

ANALISIS PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI – PALANRO

MANDAI – PALANRO CROSS RAIL ROAD MAINTENANCE ANALYSIS

Komang Trisna Kusuma Putra^{1,*}, Azhar Hermawan Riyanto², Theresia Fajar Purbosari³

¹Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

³Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

Diterima : Agustus 2022, direvisi : Agustus 2022, disetujui : Agustus 2022

ABSTRACK

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.

Keywords: maintenance, infrastructure, Standard Operating Procedure

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

Kata Kunci : Perawatan, Prasarana, Standar Operasional Prosedur

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/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.

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 :

- Alat penambat harus mampu mempertahankan kedudukan kedua rel untuk tetap kokoh berada di atas bantalan.
- Clip* harus mempunyai gaya jepit 900 – 1100 kgf.

- 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%

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

3. Rel

- Rel harus memenuhi persyaratan berikut:

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

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

Tabel 1 Tabel Dimensi Penampang Rel

c. tahunan

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 :

- Jalur kereta api
- Stasiun
- Fasilitas pengoperasian kereta api

Pedoman perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana yang dimaksud paling sedikit memuat :

- jenis perawatan
- cara perawatan
- 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 :

- harian
- bulanan

METODOLOGI PENELITIAN

Aluri pikir adalah metode menjelaskan masalah yang ada untuk menemukan solusi. Dalam metode penelitian ini, aluri 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.

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	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Beroperasi
SEGMENT 2			Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	Beroperasi
SEGMENT 3				Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Beroperasi	
Warna	Keterangan								
Yellow	Tahun Pembangunan								
Red	Missing Pemeliharaan								
Green	Tahun Pemeliharaan								
Blue	Tahun Beroperasi								

Dari hasil yang didapatkan dari observasi langsung di wilayah studi, kondisi jalan rel segmen satu merupakan yang terparah dikarenakan telah di bangun sejak tahun 2015 sampai dengan 2016 dimana setelah selesainya masa pemeliharaan satu tahun sangat minim dilakukannya perawatan untuk menjaga kualitas serta kewanaman 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			METU BAWA		KET	
		Manajer	Koordinator	Tim Perawatan	Kemungkinan Bahaya	Output		
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Atas Perintah Dari (APK), Wabesman, Pengawal, Inchonrom, Kurki Inggris, Alat Perbesaran,HTT,ATT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Hal perawatan dan keselamatan	
2	Diin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan perbaikan kegiatan perawatan dipaparkan, kemudian melakukan prosedur perawatan bantalan Jalur KA.				Surat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Badan Jalan KA a. Pemeriksaan Badan Jalan pada Jalur Kontrol Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter seperti kondisi dinding peratan, kondisi peranti badan jalan, dan pemeriksaan kerangka badan jalan b. Pengamatan visual dipaparkan seperti ada tidaknya retakan, abrasi dinding peratan, serta kemiringan badan jalan. c. Kondisi Badan Jalan KA yang sesuai dengan hasil dapat disimpulkan bahwa kondisi badan jalan dalam keadaan baik.		Tidak		Mesure, Penggali, Crak meter	6 bulanan	Hasil pengamatan visual inspeksi badan jalan yang sesuai standar dan kondisi tubuh jalan yang baik	Mesjuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Badan Jalan KA 1. Pengamatan secara visual pada badan jalan harus badan jalan, pada badan jalan, serta tanggapan atau perubahan badan jalan, awal dan kelengkapan dengan desain) dan tidak di temukan kondisi pada kerangka badan jalan KA. 2. Perbaikan badan jalan (vegetasi, runtuhan) 3. Pemeriksaan keabsahan badan jalan (pengalasan, aspal, aspal kerucut) dan tidak ditemukan sama lain. 4. Pemeriksaan kerangka peratan dan dinding peratan maupun peranti badan jalan yang lainnya, dan jika rawan sesuai jad pengamatan serta tindakan. 5. Badan Jalan baik adalah badan jalan yang sesuai dengan desain dan keabsahannya cukup baik tanpa ada parameter parameter yang menunjukkan kerusakan seperti pergeseran, pengap, maupun retakan.		Tidak		Hal manual maupun alat base Perbaikan peratan, Alat pemeliharaan kerangka peranti	6 bulanan	Hasil pengamatan visual inspeksi badan jalan yang sesuai standar dan kondisi tubuh jalan yang sesuai dengan hasil operasi	Mesjuk PM 60 Tahun 2012
5	Pengisian hasil perawatan badan jalan KA.		Ya		Lembar Catat	Setiap Bulan	lembar catat DUNCK	Mesjuk 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			METU BAWA		KET	
		Manajer	Koordinator	Tim Perawatan	Kemungkinan Bahaya	Output		
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Atas Perintah Dari (APK), Wabesman, Pengawal, Inchonrom, Kurki Inggris, Alat Perbesaran,HTT,ATT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Hal perawatan dan keselamatan	
2	Diin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan perbaikan kegiatan perawatan dipaparkan, kemudian melakukan prosedur perawatan bantalan Jalur KA.				Surat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Bantalan a. Pemeriksaan Bantalan pada Jalur Kontrol Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter seperti kondisi bantalan, jarak bantalan, dan posisi silu 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 Bantalan bahwa kondisi bantalan dalam keadaan baik.		Tidak		Gorekan, Pengki, Palu, Pen puller, Linggis	6 bulanan	Hasil pengamatan visual kondisi bantalan, ukuran jarak bantalan, bantalan dalam kondisi yang baik	Mesjuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Bantalan: 1. Pengamatan secara visual kondisi Bantalan (ada cacat, pecah atau retakan) 2. Pemeriksaan jarak bantalan (setiap pemeriksaan di nilai dari jarak antar masing-masing 6 bantalan) dengan jarak antar bantalan maksimal 3mm dan 3mm dan 60cm. 3. Pemeriksaan Silu Bantalan yang silu sesuai referensi 4. Perbaikan jarak dan posisi bantalan pada bantalan yang bergeser 5. Perbaikan dilakukan dengan penggantian bantalan yang cacat, pecah atau retakan/rusak 6. Bantalan yang sesuai (tidak ada pergeseran, tidak rusak maupun cacat) dapat diberikan kondisi bantalan dapat berfungsi dengan baik.		Tidak		Gorekan, Pengki, Palu, Pen puller, Linggis	6 bulanan	Hasil pengamatan visual ins 393 tahun didapat data dengan indikator berupa kerusakan bantalan berupa pecah, retak, Pemeriksaan indikator bantalan, dan jarak antar bantalan	Mesjuk PM 60 Tahun 2012
5	Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel Aspek Perawatan Bantalan		Ya		Lembar Catat	Setiap Perawatan	lembar catat DUNCK	

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			METRIK BAKU		KET
		Manep	Koordinasi	Tim Perawatan	Kelengkapan	Waktu	
1	Memperiapkan Rencana Perawatan Jalan Kereta Api				Alat Pelindung Diri (APD), Pelas, Penggaris, Indrometer, Kunci Inggris, Alat Pembaruan,HTT,HTT	1hari sebelum pelaksanaan perawatan	Hasil perawatan dan keselamatan
2	Izin dengan melapor kepada PPKA Stasiun dimulainya kegiatan sebelum kegiatan perawatan dilaksanakan, kemudian melakukan prosedur perawatan bulanan Jalan 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 kelengkapan 'jepit' b. Pengamatan visual dipergang, 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 penambat, ukuran kelengkapan jepit dan data inventaris kelengkapan alat penambat
4	Perawatan Sistem Penambat: 1. Pengamatan secara visual kondisi Sistem penambat (hilang, cacat, 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. Pebaikan 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 menyekur dan tem pemeriksaan dan IPJ didapat hasil berapa jumlah penambat terpasang, keadaan kelengkapan penambat, kuat jepit penambat dll
5	Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel aspek Sistem Penambat				Lembar Ceklist	Setiap Perawatan	Lembar ceklist OK/NOK

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 Komunikas

Gambar 4 SOP Kegiatan Perawatan Jalan Rel Komponen (Rel)

NO.	URAIAN KEGIATAN	PELAKSIAN			METU BAKU			KET
		Manajer	Koordinator	Tim Pekerjaan	Kelembagaan	Waktu	Output	
1	Mempersiapkan Rencana Perawatan Jalur Kereta Api				Alat Perkundug Di (APD), Metera, Penggaris, bidinometer, Kuro Jagris, Alat Pembesian/JTT/MTT	1 hari sebelum pelaksanaan perawatan	Ralat perawatan dan kesediaan	
2	Din dengan mbayar kepada PPA Sasian dimulainya kegiatan sebelum kegiatan perawatan dilaksanakan, kemudian meblakan prosedur perawatan bulanan Jalur KA :				Suat Perintah Tugas	10 menit	Koordinasi	
3	Perawatan Komponen Jalan Rel Apak Perawatan Rel a. Pemeriksaan Rel pada Jalan Kereta Api dilakukan dengan memeriksa beberapa parameter penting seperti pemeriksaan keausan, kecacatan dan keratan. b. Perbaikan terhadap yang tidak sesuai dengan desain dapat dilakukan dengan pemulhan baratan, penggantian perantara, Pengelasan, Pengelasan untuk pengelasan rel dan keabam juring-juring baratan. c. Kondisi lengkung yang sesuai dengan desain dapat diartikan bahwa kondisi lengkung dalam keadaan baik.		Tidak		Rail head profile gauge, Meter baja/Ultrasonic test, Gerinda,	1 Tahun	Keil pengamatan keil kondisi rel, Keilun profil rel, keratan rel dan panjang celah sambungan	Meujuk PM 60 Tahun 2012
4	Perawatan Rel: 1. Pengamatan secara visual kondisi Rel tidak ada cacat, aus maupun cacat 2. Pengukur profil rel dengan menggunakan nil head profile gauge yang menunjukkan kondisi ribeasak. 3. Pengukuran keratan Rel sama dengan 2,5mm/m 4. Pemeriksaan Sambungan yang baik dan tidak berlunas 5. Pebaikan baik dilakukan dengan penggantian rel yang cacat, aus dan penggantian pada rel yang tidak rata.		Ya		Rail head profile gauge, Meter baja/Ultrasonic test, Gerinda,	1 Tahun	Keil pengamatan dan tem IPJ keratan dan pemeriksaan keratan bulanan dipadat pengpas titik dan jumlah keratan rel dalam 1 titik jalan yang kedepanya akan dilakukan tindakan berupa penggantian rel atau perbaikan keil dengan plat sambung	Meujuk PM 60 Tahun 2012
5	Pengisian hasil perawatan Komponen Jalan Rel Apak Perawatan Rel				Lembar Ceklist	Setiap Perawatan	lembar ceklist DUNCK	

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.