

**KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO**

KERTAS KERJA WAJIB

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



Diajukan Oleh :

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOTAR : 19.03.068

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

**KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO**

KERTAS KERJA WAJIB

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



Diajukan Oleh :

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

Notar : 19.03.068

**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 : MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

Notar : 19.03.025

Tanda Tangan :



Tanggal : 10 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI- PALANRO

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOTAR: 19.03.068

Telah disetujui oleh:

PEMBIMBING I

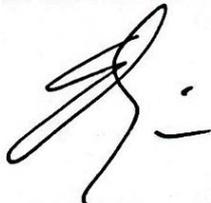


UTUT WIDYANTO, M.Sc

NIP. 19840408 200604 1 002

Tanggal: 1 Agustus 2022

PEMBIMBING II



Ir. ELI JUMAELI, M.Ti

NIP. 19660722 199303 2 001

Tanggal: 1 Agustus 2022

KERTAS KERJA WAJIB
KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Oleh:

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOMOR TARUNA: 19.03.068

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 3 AGUSTUS 2022

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

PEMBIMBING



UTUT WIDYANTO, S.SiT, M.Sc

NIP. 198404082006041002

Tanggal: 10 Agustus 2022

PEMBIMBING



Ir. ELI JUMAELI, M.Ti

NIP. 196607221993032001

Tanggal: 10 Agustus 2022

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

KERTAS KERJA WAJIB
KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN
JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III

oleh:

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOTAR: 19.03.068

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 3 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

Penguji



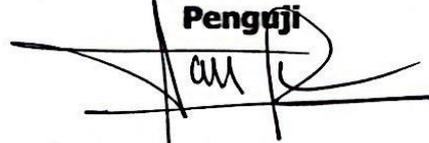
UTUT WIDYANTO, M.Sc.
NIP: 19840408 200604 1 002

Penguji



Ir. YUNANDA R., ST., MT., IPM
NIP. 19810626200604 1 001

Penguji



Drs. AAN SUNANDAR, MM
NIP. 196110091982031003

Penguji



Ir. ELI JUMAELI, M. TI
NIP: 19660722 199303 2 001

Penguji



Ir. TOTOK LUKITO, MM

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

Nama : Muhammad Irham Nurhidayat

Notar : 19.03.068

Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Jenis Karya : Tugas Akhir

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

KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, 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: 1 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Muhammad Irham Nurhidayat)

ABSTRAK
KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN
JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

Oleh:

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOTAR: 19.03.068

Saat ini pemerintah sedang gencar melakukan pembangunan perkeretaapian di seluruh Indonesia, tak terkecuali di Pulau Sulawesi. Pembangunan kereta api di Sulawesi pertama terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu pada lintas Mandai-Palanro sepanjang 102 km. Jalur kereta api di Sulawesi Selatan melewati tiga kabupaten/kota, Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), dan Kabupaten Barru. Di Kabupaten Barru jalur kereta api sudah terbangun, sedangkan di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep jalur kereta api masih dalam pembangunan. Direncanakan kereta api di Sulawesi Selatan akan beroperasi pada akhir tahun 2022.

Perkeretaapian tidak dapat bertahan apabila mengabaikan aspek yang vital, seperti ketepatan waktu dan keselamatan untuk penumpang maupun barang. Perkeretaapian dikenal sebagai transportasi umum yang paling aman karena beberapa karakteristik yang melekat dalam perkeretaapian. Keselamatan perkeretaapian tersebut didukung prasarana perkeretaapian yang andal, karena dilakukannya perawatan prasarana perkeretaapian dan juga didukung sumber daya manusia perkeretaapian yang berkompeten di bidangnya.

Untuk menunjang kelancaran operasi kereta api nantinya, diperlukan perawatan prasarana perkeretaapian pada jalan rel agar tercipta adanya pengoperasian kereta api yang aman. Dalam memenuhi hal tersebut, dibutuhkan adanya sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel yang ahli di bidangnya dan dengan beban kerja yang sesuai.

Kata kunci: Perkeretaapian, Keselamatan operasi, Perawatan Jalan Rel, Sumber Daya Manusia.

ABSTRACT

KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO

By:

MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOTAR: 19.03.068

Currently, the government is intensively developing railways throughout Indonesia, including Sulawesi Island. The first railway construction in Sulawesi is located in South Sulawesi Province, namely on the 102 km Mandai-Palanro line. The railway line in South Sulawesi passes through three regencies/cities, Maros regency, Pangkajene dan Kepulauan Regency (Pangkep), and Barru regency. In Barru Regency the railway line has been built, while in Maros Regency and Pangkep Regency the train line is still under construction. It is planned that the train in South Sulawesi will operate by the end of 2022.

Railway cannot survive if they ignore vital aspects, such as punctuality and safety for passengers and goods. Railways are known as the safest public transportation due to several characteristics inherent in railways. The safety of the railway is supported by reliable railway infrastructure, because the maintenance of railway infrastructure is carried out and is also supported by competent railway human resources in their fields.

To support the smooth operation of the train later, it is necessary to maintain the railway infrastructure on the rail road in order to create a safe train operation. To fulfill all of the that, human resources in rail road maintenance are needed who are experts in their fields and with the appropriate workload.

Keywords: Railways, Operation safety, Railroad Maintenance, Human Resources.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiirat Allah Yang Maha Esa, karena telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib yang berjudul **"KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO"** dengan lancar, baik, dan tepat waktu. Penulisan kertas kerja wajib disusun untuk memenuhi tugas akhir dalam Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian di Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.

Dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, arahan, serta dukungan berbagai pihak. Dengan demikian, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan;
2. Bapak Ahmad Yani, ATD., MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
3. Bapak Ir. Bambang Drajat, MM selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian;
4. Bapak Ir. Amanna Gappa, SHI., MH., IPM selaku Kepala Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan beserta para staf;
5. Bapak Utut Widyanto, S.SiT., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dapat meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini;
6. Ibu Ir. Eli Jumaeli, M.TI selaku dosen pembimbing yang dapat meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini;
7. Rekan Taruna-taruni Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD yang selalu mendukung dan menyemangati;
8. Rekan-rekan D-III Manajemen Transportasi Perkeretaapian yang selalu solid;
9. Rekan-rekan tim Prektek Kerja Lapangan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan;

10. Kakak-kakak, rekan-rekan, dan adik-adik Korps Ngapak yang selalu mendukung dan memberikan semangat; dan
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung sehingga Kertas Kerja Wajib ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, penulis sangat menyadari bahwa Kertas Kerja Wajib ini jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini. Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bekasi, 1 Agustus 2022

Penulis



MUHAMMAD IRHAM NURHIDAYAT

NOTAR: 19.03.068

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Perumusan Masalah	3
D. Maksud dan Tujuan	4
E. Batasan Masalah	4
BAB II GAMBARAN UMUM	6
A. Kondisi Geografis	6
B. Kondisi Wilayah Administratif	7
C. Kondisi Demografi	9
D. Kondisi Wilayah Kajian	11
E. Kondisi Eksisting Lintas Mandai-Palanro	12
BAB III KAJIAN PUSTAKA	17
A. Perkeretaapian	17
B. Prasarana Perkeretaapian	17
C. Jalan Rel	18
D. Perawatan Prasarana Perkeretaapian	19
E. Perawatan Jalan Rel	20
F. Perhitungan Pada Jalan Rel	20
G. Sumber Daya Manusia	21
H. Sumber Daya Manusia Perawatan Jalan Rel	22
I. Analisis Beban Kerja	22
J. Perhitungan Beban Kerja	23
K. Metode Kerja	23
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Alur Pikir Penelitian	28

B.	Bagan Alir Penelitian	28
C.	Teknik pengumpulan Data.....	29
D.	Teknik Analisis Data.....	31
E.	Lokasi dan Jadwal Penelitian	32
BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH		33
A.	Analisis.....	33
B.	Pembahasan.....	50
BAB VI PENUTUP		53
A.	Kesimpulan.....	53
B.	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Wilayah Kerja BPKA Sulsel	11
Gambar II. 2 Peta Wilayah Lintas Mandai-Palanro	12
Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar V. 1 Lebar Jalur Eksisting	35
Gambar V. 2 Peta Wilayah Lintas Mandai-Palanro	50

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kecamatan di Kabupaten Maros Berdasarkan Luas Wilayah	7
Tabel II. 2 Kecamatan di Kabupaten Pangkep Berdasarkan Luas Wilayah.....	8
Tabel II. 3 Kecamatan di Kabupaten Barru berdasarkan Luas Wilayah	9
Tabel II. 4 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan di Kabupaten Maros	9
Tabel II. 5 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan di Kabupaten Pangkep.....	10
Tabel II. 6 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan di Kabupaten Barru	11
Tabel V. 1 Kondisi Eksisting Rel di Emplasemen lintas Mandai-Palanro.....	33
Tabel V. 2 Perbedaan Jumlah Hari Kerja Pegawai.....	37
Tabel V. 3 Kebutuhan Orang dalam Setiap Item Perawatan Jalan Rel	46
Tabel V. 4 Perencanaan BKP Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai-Palanro	48
Tabel V. 5 Pembagian Resort Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai-Palanro	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi berperan penting terhadap jaringan pelayanan penumpang yang berkembang secara dinamis. Transportasi juga memiliki banyak peran dalam mendorong, mendukung, dan menunjang semua aspek kehidupan baik pada ekonomi, sosial, budaya, politik, ataupun pertahanan dan keamanan. Keberhasilan sektor transportasi menunjang kehidupan masyarakat dapat diindikasikan melalui indikator-indikator transportasi, yaitu kualitas pelayanan, fasilitas yang tersedia, kapasitas yang tersedia, dan kemudahan aksesibilitas.

Dijelaskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2007 tentang Perkeretaapian dalam hal menimbang poin b, bahwa perkeretaapian sebagai salah satu moda transportasi dalam sistem transportasi nasional yang mempunyai karakteristik pengangkutan secara massal dan keunggulan tersendiri, yang tidak dapat dipisahkan dari moda transportasi lain, perlu dikembangkan potensinya dan ditingkatkan peranannya sebagai penghubung wilayah, baik nasional maupun internasional, untuk menunjang, mendorong, dan menggerakkan pembangunan nasional guna meningkatkan kesejahteraan rakyat. Kereta api memiliki keunggulan sendiri, karena dapat mengangkut penumpang dan barang untuk jumlah besar. Kereta api yang merupakan angkutan massal cukup diminati masyarakat, karena bisa mempersingkat waktu tempuh antar kota dengan harga yang terjangkau untuk masyarakat.

Saat ini pemerintah sedang gencar melakukan pembangunan perkeretaapian di seluruh Indonesia, tak terkecuali di Pulau Sulawesi. Pembangunan kereta api di Sulawesi pertama terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu pada lintas Mandai-Palanro sepanjang 102 km. Jalur kereta api di Sulawesi Selatan melewati tiga kabupaten/ kota, Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), dan Kabupaten Barru. Di Kabupaten Barru jalur kereta api sudah terbangun, sedangkan di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep jalur kereta api masih dalam pembangunan.

Direncanakan kereta api di Sulawesi Selatan akan beroperasi pada akhir tahun 2022.

Keselamatan selalu ditempatkan sebagai faktor kunci karena keselamatan dimanapun selalu diutamakan, tak terkecuali keselamatan perjalanan perkeretaapian. Perkeretaapian tidak dapat bertahan apabila mengabaikan aspek yang vital, seperti ketepatan waktu dan keselamatan untuk penumpang maupun barang. Perkeretaapian dikenal sebagai transportasi umum yang paling aman karena beberapa karakteristik yang melekat dalam perkeretaapian. Keselamatan perkeretaapian tersebut didukung prasarana perkeretaapian yang andal, karena dilakukannya perawatan prasarana perkeretaapian dan juga didukung sumber daya manusia perkeretaapian yang berkompeten di bidangnya.

Dijelaskan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 32 Tahun 2011 Pasal 1 ayat 11, Tenaga perawatan prasarana perkeretaapian adalah tenaga yang memenuhi kualifikasi kompetensi dan diberi kewenangan untuk melaksanakan perawatan prasarana perkeretaapian. Salah satu sumber daya manusia perkeretaapian adalah sumber daya manusia perawatan jalan rel. SDM perawatan jalan rel dibutuhkan untuk melakukan perawatan prasarana perkeretaapian khususnya jalan rel. Hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik beroperasi. Pada lintas Mandai-Palanro saat ini sedang dalam pembangunan jalur kereta api dengan jalur tunggal atau *single track*, diharapkan selesai pada akhir tahun 2022. Setelah dibangunnya jalur kereta api, nantinya akan dibutuhkan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel, agar jalan rel tetap sesuai dengan standar yang ada. Berdasarkan hasil survei Tim Praktek Kerja Lapangan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan ditemukan beberapa permasalahan pada jalur kereta api yang sudah terbangun, yaitu kontraktor pelaksana pembangunan belum mempunyai SDM perawatan jalan rel.

Perawatan jalan rel dibagi menjadi 2 yaitu perawatan terencana dan tidak terencana. Perawatan terencana dibagi menjadi 2 yaitu perawatan pencegahan dan perawatan korektif. Perawatan pada saat ini dilakukan

menggunakan mesin dan manual. Perawatan dengan tenaga mesin yang dimaksud diantaranya yaitu Multi Tie Tamper (MTT) dan Hand Tie Tamper (HTT). MTT dan HTT berfungsi memadatkan batu-batu yang berada di bawah bantalan atau ballast, yang akan dipadatkan oleh *tamping unit* yang ada pada MTT. Sedangkan tenaga manual dilakukan menggunakan alat seperti dongkrak angkatan 10 ton, kunci inggris, palu 5 kilogram, dan lainnya.

Untuk menunjang kelancaran operasi kereta api nantinya, diperlukan perawatan prasarana perkeretaapian pada jalan rel agar tercipta adanya pengoperasian kereta api yang aman. Untuk memenuhi semua itu, diperlukan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel yang ahli di bidangnya dan bersertifikat, serta beban kerja yang sesuai kebutuhan. Karena itu, diambil judul "**KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN JALAN REL LINTAS MANDAI-PALANRO**".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Rencana pembangunan jalur kereta api lintas Mandai-Palanro direncanakan selesai akhir tahun 2022, akan dibutuhkan sumber daya manusia untuk perawatan jalan rel.
2. Di sepanjang jalur kereta api pada segmen 1 dan 2 lintas Mandai-Palanro ditemukan permasalahan seperti vegetasi pada badan jalan rel, dan penambat hilang dan belum terpasang.
3. Perawatan jalan rel nantinya menggunakan metode terencana atau tidak terencana.

C. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah didapat identifikasi permasalahannya, perumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kondisi peralatan dan perlengkapan perawatan jalan rel yang ada saat ini di lintas Mandai-Palanro?
2. Bagaimana metode perawatan yang akan dilakukan pada lintas Mandai-Palanro?

3. Berapa sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk perawatan jalan rel kereta api lintas Mandai-Palanro?

D. Maksud dan Tujuan

1. Mengidentifikasi kondisi peralatan dan perlengkapan perawatan jalan rel yang ada saat ini di lintas Mandai-Palanro.
2. Menjelaskan metode perawatan yang akan dilakukan pada lintas Mandai-Palanro.
3. Mengidentifikasi berapa sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk perawatan jalan rel kereta api lintas Mandai-Palanro

E. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan dalam penulisan penelitian dan dengan segala keterbatasan, agar tidak menyimpang dari tujuan penelitian perlu dilakukan pembatasan ruang lingkup penelitian, yaitu:

1. Penelitian membahas tentang kebutuhan sumber daya manusia perawatan jalan rel pada lintas Mandai-Palanro.
2. Penelitian membahas terkait permasalahan dan perawatan sepanjang lintas Mandai-Palanro.
3. Penelitian membahas pada jalur raya lintas Mandai-Palanro, tidak membahas *siding track*.
4. Penelitian tidak membahas tentang biaya perawatan jalan rel.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai Sumber Daya Manusia Dalam Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai-Palanro merupakan penelitian yang belum pernah dilakukan:

1. Irfan Septiadi (2021), Kebutuhan Sumber Daya Manusia Dalam Perawatan Jalan Rel Lintas Kiaracandong-Cicalengka Setelah Dibangunnya Jalur Ganda. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung kekurangan SDM di resort Kiaracandong, pada jalur rel ganda.
2. Rama Chaakim Mubarak (2020), Perencanaan Kebutuhan SDM untuk Menghitung Perawatan Persinyalan Pada Stasiun Mandai, Maros, dan Rammangrammang. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung

perencanaan kebutuhan SDM pada perawatan persinyalan pada kereta api Makassar-Parepare.

Dari kedua penelitian diatas bisa dilihat perbedaan dari penelitian ini yaitu pada lokasi penelitian dan objek penelitian. Penelitian pertama dilakukan untuk menghitung kekurangan SDM di DAOP 2 bandung, sedangkan penulis untuk menghitung kebutuhan SDM di lintas Mandai-Palanro, Sulawesi Selatan. Penelitian kedua dilakukan untuk menghitung kebutuhan SDM perawatan persinyalan, sedangkan penulis untuk menghitung kebutuhan SDM perawatan jalan rel.

BAB II

GAMBARAN UMUM

A. Kondisi Geografis

Kondisi geografis pada wilayah studi Lintas Mandai-Palanro berada di 3 (tiga) kabupaten, yaitu Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), dan Kabupaten Barru, yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan (Sulsel). Adapun kondisi geografis Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, dan Kabupaten Barru yaitu:

1. Kabupaten Maros

Kabupaten Maros adalah daerah yang berbatasan langsung dengan Kota Makassar yang mana ibukota Provinsi Sulsel. Jarak Kabupaten Maros dengan Kota Makassar kurang lebih 30 kilometer, kedua daerah tersebut tergabung pada pengembangan Kawasan Metropolitan Mamminasata. Kabupaten Maros memiliki peran cukup penting pada pembangunan Kota Makassar, sebab menjadi perlintasan sekaligus menjadi pintu gerbang Kawasan Mamminasata bagian utara. Luas wilayah Kabupaten Maros yaitu 1.619,12 km². Kabupaten Maros berbatasan langsung dengan:

- a. Kabupaten Pangkep di sebelah Utara
- b. Kabupaten Gowa dan Bone di sebelah Timur.
- c. Kabupaten Gowa dan Kota Makassar di sebelah Selatan.
- d. Selat Makassar di Sebelah Barat.

2. Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep)

Kabupaten Pangkep adalah wilayah barat dari Provinsi Sulsel, dengan ibukota di Kecamatan Pangkajene. Luas wilayah Kabupaten Pangkep adalah 1.112,29 km². Dalam wilayah Kabupaten Pangkep ada 114 pulau, dengan 94 pulau merupakan pulau yang memiliki penghuni. Kabupaten Pangkep berbatasan dengan:

- a. Kabupaten Barru di sebelah Utara.
- b. Kabupaten Bone di sebelah Timur.
- c. Kabupaten Maros di sebelah Selatan.
- d. Selat Makassar di sebelah Barat.

3. Kabupaten Barru

Kabupaten Barru adalah kabupaten yang terletak di pesisir barat Provinsi Sulsel. Kabupaten Barru terletak di jalur trans Sulawesi serta menjadi kawasan lintas wisata Kabupaten Tana Toraja dengan Kota Makassar. Kabupaten Barru memiliki luas wilayah seluas 1.174,72 km². Kabupaten Barru berbatasan dengan:

- a. Kota Parepare dan Kabupaten Sidenreng Rappang di sebelah Utara.
- b. Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Bone di sebelah Timur
- c. Kabupaten Pangkep di sebelah Selatan
- d. Selat Makassar di sebelah Barat.

B. Kondisi Wilayah Administratif

1. Kabupaten Maros

Kabupaten Maros memiliki luas 1.619,11 km² yang secara administratif terbagi menjadi 14 kecamatan, terbagi juga dalam 80 desa serta 23 kelurahan. Pusat pemerintahan berada di Kecamatan Turikale. Kecamatan terluas yaitu Tompobulu yang luas wilayahnya 287.66 km², sedangkan kecamatan terkecil yaitu Turikale luas wilayahnya 29.93 km². Berikut merupakan luas wilayah di Kabupaten Maros.

Tabel II. 1 Kecamatan di Kabupaten Maros Berdasarkan Luas Wilayah

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)
1	Mandai	49,12
2	Moncongloe	46,88
3	Maros Baru	53,77
4	Marusu	73,83
5	Turikale	29,94
6	Lau	53,73
7	Bontoa	93,53
8	Bantimurung	173,7
9	Simbang	105,3
10	Tanralili	89,46
11	Tompobulu	287,66
12	Camba	145,36
13	Cenrana	180,96
14	Mallawa	235,91
Total		1.619,11

Sumber: BPS Kabupaten Maros Dalam Angka, 2015

2. Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep)

Kabupaten Pangkep memiliki luas wilayah 1.112,29 km² yang secara administratif terbagi menjadi 13 kecamatan, terbagi lagi dalam 38 kelurahan dan 65 desa. Kecamatan Terluas adalah Balocci yang luas wilayahnya 143.48 km², sedangkan kecamatan terkecil adalah Mandalle yang luas wilayahnya 40.16 km². Berikut merupakan luas wilayah administratif berdasarkan kecamatan di Kabupaten Pangkep.

Tabel II. 2 Kecamatan di Kabupaten Pangkep Berdasarkan Luas Wilayah

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)
1	Liukang Tangaya	120,00
2	Liukang Kalmas	91,50
3	Liukang Tupabbiring	54,44
4	Liukang Tupabbiring Utara	85,56
5	Pangkajene	47,39
6	Minasatene	76,48
7	Balocci	143,48
8	Tondong Tallasa	111,20
9	Bungoro	90,12
10	Labakkang	98,48
11	Ma'rang	75,22
12	Segeri	78,28
13	Mandalle	40,16
Total		1.112,29

Sumber: BPS Kabupaten Pangkep Dalam Angka, 2020

3. Kabupaten Barru

Kabupaten Barru mempunyai luasan seluas wilayah 1.174,72 km² yang secara administratif terdiri dari 7 kecamatan, yang terbagi lagi dalam 15 kelurahan dan 40 desa. Kecamatan terluas adalah Kecamatan Pujananting yang luas wilayahnya 199.32 km², sedangkan kecamatan terkecil adalah Kecamatan Soppeng Riiaja yang luas wilayahnya 78.90 km². Berikut merupakan luas wilayah administrative berdasarkan kecamatan di Kabupaten Barru.

Tabel II. 3 Kecamatan di Kabupaten Barru berdasarkan Luas Wilayah

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)
1	Balusu	174.29
2	Barru	314.26
3	Mallusetasi	79.17
4	Pujananting	199.32
5	Soppeng Riaja	78.90
6	Tanete Riaja	112.20
7	Tanete Rilau	216.58
Total		1.174,72

Sumber: BPS Kabupaten Barru Dalam Angka, 2021

C. Kondisi Demografi

1. Kondisi Demografi Kabupaten Maros

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Kabupaten Maros tahun 2020 sejumlah 353.121 jiwa. Jumlah penduduk tertinggi terletak di Kecamatan Turikale yaitu 45.416 jiwa, sedangkan jumlah penduduk terendah berada di Kecamatan Mallawa yang jumlah penduduknya 11.761 jiwa. Berikut jumlah penduduk di Kabupaten Maros.

Tabel II. 4 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan di Kabupaten Maros

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk per km ²
1	Mandai	40.585	826.41
2	Moncongloe	19.617	418.54
3	Maros Baru	26.710	496.84
4	Marusu	27.773	516.90
5	Turikale	45.416	1.517,41
6	Lau	26.949	365.01
7	Bontoa	28.705	306.94
8	Bantimurung	30.488	175.52
9	Simbang	24.203	229.83
10	Tanralili	26.724	298.76
11	Tompobulu	15.658	54.43
12	Camba	13.543	93.17
13	Cenrana	14.989	82.83
14	Mallawa	11.761	49.85
Total		353.121	5.432,54
Kepadatan Penduduk Rata-rata			388,03

Sumber: Kabupaten Maros Dalam Angka, 2020

2. Kondisi Demografi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep)

Kondisi demografi Kabupaten Pangkep berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Kabupaten Pangkep tahun 2020 sebanyak 345.775 jiwa yang terdiri dari 169.454 jiwa penduduk laki-laki dan 176.321 jiwa penduduk perempuan. Jumlah penduduk tertinggi terletak di Kecamatan Labakkang dengan jumlah penduduk sebanyak 51.616 jiwa. Berikut ini jumlah penduduk di Kabupaten Pangkep.

Tabel II. 5 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan di Kabupaten Pangkep

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk per km ²
1	Liukang Tangaya	19.349	161
2	Liukang Kalmas	14.618	160
3	Liukang Tupabbiring	17.728	325
4	Liukang Tuppabiring Utara	13.565	159
5	Pangkajene	48.656	1027
6	Minasatene	38.940	509
7	Balocci	16.560	115
8	Tondong Tallasa	10.099	91
9	Bungoro	43.879	487
10	Labakkang	51.616	524
11	Ma'rang	34.401	457
12	Segeri	22.339	285
13	Mandalle	14.025	349
Total		345.775	4.694
Kepadatan Penduduk Rata-rata			357,61

Sumber: BPS Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Dalam Angka, 2020

3. Kondisi Demografi Kabupaten Barru

Kondisi Demografi Kabupaten Barru berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Kabupaten Barru 2021 sejumlah 185.455 jiwa. Jumlah penduduk tertinggi berada pada Kecamatan Barru yang jumlah penduduknya 44.363 jiwa, sedangkan jumlah penduduk terendah berada di Kecamatan Pujananting yang jumlah penduduknya 13.077 jiwa. Berikut ini merupakan jumlah penduduk Kabupaten Barru berdasarkan kecamatan.

Tabel II. 6 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan di Kabupaten Barru

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk per km ²
1	Tanete Riaja	25.449	146
2	Pujananting	13.007	42
3	Tanete Rilau	37.487	474
4	Barru	44.363	223
5	Soppeng Riaja	18.475	234
6	Balusu	18.963	169
7	Mallusetasi	277.11	128
Total		185.455	1.416
Kepadatan Penduduk Rata-rata			202,28

Sumber: BPS Kabupaten Barru Dalam Angka, 2021

D. Kondisi Wilayah Kajian

Lintas Mandai-Palanro merupakan wilayah kajiayang terletak pada wilayah kerja BPKA Sulsel. BPKA Sulsel adalah unit pelaksana teknis (UPT) di lingkungan Kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan pada bidang transportasi yang berada di bawah dan bertanggung jawab terhadap Direktur Jenderal Perkeretaapian. BPKA Sulsel berlokasi di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan, dengan wilayah kerja di seluruh Pulau Sulawesi.



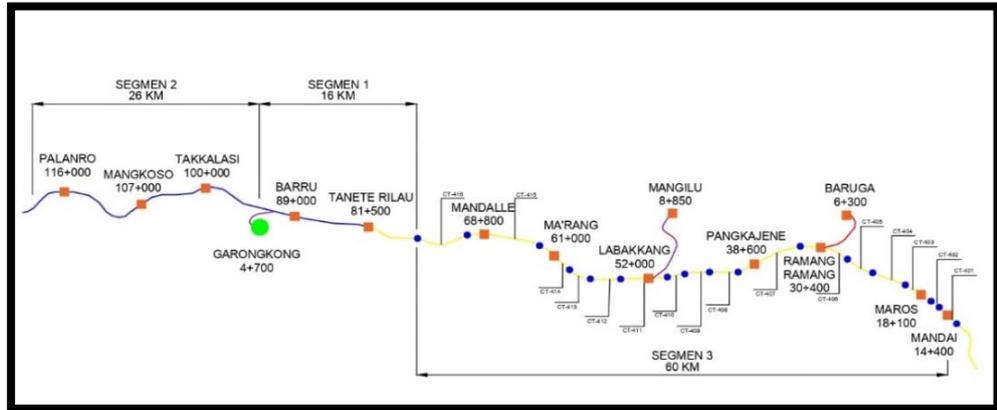
Sumber: BPKA Sulsel, 2022

Gambar II. 1 Peta Wilayah Kerja BPKA Sulsel

Lintas Mandai-Palanro sebagai wilayah kajian berada di wilayah kerja BPKA Sulsel. BPKA Sulsel yaitu UPT di lingkungan Kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang transportasi berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perkeretaapian.

BPKA Sulsel berlokasi di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan, dengan wilayah kerja di seluruh Pulau Sulawesi.

Lintas yang menjadi wilayah studi dalam penelitian ini pada ruang lingkup BPKA Sulsel pada lintas Mandai-Palanro. Pada lintas ini terdapat 15 stasiun dengan panjang jalur kereta api sepanjang 102 km.



Sumber: BPKA Sulsel, 2022

Gambar II. 2 Peta Wilayah Lintas Mandai-Palanro

E. Kondisi Eksisting Lintas Mandai-Palanro

Pada lintas Mandai-Palanro pembangunan jalur kereta api sepanjang 102 kilometer seluruhnya masih menggunakan jalur tunggal (*single track*). Pembangunan prasarana perkeretaapian pada lintas Mandai-Palanro terbagi menjadi tiga segmen, yaitu segmen 1 dan segmen 2 berada di Kabupaten Barru yang prasarana perkeretaapiannya sudah terbangun, kemudian segmen 3 berada di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) merupakan jalur yang masih dalam proses pembangunan. Berikut kondisi eksisting jalan dan jembatan lintas Mandai-Palanro.

1. Jalan Rel

Jalan rel merupakan satu kesatuan konstruksi 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 (UU No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian). Jenis rel yang digunakan pada jalur kereta api lintas Mandai-Palanro seluruhnya menggunakan jenis rel R60, dengan rincian sebagai berikut.

Tabel II. 1 Data Rel pada Segmen 1 dan 2 Lintas Mandai-Palanro

No.	Segmen	Panjang (km)	Rel R.60 (Batang)
1	1 (Kab. Barru)	16,1	1288
2	2 (Kab. Barru)	26	2080
Total		42,1	3368

Sumber: BPKA Sulsel, 2022

Segmen 1 dan 2 merupakan jalur kereta api yang sudah terbangun, sedangkan segmen 3 masih dalam tahap pembangunan sehingga untuk relnya belum terpasang, masih tersimpan di sekitar timbunan. Data ketersediaan rel segmen 3 lintas Mandai-Palanro sebagai berikut.

Tabel II. 2 Data Ketersediaan Rel Segmen 3 Lintas Mandai-Palanro

No.	Lokasi	KM	Panjang (km)	Rel R.60 (Batang)
1	CT 401	14+000 - 15+500	1,5	120
2	CT 402	15+500 - 18+500	3	240
3	CT 403	18+500 - 22+500	4	320
4	CT 404	22+500 - 26+000	3,5	280
5	CT 405	26+000 - 29+600	3,6	288
6	CT 406	29+600 - 32+600	3	240
7	CT 407	32+600 - 36+600	4	20
8	CT 408	36+600 - 40+400	3,8	304
9	CT 409	40+400 - 44+100	3,7	296
10	CT 410	44+100 - 49+100	5	400
11	CT 411	49+100 - 52+300	3,2	422
12	CT 412	52+300 - 56+500	4,2	336
13	CT 413	56+500 - 60+500	4	320
14	CT 414	60+500 - 66+500	6	543
15	CT 415	66+500 - 71+900	5,4	500
16	CT 416	71+900 - 74+125	2,225	178
Total			60,125	5.107

Sumber: BPKA Sulsel, 2022

2. Bantalan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 tahun 2012, bantalan berfungsi untuk meneruskan beban kereta api dan berat konstruksi jalan rel ke balas, mempertahankan lebar jalan rel dan stabilitas ke arah luar jalan rel. Terdapat beberapa jenis bantalan, yaitu

bantalan kayu, bantalan baja/ besi, bantalan beton, dan bantalan sintetis. Fungsi dan persyaratan umum bantalan adalah:

- a. Mengikat rel dengan penambat agar lebar sepur tetap.
- b. Mendistribusikan beban dari rel ke balas.
- c. Menghindarkan kontak langsung antara rel dengan air
- d. Menahan lebar dan kemiringan rel.
- e. Memberikan isolasi memadai antar rel.
- f. Harus tahan dan kuat pada pengaruh cuaca dan mekanis dengan jangka waktu yang lama.

Bantalan yang digunakan pada lintas Mandai-Palanro keseluruhan menggunakan jenis bantalan beton. Data bantalan segmen 1 dan segmen 2 merupakan data bantalan yang sudah terpasang, sedangkan segmen 3 merupakan data ketersediaan bantalan. Data bantalan pada segmen 1 dan segmen 2 yaitu sebagai berikut.

Tabel II. 3 Data Bantalan Segmen 1 dan 2 Lintas Mandai-Palanro

No.	Segmen	Panjang (km)	Bantalan (Beton)
1	1 (Kab. Barru)	16,1	26.833 batang
2	2 (Kab. Barru)	26	43.334 batang
Total		42,1	70.167 batang

Sumber: BPKA Sulsel, 2022

Bantalan pada segmen 3 belum terpasang sehingga masih dalam bentuk inventarasi. Ada yang disimpan di sekitar timbunan, ada juga yang disimpan di tanah lapang agar saat pemasangan mudah didistribusikan. Berikut data ketersediaan bantalan segmen 3.

Tabel II. 4 Data Ketersediaan Bantalan Segmen 3 Lintas Mandai-Palanro

No.	Lokasi	KM	Bantalan (Beton)
1	CT 401	Km. 14+000 - Km.15+500	2.501
2	CT 402	Km. 15+500 - Km. 18+500	5.002
3	CT 403	Km. 18+500 - Km. 22+500	6.667
4	CT 404	Km. 22+500 - Km. 26+000	5.834
5	CT 405	Km. 26+000 - Km.29+600	6.001
6	CT 406	Km. 29+600 - Km. 32+600	5.001
7	CT 407	Km. 32+600 - Km. 36+600	6.668
8	CT 408	Km. 36+600 - Km. 40+400	6.334

No.	Lokasi	KM	Bantalan (Beton)
9	CT 409	Km. 40+400 - Km. 44+100	6.167
10	CT 410	Km. 44+100 - Km. 49+100	8.334
11	CT 411	Km. 49+100 - Km. 52+300	5.333
12	CT 412	Km. 52+300 - Km. 56+500	7.002
13	CT 413	Km. 56+500 - Km. 60+500	6.669
14	CT 414	Km. 60+500 - Km. 66+500	10.003
15	CT 415	Km. 66+500 - Km. 71+900	9.002
16	CT 416	Km. 71+900 - Km. 74+125	3.710
Total			100.228

Sumber: BPKA Sulsel, 2022

3. Penambat

Penambat adalah sebuah konstruksi untuk mengikat rel dengan bantalan agar kedudukan rel tetap, kokoh, kuat, dan tidak bergeser. Fungsi dari penambat diantaranya:

- Menjaga ukuran jarak kedua rel tetap.
- Menahan semua getaran dan beban yang terjadi pada jalan rel yang berasal dari kereta atau gerbong.

Tabel II. 5 Data Penambat Segmen 1 dan Segmen 2 Lintas Mandai-Palanro

No.	Segmen	Panjang (km)	Penambat (e-clip)
1	1 (Kab. Barru)	16,1	107.332 buah
2	2 (Kab. Barru)	26	173.336 buah
Total		42,1	280.668 buah

Sumber: BPKA Sulsel, 2022

4. Jembatan

Jembatan yaitu suatu kesatuan bangunan yang terbuat dari kayu, baja, beton, dan konstruksi lain untuk menghubungkan tepi sungai, jurang, dan lainnya untuk keperluan lalu lintas. Untuk mengetahui jembatan di sepanjang lintas Mandai-Palanro, terdapat pada tabel berikut.

Tabel II. 6 Data Jembatan di Lintas Mandai-Palanro

No.	Titik Jembatan (km)	Bentang (m)	Jenis Jembatan
1	76+625	50	Beton
2	83+200	100	Beton
3	90+500	40	Beton
4	98+350	50	Beton
5	104+425	50	Beton

No.	Titik Jembatan (km)	Bentang (m)	Jenis Jembatan
6	107+675	40	Beton
7	115+000	40	Beton
8	17+100	30	Beton
9	17+298	30	Beton
10	17+500	30	Beton
11	19+250	100	Beton
12	21+750	30	Beton
13	24+800	60,2	Baja
14	26+065	26	Beton
15	29+100	100	Beton
16	31+778	20	Beton
17	32+450	40	Beton
18	32+710	60	Beton
19	34+140	40	Beton
20	37+800	30	Beton
21	42+000	100	Beton
22	45+490	20	Beton
23	49+480	20	Beton
24	49+825	20	Beton
25	52+200	20	Beton
26	52+990	20	Beton
27	54+850	60	Beton
28	56+640	30	Beton
29	57+660	20	Beton
30	59+120	20	Beton
31	62+070	40	Beton
32	72+750	40	Beton

Sumber: BPKA Sulsel, 2022

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

A. Perkeretaapian

Perkeretaapian merupakan satu kesatuan sistem yang terdiri dari sarana, prasarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur dalam penyelenggaraan kereta api (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian). Perkeretaapian diselenggarakan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara massal, dengan selamat, aman, nyaman, cepat, tepat, tertib, teratur, dan efisien (Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian, diperbarui dengan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian). Penyelenggaraan perkeretaapian ditujukan untuk menunjang pemerataan pertumbuhan, stabilitas, pendorong, dan penggerak pembangunan nasional. Jadi, perkeretaapian yaitu suatu kesatuan sistem transportasi untuk memindahkan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan aman, selamat, nyaman, tepat, cepat, dan efisien yang ditujukan untuk pemerataan pertumbuhan dan pembangunan nasional.

B. Prasarana Perkeretaapian

Prasarana perkeretaapian merupakan jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan (PM 60 Tahun 2012). Prasarana perkeretaapian mencakup:

1. Jalur Kereta Api

Jalur kereta api yaitu prasarana kereta api yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api (PM 60 Tahun 2012).

2. Stasiun Kereta Api

Stasiun kereta api yaitu prasarana kereta sebagai tempat pemberangkatan dan pemberhentian kereta api (PM 29 Tahun 2011).

3. Fasilitas Operasi Kereta Api

Fasilitas pengoperasian kereta api yaitu segala fasilitas yang diperlukan agar kereta api dapat dioperasikan (PM 44 Tahun 2018).

C. Jalan Rel

Jalan rel didesain untuk melewatkan berbagai angkutan penumpang dan/atau angkutan barang untuk jangka waktu tertentu. Lebih lanjut menurut UU No. 27 Tahun 2007, jalan rel dapat berada pada:

1. Pada permukaan tanah
2. Di bawah permukaan tanah, dan
3. Di atas permukaan tanah

Secara umum komponen penyusun jalan rel diuraikan sebagai berikut:

1. Rel (*Rail*)

Jalan rel merupakan suatu 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 (UU 23 Tahun 2007).

2. Penambat (*Fastening*)

Alat penambat yang digunakan merupakan alat penambat jenis elastis yang terdiri dari sistem elastis tunggal dan sistem elastis ganda. Pada bantalan beton terdiri dari *shoulderinsert*, *clip*, *insulator* dan *rail pad*. Pada bantalan kayu dan baja terdiri dari pelat landas (*baseplate*), *clip*, *tirpon* (*screw spike*)/baut dan cincin per (PM 60 Tahun 2012).

3. Bantalan (*Sleeper*)

Bantalan berfungsi untuk meneruskan beban kereta api dan berat konstruksi jalan rel ke balas, mempertahankan lebar jalan rel, dan stabilitas ke arah luar jalan rel (PM 60 Tahun 2012).

4. Lapisan Balas (*Ballast*)

Lapisan balas pada dasarnya merupakan terusan dari lapisan tanah dasar, terletak pada daerah dengan konsentrasi tegangan terbesar karena lalu lintas kereta pada jalan rel. Fungsi utama balas yaitu meneruskan serta menyebarkan beban bantalan ke tanah dasar, mengokohkan kedudukan bantalan dan meluluskan air agar tidak terjadi genangan di sekitar bantalan dan rel. (PM 60 Tahun 2012).

5. Lapisan Subbalas (*Subballast*)

Subbalas memiliki fungsi sebagai lapisan penyaring antara tanah dasar dan lapisan balas dan harus dapat mengalirkan air dengan baik. Tebal minimum lapisan balas bawah 15 cm (PM No. 60 Tahun 2012).

6. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar harus dapat menahan lapis dasar serta bebas masalah penurunan. Apabila ada lapisan tanah lunak berbutir halus alluvial dengan nilai $N-SPT \leq 4$, maka harus tidak boleh termasuk dalam lapisan 3 m diukur dari permukaan formasi jalan pada kondisi apapun. Permukaan tanah dasar harus mempunyai kemiringan ke arah luar badan jalan sebesar 5% (PM No. 60 Tahun 2012).

D. Perawatan Prasarana Perkeretaapian

Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian harus merawat prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi. Perawatan prasarana perkeretaapian meliputi perawatan berkala dan perbaikan untuk mengembalikan fungsinya. Perawatan prasarana perkeretaapian wajib memenuhi standar dan tata cara perawatan yang ditetapkan oleh Menteri. Perawatan prasarana perkeretaapian wajib dilakukan oleh tenaga yang memenuhi syarat dan kualifikasi yang ditetapkan oleh Menteri (UU No. 23 Tahun 2007).

Perawatan prasarana perkeretaapian adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi (PM 32 Tahun 2011).

Perawatan prasarana perkeretaapian harus dilakukan sesuai dengan pedoman perawatan yang disusun oleh penyelenggara prasarana perkeretaapian berdasarkan jenis prasarana perkeretaapian. Pedoman perawatan disusun berdasarkan standard an tata cara perawatan prasarana perkeretaapian dan disahkan oleh Direktur Jenderal. (PM 32 Tahun 2011).

Perawatan prasarana perkeretaapian, dibedakan menjadi:

- a. Perawatan jalur kereta api
- b. Perawatan stasiun dan bangunan lainnya
- c. Perawatan fasilitas pengoperasian kereta api (PM 17 Tahun 2017).

E. Perawatan Jalan Rel

Perawatan jalan rel dilakukan untuk menjaga kondisi jalan rel sesuai dengan standar pengoperasian jalan rel untuk melayani sarana perkeretaapian sesuai nilai indeks Kualitas Jalan yang telah ditetapkan (PM 32 Tahun 2011).

Jalan rel terdiri dari komponen:

1. Tanah dasar
2. Lapis dasar (*subgrade*)
3. Subbalas
4. Balas
5. Bantalan
6. Penambat
7. Rel
8. Wesel

F. Perhitungan Pada Jalan Rel

1. Perhitungan Panjang Rel

Dibawah ini merupakan rumus perhitungan untuk menghitung panjang rel jalur eksisting, yaitu:

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

Sumber: PM 60 Tahun 2012

Keterangan:

Panjang jalur= panjang jalur pada lintas yang dikaji

2. Perhitungan Jumlah Bantalan

Dibawah ini merupakan rumus untuk menghitung jumlah bantalan, yaitu:

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

Sumber: PM 60 Tahun 2012

Keterangan:

0,6= jarak antara bantalan (meter)

3. Perhitungan Jumlah Penambat

Dibawah ini merupakan rumus untuk menghitung jumlah penambat, yaitu:

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

Sumber: PM 60 Tahun 2012

Keterangan:

4= jumlah penambat tiap bantalan

4. Perhitungan Luas Area Perawatan

Dibawah ini merupakan rumus yang digunakan pada perhitungan luas area perawatan dengan rumus persegi panjang, yaitu:

$$\text{Luas} = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

G. Sumber Daya Manusia (SDM)

SDM merupakan seluruh kekuatan ataupun apa-apa yang dipunyai manusia, seperti: akal budi, kasih sayang, keinginan untuk bebas merdeka, perasaan sosial, bakat berkomunikasi dengan pihak lain, memiliki cipta, karsa, rasa, dan karya (Dewi dan Harjoyo 2019). SDM merupakan salah satu aspek penting dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dalam perkeretaapian, SDM sangat penting karena semua hal dalam pengoperasian kereta api melibatkan SDM yang sudah berkompetensi di bidangnya.

Manajemen SDM merupakan suatu proses yang dilaksanakan atasan untuk mendapatkan, mempertahankan, dan mengembangkan tenaga kerja, baik dari kualitas ataupun kuantitas agar tenaga kerja dapat didayagunakan secara efektif dan efisien guna mencapai tujuan perusahaan (Adamy 2016).

Manajemen SDM merupakan suatu proses menangani berbagai masalah pada ruang lingkup karyawan, pegawai, buruh, manajer, dan tenaga kerja lainnya untuk dapat menunjang aktivitas organisasi demii mencapai tujuan yang ditentukan (Masram dan Mu'ah 2017).

Manajemen SDM merupakan suatu cara atau ilmu bagaimana mengatur peranan dan hubungan sumber daya yang dimiliki oleh individu secara efektif dan efisien serta bisa digunakan dengan maksimal sehingga tercapai tujuan bersama perusahaan, karyawan, dan masyarakat jadi maksimal (Tsauri 2013).

Dari pengertian beberapa ahli tersebut, disimpulkan bahwa manajemen SDM yaitu proses yang dilakukan agar dapat mengembangkan tenaga kerja agar dapat menunjang aktivitas organisasi dengan maksimal sehingga mencapai tujuan organisasi atau perusahaan.

H. Sumber Daya Manusia Perawatan Jalan Rel

Tenaga perawatan prasarana perkeretaapian adalah tenaga yang memenuhi kualifikasi kompetensi dan diberi kewenangan untuk melaksanakan perawatan prasarana perkeretaapian (PM 32 Tahun 2011).

Setiap penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib melaksanakan perawatan prasarana untuk mempertahankan keandalan prasarana agar tetap laik operasi (PM 17 Tahun 2017).

Tenaga perawatan prasarana perkeretaapian harus memiliki kualifikasi kompetensi yang telah ditetapkan, agar bisa melakukan perawatan prasarana perkeretaapian sehingga dapat melakukan tugasnya dengan baik. Karena prasarana perkeretaapian khususnya jalur kereta api harus rutin dilakukan perawatan agar tetap dapat mempertahankan keandalan.

I. Analisis Beban Kerja

Analisis Beban Kerja yaitu teknik manajemen yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh informasi mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja organisasi berdasarkan volumen kerja (Peraturan BKN No. 10 Tahun 2021 tentang Tata Cara Pelaksanaan Penyusunan Kebutuhan ASN). aspek dalam melaksanakan analisis beban kerja terdiri atas uraian tugas, beban kerja, norma kerja, dan waktu efektif.

Norma waktu adalah waktu yang digunakan untuk menghasilkan atau menyelesaikan produk atau hasil kerja. Norma waktu bersifat tetap dan merupakan variable tetap dalam pelaksanaan analisis beban kerja. Waktu kerja efektif adalah waktu yang secara efektif digunakan untuk melaksanakan tugas jabatan, yang terdiri atas hari kerja efektif dan jam kerja efektif pada instansi Pemerintah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. (Peraturan BKN No. 10 Tahun 2021).

J. Perhitungan Beban Kerja

1. Perhitungan Beban Kerja Pegawai Per Bulan

Berikut ini merupakan rumus yang digunakan pada perhitungan beban kerja pegawai (BKP) per bulan, yaitu:

$$BKP/Bulan = BKP/Tahun \times Jumlah\ Bulan$$

Sumber: Permenpan No. 75 Tahun 2004

2. Perhitungan Jam Orang per Hari

Berikut ini merupakan rumus yang digunakan pada perhitungan jam orang per hari, yaitu:

$$JO/Hari = BKP/Bulan \times Jumlah\ Kerja\ Dalam\ 1\ Bulan$$

Sumber: Permenpan No. 75 Tahun 2004

3. Kebutuhan Pegawai

Untuk menghitung kebutuhan pegawai menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Pegawai} = JO/Hari : \text{Jam Kerja Ideal}$$

Sumber: Permenpan No. 75 Tahun 2004

K. Metode Kerja

Perawatan terbagi menjadi 2 yaitu perawatan terencana (*planned maintenance*) dan perawatan tidak terencana (*unplanned maintenance*). Perawatan terencana terbagi menjadi 2 yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan korektif (*corrective maintenance*). Perawatan pencegahan merupakan perawatan yang dilakukan agar kondisi jalur rel tetap memiliki ketahanan teknis sesuai umurnya yang dilakukan secara berkala. Perawatan korektif merupakan perawatan yang dilakukan kepada kerusakan yang ada untuk mengembalikan fungsinya dengan diganti, ditambah, atau dilakukan perbaikan material berdasarkan hasil pemeriksaan kerusakan atau umur teknis material yang sudah lewat umur teknis.

1. Perawatan Berkala

Perawatan berkala yaitu tindakan pencegahan (*preventif*) dan/atau penggantian sesuai dengan umur teknis.

a. Perawatan Harian

1) Geometri Jalan Rel

a) Ruang Bebas

Perawatan ruang bebas yaitu membersihkan benda-benda yang berada di ruang bebas dan menghalanginya.

b) Sambungan

Perawatan dilakukan pada sambungan dengan mengamati sambungan rel pada jalur lurus dan lengkung, untuk mengencangkan baut yang kendur di sambungan.

2) Komponen Jalan Rel

Komponen jalan rel yang dirawat pada perawatan harian yaitu penambat. Cara perawatannya yaitu dengan mengamati penambat, kemudian kencangkan jika ada penambat kendur menggunakan palu, lalu laporkan jika ada penambat hilang.

b. Perawatan Bulanan

1) Geometri Jalan Rel

a) Ruang Bebas

Perawatan pada ruang bebas yaitu membersihkan benda yang berada di ruang bebas dan menghalanginya.

b) Kelurusan dan Kerataan Jalan Rel

Perawatan kelurusan dan kerataan pada jalan rel dilakukan agar kondisi jalan rel tetap bisa dioperasikan sesuai dengan kecepatan desain yang ditentukan. Peralatan yang digunakan bisa secara manual atau dengan mekanik ringan yaitu *Hand Tie Tamper* (HTT). Cara melakukan angkatan antara lain:

(1) Angkatan menyeluruh: titik pedoman secara sistematis harus diangkat (biasanya 5 mm atau 10 mm).

(2) Angkatan pilih-pilih: dilakukan tanpa pengangkatan titik pedoman (titik tinggi).

(3) Angkatan sambungan: angkatan ini dibatasi pada bantalan di sekitar sambungan.

c) Sambungan

Perawatan pada sambungan bertujuan agar kekuatan konstruksi jalan rel tetap terjaga. Tata cara perawatan yang dilakukan antara lain:

- (1) Memeriksa secara visual kondisi sambungan
- (2) Mengukur lebar celah sambungan
- (3) Mengencangkan baut plat sambung
- (4) Mengganti baut plat sambung yang hilang
- (5) Mengganti bantalan yang rusak
- (6) Melakukan pemadatan balas
- (7) Perbaiki mud pumping apabila diperlukan.

d) Lebar Jalan Kereta Api

Dilakukan supaya kondisi lebar jalan kereta api dalam kondisi baik, agar operasi kereta api berjalan dengan aman dan lancar. Perawatan yang dilakukan yaitu melakukan pelebaran rel sesuai standar teknis.

e) Lengkung

Perawatan pada lengkung prinsipnya sama dengan di lurus, yaitu untuk menjaga kondisi tetap sesuai dengan ketentuan.

2) Komponen Jalan Rel

a) Perawatan Rel

Dilakukan agar keadaan material rel tetap laik digunakan. Tata cara perawatan pada rel antara lain:

- (1) Pemeriksaan mengenai keadaan rel
- (2) Ukur kerataan rel
- (3) Ukur lebar celah sambungan rel
- (4) Jika tidak memenuhi persyaratan, rel dipotong.
- (5) Menggerinda rel yang tidak rata.

b) Perawatan Wesel

Perawatan yang dilakukan pada wesel yaitu agar komponennya dengan posisi sesuai, tidak mengalami kerusakan, serta aman untuk dilewati kereta api. Kemudian

agar kerusakan atau kekurangan pada komponen wesel diketahui, sehingga cepat diatasi.

c) Perawatan Bantalan

Perawatan bantalan dilakukan agar bantalan dapat tetap digunakan dengan baik. Perawatan dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap bantalan, memperbaiki posisi dan jarak bantalan agar sesuai, dan melakukan penggantian bantalan yang mengalami kerusakan.

d) Perawatan Sistem Penambat

Penambat harus dilakukan perawatan agar fungsi dari penambat sesuai dengan ketentuan teknis yang ditetapkan. Perawatan yang dilakukan yaitu melakukan pengamatan untuk mengecek kelengkapan penambat, mengencangkan penambat yang kendur, dan mengganti penambat yang hilang.

3) Perawatan Drainase

Perawatan drainase dilakukan agar air yang mengalir tidak mengganggu operasi kereta api. Perawatan yang dilakukan antara lain mengamati bangunan drainase, memperbaiki drainase yang ada gangguan, membersihkan saluran drainase, dan mengecek kemiringan.

4) Perawatan perlintasan

Dilakukan agar kondisi kerataan jalur kereta api tetap terjaga pada pertemuan jalur kereta dan jalan raya. Perawatan yang dilakukan antara lain memeriksa penurunan jalur kereta dan jalan raya, memeriksa kondisi sekitar lingkungan perlintasan, memeriksa kondisi drainase sekitar.

c. Perawatan Tahunan

1) Perawatan bantalan

Perawatan terhadap bantalan bertujuan menjaga fungsi bantalan rel sesuai desain yang ditetapkan.

2) Perawatan Balas

Perawatan terhadap balas dilakukan agar balas tetap dapat berfungsi dengan baik. Perawatan yang dilakukan antara lain

penambahan balas pada lokasi yang balasnya kurang, penyempurnaan profil balas, mencuci balas yang kotor, dan mengganti balas yang telah mencapai umur penggunaan.

3) Perawatan Rel

Dilakukan agar keadaan material rel tetap laik digunakan.

Tata cara perawatan pada rel antara lain:

- a) Pemeriksaan mengenai kondisi rel
- b) Mengukur profil rel menggunakan *rail head profile gauge*
- c) Ukur kerataan rel
- d) Ukur lebar celah sambungan rel
- e) Jika tidak memenuhi persyaratan sambungan, rel dipotong.
- f) Menggerinda rel yang tidak rata.
- g) Mengganti rel yang sudah tidak laik digunakan

4) Perawatan Badan Jalan

Perawatan dilakukan agar badan jalan dapat berfungsi dengan baik sesuai umur teknis. Perawatan yang dilakukan antara lain membersihkan badan jalan, memeriksa kestabilan keadaan badan jalan, pemeliharaan terhadap tanaman penutup agar mencegah erosi.

5) Perawatan Lingkungan

Perawatan lingkungan dilakukan agar konstruksi jalan kereta api berfungsi dengan baik sesuai umur teknis. Perawatan yang dilakukan yaitu mengamati tanaman yang dapat mengganggu pengoperasian kereta api dan membersihkan tanaman yang ada di jalur kereta api.

2. Perbaikan untuk Mengembalikan Fungsi (*Corrective Maintenance*)

Perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi pada komponen jalur kereta api untuk mengembalikan fungsinya dilakukan dengan cara pergantian, penambahan, atau perbaikan material dan geometri yang berdasarkan umur teknis material yang sudah lewat atau pemeriksaan kerusakan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

A. Alur Pikir Penelitian

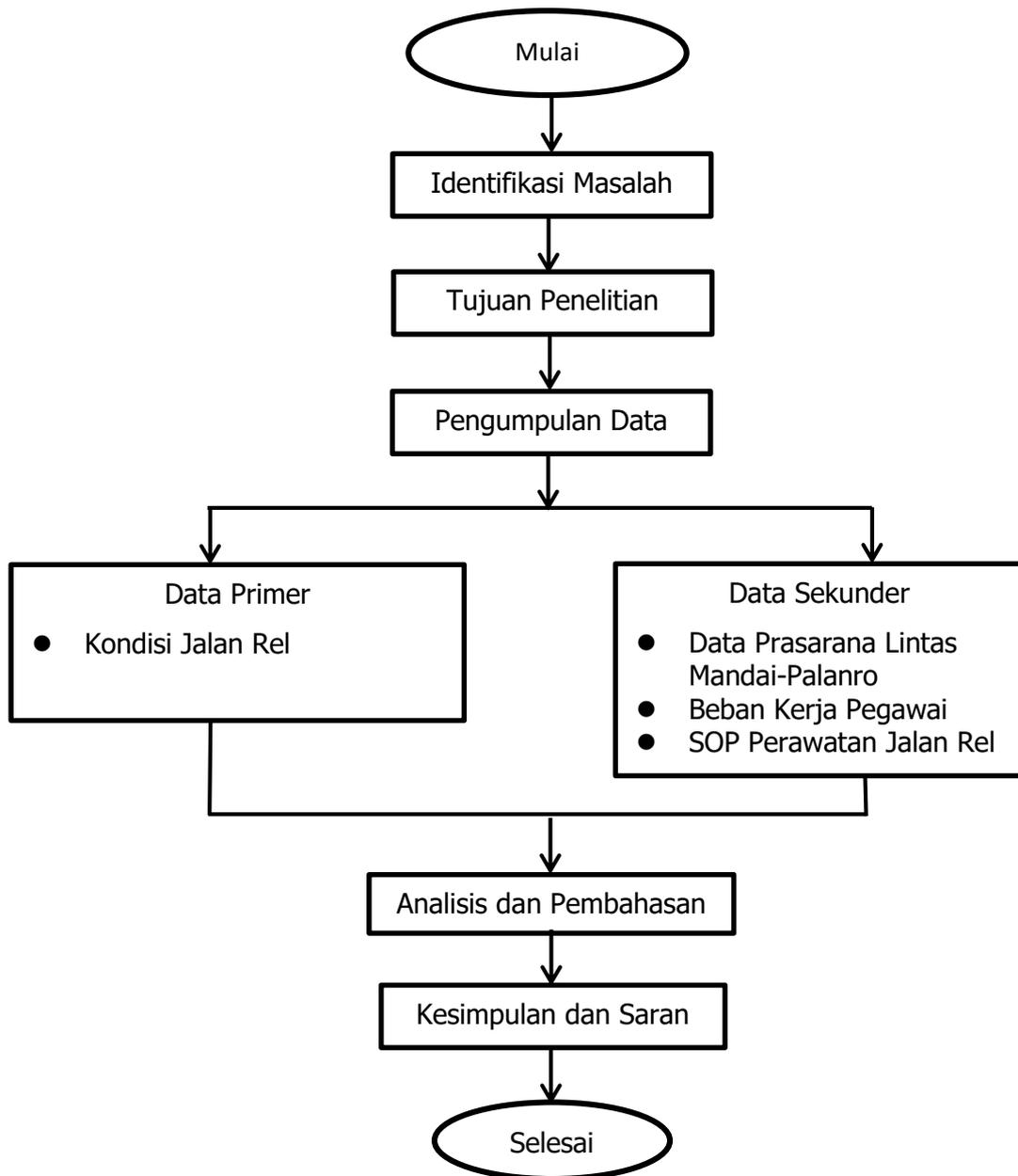
Alur pikir pada kajian yang diambil ini adalah penyelesaian identifikasi masalah tentang "Kebutuhan Sumber Daya Manusia dalam Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai-Palanro". Hasil alur pikir tersebut, menghasilkan kesimpulan yang digunakan untuk acuan penyelesaian dan sebagai masukan suatu masalah yang telah diambil.

Pada penelitian ini, langkah yang pertama yaitu membuat identifikasi permasalahan, lalu merumuskan permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder dan data primer. Kemudian data yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan berfokus pada perencanaan kebutuhan tenaga perawatan jalan rel. Langkah-langkah penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Menetapkan latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan, dan batasan masalah.
2. Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk mendukung penelitian, yang meliputi data sekunder dan data primer.
3. Melakukan analisis terhadap data yang diperoleh untuk mendapatkan penyelesaian permasalahan yang telah ditentukan.
4. Mengajukan beberapa usulan pemecahan permasalahan berdasarkan hasil analisis yang ditentukan.
5. Menarik kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan hasil analisis yang dilakukan.

B. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir yaitu tahapan kegiatan dalam analisis dari awal studi sampai mendapatkan suatu usulan/rekomendasi dan kesimpulan. Bagan alir bisa disebut juga pola pikir. Pola pikir yang dikembangkan pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir penelitian sebagai berikut:



Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian

C. Teknik pengumpulan Data

Pada setiap penelitian harus menggunakan metode yang benar, selain itu harus mampu memilih bahkan mengembangkan teknik dan alat pengumpulan data yang tepat. Ketepatan pemilihan dan penyusunan metode dan alat pengumpulan data mempunyai dampak besar terhadap subjek hasil penelitian. Dengan kata lain, alat dan metode untuk pengumpulan data yang akurat pada suatu penelitian dapat membantu memecahkan masalah.

Penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, yaitu:

1. Survei Kondisi Jalan Rel

Survei ini dilaksanakan untuk mengetahui kondisi prasarana, terutama jalan rel di lapangan secara langsung. Survei kondisi jalan rel mempunyai tujuan untuk mengetahui kondisi kelayakan prasarana jalan rel di lapangan. Jadi, dengan melakukan survei secara langsung akan mendapatkan informasi-informasi terkait kerusakan atau gangguan yang terjadi pada jalan rel.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah sebuah cara untuk memperoleh informasi dan data dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang bisa mendukung sebuah penelitian.

Dengan menggunakan metode pengumpulan data yang dijelaskan, data diperoleh dari:

1. Data Sekunder

Data sekunder ini didapatkan dari instansi terkait, pada hal ini peneliti memperoleh data sekunder dari Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan. Data sekunder yang diperlukan antara lain:

- a. Data inventarisasi jalan rel
- b. Data beban kerja pegawai
- c. Standar Operasional Prosedur (SOP) perawatan jalan rel

2. Data Primer

Data primer yaitu dari inventarisasi jalan rel yang bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik jalan rel diantaranya panjang jalur, jenis rel, bantalan, kondisi penambat, kondisi ballas, dengan pertimbangan apakah komponen tersebut masih dalam kondisi baik ataupun dalam keadaan kurang baik. Target data yang didapatkan yaitu untuk mengetahui secara fisik kondisi prasarana jalan rel pada lintas Mandai-Palanro. Metode yang dilakukan untuk survei inventarisasi jalan rel yaitu untuk melihat secara langsung kondisi prasarana jalan rel di lapangan. Data kondisi eksisting

jalan rel dilakukan pada lintas Mandai-Palanro, yaitu pada jalur kereta api yang sudah terbangun yaitu pada Tanete Rilau-Palanro.

D. Teknik Analisis Data

Pada penelitian kebutuhan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel lintas Mandai-Palanro setelah jalur kereta api terbangun seluruhnya diperlukan data sekunder dan data primer yang sudah didapatkan untuk menjawab dari rumusan masalah yang sudah ditetapkan. Berikut langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian, yaitu:

1. Analisis Kondisi Lintas

a. Analisis temuan-temuan sepanjang jalur eksisting

Melakukan analisis terhadap temuan-temuan di lapangan. Setelah melaksanakan survei inventarisasi jalan rel di lapangan, terdapat beberapa permasalahan yaitu vegetasi menutupi jalan rel, genangan air pada badan jalan, bangunan berada di ruang manfaat jalur kereta api, dan penambat hilang dan belum terpasang.

b. Analisis cakupan area perawatan

Analisis cakupan area perawatan tujuannya untuk mengetahui total panjang jalan rel lintas Mandai-Palanro, jumlah penambat, jumlah bantalan, dan memprediksi kondisi jalan rel setelah terbangunnya seluruh jalan rel lintas Mandai-Palanro.

2. Analisis Beban Kerja

Metode yang digunakan untuk menganalisis sumber daya manusia ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan waktu kerja efektif untuk para pegawai nantinya.
- b. Menentukan beban kerja pegawai.
- c. Merencanakan kebutuhan SDM untuk perawatan jalan rel pada lintas Mandai-Palanro.

E. Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian yaitu objek penelitian di mana kegiatan penelitian berlangsung. Pada penelitian ini, lokasi penelitian berada di wilayah kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan pada lintas Mandai-Palanro.

2. Jadwal penelitian

Jadwal penelitian yaitu waktu yang digunakan untuk melakukan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan selama magang di Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, yang dimulai dari tanggal 24 Mei 2022 s.d. 17 Juni 2022.

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

A. Analisis

1. Analisis Kondisi Lintas

a. Cakupan Area Perawatan

Lintas Mandai-Palanro memiliki total panjang yaitu 102.150 meter, dimana jalur kereta api yang sudah terbangun sepanjang 42.100 meter yaitu pada segmen 1 dan 2 berada di Kabupaten Barru pada KM 74+450 s.d. KM 116+550, sedangkan sisanya sepanjang 60.050 meter berada di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep pada KM 14+400 s.d. KM 74+450. Perhitungan untuk jumlah total area cakupan perawatan di lintas Mandai-Palanro yaitu:

1) Panjang Rel

a) Lintas Raya

Total panjang lintas Mandai-Palanro yaitu 102.150 meter. Maka perhitungan untuk total panjang rel yaitu:

$$\text{Panjang rel} = \text{Panjang jalur} \times 2$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang rel} &= 102.150 \times 2 \\ &= 204.300 \text{ meter} \end{aligned}$$

b) Emplasemen

Berikut ini panjang rel yang ada pada emplasemen-emplasemen di sepanjang lintas Mandai-Palanro.

Tabel V. 1 Kondisi Eksisting Rel di Emplasemen lintas Mandai-Palanro

No.	Stasiun	Km	Jumlah Sepur	Rel R.60 (m)
1	Mandai	14+400	2	1.946 m
2	Maros	18+100	3	1.972 m
3	Rammang-rammang	30+400	2	1.606 m
4	Pangkajene	38+600	2	824 m
5	Labakkang	52+000	3	2.704 m
6	Ma'rang	61+000	2	1.970 m
7	Mandalle	68+800	2	1.738 m

No.	Stasiun	Km	Jumlah Sepur	Rel R.60 (m)
8	Tanete Rilau	81+500	3	2.528 m
9	Barru	89+500	3	2.623 m
10	Takkalasi	100+000	2	2.210 m
11	Mangkoso	107+000	2	1.980 m
12	Palanro	116+000	2	1.732 m
Total				23.833 m

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Total panjang emplasemen pada lintas Mandai-Palanro pada kondisi eksisting yaitu 23.833 meter.

2) Perhitungan Jumlah Bantalan

Untuk menghitung jumlah bantalan, menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- a) 0,6 m= jarak antara bantalan yaitu 60 cm.
- b) Panjang jalur= panjang jalur lintas Mandai-Palanro

Perhitungan:

a) Lintas Raya

$$\begin{aligned} \sum Bantalan &= \frac{102.150}{0,6} \\ &= 170.250 \text{ batang} \end{aligned}$$

b) Emplasemen

$$\begin{aligned} \sum Bantalan &= \frac{23.833}{0,6} \\ &= 39.722 \text{ batang} \end{aligned}$$

Pada lintas Mandai-Palanro, bantalan yang digunakan keseluruhan menggunakan bantalan jenis beton.

3) Perhitungan Jumlah Penambat

Penambat yang digunakan pada lintas Mandai-Palanro yaitu jenis *fast clip* (kupu-kupu) dan *e-clip*. Untuk menghitung jumlah penambat, menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

- a) 4= jumlah penambat pada setiap bantalan.
- b) Jumlah bantalan= total bantalan yang dipakai di lintas Mandai-Palanro.

Perhitungan:

- a) Lintas Raya

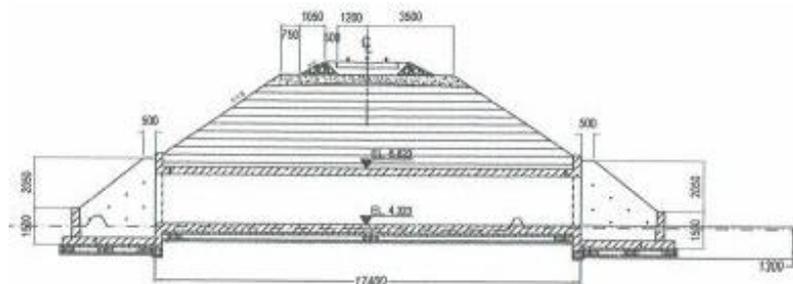
$$\begin{aligned} \sum \text{Penambat} &= 170.250 \times 4 \\ &= 681.000 \text{ buah} \end{aligned}$$

- b) Emplasemen

$$\begin{aligned} \sum \text{Penambat} &= 39.722 \times 4 \\ &= 158.888 \text{ buah} \end{aligned}$$

- 4) Luas Cakupan Area Perawatan

Berdasarkan as built drawing jalur kereta api lintas Mandai-Palanro yaitu segmen 1 dan 2, didapatkan lebar badan jalan rel kereta api. Berikut ini adalah gambar lebar jalur eksisting pada lintas Mandai-Palanro:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 1 Lebar Jalur Eksisting

Luas area perawatan eksisting= panjang jalur x lebar jalur eksisting

$$= 102.250 \times 17,4$$

$$= 1.779.150 \text{ m}^2$$

Jadi, luas area perawatan eksisting pada lintas Mandai-Palanro yaitu seluas 932.520 m^2 .

2. Analisis Beban Kerja Pegawai

SDM adalah salah satu faktor penting dalam perawatan dan perbaikan prasarana perkeretaapian, khususnya jalur kereta api. Tanpa adanya peran SDM berkompeten, kegiatan untuk perawatan jalan rel tidak dapat berjalan secara optimal. Untuk mendukung keselamatan operasi perkeretaapian, tentunya prasarana perkeretaapian khususnya jalan rel harus selalu dalam kondisi laik.

Perawatan jalur rel dilaksanakan agar kondisi jalur rel selalu laik digunakan, dan menghindari adanya kerusakan pada jalan rel. Jalur kereta api pada lintas Mandai-Palanro memiliki panjang 102.250 m, dengan jalur yang sudah terbangun sepanjang 42.100 meter yaitu pada segmen 1 dan 2 berada di Kabupaten Barru pada KM 74+450 s.d. KM 116+550, sedangkan sisanya sepanjang 60.050 meter berada di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep pada KM 14+400 s.d. KM 74+450. Pada jalur kereta api yang sudah terbangun, kondisinya kurang terawat karena belum dioperasikan dan belum adanya SDM dalam perawatan jalan rel, sehingga perlu diadakan SDM perawatan jalan rel.

Dalam menentukan SDM ada beberapa aspek yang harus ada, antara lain waktu kerja efektif, metode pelaksanaan pekerjaan, peralatan yang digunakan untuk perawatan, dan beban kerja pegawai. Lebih jelasnya sebagai berikut:

a. Waktu Kerja Efektif

Sebelum melakukan perhitungan pada beban kerja, lebih dulu untuk menghitung jumlah hari kerja dalam satu bulan dan satu tahun. Dengan merujuk kepada PM Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi No. 1 Tahun 2020, yaitu sebagai berikut:

1) Hari Kerja Efektif

a) 5 hari kerja

$$\begin{aligned}\text{Hari kerja efektif} &= \text{jumlah hari satu tahun} - (\text{libur sabtu dan} \\ &\quad \text{minggu} + \text{libur nasional} + \text{cuti}) \\ &= 365 - (104 + 14 + 12) \\ &= 365 - 130 \\ &= 235 \text{ hari}\end{aligned}$$

b) 6 hari kerja

$$\begin{aligned}\text{Hari kerja efektif} &= \text{jumlah hari satu tahun} - (\text{libur hari} \\ &\quad \text{minggu} + \text{libur nasional} + \text{cuti}) \\ &= 365 - (52 + 14 + 12) \\ &= 365 - 78 \\ &= 287 \text{ hari}\end{aligned}$$

2) Jam Kerja Efektif

a) Jam Kerja per Minggu

Jam kerja per minggu adalah 37 jam 30 menit.

b) Jam Kerja per Hari

(1) 5 hari kerja

$$\begin{aligned}\text{Jam kerja/ hari} &= 37 \text{ jam } 30 \text{ menit} : 5 \text{ hari} \\ &= 7 \text{ jam } 30 \text{ menit}\end{aligned}$$

(2) 6 hari kerja

$$\begin{aligned}\text{Jam kerja/ hari} &= 37 \text{ jam } 30 \text{ menit} : 6 \text{ hari} \\ &= 6 \text{ jam } 30 \text{ menit}\end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya perbedaan pegawai 5 hari kerja dan 6 hari kerja dalam seminggu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 2 Perbedaan Jumlah Hari Kerja Pegawai

Jumlah hari kerja dalam 1 minggu	Jam kerja per hari	Jumlah hari kerja dalam 1 bulan	Jumlah hari kerja dalam 1 tahun
5	7 jam 30 menit	22	235
6	6 jam 30 menit	26	287

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Pada pegawai perawatan jalan rel lintas Mandai-Palanro direncanakan menggunakan jumlah hari kerja dalam satu minggu yaitu 5 hari, agar sesuai dengan hari kerja di BPKA Sulsel. Artinya jam kerja per hari yang digunakan yaitu 7 jam 30 menit atau 7,5 jam.

b. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Perawatan yang dilakukan merupakan perawatan berkala, dimana tindakan pencegahan (*preventive*) kerusakan komponen jalan rel dan/atau penggantian sesuai umur teknis komponen jalan

rel tersebut. Ada perawatan harian, perawatan bulanan, dan perawatan tahunan

1) Perawatan Harian

a) Geometri Jalan Rel

(1) Ruang Bebas

Perawatan pada ruang bebas bertujuan untuk menjaga operasi kereta api terhindar dari benda yang menghalangi. Tata cara perawatannya yaitu membersihkan dan menyingkirkan benda yang menjadi penghalang di ruang bebas.

(2) Sambungan

Perawatan pada sambungan bertujuan agar kondisi sambungan tetap terjaga dan dalam kondisi baik agar kereta api yang beroperasi berjalan lancar. Tata cara dalam perawatannya antara lain:

- (a) Mengamati sambungan rel yang berada di jalur lurus maupun jalur lengkung.
- (b) Jika ada baut sambungan rel yang kendur, segera dikencangkan.

b) Komponen Jalan Rel

Komponen jalan rel yang dirawat pada perawatan harian yaitu dikhususkan untuk sistem penambat. Namun jika ditemukan permasalahan lain di lapangan, agar dicatat dan dilaporkan agar segera diperbaiki. Tata cara dalam perawatannya antara lain:

- (1) Mengamati penambat rel secara visual.
- (2) Jika ditemukan penambat yang kendur, segera dikencangkan. Jika ditemukan penambat hilang, dicatat dan dilaporkan agar segera diganti.

2) Perawatan Bulanan

a) Geometri Jalan Rel

(1) Ruang Bebas

Perawatan pada ruang bebas bertujuan untuk menjaga operasi kereta api terhindar dari benda yang menghalangi. Tata cara perawatannya antara lain:

- (a) Mengamati ruang bebas jalur kereta api.
- (b) Membersihkan dan menyingkirkan benda yang menjadi penghalang di ruang bebas.

(2) Kelurusan dan Kerataan Jalan Rel

Perawatan kelurusan dan kerataan pada jalan rel dilakukan agar kondisi jalan rel tetap bisa dioperasikan sesuai dengan kecepatan desain yang ditentukan. Peralatan yang digunakan bisa secara manual atau dengan mekanik ringan yaitu *Hand Tie Tamper* (HTT). Cara melakukan angkatan ada 3 yaitu angkatan menyeluruh, angkatan pilih-pilih, dan angkatan sambungan.

Angkatan menyeluruh yaitu titik pedoman yang secara sistematis harus diangkat (biasanya 5 mm atau 10 mm). Tata cara dalam melakukan angkatan menyeluruh antara lain:

- (a) Mempersiapkan peralatan kerja untuk regu di lokasi yang akan dilakukan perawatan.
- (b) Menentukan dan mencari titik lokasi angkatan atas.
- (c) Tentukan titik *benchmark* (T_p), dengan jarak T_p ke T_p sudah ditentukan antara 18-30 m.
- (d) Mengencangkan alat penambat
- (e) Siapkan posisi untuk meletakkan dongkrak dengan tepat.
- (f) Mistar angkatan diletakkan di T_p belakang dan bagian depan pada posisi 3-4 mm.

(g) Pasang dongkrak dengan jarak 6 bantalan dari Tp, begitu seterusnya dengan jarak 6 bantalan berikutnya.

(h) Angkatan dapat dilakukan dengan manual atau HTT.

Angkatan pilih-pilih yaitu dilakukan tanpa menggunakan pengangkatan titik pedoman (titik tinggi). Pada pelaksanaan angkatan pilih-pilih, prinsipnya sama dengan angkatan yang menyeluruh hanya saja pada titik pedomannya tidak diangkat.

Angkatan sambungan yaitu angkatan yang dibatasi pada bantalan yang ada di sekitar sambungan. Tata cara dalam pelaksanaan angkatan sambungan antara lain:

(a) Mempersiapkan peralatan kerja untuk regu di lokasi yang akan dilakukan perawatan.

(b) Menentukan dan mencari lokasi titik angkatan.

(c) Menentukan titik pedoman (Tp), dengan jarak Tp ke Tp yaitu jarak 6 bantalan pada kanan dan kiri sambungan.

(d) Mengencangkan alat penambat.

(e) Siapkan tempat dongkrak pada posisi sambungan dengan tepat.

(f) Letakkan mistar angkatan pada Tp bagian depan dan bagian belakang dengan posisi 3-4 mm.

(g) Angkatan di sambungan yaitu lebih tinggi 2 mm.

(h) Angkatan dapat dilakukan dengan manual atau HTT.

(3) Sambungan

Perawatan pada sambungan bertujuan agar kekuatan konstruksi jalan rel tetap terjaga. Tata cara perawatan yang dilakukan antara lain:

(8) Memeriksa secara visual kondisi sambungan

(9) Mengukur lebar celah sambungan

- (10) Mengencangkan baut plat sambung
 - (11) Mengganti baut plat sambung yang hilang
 - (12) Mengganti bantalan yang rusak
 - (13) Melakukan pemadatan balas
 - (14) Perbaiki *mud pumping* apabila diperlukan.
- (4) Lebar Jalan Kereta Api
- Dilakukan supaya kondisi lebar jalan kereta api dalam kondisi baik, agar operasi kereta api berjalan dengan aman dan lancar. Tata cara dalam perawatannya antara lain:
- (a) Melaksanakan perawatan lebar jalan rel kereta api di jalur lurus ataupun lengkung.
 - (b) Pelebaran jalan rel kereta api sesuai standar teknis.
- (5) Lengkung
- Perawatan pada lengkung prinsipnya sama dengan di lurusan, yaitu untuk menjaga kondisi tetap sesuai dengan ketentuan. Tata cara dalam perawatan lengkung antara lain:
- (a) Menentukan posisi titik dimulai lengkung atau akhiran lengkung yang sesuai register.
 - (b) Menentukan dan menghitung panjang lengkung peralihan.
 - (c) Mencatat dan mengecat kaki rel dari titik 0 di awal lengkung peralihan pada setiap 10 m sampai akhiran lengkung.
 - (d) Mengukur besaran anak panah dengan cara membentangkan benang nilon setiap 20m (dua titik).
 - (e) Peninggian rel akan diukur setiap 3-4 m atau 6 bantalan.
 - (f) Mencatat titik mati atau tidak bisa digeser.
 - (g) Kemudian memasang patok sebagai acuan.
 - (h) Mengukur pergeseran yang harus dilakukan.

- (i) Melakukan pergeseran selanjutnya dengan bertahap sampai selesai.
- (j) Untuk pelaksanaan pergeseran bertahap maksimal 20mm untuk keamanan perjalanan kereta api, selanjutnya harus dipasang semboyan.
- (k) Pada saat perbaikan lengkung, hal yang perlu mendapat perbaikan yaitu keadaan komponen jalan rel, seperti bantalan disikukan, penambat dikencangkan.

b) Komponen Jalan Rel

(1) Perawatan Rel

Dilakukan agar keadaan material rel tetap laik digunakan. Tata cara perawatan pada rel antara lain:

- (a) Pemeriksaan mengenai kondisi rel
- (b) Mengukur profil rel menggunakan *rail head profile gauge*
- (c) Ukur kerataan rel
- (d) Ukur lebar celah sambungan rel
- (e) Jika tidak memenuhi persyaratan sambungan, rel dipotong.
- (f) Menggerinda rel yang tidak rata.

(2) Perawatan Wesel

Perawatan yang dilakukan pada wesel yaitu agar komponennya pada posisi yang sesuai, tidak mengalami kerusakan, dan aman dilalui kereta api. Kemudian agar kerusakan atau kekurangan pada komponen wesel diketahui, sehingga cepat diatasi. Tata cara perawatan pada wesel antara lain:

- (a) Mengukur jarak lidah terbuka dengan rel lantak.
- (b) Posisi kedua ujung lidah wesel dan kedua ujung rel lantak harus dalam posisi siku.
- (c) Posisi kaki lidah harus rapat dengan plat peluncur.
- (d) Lebar sepur pada ujung lidah wesel dan ujung rel lantak harus sesuai tipe konstruksi.

(e) Pada bagian jarum wesel dilakukan pemeriksaan toleransi dan dimensi yang telah ditetapkan.

(f) Pada saat melakukan perawatan wesel, harus melakukan koordinasi dengan bagian fasop terkait.

(3) Perawatan Bantalan

Perawatan bantalan dilakukan agar bantalan dapat tetap digunakan dengan baik. Tata cara perawatan bantalan antara lain:

(a) Lakukan pengamatan terhadap kondisi bantalan di jalur.

(b) Kemudian melakukan perbaikan posisi dan jarak bantalan jika ada yang tidak sesuai.

(c) Penggantian bantalan yang rusak dengan yang baru.

(4) Perawatan Sistem Penambat

Penambat harus dilakukan perawatan agar fungsi dari penambat sesuai dengan ketentuan teknis yang ditetapkan. Perawatan yang dilakukan pada penambat antara lain:

(a) Lakukan pengamatan atau pengecekan kelengkapan penambat rel.

(b) Pengecekan terhadap penambat rel yang kendur.

(c) Mengencangkan penambat yang kendur dan memperbaiki posisinya.

(d) Mengganti penambat rel yang hilang atau rusak dengan yang baru.

c) Perawatan Drainase

Perawatan drainase dilakukan agar air yang mengalir tidak mengganggu operasi kereta api. Perawatan yang dilakukan antara lain mengamati bangunan drainase, memperbaiki drainase yang ada gangguan, membersihkan saluran drainase, dan mengecek kemiringan.

d) Perawatan perlintasan

Dilakukan agar kondisi kerataan jalur kereta api tetap terjaga pada pertemuan jalur kereta dan jalan raya.

Perawatan yang dilakukan antara lain:

- (a) Melakukan pembongkaran lapisan beraspal.
- (b) Menggorek balas yang kotor dan membuangnya.
- (c) Mengganti rel, penambat, bantalan, atau balas yang rusak.
- (d) Melakukan perbaikan geometri jalan dengan angkat listring disertai pemadatan ballas.
- (e) Selama pekerjaan menyetabilkan permukaan jalan diratakan menggunakan karung berisi ballas.
- (f) Setelah masa penstabilan selesai atau sudah terpenuhi, jalan sudah dapat dilakukan pengaspalan.

3) Perawatan Tahunan

a) Perawatan bantalan

Perawatan terhadap bantalan bertujuan menjaga fungsi bantalan rel sesuai desain yang ditetapkan. Tata cara perawatan bantalan antara lain:

- (1) Lakukan pengamatan terhadap kondisi bantalan di jalur.
- (2) Kemudian melakukan perbaikan posisi dan jarak bantalan jika ada yang tidak sesuai.
- (3) Penggantian bantalan yang rusak dengan yang baru.

b) Perawatan Balas

Perawatan terhadap balas dilakukan agar balas tetap dapat berfungsi dengan baik. Perawatan yang dilakukan antara lain penambahan balas pada lokasi yang balasnya kurang, penyempurnaan profil balas, mencuci balas yang kotor, dan mengganti balas yang telah mencapai umur penggunaan.

c) Perawatan Rel

Dilakukan agar keadaan material rel tetap laik digunakan. Tata cara dalam perawatan pada rel antara lain:

- (1) Pemeriksaan mengenai kondisi rel

- (2) Mengukur profil rel menggunakan *rail head profile gauge*
- (3) Ukur kerataan rel
- (4) Ukur lebar celah sambungan rel
- (5) Jika tidak memenuhi persyaratan sambungan, rel dipotong.
- (6) Menggerinda rel yang tidak rata.
- (7) Mengganti rel yang sudah tidak laik digunakan

d) Perawatan Badan Jalan

Perawatan dilakukan agar badan jalan dapat berfungsi dengan baik sesuai umur teknis. Perawatan yang dilakukan pada badan jalan antara lain:

- (1) Membersihkan dan menyingkirkan sesuatu yang mengganggu pada badan jalan.
- (2) Memeriksa kondisi kestabilan keadaan badan jalan.
- (3) Melakukan perawatan terhadap tanaman penutup untuk melindungi badan jalan dari erosi.

e) Perawatan Lingkungan

Perawatan lingkungan dilakukan agar konstruksi jalan kereta api berfungsi dengan baik sesuai umur teknis. Perawatan yang dilakukan yaitu mengamati tanaman yang dapat mengganggu pengoperasian kereta api dan membersihkan tanaman yang ada di jalur kereta api.

c. Peralatan Perawatan Jalan Rel

Untuk melakukan perawatan pada jalan rel dibutuhkan peralatan dan perlengkapan yang sesuai dengan perawatannya. Ada yang menggunakan peralatan manual maupun menggunakan mekanik atau mesin. Peralatan yang digunakan untuk melakukan perawatan jalan rel antara lain:

- 1) Peralatan Manual
 - a) Alat Bantu Pembersihan
 - b) Meteran
 - c) Dongkrak

- d) Kunci Inggris
 - e) Lenggis
 - f) Alat Pengukur Lebar Rel (*Track Gauge Meter*)
 - g) Palu
 - h) Pengki
- 2) Peralatan Mekanik atau Mesin
- a) Water Pass
 - b) Theodolit
 - c) *Hand Tie Tamper* (HTT)
 - d) *Multi Tie Tamper* (HTT)
 - e) *Crane*

d. Kebutuhan Jumlah Orang dalam Setiap Perawatan

Dalam melakukan perawatan jalan rel, setiap item pekerjaan dikerjakan beberapa orang yang berbeda-beda jumlahnya. Sehingga pekerjaan perawatan yang dilakukan menjadi efektif, pekerjaan yang membutuhkan orang sedikit tidak perlu dilakukan banyak orang.

Tabel V. 3 Kebutuhan Orang dalam Setiap Item Perawatan Jalan Rel

Aset yang Dirawat	Perawatan yang Dilakukan	Frekuensi Perawatan	Jumlah Pekerja
Perawatan Harian			
Ruang Bebas	Pembersihan Ruang Bebas	1 Harian	2
Sambungan	Pengencangan Baut-Baut	1 Harian	2
	Pergantian Baut yang Hilang	30 Harian	4
Sistem Penambat	Pengencangan Penambat Kendor	7 Harian	2
	Penggantian Penambat yang Hilang	30 Harian	4
Perawatan Bulanan			
Kelurusan dan Kerataan Jalan Rel	Pemeriksaan Kelurusan dan Kerataan Jalan Rel	3 Bulanan	4
Sambungan	Pemeriksaan Fungsi Sambungan (baut kendor/rusak/hilang), Kelengkapan (tidak lengkap/tidak utuh)	6 Bulanan	4

Aset yang Dirawat	Perawatan yang Dilakukan	Frekuensi Perawatan	Jumlah Pekerja
	Pelumasan Sambungan	6 Bulanan	2
	Perbaiki Sambungan (Berdasarkan pemeriksaan)	6 Bulanan	4
	Angkatan Sambungan (Pemecokan)	6 Bulanan	6
Lengkung	Pemeriksaan Lebar Jalan, Kelurusan, Lengkung Vertikal	3 Bulanan	6
Rel	Penggerindaan, Kelurusan	12 Bulanan	4
Wesel	Pemeriksaan Wesel Menurut Fungsi, Kelengkapan, dan Kerusakan.	12 Bulanan	5
	Angkatan dan Lestrengan Wesel Manual Menyeluruh	12 Bulanan	8
	Angkatan dan Lestrengan Wesel HTT Menyeluruh	12 Bulanan	6
	Pengencangan Baut-Baut pada Wesel	12 Bulanan	2
Bantalan	Lestrengan	6 Bulanan	6
	Mengatur Jarak Antar Bantalan dan Siku-Siku	6 Bulanan	4
Balas	Pemecokan	6 Bulanan	6
	Memprofil Balas	6 Bulanan	4
Drainase	Membersihkan Selokan	3 Bulanan	4
	Pengerukan	6 Bulanan	6
Lingkungan	Babatan Arit	3 Bulanan	8
	Babatan Mesin	3 Bulanan	2
	Semprotan Racun	6 Bulanan	2
Perawatan Tahunan			
Bantalan	Pergantian Bantalan	30 Tahun	10
Ballas	Pembersihan Ballas	15 Tahun	6
Rel	Penggantian Rel	30 Tahun	12
Badan Jalan	Perawatan Dinding Penahan Tanah	50 Tahun	10
	Perawatan Proteksi Badan Jalan	50 Tahun	10
	Perawatan Konstruksi Badan Jalan	50 Tahun	10

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Untuk melaksanakan kegiatan perawatan jalan jalan rel, harus memiliki kompetensi dari Direktorat Jenderal Perkeretaapian, yaitu sertifikat keahlian tenaga perawatan jalur dan bangunan kereta api.

Sertifikat keahlian tersebut didapatkan setelah mengikuti diklat, bertujuan agar dalam melakukan kegiatan perawatan jalan rel sesuai dengan keahliannya sehingga kondisi jalan rel tetap dalam kondisi aman dalam dilewati kereta api.

e. Beban Kerja Pegawai

Beban kerja yaitu tugas-tugas yang didapatkan pegawai dari perusahaan yang harus diselesaikan pada jangka waktu tertentu. Berikut merupakan perencanaan beban kerja pegawai perawatan jalan rel lintas Mandai-Palanro.

Tabel V. 4 Perencanaan BKP Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai-Palanro

Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume Dirawat	Standar JO	Kebutuhan JO/ Tahun
Perawatan Harian				
Pembersihan Ruang Bebas	m	102.250	0.3	20.450
Pengencangan Baut-Baut	titik		0.1	
Pergantian Baut yang Hilang	titik		0.2	
Pengencangan Penambat Kendor	titik	300	0.2	60
Penggantian Penambat yang Hilang	titik	25	0.3	7.5
Perawatan Bulanan				
Pemeriksaan Kelurusan dan Kerataan Jalan Rel	m	2.000	0.5	1.000
Pemeriksaan Fungsi Sambungan (baut kendor/rusak/hilang), Kelengkapan (tidak lengkap/tidak utuh)	titik		0.50	
Pelumasan Sambungan	titik		0.6	
Perbaikan Sambungan (Berdasarkan pemeriksaan)	titik		.0.50	
Angkatan Sambungan (Pemecokan)	m	5000	2.00	10.000
Pemeriksaan Lebar Jalan	m	10.000	0.3	3000
Penggerindaan, Kelurusan	m	15.000	0.2	3000
Pemeriksaan Wesel Menurut Fungsi, Kelengkapan, dan Kerusakan.	titik wesel	73	0.5	36,5
Angkatan dan Lestrengan Wesel Manual Menyeluruh	titik wesel	73	3.00	219
Angkatan dan Lestrengan Wesel HTT Menyeluruh	titik wesel		1.33	

Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume Dirawat	Standar JO	Kebutuhan JO/ Tahun
Pengencangan Baut-Baut pada Wesel	titik	1.460	0,3	438
Lestrengan	m	1000	2.00	2.000
Mengatur Jarak Antar Bantalan dan Siku-Siku	m	5.000	1.5	7.500
Pemecokan	m	5.000	2.00	10.000
Memprofil Balas	m	5.000	1.00	5.000
Membersihkan Selokan	m	10.000	0.50	5.000
Pengerukan	m	5.000	1.5	7.500
Pembersihan Alur Roda	titik		1.00	
Babatan Arit	m	25.000	0.40	10.000
Babatan Mesin	m	70.000	0.13	9.100
Semprotan Racun	m	30.000	0.13	3.900
Perawatan Tahunan				
Pergantian Bantalan	titik	500	1.5	750
Pembersihan Ballas	m	5.000	2.00	10.000
Penggantian Rel	m	5.000	4.00	20.000
Jumlah JO per Tahun				128.958

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan beban kerja pegawai untuk perawatan jalan rel lintas Mandai-Palanro yaitu 128.958 jam. BPKA Sulsel menentukan hari kerja dalam seminggu adalah 5 hari kerja, sehingga dalam satu bulan yaitu 22 hari kerja dengan jam kerja perhari 7,5 jam atau 7 jam 30 menit. Kemudian untuk menghitung jam orang per pegawai dalam sehari yaitu sebagai berikut:

1) Perhitungan Jam Orang (JO) Per Hari

$$\begin{aligned}
 \text{BKP/bulan} &= \text{BKP} : \text{jumlah bulan dalam setahun} \\
 &= 128.958 : 12 \\
 &= 10.746 \text{ Jam orang/bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JO/hari} &= \text{BKP/bulan} : \text{jumlah hari kerja dalam 1 bulan} \\
 &= 10.746 : 22 \\
 &= 488
 \end{aligned}$$

2) Kebutuhan Pegawai

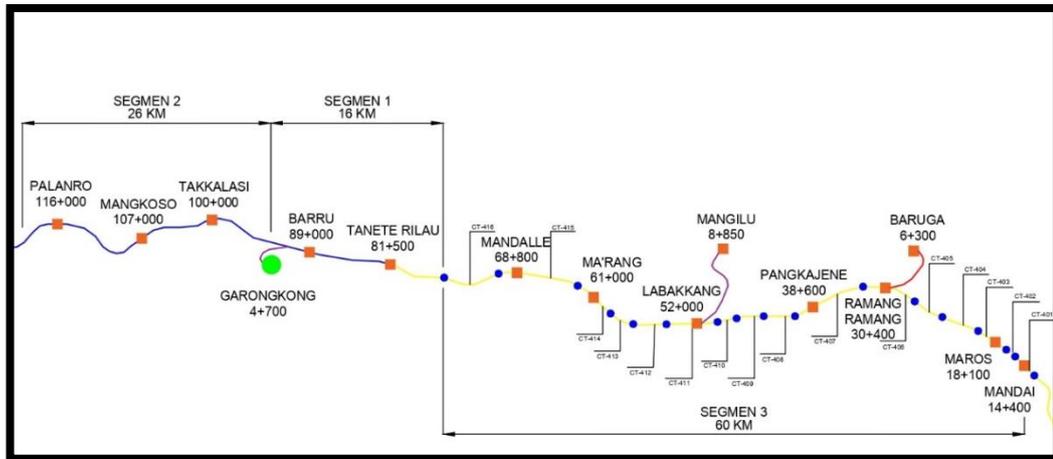
Untuk menghitung kebutuhan pegawai berdasarkan jam kerja di BPKA Sulsel yang menggunakan 7,5 jam per hari. Perhitungan untuk kebutuhan pegawai adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Pegawai} &= \text{JO/hari} : \text{Jam kerja ideal (7,5 jam)} \\ &= 488 : 7,5 \\ &= 65 \text{ orang}\end{aligned}$$

B. Pembahasan

1. Sumber Daya Manusia (SDM) Perawatan Lintas Mandai-Palanro

Dari hasil analisis didapatkan kebutuhan SDM perawatan jalan rel lintas Mandai-Palanro sebanyak 65 orang. Dengan panjang jalur kereta api lintas Mandai-Palanro sepanjang 102.250 m, dalam melakukan perawatan jalan rel harus dibagi menjadi beberapa wilayah disebut resort. Sebelum membagi wilayah resort untuk perawatan jalan rel dapat dilihat peta wilayah lintas Mandai-Palanro sebagai berikut.



Sumber: BPKA Sulsel, 2022

Gambar V. 2 Peta Wilayah Lintas Mandai-Palanro

Berdasarkan jarak stasiun satu ke stasiun lainnya, dengan panjang lintas yang berbeda-beda. Kebutuhan pegawai perawatan dalam perawatan jalan rel juga berbeda, antara yang lintasnya panjang dengan lintasnya tidak terlalu panjang. Dengan demikian, dalam melakukan pekerjaan akan lebih efektif. Berikut pembagian resort dalam perawatan jalan rel di lintas Mandai-palanro.

Tabel V. 5 Pembagian Resort Perawatan Jalan Rel Lintas Mandai-Palanro

No.	Resort	Panjang Lintas (km)	Jumlah Pegawai
1	Mandai-Pangkajene	24,2	15
2	Pangkajene-Ma'rang	22,4	14
3	Ma'rang-Tanete Rilau	20,5	13
4	Tanete Rilau-Takkalasi	18,5	12
5	Takkalasi-Palanro	16	11
Total		102,2	65

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Pada pembagian resort di lintas Mandai-Palanro terdapat 5 resort yang melakukan perawatan di lintas yang berbeda. Resort 1 Mandai-Pangkajene dengan jumlah terbanyak yaitu 15 pegawai. Sedangkan resort Takkalasi-Palanro dengan jumlah pegawai paling sedikit yaitu 11 pegawai karena lintas yang dirawat paling pendek diantara lainnya.

2. Perawatan Menggunakan *Multi Tie Tamper* (MTT)

Perawatan terhadap prasarana jalan rel harus dilakukan agar kondisinya tetap dapat laik digunakan. Untuk perawatan geometri jalan rel dilakukan dengan menggunakan *Multi Tie Tamper* (MTT) atau biasa disebut mesin pecok. MTT berfungsi untuk memecok/ memadatkan balas yang ada di bawah rel agar lebih tahan dalam waktu lama untuk digunakan. Alat mekanik untuk perawatan jalan rel yang ada di Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan (BPKA Sulsel) ada 3 MTT, yaitu 2 MTT tipe Matisa (SR 3 18 01 dan SR 3 18 02) dan 1 MTT tipe Harsco (SR 3 16 02). Kapasitas MTT saat dioperasikan dalam waktu 1 jam dapat merawat sepanjang 250 m jalan rel.

Pengoperasian mesin MTT dilakukan diatas jalur kereta api, sehingga dalam pengoperasiannya harus dilakukan pada saat *window time*. Window time merupakan waktu yang tidak adanya kereta api yang beroperasi atau melintas di jalur tersebut. Untuk pengoperasian MTT harus sudah mendapat izin dari Pusat Kendali Operasi Kereta Api (Pusdalopka) dengan tidak mengganggu operasi kereta api yang ada. Jadi untuk melakukan perawatan dengan MTT harus memperhatikan grafik

perjalanan kereta api (Gapeka) pada lintas yang akan dirawat menggunakan MTT.

MTT mesin yang dioperasikan untuk perawatan jalan rel sehingga dioperasikan oleh operator. Dalam satu kali perawatan menggunakan MTT, dibutuhkan 3 orang pekerja. Jumlah mesin MTT pada BPKA Sulsel sebanyak 3 MTT, sehingga dibutuhkan 9 orang untuk mengoperasikan 3 MTT tersebut.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data mengenai kebutuhan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel pada lintas Mandai-Palanro setelah dibangunnya jalur kereta api di Sulawesi Selatan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi peralatan dan perlengkapan perawatan jalan rel yang dimiliki oleh kontraktor pelaksana pembangunan pada lintas Mandai-Palanro menggunakan peralatan manual dan mekanik. Peralatan manual yang dimiliki yaitu alat bantu pembersihan, meteran, dongkrak, kunci inggris, linggis, *track gauge meter*, palu, pengki. Peralatan mekanik yang digunakan antara lain *water pass*, theodolit, HTT, MTT, dan alat komunikasi.
2. Metode perawatan yang dilakukan oleh kontraktor pelaksana pembangunan adalah perawatan pencegahan (*preventive maintenance*), yaitu perawatan yang dilakukan dengan menjaga keadaan konstruksi jalan rel secara berkala sebelum terjadinya kerusakan, sehingga gangguan sekecil apapun dapat terdeteksi dan dapat segera dilakukan perbaikan. Mengingat pada lintas Mandai-Palanro merupakan jalur kereta api yang masih baru dan masih dilakukan pembangunan, sehingga perlu dilakukan perawatan agar kondisi jalan rel yang ada tetap dalam kondisi laik digunakan.
3. Sumber daya manusia (SDM) perawatan jalan rel yang dibutuhkan di lintas Mandai-Palanro sesuai dengan hasil perhitungan adalah 65 orang.

B. Saran

1. Kontraktor pelaksana pembangunan harus menguasai (bisa membeli atau menyewa) peralatan dan perlengkapan untuk perawatan jalan rel pada lintas Mandai-Palanro agar dapat segera dilakukan kegiatan perawatan jalan rel.

2. Menurut pengamatan, saat penelitian kontraktor belum melakukan perawatan pencegahan. Untuk itu disarankan kepada Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan agar menugaskan kontraktor pelaksana pembangunan untuk melakukan perawatan pencegahan dengan SDM perawatan jalan rel yang bersertifikat.
3. Mengingat sesuai hasil perhitungan kebutuhan SDM perawatan jalan rel untuk lintas Mandai-Palanro sebesar 65 orang, maka disarankan kepada BPKA Sulsel untuk mengusulkan kepada Bapak Sekdijen Perkeretaapian perihal tambahan pegawai sebanyak 65 orang yang bersertifikat SDM perawatan jalan rel, sebagai persiapan apabila nanti dilaksanakan serah terima dari kontraktor pelaksana kepada BPKA Sulsel.

DAFTAR PUSTAKA

- ____, 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian*. Jakarta: Republik Indonesia.
- ____, 2009. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian sebagaimana telah direvisi dengan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017*. Jakarta: Republik Indonesia.
- ____, 2004. *Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor 75 Tahun 2004 tentang Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja Dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil*. Jakarta: Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara.
- ____, 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 29 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- ____, 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- ____, 2012. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- ____, 2017. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 17 Tahun 2017 tentang Sertifikasi Tenaga Perawatan Prasarana Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- ____, 2018. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 44 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- ____, 2020. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 26 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

- _____, 2020. *Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2020 tentang Pedoman Analisis Jabatan dan Analisis Beban Kerja*. Jakarta: Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia.
- Adamy, Marbawi. 2016. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Unimal Press: Lhokseumawe.
- Adityadharma, Cahyo, Tri Basuki Joewono, dan Wimpy Santosa. 2014. "Kajian Sistem Manajemen Pemeliharaan Jalan Rel Daerah Operasi 2 Bandung : Studi Kasus Distrik 23C Kiaracondong." *Jurnal Transportasi Vol. 4 No. 1 Juni 2014: 37-46* 4.
- Dewi, Desilia Purnama, and Harjoyo. 2019. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Unpam Press: Tangerang Selatan.
- Istiantara, Dedik Tri. 2019. "Pengembangan Manajemen Sumber Daya Manusia Berbasis Kompetensi Guna Meningkatkan Kinerja Pegawai Dan Dosen Politeknik Perkeretaapian Indonesia." *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)* 3.
- Masram, and Mu'ah. 2017. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Zifatama Publisher: Sidoarjo.
- Mubarak, Rama Chaakim. 2019. "Perencanaan Kebutuhan SDM Untuk Menunjang Perawatan Persinyalan Pada Stasiun Mandai, Maros, Dan Rammangrammang." *Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD*.
- Muchransyah, Muhammad Hasrialdy Qamalpasha, and Siti Rahmawati. 2017. "Analisis Beban Kerja Dan Kebutuhan Pegawai Di Pusat Perpustakaan Dan Penyebaran Teknologi Pertanian (PUSTAKA)." *Jurnal Manajemen Dan Organisasi* 7.
- Mulyana, Muh. Wishal Fauzi. 2020. "Optimalisasi Perawatan Jalan Rel Lintas Tambak-Ijo Setelah Dibangunnya Double Track." *Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD*.

- PT KAI. 2012. *Jilid 6A Tentang Metode Kerja Perawatan Jalan Rel*. Bandung: PT Kereta Api Indonesia.
- PT KAI. 2012. *Buku Saku Perawatan Jalan Rel*. Bandung: PT Kereta Api Indonesia.
- PT KAI. 2019. *Standar Operasional Prosedur PT Kereta Api Indonesia Pemeriksaan dan Perawatan Jalan Rel*. Bandung: PT Kereta Api Indonesia.
- Rinawati, Dyah Ika, Diana Puspitasari, dan Fatrin Muljadi. 2012. "*Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus : Ikm Batik Saud Effendy , Laweyan)*." *Jurnal Teknik Industri Undip* 7.
- Septiadi, Irfan. 2021. "*Kebutuhan Sumber Daya Manusia Dalam Perawatan Jalan Rel Lintas Kiaracondong-Cicalengka Setelah Dibangunnya Jalur Ganda*." Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
- Setio, Herlien D, Dono Ari Bawono, dan Sangriyadi Setio. 2009. "*Studi Perawatan Jaringan Jalan Rel Kereta Api Berbasis Keandalan (RCM)*." *Dinamika Teknik Sipil*
- Suryanta, Nanang. 2008. "*Pengelolaan Sumber Daya Manusia (Tinjauan Aspek Rekrutmen Dan Seleksi)*." *Jurnal Pendidikan Islam* 1.
- Tsauri, Sofyan. 2013. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. STAIN Jember Press: Jember.
- Yureina. 2021. "*Studi Kasus Sistem Pemeliharaan Rel Kereta Api Koridor Palang Parasamia - Jembatan Sungai Piring*." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*.

LAMPIRAN



**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

**TABEL DATA INPUT
INVENTARISASI JALAN
REL**



JARAK:		81+500 s.d. 82+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		-	-	-	-	-	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		-	-	-	-	-	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		-	-	-	-	-	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		-	-	-	-	-	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	Baik	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		-	-	-	-	-	Kurang	Kurang	Kurang	Baik	Baik	

JARAK:		82+000 s.d. 83+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		83+000 s.d. 84+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		84+000 s.d. 85+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		85+000 s.d. 86+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		86+000 s.d. 87+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		87+000 s.d. 88+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		88+000 s.d. 89+000											KETERANGAN
No.	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

JARAK:		89+000 s.d. 90+000											KETERANGAN
No	KOMPONEN	HASIL PENGAMATAN PETAK JALAN KA PER 100 METER											
		STANDARISASI	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	
1	Jenis Rel		R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	R.60	
2	Jenis Bantalan		Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	
3	Jenis Penambat		E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	E-clip	
4	Kondisi Pengelasan		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	
5	Kondisi Wesel		-	-	-	-	-	Baik	-	-	-	-	
6	Kondisi Balas		Baik	Baik	Baik	Kurang	Kurang	Kurang	Kurang	Baik	Baik	Baik	