manajemen
Transportasi Perkeretaapian
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia – STTD
Jalan Raya Setu Km. 3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

ABSTRACT

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

PENDAHULUAN

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.

TINJAUAN PUSTAKA

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.

Prasarana Perkeretaapian

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

Prasarana perkeretaapian umum dan perkeretaapian khusus meliputi:

- 1) Jalur kereta api
 - 2) Stasiun kereta api
 - 3) Fasilitas operasi kereta api
- a. Jalur kereta api sebagaimana dimaksud pada ayat 1 huruf a diperuntukan bagi pengoperasian kereta api
 - b. 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

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.

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/cm², 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.

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 1 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 | | | |

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

METODOLOGI PENELITIAN

Alur pikir adalah metode menjelaskan masalah yang ada untuk menemukan solusi. Dalam metode penelitian ini, alur pikir 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.

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

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 2 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 |

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.

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.

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

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

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.

Gambar 1 SOP kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen Badan Jalan

| 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 Pembersihan,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 longoran 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 pegeseran, 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 GK/NOK | Merujuk PM 60 Tahun 2012 |

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.

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

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

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.

Gambar 2 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,MIT | 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 kondisi bantalan, jarak bantalan, dan posisi siku bantalan. b. Pengamatan visual dilakukan 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 kondisi 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 sesuai referensi 4. Perbaikan jarak dan posisi bantalan pada bantalan yang bergeser 5. Perbaikan dilakukan dengan penggantian bantalan yang cacat, pecah atau patah(rusak) 6. Bantalan 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 | |

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.

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

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

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.

Gambar 3 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 kendur 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. | | | | 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 kendur. 3. Penggantian penambat yang hilang 4. Perbaikan posisi penambat yang kendur 5. Penambat yang sesuai (lengkap, tidak hilang, tidak kendur, tidak aus maupun cacat) dapat diartikan kondisi sistem penambat dapat berfungsi dengan baik. | Tidak | | | 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 | Merujuk PM 60 Tahun 2012 |
| 5 | Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel aspek Sistem Penambat | | | | Lembar Ceklist | Setiap Perawatan | lembar ceklist OK/NOK | Merujuk PM 60 Tahun 2012 |

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 Mandai – Palanro yang ada di wilayah Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan.

Alat-alat kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

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

Gambar 4 SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen (Rel)

| 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, Inclinomater, 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 kondisi 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 rel dengan menggunakan rail head profile gauge yang menunjukkan kondisi reselesuai. 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 keel dengan plat sambung | Merujuk PM 60 Tahun 2012 |
| 5 | Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Rel | | | | Ya | Setiap Perawatan | lembar ceklist OK/NOK | |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembuatan prototype untuk pengembangan aplikasi yang dilakukan maka dapat disimpulkan:

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

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 Bsinis 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 IOA*. 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.