

**KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-
CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA**

KERTAS KERJA WAJIB

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



Diajukan Oleh:

IRFAN SEPTIADI

NOTAR: 18.03.033

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
BEKASI
2021**

**KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARAONDONG-
CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA**

KERTAS KERJA WAJIB

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



Diajukan Oleh:

IRFAN SEPTIADI

NOTAR : 18.03.033

**PROGRAM DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
BEKASI
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : IRFAN SEPTIADI

Notar : 18.03.033

Tanda Tangan :

Tanggal : 8 Agustus 2021

LEMBAR PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-
CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

IRFAN SEPTIADI

NOTAR : 18.03.033

Telah Disetujui Oleh:

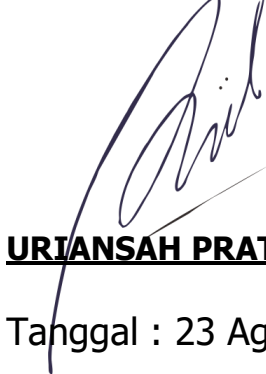
PEMBIMBING



Ir. THERESIA FAJAR PURBOSARI, ST, MT, MSc, IPP

Tanggal : 23 Agustus 2021

PEMBIMBING



URIANSAH PRATAMA, MM

Tanggal : 23 Agustus 2021

KERTAS KERJA WAJIB
KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-
CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Diploma III

Oleh:

IRFAN SEPTIADI

Nomor Taruna: 18.03.033

TELAH DIPERTAHANKAN DIHADAPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 25 AGUSTUS 2021
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT
PEMBIMBING

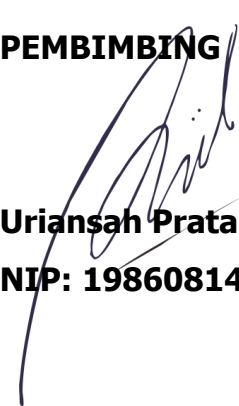


Ir. Theresia Fajar Purbosari, ST, MT, MSc, IPP

NIP: 19851128 200812 2 001

Tanggal: 31 Agustus 2021

PEMBIMBING



Uriansah Pratama, MM

NIP: 19860814 200912 1 002

Tanggal: 31 Agustus 2021

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT-STTD
BEKASI
2021

KERTAS KERJA WAJIB
KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM
PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-
CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

IRFAN SEPTIADI

NOTAR:18.03.033

TELAH DIPERTAHANKAN DIHADAPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 25 AGUSTUS 2021
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

Penguji



Dr. Ir. NICO DJAJASINGA., M.Sc

NIP: 195709191983031001

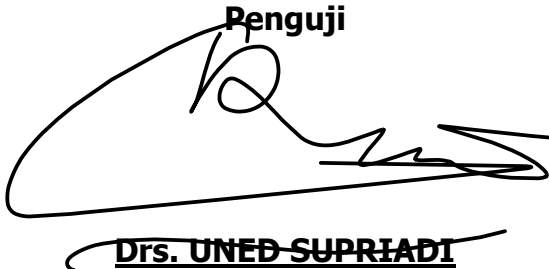
Penguji



EDDI, A.Md LLAJ, S.Sos., MM

NIP: 196104091987032001

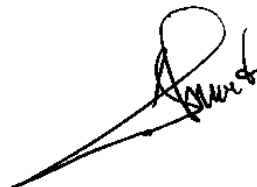
Penguji



Drs. UNED SUPRIADI

NIP: -

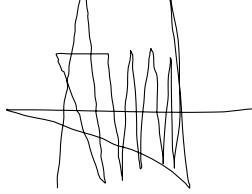
Penguji



SUGITA. SE., MM

NIP: 195912241982031002

Penguji



SUDIRMAN ANGGADA, S.Si.T, MT

NIP: 198810052010121003

MENGETAHUI,

KETUA PROGRAM STUDI

MANAJEMAN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

Ir. Bambang Drajat, MM

NIP: 19581228 198903 1 002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan pada kehadirat Allah SWT, karena berkat rehat dan hidayah-Nya yang luar biasa penulis bisa menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) yang berjudul **"KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA"** tepat waktu. Penulisan Kertas Kerja Wajib ini disusun dalam rangka penyelesaian studi program Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian di Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD yang merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar dengan sebutan Ahli Madya Manajemen Transportasi Perkeretaapian (A.Md, Tra). Adapun dalam melakukan penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari pihak lain, maka kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung;
2. Bapak Hindro Surahmat, A.TD, M.Si selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
3. Bapak Ir. Bambang Drajat, MM selaku Ketua Jurusan Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian;
4. Ibu Erni Basri, ST., M.ENG. selaku Kepala Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa Bagian Barat beserta para staf;
5. Dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberi arahan terhadap penulisan kertas kerja wajib ini;
6. Kepala Resort 2.8 Kiaracondong beserta para staf;
7. Rekan-rekan Praktek Kerja Lapangan Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa Bagian Barat;

8. Rekan-rekan Spoor 15 dan angkatan 40 yang selalu menyemangati dan mendukung;
9. Teman-teman IBS yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan ini.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu sehingga Kertas Kerja Wajib ini dapat diselesaikan.

Penyusunan tugas akhir ini penulis lakukan dengan semaksimal mungkin, namun mengingat keterbatasan yang ada, penulis mengentahui bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih belum sempurna dan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang terlibat.

Bekasi, 8 Agustus 2021

Penulis

IRFAN SEPTIADI

NOTAR: 18.03.033

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Irfan Septiadi
Notar : 18.03.033
Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM OPTIMALISASI
PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-CICALENGKA SETELAH
DIBANGUNNYA JALUR GANDA

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, dan mempublikasi 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: 8 Agustus 2021
Yang menyatakan

(Irfan Septiadi)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR RUMUS	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II	4
GAMBARAN UMUM	4
2.1 Kondisi Transportasi	4
2.2 Kondisi Wilayah Kajian	7
BAB III	22
KAJIAN PUSTAKA	22
3.1 Aspek Legalitas	22
3.2 Aspek Teoritis	30
3.3 Aspek Teknis	37
BAB IV	42
METODE PENELITIAN	42
4.1 Alur Pikir	42
4.2 Bagan Alir Penelitian	43
4.3 Teknik Pengumpulan Data	44
4.4 Teknik Analisis Data	45
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	46
BAB V	47

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	47
5.1 Analisis.....	47
5.2 Pembahasan	68
BAB VI.....	76
PENUTUP.....	76
6.1 Kesimpulan	76
6.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1: Daftar Kereta Api DAOP 2 Bandung	4
Tabel II. 2: Daftar Kereta Api Barang	5
Tabel II. 3: Jumlah Frekuensi KA	6
Tabel II. 4: Daftar Stasiun DAOP 2 Bandung	6
Tabel II. 5 Daftar Resort DAOP 2 Bandung.....	10
Tabel II. 6: Data Kondisi Jalan Rel Lintas Kiaracondong – Cicalengka.....	13
Tabel II. 7: Data Kondisi Rel Di Emplasemen.....	13
Tabel II. 8: Kondisi Bantalan Lintas Kiaracondong–Cicalengka.....	14
Tabel II. 9: Kondisi Penambat Lintas Kiaracondong-Cicalengka	14
Tabel II. 10: <i>Lengkung di Lintas Kiaracondong-Cicalengka</i>	15
Tabel II. 11: Track Quality Index	16
Tabel II. 12: Daftar Nama Pegawai Resort 2.8 Kiaracondong.....	17
Tabel II. 13: Beban Kerja Pegawai (BKP) Resort 2.8 Kiaracondong.....	18
Tabel III. 1: Penampang Melintang Jalan Rel	29
Tabel III. 2: Kegiatan Pemeliharaan.....	37
Tabel III. 3: Kondisi Mesin Perawatan Jalan Rel DAOP 2 Bandung.....	40
Tabel V. 1: Track Quality Index (TQI)	47
Tabel V. 2: Tabel Temuan Permasalahan.....	49
Tabel V. 3: Kondisi eksisting Rel Di Emplasemen	51
Tabel V. 4: Rencana Pembangunan Di Emplasemen	52
Tabel V. 5: Beban Kerja Pegawai Eksisting Dan Baru	61
Tabel V. 6: Jumlah Hari Kerja.....	72
Tabel V. 7: Perhitungan Jam Orang (JO) Per Hari.....	73
Tabel V. 8: Perhitungan Kekurangan Pegawai Eksisting.....	73
Tabel V. 9: Perhitungan Kebutuhan Pegawai Setelah Dibangunnya Jalur Ganda	74
Tabel V. 10: Perbandingan Perawatan Mekanik Dan Manual.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1: Peta Wilayah Kerja Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat	8
Gambar II. 2: Peta Lintas DAOP 2 Bandung	11
Gambar II. 3: Peta Lintas Kiaracondong-Cicalengka.....	12
Gambar II. 4: Kondisi Eksisting Lintas Kiaracondong-Cicalengka	21
Gambar II. 5: Rencana Pembangunan Jalur Ganda Lintas Kiaracondong-Cicalengka	21
Gambar III.1: Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Lurus (1067 mm)	29
Gambar III 2: Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm Pada Jalur Lurus Untuk Jalur Ganda	30
Gambar III 3: Multi Tie Temper (MTT)	39
Gambar III 4: Profile Ballast Regulator (PBR)	41
Gambar IV. 1: Bagan Alir Penelitian	43
Gambar V. 1: Lebar Jalur Eksisting.....	55
Gambar V. 2: Lebar Jalur Baru.....	56
Gambar V. 3: Grafik Temuan Permasalahan Lintas Kiaracondong-Cicalengka ..	69
Gambar V. 4: Grafik Perbedaan Panjang Rel.....	70
Gambar V. 5: Grafik Perbedaan Jumlah Bantalan	70
Gambar V. 6: Grafik Perbedaan Jumlah Penambat	71

DAFTAR RUMUS

Rumus 1: Perhitungan Panjang Rel.....	34
Rumus 2: Perhitungan Panjang Rel Setelah Jalur Ganda	34
Rumus 3: Perhitungan Jumlah Bantalan	35
Rumus 4: Perhitungan Jumlah Penambat	35
Rumus 5: Perhitungan Luas Area Perawatan	35
Rumus 6: Perhitungan Beban Kerja Pegawai Per Bulan	35
Rumus 7: Perhitungan Beban Per Hari	36
Rumus 8: Perhitungan Beban Kerja Pegawai Per Hari	36
Rumus 9: Perhitungan Jam Orang:	36
Rumus 10: Perhitungan Selisih Jam Orang	36
Rumus 11: Perhitungan Kekurangan Pegawai.....	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007, Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan lalu lintas kereta api. Tujuan Perkeretaapian adalah agar orang atau barang dapat bergerak dengan selamat, nyaman, cepat, dan aman. Perkeretaapian juga termasuk moda transportasi ramah lingkungan dan hemat energi serta efisien dalam mengangkut orang dan barang.

Kereta api sebagai salah satu moda transportasi memiliki sifat dan keunggulan tersendiri, terutama dalam kemampuannya untuk mengangkut orang dan barang dalam jumlah besar, menghemat energi, menghemat ruang, memiliki faktor keamanan yang tinggi, memiliki polusi yang rendah dan lebih efisien dibandingkan dengan moda transportasi jalan untuk angkutan jarak jauh dan untuk daerah yang sering dikunjungi, seperti angkutan perkotaan.

Oleh karena itu, penyelenggaraan perkeretaapian melalui perencanaan, pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya, agar angkutan perkeretaapian aman, nyaman, cepat, tertib dan efisien. Untuk mewujudkan hal itu diperlukan dukungan keselamatan yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah perawatan, peran perawatan sangat berpengaruh dalam keamanan dan keselamatan operasional kereta api.

Perawatan prasarana perkeretaapian adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjaga keandalan prasarana perkeretaapian agar prasarana perkeretaapian dapat tetap beroperasi dan tenaga perawatan prasarana perkeretaapian adalah orang yang memiliki kualifikasi dan kompetensi serta diberikan kewenangan untuk melaksanakan perawatan prasarana perkeretaapian. Pada lintas Kiaracondong–Cicalengka sekarang masih

menggunakan jalur tunggal atau *single track* dan akan dibangun jalur ganda yang sekarang sedang dibangun, diharapkan selesai pada 2022. Tentunya setelah dibangunnya jalur ganda kebutuhan akan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel akan semakin bertambah dan beban kerja akan semakin meningkat dan pada saat ini perawatan masih menggunakan tenaga manual. Berdasarkan hasil *tracking* Tim Praktek Kerja Lapangan Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat banyak ditemukan permasalahan-permasalahan pada jalur existing seperti mud pumping, penambat hilang, bantalan rusak, rel *defect* atau cacat dan lain-lain. Hal ini menandakan perawatan yang dilakukan masih kurang optimal. Apalagi setelah dibangunnya jalur ganda akan semakin banyak volume yang akan dirawat.

Maka dari itu, untuk menunjang kelancaran dalam operasi kereta api nantinya diperlukan pemeriksaan dan perawatan prasarana perkeretaapian khususnya jalan rel supaya terciptanya operasi kereta api yang aman. Agar semua itu terpenuhi diperlukan sumber daya manusia yang ahli dalam perawatan jalan rel dengan beban kerja yang sesuai pula. Untuk itu penulis mengambil judul untuk penelitian kertas kerja wajib yaitu, **"KEBUTUHAN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PERAWATAN JALAN REL LINTAS KIARACONDONG-CICALENGKA SETELAH DIBANGUNNYA JALUR GANDA"**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Ditemukan permasalahan-permasalahan prasarana disepanjang jalur eksisting seperti mud Pumping, penambat hilang, bantalan rusak dan rel cacat.
2. Rencana pembangunan jalur ganda selesai pada tahun 2021 namun diperkirakan akan ada peningkatan beban kerja pegawai.
3. Perawatan masih menggunakan tenaga manual.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah teridentifikasi permasalahannya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi prasarana lintas Kiaracondong-Cicalengka saat ini?
2. Apakah jumlah sumber daya manusia yang tersedia saat ini sudah cukup setelah dibangunnya jalur ganda?
3. Berapa jumlah sumber daya manusia yang dibutuhkan jika perawatan dilakukan menggunakan mesin perawatan jalan rel?

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan area perawatan prasarana terhadap analisa kebutuhan sumber daya manusia perawatan jalan rel setelah dibangunnya jalur ganda.

1.4.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kondisi prasarana lintas Kiaracondong – Cicalengka saat ini.
2. Mengidentifikasi jumlah sumber daya manusia yang tersedia saat ini sudah cukup setelah dibangunnya jalur ganda.
3. Mengidentifikasi jumlah sumber daya manusia yang dibutuhkan jika perawatan dilakukan menggunakan mesin perawatan jalan rel.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan dalam penulisan penelitian ini serta dengan segala keterbatasan, agar tidak menyimpang dari tujuan penelitian perlu dilakukan pembatasan ruang lingkup penelitian, sebagai berikut:

1. Penelitian membahas terkait permasalahan dan perawatan sepanjang wilayah kerja resort 2.8 Kiaracondong.
2. Penelitian membahas tentang kebutuhan sumber daya manusia perawatan jalan rel setelah jalur ganda.
3. Penelitian ini tidak mengkaji program perawatan setelah dibangunnya jalur ganda.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Secara umum kondisi transportasi di Daerah Operasi 2 Bandung sebagai berikut:

2.1.1 Angkutan Kereta Api

Angkutan kereta api adalah segala kegiatan yang menggunakan kereta api sebagai angkutan perkeretaapian yang terdiri dari serangkaian sarana yang ditarik sepanjang jalur rel kereta api untuk mengangkut barang atau penumpang. Berikut ini adalah daftar kereta api yang melintas di Lintas Kiaracondong-Cicalengka:

Tabel II. 1: Daftar Kereta Api DAOP 2 Bandung

No.	No. KA	Nama KA	No.	No KA	Nama KA
1	5	Argo Wilis	34	450	Lokal Bandung Raya
2	6	Argo Wilis	35	451	Lokal Cibatuan
3	79	Turangga	36	452	Lokal Bandung Raya
4	80	Turangga	37	453	Lokal Bandung Raya
5	119	Malabar	38	454	Lokal Bandung Raya
6	120	Malabar	39	455	Lokal Bandung Raya
7	131	Mutiara Selatan	40	456	Lokal Bandung Raya
8	132	Mutiara Selatan	41	457	Lokal Bandung Raya
9	157	Lodaya	42	458	Lokal Bandung Raya
10	158	Lodaya	43	459	Lokal Bandung Raya
11	159F	Lodaya	44	460	Lokal Bandung Raya
12	160F	Lodaya	45	461	Lokal Bandung Raya
13	173F	Pangandaran	46	462	Lokal Bandung Raya
14	174F	Pangandaran	47	463	Lokal Bandung Raya
15	283	Kahuripan	48	464	Lokal Bandung Raya

No.	No. KA	Nama KA	No.	No KA	Nama KA
16	284	Kahuripan	49	465	Lokal Bandung Raya
17	285	Pasundan	50	466	Lokal Bandung Raya
18	286	Pasundan	51	467	Lokal Bandung Raya
19	301	Serayu	52	468	Lokal Bandung Raya
20	302	Serayu	53	469	Lokal Bandung Raya
21	305	Serayu	54	470	Lokal Bandung Raya
22	306	Serayu	55	471	Lokal Bandung Raya
23	311	Kutojaya Selatan	56	472	Lokal Bandung Raya
24	312	Kutojaya Selatan	57	473	Lokal Bandung Raya
25	441	Lokal Cibatuan	58	474	Lokal Bandung Raya
26	442	Lokal Cibatuan	59	475	Lokal Bandung Raya
27	443	Lokal Bandung Raya	60	476	Lokal Bandung Raya
28	444	Lokal Bandung Raya	61	477	Lokal Bandung Raya
29	445	Lokal Bandung Raya	62	478	Lokal Bandung Raya
30	446	Lokal Bandung Raya	63	479	Lokal Bandung Raya
31	447	Lokal Cibatuan	64	480	Lokal Bandung Raya
32	448	Lokal Cibatuan	65	481	Lokal Bandung Raya
33	449	Lokal Bandung Raya	66	482	Lokal Cibatuan

Sumber: DAOP 2 Bandung, 2021

Tabel diatas adalah daftar kereta yang beroperasi pada lintas Kiaracondong-Cicalengka. Sedangkan dibawah ini adalah daftar kereta api barang yang melintas di lintas Kiaracondong-Cicalengka:

Tabel II. 2: Daftar Kereta Api Barang

No.	Nomor KA	Nama KA
1	299	Parcel Selatan
2	300	Parcel Selatan

Sumber: DAOP 2 Bandung, 2021

Pada lintas Kiaracondong-Cicalengka saat ini dilintasi oleh 2 kereta barang yaitu kereta barang parcel selatan.

Pada lintas studi frekuensi kereta yang beroperasi pada lintas Kiaracondong-Cicalengka sebanyak 68 kereta dalam satu hari baik itu kereta reguler (R) maupun kereta fakultatif (F).

Tabel II. 3: Jumlah Frekuensi KA

No.	Jenis KA	Jumlah KA (R/F)
1	KA Argo	2/0
2	KA Eksekutif	2/0
3	KA Eksekutif Campuran	6/4
4	KA Ekonomi Jarak Jauh	4/0
5	KA Ekonomi Jarak Sedang	5/0
6	KA Ekonomi Lokal	42/0
7	KA Barang	2/0

Sumber: DAOP 2 Bandung, 2021

Sedangkan untuk stasiun kereta apinya terdapat 5 stasiun yang beroperasi untuk naik turunya penumpang maupun barang. Berikut ini adalah daftar stasiun di wilayah studi yaitu lintas Kiaracondong-Cicalengka berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 33 Tahun 2011 tentang Kelas, Jenis, dan Kegiatan di Stasiun:

Tabel II. 4: Daftar Stasiun DAOP 2 Bandung

No.	Nama Stasiun	Kelas Stasiun	Singkatan Stasiun	Letak Km
1	Kiaracondong	Besar	KAC	160+124
2	Gedebage	Kecil	GDB	165+332
3	Cimekar	Kecil	CMK	168+130
4	Rancaekek	Sedang	RCK	172+977

No.	Nama Stasiun	Kelas Stasiun	Singkatan Stasiun	Letak Km
5	Haurpugur	Kecil	HRP	178+427
6	Cicalengka	Sedang	CCL	182+271

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung, 2021

Pada lintas Kiaracondong-Cicalengka terdapat 5 stasiun kereta api yang melayani naik turunnya penumpang dan barang. Pada lintas ini terdapat 3 stasiun dengan kelas kecil yaitu stasiun Gedebage, Cimekar, dan stasiun Haurpugur. Sedangkan stasiun Kiaracondong dengan kelas besar, diikuti oleh stasiun Cicalengka dengan kelas sedang.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

2.2.1 Kondisi Geografis

Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa Bagian Barat terletak di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Provinsi Jawa Barat terletak antara 5° 50' – 7° 50' Lintang Selatan dan 104° 48' - 108° 48' Bujur Timur. dengan luas wilayah berdasarkan Peta Administrasi Jawa Barat dari Badan Informasi Geospasial tahun 2018 mencapai 37.087,92 km² dengan garis pantai sepanjang 832,69 km (sesuai peta RZWP3K provinsi Jawa Barat). Menurut administrasi pengelolaan laut sejauh 0-12 mil, wilayah laut Provinsi Jawa Barat adalah 15.528,90 hektar dengan 19 pulau. Wilayah Provinsi Jawa Barat terbagi dari dataran rendah dan dataran tinggi, dataran rendah terutama di Utara dan dataran tinggi di Selatan. Wilayah kerja Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa Bagian Barat meliputi:

PETA WILAYAH KERJA BALAI TEKNIK PERKERATAPIAN WILAYAH JAWA BAGIAN BARAT

Keterangan :

- Bogor - Ciawi - Sukaresmi - Padalarang
- Tasikmalaya - Cianjur - Glasir
- Cikampek - Turukache - Padalarang
- Cikampek - Ciurug - Padalarang
- Garut - Tasikmalaya - Cianjur - Banjari

Sumber: Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat, 2021

Gambar II. 1: Peta Wilayah Kerja Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat

Wilayah Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat meliputi Daerah Operasi antara lain, sebagai berikut:

1. Daop 1 Jakarta
 - 1) Lintas Bogor-Sukabumi.
 - 2) Lintas Cikampek – Cibungur.
2. Daop 2 Bandung
 - 1) Lintas Cibungur – Padalarang.
 - 2) Lintas Sukabumi – Padalarang.
 - 3) Lintas Padalarang – Banjar.
3. Daop 3 Cirebon
 - 1) Lintas Cirebon – Brebes
 - 2) Lintas Cirebon – Prupuk
 - 3) Lintas Cirebon – Tanjunggrasa

Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa bagian Barat merupakan salah satu pelaksana dalam meningkatkan dan mengawasi prasarana, dan memantau pengoperasian perkeretaapian, sarana, lalu lintas, angkutan dan keamanan. Terdapat tiga satuan kerja sebagai pelaksana peningkatan dan pembangunan prasarana perkeretaapian di wilayah kerja Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Bagian Barat ini yaitu Satker 1 dengan wilayah Bogor – Sukabumi – Padalarang, Satker 2 dengan wilayah Bandung – Banjar, dan Satker 3 dengan lintas Padalarang – Bandung – Cicalengka.

2.2.2 Wilayah Administratif

Ada lima stasiun besar di Daerah Operasi II Bandung, antara lain Stasiun Bandung, Stasiun Kiaracondong, Stasiun Tasikmalaya, Stasiun Cimahi, dan Stasiun Banjar, sedangkan stasiun kelas menengah meliputi adalah Stasiun Cicalengka, Stasiun Rancaekek, Stasiun Purwakarta, Stasiun Padalarang, Stasiun Cipeundeuy, Stasiun Cianjur, Stasiun Ciamis, dan Stasiun Cibat. Batas fisik wilayah Daerah Operasi II Bandung adalah:

1. Batas antara Daerah Operasi II Bandung dan Daerah Operasi I Jakarta terletak di utara antara Stasiun Cibungur dan Stasiun Cikampek, dan arah barat antara Halte Ranji dan Stasiun Sukabumi.

2. Batas antara Daerah Operasi II Bandung dan Daerah Operasi V Purwokerto terletak di antara Halte Rancakole dan Stasiun Kereta Api Langen.

Terdapat 13 resort di Daerah Operasi 2 Bandung untuk melakukan perawatan prasarana kereta api, berikut daftarnya:

Tabel II. 5 Daftar Resort DAOP 2 Bandung

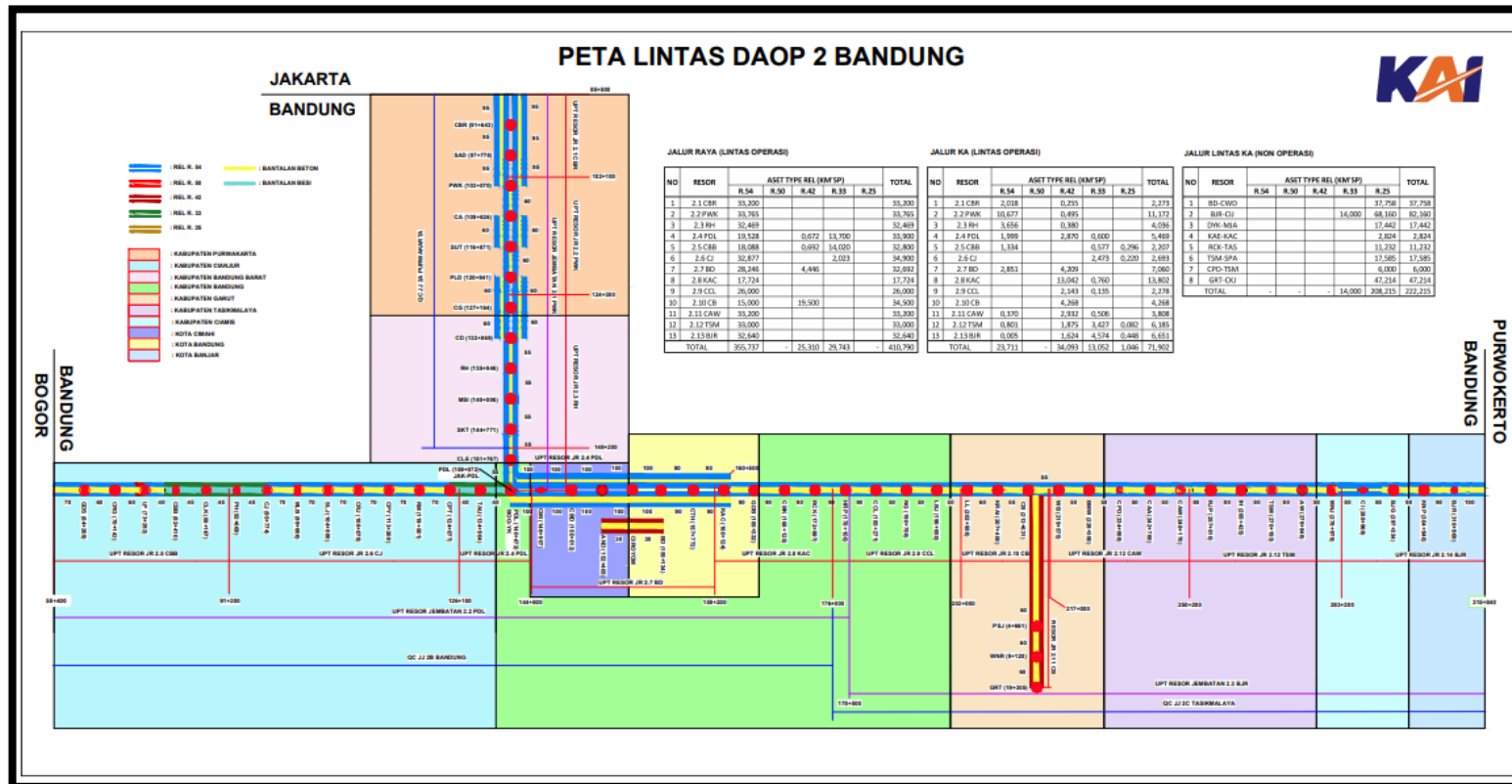
Nomor Resort	Resort
2.1	Cibungur
2.2	Purwakarta
3.3	Rendeh
2.4	Padalarang
2.5	Cibeber
2.6	Cianjur
2.7	Bandung
2.8	Kiaracondong
2.9	Cicalengka
2.10	Cibatu
2.11	Ciawi
2.12	Tasikmalaya
2.13	Banjar

Sumber: DAOP 2 Bandung, 2021

Total lintas Kiaracondong-Cicalengka yang akan dibangun jalur ganda sepanjang 22.147 Meter. Sedangkan, panjang wilayah kerja dari Resort 2.8 Kiaracondong adalah sepanjang 16.800 Meter yang dimulai dari KM 159+200 - KM 176+000 dimana 924 Meter sudah dibangun jalur ganda. Itu berarti jalur ganda yang akan dibangun di wilayah kerja Resort 2.8 Kiarcondong sepanjang 15.876 Meter.

2.2.3 Kondisi Lintas

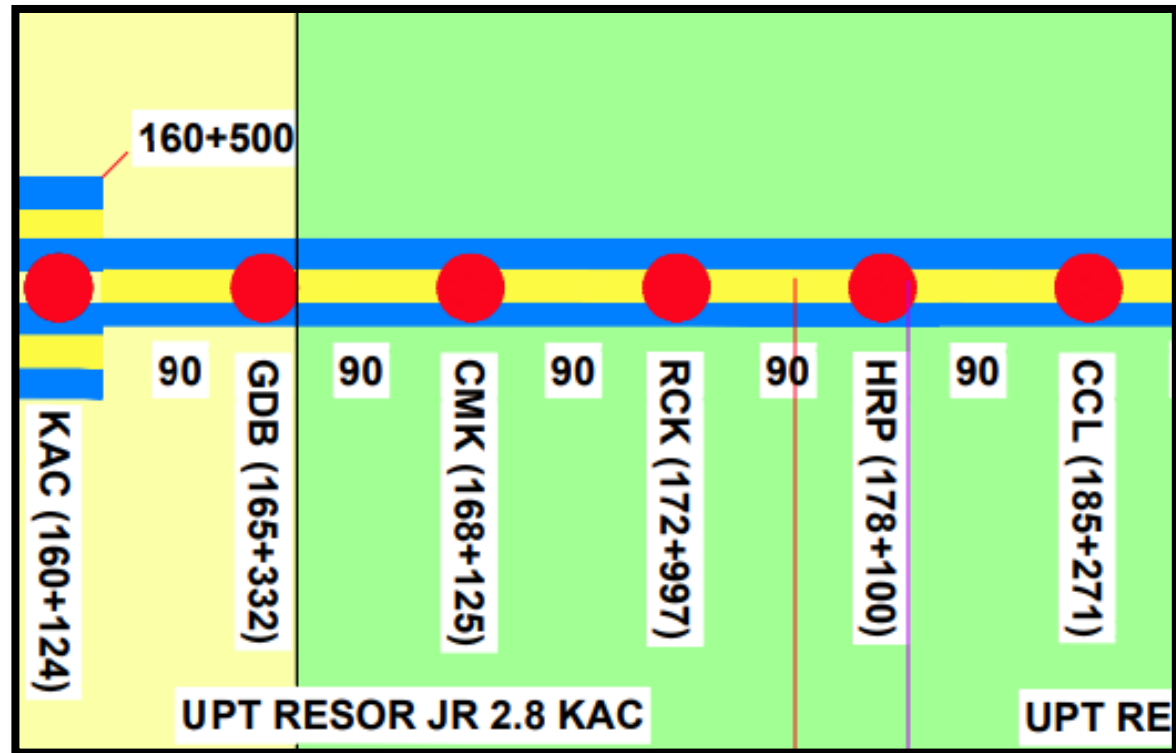
Lintas yang menjadi wilayah studi yaitu pada lintas Kiaracondong-Cicalengka yang menjadi tempat pembangunan jalur ganda:



Sumber: Unit Jalan Rel dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Gambar II. 2: Peta Lintas DAOP 2 Bandung

Berikut ini peta lintas di wilayah kajian yaitu lintas Kiaracondong-Cicalengka:



Sumber: Unit Jalan Rel dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Gambar II. 3: Peta Lintas Kiaracondong-Cicalengka

Dari peta diatas dapat diketahui bahwa panjang lintas Kiaracondong-Cicalengka adalah 22.147 m.

1. Rel

Dibawah ini adalah tabel yang menunjukkan bahwa sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka menggunakan tipe R54 pada lintas raya.

Tabel II. 6: Data Kondisi Jalan Rel Lintas Kiaracondong – Cicalengka

NO	RESORT	LINTAS	KORIDOR	ANTARA	JALUR Tunggal (T) / Hulu (Hu) / Hilir (Hi).	KM.HM S/D KM.HM			PANJANG (Km'sp)	JENIS REL (Km'Sp)
										R.54
1	2.8 KAC	Boo-Yk	Kac-Gdb	Kac - Gdb	T	160.124	-	165.332	5.208	5.208
2		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Gdb - Cmk	T	165.332	-	168.130	2.798	2.798
3		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Cmk - Rck	T	168.130	-	172.977	4.847	4.847
4		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Rck - Hrp	T	172.977	-	176.000	3.023	3.023
5	2.9 CCL	Boo-Yk	Gdb-Ccl	Hrp - Ccl	T	176.000	-	182.271	6.271	6.271
TOTAL									22.147	22.147

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung,2021

Penggunaan rel selain tipe R54 digunakan pada emplasemen-emplasem stasiun di sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka. Riancian penggunaannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel II. 7: Data Kondisi Rel Di Emplasemen

Stasiun	Lintas	Km Stasiun	Jenis Rel (Km'sp)				
			R.54	R.50	R.41/42	R.33	R.25
Kiaracondong	Boo-yk	160.124			5.000		
Gedebage	Boo-yk	165.332			4.878		
Cimekar	Boo-yk	168.130			1.370		
Rancaekek	Boo-yk	172.977			1.794		
Haurpugur	Boo-yk	178.150			0.750		
Cicalengka	Boo-yk	182.271			0.685		

Sumber: Unit jalan dan jembatan DAOP 2 Bandung,2021

Untuk penggunaan rel pada lintas Kiaracondong–Cicalengka telah menggunakan R.54 secara keseluruhan, selain rel R54 digunakan di emplasemen.

2. Bantalan

Jenis bantalan yang digunakan di lintas Kiaracondong – Cicalengka menurut data yang kami dapatkan Sebagian besar menggunakan bantalan beton, pada wesel dan sambungan menggunakan bantalan kayu, dan pada jembatan menggunakan bantalan kayu dan sintetis.

Tabel II. 8: Kondisi Bantalan Lintas Kiaracondong–Cicalengka

NO	RESORT	LINTAS	KORIDOR	ANTARA	JALUR Tunggal (T) / Hulu (Hu)/ Hilir (Hi).	KM.HM S/D KM.HM			PANJANG	JENIS BANTALAN (Batang)								
										BETON DARAT	BETON WESEL	KAYU DARAT	KAYU JEMBATAN	KAYU WESEL	KAYU SAMBUNGAN	BESI	BESI WESEL	SINTETIS
1	2.8 KAC	Boo-Yk	Kac-Gdb	Kac - Gdb	T	160.124	-	165.332	5.208	33,228			96	242	12			23
2		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Gdb - Cmk	T	165.332	-	168.130	2.798	18,116			24	98	12			
3		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Cmk - Rck	T	168.130	-	172.977	4.847	31,656			65	91	8			
4		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Rck - Hrp	T	172.977	-	176.000	3.023	19,284			71	138	8			
5	2.9 CCL	Boo-Yk	Gdb-Ccl	Hrp - Ccl	T	176.000	-	182.271	6.271	6,267			53	37	8			
TOTAL									22.147	108,551			309	606	48			

Sumber: unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

3. Penambat

Pada umumnya jenis penambat yang digunakan di lintas Kiaracondong – Cicalengka sudah menggunakan penambat D clip dan di beberapa titik masih menggunakan penambat E clip, kaku dan KA clip.

Tabel II. 9: Kondisi Penambat Lintas Kiaracondong-Cicalengka

NO	RESORT	LINTAS	KORIDOR	ANTARA	JALUR Tunggal (T) / Hulu (Hu)/ Hilir (Hi).	KM.HM S/D KM.HM			PANJANG	JENIS PENAMBAT (Buah)					
										E CLIP	F TYPE	DE CLIP	KAKU	KA CLIP	VOSSLOH CLIP
1	2.8 KAC	Boo - Yk	Bd - Kac	Cth - kac	Hu	159.200		160.124	0.924			1,592			
2		Boo - Yk	Bd - kac	Cth - Kac	Hi	159.200		160.124	0.924			1,592			
3		Boo-Yk	Kac-Gdb	Kac - Gdb	T	160.124	-	165.332	5.208			456	504	11,540	
4		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Gdb - Cmk	T	165.332	-	168.130	2.798			288	193	6,236	
5		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Cmk - Rck	T	168.130	-	172.977	4.847			8,277	237	3,120	
6		Boo-Yk	Gdb-Ccl	Rck - Hrp	T	172.977	-	176.000	3.023			6,943	313		
7	2.9 CCL	Boo-Yk	Gdb-Ccl	Hrp - Ccl	T	176.000	-	182.271	6.271	244		25,042	368		
TOTAL									22.147	244		44,190	1,615	20,896	

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Sedangkan wesel yang digunakan sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka sebanyak 44 wesel dengan sudut yang berbeda seperti sudut 1:10, 1:12 dan 1:20.

4. Geometri jalan rel

a. Lebar jalur

Lebar jalur kereta api pada lintas Kiaracondong-Cicalengka yaitu 1067 mm.

b. Lengkung

Pada lintas Kiaracondong-Cicalengka terdapat 2 lengkung dengan radius R1000 dan R500. Dibawah ini rincian dari masing-masing lengkung yang terdapat di lintas Kiaracondong-Cicalengka:

Tabel II. 10: Lengkung di Lintas Kiaracondong-Cicalengka

RESORT	ANTARA	NO LENGKUNG	LETAK KM/HM		RADIUS (M)	VA	Vi	H		PANJANG		
			BB	EB		(KM/	(KM/	DATA	TEORI	PL (M)	DATA	PLA (M)
2.9 CCL	Hrp - Cd	1	179+536	180+665	1000	135	50	60	109.35	1129	60	30
	Hrp - Cd	2	181+189	182+019	500	96	50	35	110.592	830	65,868	17.5

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

5. Track Quality Index

Di bawah ini merupakan hasil pengukuran dari kereta ukur yang menandakan bahwa kondisi jalan rel pada lintas Kiaracondong-Cicalengka masuk dalam kategori sedang.

Tabel II. 11: *Track Quality Index*

TRIP PENGUKURAN	Resort	KM	+	Hm	/	KM	+	Hm	TQI	Parameter (mm)			
										Pertingian	Angkatan rata-rata	Lestrengan rata-rata	Lebar spoor
KAC-BJR	2.8 KAC	160	+	378	/	165	+	503	42.8	13.6	16.7	11.6	0.8
KAC-BJR	2.8 KAC	165	+	508	/	168	+	527	41.2	11.9	13.6	14.7	0.7
KAC-BJR	2.8 KAC	169	+	106	/	172	+	900	39.4	12.5	14.4	11.7	0.6
KAC-BJR	2.8 KAC	173	+	367	/	178	+	442	39.5	9.9	16.6	12.1	0.5
KAC-BJR	2.9 CCL	178	+	442	/	182	+	110	46.3	17.3	15.1	13.1	0.6

Sumber: *Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021*

6. Sumber daya manusia

Kondisi sumber daya manusia untuk merawat jalur kereta api yang berada di bawah wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong. Saat ini total tenaga perawatan di Resort 2.8 Kiaracandong sebanyak 12 pekerja yang melakukan perawatan rutin terhadap prasarana jalur kereta api yang berada di wilayah kerja resort. Berikut ini adalah daftar nama pegawai perawatan prasarana jalur kereta api Resort 2.8 Kiaracandong:

Tabel II. 12: Daftar Nama Pegawai Resort 2.8 Kiaracandong

NO.	NAMA	TINGKAT PENDIDIKAN	SERTIFIKAT DJKA
1	ACEP EMAN	SMK	PRP. 190285.114407
2	AHMAD MULYADI	SMK	PRP.280593.03287
3	AJAT	SD	PRP.200468.119744
4	ASEP KOMARUDIN	SD	Kendala Ijazah
5	DANA	SMA	PRP.260469.123117
6	FEBY RIANSYAH	SD	Kendala Ijazah
7	IRHAM AHMAD MAKIN	SLTA	PMP. 231074. 123303
8	M. TAUFIK	SD	PMP.010867.119748
9	RUKMANTARA	SMP	PMP.200370.119768
10	SOLIHIN	SMP	PMP.041173.119824
11	SUWARMAN	SD	PMP.080468.120067
12	YONI SUPRAPTO	SD	PMP.260871.119875

Sumber: Resort 2.8 Kiaracandong, 2021

Berdasarkan data pegawai diatas, dengan jumlah tenaga perawatan yang tersedia yaitu sebanyak 12 orang melakukan pemeliharaan rutin sesuai siklus. Dibawah ini merupakan beban kerja dari pegawai Resort 2.8 Kiaracandong:

Tabel II. 13: Beban Kerja Pegawai (BKP) Resort 2.8 Kiaracandong

URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN	KETERANGAN
I. PERAWATAN REL							
1.	Pemeliharaan Sambungan	- Manual Sp. Raya	titik	50	46.82	2,342	sesuai siklus
		- Manual Sp. KA	titik		23.41	0	sesuai siklus
2.	Pemeliharaan Rel Gongsol		m'		0.67	0	sesuai siklus
3.	Pemeliharaan Guide Rel (Rel Penjaga di BH)		m'		0.20	0	sesuai siklus
4.	Pemeliharaan Alat Penambat		m'		0.60	0	sesuai siklus
II. PEMECOKAN							
1.	Angkatan & Listringan Pilih-Pilih (Oprit BH & Perlintasan)	- Manual	m'	1,000	2.00	2,000	sesuai siklus
		- HTT	m'	1,000	1.33	1,334	sesuai siklus
2.	Pengukuran Dengan Optik Untuk Penyiapan Lahan MTT		km		14.00	0	sesuai siklus
3.	Pemeliharaan Lengkung						

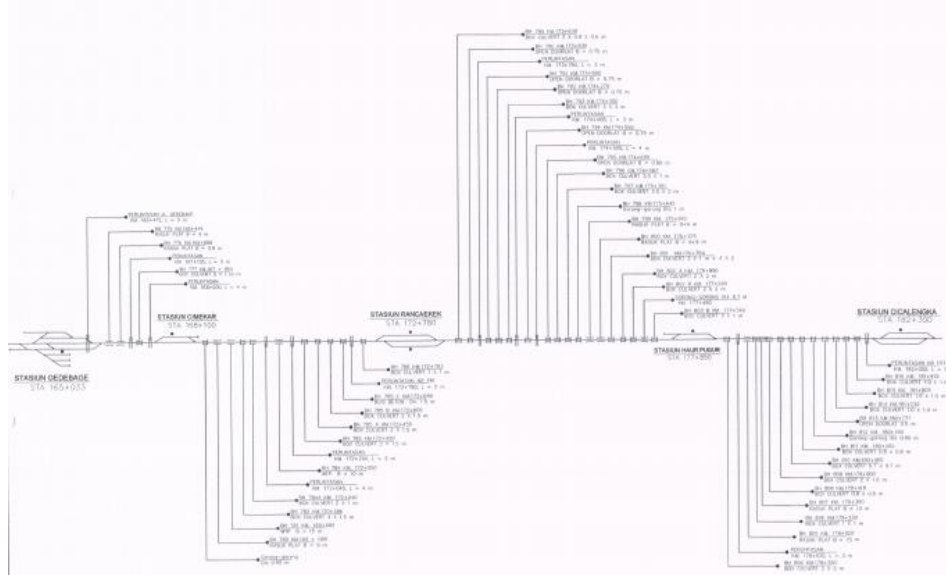
URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN	KETERANGAN
	a. Pemeriksaan Lengkung	- R ≤ 500	m'		0.20	0	sesuai siklus
		- 500 < R < 1000	m'		0.04	0	sesuai siklus
		- R ≥ 1000	m'		0.02	0	sesuai siklus
	b. Perbaikan Lengkung	- R ≤ 500	m'		0.80	0	sesuai siklus
		- 500 < R < 1000	m'		0.25	0	sesuai siklus
		- R ≥ 1000	m'	149	0.13	19	sesuai siklus
III. TEROWONGAN							
1.	Perawatan Selokan / Drainase Terowongan		m'		0.20	0	sesuai siklus
IV. LINGKUNGAN							
1.	Perawatan Patok-Patok Tanda		patok	275	2.00	550	yang rusak / hilang
2.	Pembersihan Alur Roda		jpl	4	8.00	32	jpl resmi tidak dijaga
3.	Pencabutan Rumput		m'sp	7,000	0.80	5,600	sesuai siklus
4.	Babatan Arit		m'sp	8,500	0.40	3,400	sesuai siklus
5.	Babatan Mesin		m'sp	8,500	0.13	1,134	sesuai siklus
6.	Semprotan Racun		m'sp	8,500	0.13	1,134	sesuai siklus
7.	Perawatan Selokan / Drainase	- Pasangan	m'		0.80	0	sesuai siklus
		- Tanah	m'		1.60	0	sesuai siklus

URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN	KETERANGAN
V. PERAWATAN WESEL							
1.	Pemeriksaan Wesel / Persilangan	- Sp. Raya	wesel	22	16.00	352	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	8.00	168	sesuai siklus
2.	Angkatan & Listringan Wesel Manual Menyeluruh	- Sp. Raya	wesel	22	240.00	5,280	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	120.00	2,520	sesuai siklus
	ATAU						
	Angkatan & Listringan Wesel HTT Menyeluruh	- Sp. Raya	wesel	22	24.00	528	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	12.00	252	sesuai siklus
3.	Pengencangan Baut-Baut	- Sp. Raya	wesel	22	8.00	176	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	4.00	84	sesuai siklus
4.	Perbaikan Alat Penambat Tirepon		wesel	43	10.00	430	sesuai siklus
5.	Penelitian Batas Keamanan	- Sp. Raya	wesel	22	8.00	176	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	4.00	84	sesuai siklus
6.	Perbaikan Yang Melebihi Batas Keamanan / Pengelasan	- Sp. Raya	wesel	22	84.00	1,848	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	10	42.00	420	sesuai siklus
JUMLAH TOTAL JO PER TAHUN						29,863	

Sumber: Resort 2.8 Kiaracondong, 2021

7. Rencana pembangunan jalur ganda

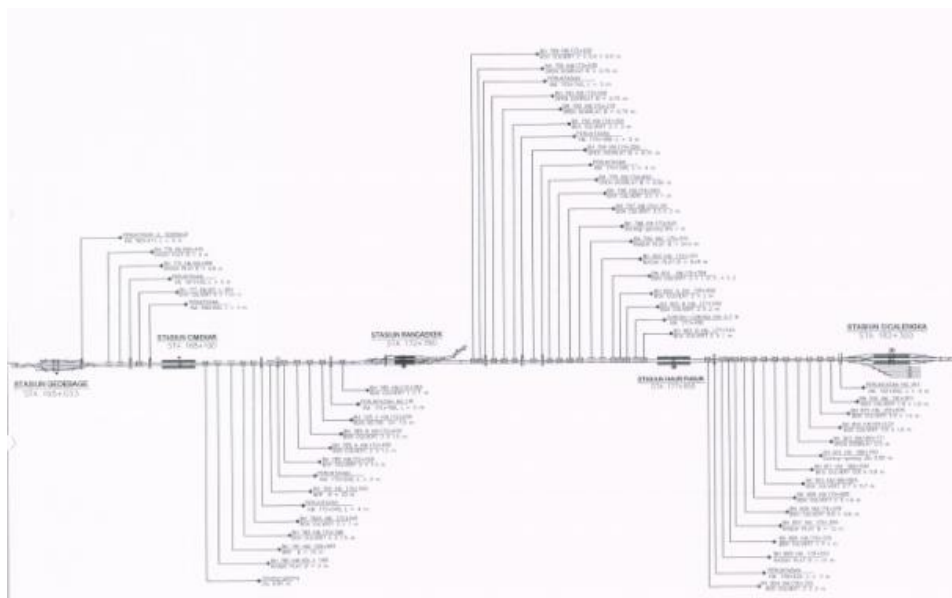
Di bawah ini adalah gambar jalur eksisting di lintas Kiaracondong-Cicalengka:



Sumber: Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat, 2017

Gambar II. 4: Kondisi Eksisting Lintas Kiaracondong-Cicalengka

Di bawah ini adalah gambar rencana pembangunan jalur ganda pada lintas Kiaracondong-Cicalengka:



Sumber: Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat, 2017

Gambar II. 5: Rencana Pembangunan Jalur Ganda Lintas Kiaracondong-Cicalengka

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Aspek Legalitas

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini dilaksanakan dengan memperhatikan aspek legalitas berdasarkan Perundang-undangan sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api.

a. Pasal 1

- 1) Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api.
- 2) Prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan.
- 3) Jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.
- 4) Perawatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan keandalan prasarana atau sarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.

b. Pasal 3

Perkeretaapian diselenggarakan dengan tujuan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara massal dengan selamat, aman, nyaman, cepat dan lancar, tepat, tertib dan teratur, efisien, serta menunjang pemerataan, pertumbuhan, stabilitas, pendorong, dan penggerak pembangunan nasional.

c. Pasal 17

Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian umum meliputi kegiatan:

- 1) Penyelenggaraan perkeretaapian umum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf a berupa penyelenggaraan:
 - a) Prasarana perkeretaapian; dan/atau
 - b) Sarana perkeretaapian.
- 2) Penyelenggaraan perkeretaapian khusus sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf b berupa penyelenggaraan:
 - a) Prasarana perkeretaapian; dan
 - b) Sarana perkeretaapian.

d. Pasal 18

Penyelenggaraan prasarana perkeretaapian umum meliputi kegiatan:

- 1) Pembangunan prasarana;
- 2) Pengoperasian prasarana;
- 3) Perawatan prasarana; dan
- 4) Pengusahaan prasarana.

e. Pasal 21

Perawatan prasarana perkeretaapian umum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 huruf c wajib:

- 1) Memenuhi standar perawatan prasarana perkeretaapian; dan
- 2) Dilakukan oleh tenaga yang memenuhi persyaratan dan kualifikasi keahlian di bidang prasarana perkeretaapian.

f. Pasal 35

1) Prasarana perkeretaapian umum dan perkeretaapian khusus meliputi:

- a) Jalur kereta api;
 - b) Stasiun kereta api; dan
 - c) Fasilitas operasi kereta api.
- 2) Jalur kereta api sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a diperuntukkan bagi pengoperasian kereta api.

g. Pasal 48

- 1) Untuk keperluan pengoperasian dan perawatan, jalur kereta api umum dikelompokkan dalam beberapa kelas.
- 2) Pengelompokan kelas jalur kereta api umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) didasarkan pada:
 - a) Kecepatan maksimum yang diizinkan;
 - b) Beban gandar maksimum yang diizinkan; dan
 - c) Frekuensi lalu lintas kereta api.

h. Pasal 65

- 1) Penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib merawat prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.
- 2) Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a) Perawatan berkala; dan
 - b) Perbaikan untuk mengembalikan fungsinya.
- 3) Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memenuhi standar dan tata cara perawatan yang ditetapkan oleh Menteri.
- 4) Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib dilakukan oleh tenaga yang memenuhi syarat dan kualifikasi yang ditetapkan oleh Menteri.

2. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja

a. Pasal 77

- 1) Setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja.
- 2) Waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:
 - a) 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu; atau
 - b) 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.
- 3) Ketentuan waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu.

- 4) Pelaksanaan jam kerja bagi pekerja/buruh di perusahaan diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.
 - 5) Ketentuan lebih lanjut mengenai waktu kerja pada sektor usaha atau pekerja tertentu sebagaimana dimaksud pada ayat (3) diatur dalam Peraturan Pemerintah.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian dan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian
- a. Pasal 14
- Rencana kebutuhan sumber daya manusia sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf e terdiri atas rencana kebutuhan sumber daya manusia:
- 1) Di bidang prasarana perkeretaapian antarkota pada perkeretaapian nasional;
 - 2) Di bidang sarana perkeretaapian antarkota pada perkeretaapian nasional;
 - 3) Di bidang prasarana perkeretaapian perkotaan pada perkeretaapian nasional;
 - 4) Di bidang sarana perkeretaapian perkotaan pada perkeretaapian nasional;
 - 5) Rencana kebutuhan sumber daya manusia penguji prasarana perkeretaapian dan sarana perkeretaapian; dan
 - 6) Rencana kebutuhan sumber daya manusia pembina perkeretaapian nasional.
- b. Pasal 166
- 1) Tenaga pemeriksa prasarana perkeretaapian dalam melaksanakan pemeriksaan harus:
 - a) Mengamati pemanfaatan dan kondisi bagian-bagian prasarana perkeretaapian;

- b) Menyampaikan laporan hasil pengamatan secara tertulis kepada penyelenggara prasarana perkeretaapian paling sedikit 1 (satu) kali dalam setiap bulan;
 - c) Menyampaikan usul tindakan terhadap hasil pengamatan kepada penyelenggara prasarana perkeretaapian atau instansi yang berwenang.
- 2) Berdasarkan laporan dan usulan tindakan dari tenaga pemeriksa, penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib melakukan tindakan perbaikan.
- c. Pasal 171
 - 1) Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 huruf c wajib dilakukan oleh penyelenggara prasarana perkeretaapian dengan berpedoman pada standar dan tata cara perawatan prasarana perkeretaapian.
 - 2) Pelaksanaan perawatan prasarana perkeretaapian harus menggunakan peralatan perawatan sesuai dengan jenis prasarana perkeretaapian.
 - 3) Standar dan tata cara perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh Menteri.
- d. Pasal 172
 - 1) Pelaksanaan perawatan prasarana perkeretaapian harus dilakukan oleh tenaga perawatan prasarana perkeretaapian.
 - 2) Tenaga perawatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi syarat dan kualifikasi keahlian sesuai dengan jenis prasarana perkeretaapian.
 - 3) Syarat dan kualifikasi keahlian tenaga perawatan ditetapkan oleh Menteri.
- e. Pasal 173
 - 1) Perawatan prasarana perkeretaapian meliputi:
 - a) Perawatan berkala; dan
 - b) Perbaikan untuk mengembalikan fungsinya.
 - 2) Perawatan berkala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan secara rutin sesuai dengan standar dan tata cara perawatan yang ditetapkan oleh Menteri.

- 3) Penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib secepatnya melakukan perbaikan prasarana perkeretaapian untuk mengembalikan fungsinya.
4. Peraturan Menteri Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Tata Cara Perawatan Prasarana
 - a. Pasal 2

Setiap penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib melakukan perawatan terhadap prasarana yang dioperasikan untuk mempertahankan keandalan prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.
 - b. Pasal 4

Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 harus dilakukan sesuai dengan pedoman perawatan yang disusun oleh penyelenggara prasarana perkeretaapian berdasarkan jenis prasarana perkeretaapian.
 - c. Pasal 5

Pedoman perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 paling sedikit memuat:

 - 1) Jenis perawatan;
 - 2) Cara perawatan;
 - 3) Personil; dan
 - 4) Alat.
 - d. Pasal 8
 - 1) Perawatan jalur kereta api sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 terdiri dari:
 - a) Perawatan berkala; dan
 - b) Perbaikan untuk mengembalikan fungsi.
 - 2) Perawatan berkala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan tindakan pencegahan (preventif) dan/atau penggantian sesuai dengan umur teknis yang terdiri dari:
 - a) Harian;
 - b) Bulanan;
 - c) Tahunan.

3) Perbaikan untuk mengembalikan fungsinya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan perbaikan (korektif) yang terdiri dari:

- a) Klasifikasi A (berat): Perbaikan atau penggantian material, komponen, dan sistem yang mengganggu operasional kereta api.
- b) Klasifikasi B (sedang): Perbaikan atau penggantian material, komponen, dan sistem yang dapat mengganggu operasional kereta api.
- c) Klasifikasi C (ringan): Perbaikan atau penggantian material, komponen, dan sistem yang tidak mengganggu operasional kereta api.

e. Pasal 9

Perawatan jalan rei dilakukan untuk menjaga kondisi jalan rei sesuai dengan standar pengoperasian jalan rei untuk melayani sarana perkeretaapian sesuai nilai Indeks Kualitas Jalan Rel (Track Qualify Index) yang telah ditetapkan.

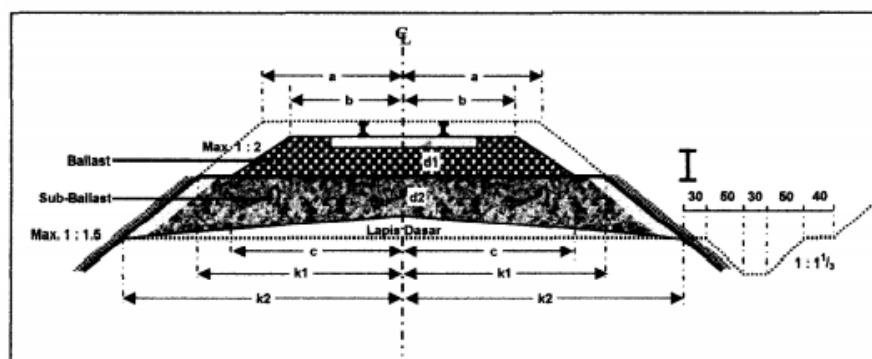
5. Peraturan Pemerintah Nomo 93 Tahun 2010 Tentang Tenaga Pemeriksa Prasarana Perkeretaapian

a. Pasal 2

- 1) Setiap penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib melaksanakan pemeriksaan prasarana yang dioperasikan untuk mengetahui kondisi dan fungsi prasarana perkeretaapian.
- 2) Pemeriksaan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilaksanakan oleh tenaga yang memiliki kompetensi untuk melakukan pemeriksaan prasarana perkeretaapian.

6. Peraturan Menteri Nomor 95 Tahun 2010 Tentang Tenaga Perawatan Prasarana Perkeretaapian
 - a. Pasal 2
 - 1) Setiap penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib melaksanakan perawatan prasarana untuk mempertahankan keandalan prasarana agar tetap laik operasi.
 - 2) Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilaksanakan oleh tenaga yang memiliki kompetensi untuk melakukan perawatan prasarana perkeretaapian.
7. Peraturan Menteri Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api.

Gambar III.1: Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Lurus (1067 mm)



Sumber: PM 60 Tahun 2012

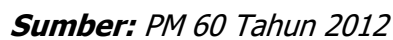
Untuk menentukan lebar jalur kereta api berdasarkan kecepatan maksimal pada lintas tersebut. Untuk tabelnya dapat dilihat dibawah ini:

Tabel III. 1: Penampang Melintang Jalan Rel

KELAS JALAN	V Maks (km/jam)	d1 (cm)	b (cm)	c (cm)	k1 (cm)	d2 (cm)	e (cm)	k2 (cm)
I	120	30	150	235	265	15 – 50	25	375
II	110	30	150	235	265	15 – 50	25	375
III	100	30	140	225	240	15 – 50	22	325
IV	90	25	140	215	240	15 – 35	20	300
V	80	25	135	210	240	15 – 35	20	300

Sumber: PM 60 Tahun 2012

Gambar III 2: Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm Pada Jalur Lurus Untuk Jalur Ganda



1. Pengertian-pengertian

Menurut Hasibuan (2016), sumber daya manusia (SDM) adalah ilmu dan seni menjalin hubungan dan peran tenaga kerja, sehingga dapat secara efektif dan efisien membantu pencapaian tujuan perusahaan, karyawan dan masyarakat.

30

perusahaan untuk menjalankan kegiatan organisasi. Perusahaan yang maju dan besar menjadikan pegawai sebagai aset yang perlu dilindungi.

Menurut Yogi Teguh Herdiansyah dan Hilmi Aulawi (2018), peran sumber daya manusia sangat penting karena berperan sebagai agen kunci atau penggerak dalam segala aktivitas perusahaan dalam mencapai tujuannya, oleh karena itu sumber daya manusia harus diperhatikan kesejahteraannya baik secara fisik maupun mental.

Menurut Siti Rahmawati (2016), yang dimaksud dengan waktu kerja efektif adalah waktu produktif yang digunakan untuk bekerja. jam kerja efektif meliputi hari kerja produktif dan jam kerja produktif.

Menurut Endah Meila Sari dan M. Muchtar Darmawan (2020), Pengukuran beban kerja didefinisikan sebagai suatu metode untuk memperoleh informasi tentang efisiensi dan efektifitas kerja suatu unit organisasi. Sedangkan analisis beban kerja adalah proses penentuan jumlah jam kerja orang yang digunakan atau dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam jangka waktu tertentu.

Perencanaan sumber daya manusia adalah metode sistematis yang digunakan untuk meramalkan penawaran dan permintaan sumber daya manusia di masa depan.

Menurut Nanang Nuryanta (2008), Manajemen sumber daya manusia pada dasarnya adalah gambaran administrasi atau manajemen pendidikan, menentukan fungsinya sebagai proses administrasi atau lingkungan manajemen pendidikan yang bertujuan untuk menghubungkan tujuan pribadi dan organisasi.

Menurut Abdullah Husaini (2017), Manajemen sumber daya manusia adalah proses pemecahan berbagai masalah di bidang karyawan, pekerja, manajer dan pekerja lainnya dalam rangka mendukung kegiatan suatu organisasi atau perusahaan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Menurut Erni Widajanti (2007), sumber daya perusahaan meliputi aset berwujud (seperti: mesin, bangunan dan uang) dan aset tidak berwujud (seperti: pengetahuan, keterampilan dan kemampuan sumber daya manusia).

Menurut Harlien D. Setio (2009), Perawatan bertujuan untuk memastikan bahwa aset terus melakukan fungsi yang diharapkan. Oleh karena itu, tujuan perawatan aset apa pun hanya dapat ditentukan dengan menentukan apa fungsi-fungsi ini dan kinerja yang diharapkan dari fungsi-fungsi tersebut.

Struktur jalan kereta api dipengaruhi oleh beban, kecepatan maksimum, beban gandar dan pola operasi. Daya angkat lintas, kecepatan maksimum, beban gandar dan norma lainnya.

Track Quality Index (TQI) adalah data hasil pemeriksaan yang dilakukan dengan kereta ukur. Pemeriksaan ini untuk guna mengevaluasi kualitas jalan rel yang digunakan sebagai indikator keberhasilan perawatan dan penyempurnaan sistem perawatan agar berkesinambungan dan menghasilkan kualitas jalan yang lebih baik. Kereta ukur digunakan untuk menentukan geometri yang ideal yaitu penyimpangan vertikal/genjotan dan penyimpangan horizontal/transversal. Hasil pengukuran digunakan untuk menentukan geometrinya baik atau tidak.

Untuk menentukan klarifikasi jalan rel dapat dilihat dari hasil Track Quality Index (TQI) yaitu sebagai berikut :

- a. Baik sekali, untuk $TQI \leq 20$.
- b. Baik, untuk $20 < TQI \leq 35$.
- c. Sedang, untuk $35 < TQI \leq 50$.
- d. Jelek, untuk $TQI > 50$.

2. Jenis Kerusakan

Di bawah ini merupakan jenis kerusakan pada jalan rel berdasarkan buku saku perawatan jalan rel:

a. Rel

1) Defect pada sambungan

Karena celah yang terlalu besar, benturan roda menyebabkan cacat pada ujung rel.

2) Dorslag/selip

Kerusakan adalah titik pada kepala rel yang disebabkan oleh selip roda kereta api.

- 3) Defect pada sambungan las

Akibat sambungan las yang tidak miring, yaitu mengalami deformasi akibat benturan roda kereta api.
 - 4) Rel patah pada titik sambungan las dimana terdapat lubang untuk baut penghubung atau bekas pemotongan rel sebelumnya.
- b. Penambat
- 1) Alat penambat tidak lengkap yang dapat mempengaruhi lebar sepur.
 - 2) Tidak boleh ada alat penambat yang tidak lengkap di 2 bantalan.
- c. Bantalan
- 1) Bantalan kayu
 - a) Kerusakan kategori I (X)

Bantalan tidak dapat menopang arah longitudinal (L) maksudnya rel yang tegak lurus terhadap bantalan. Contoh: lubang baut/tirepon.
 - b) Kerusakan Kategori II (XX)

Bantalan tidak dapat menopang arah transversal (T) dan gaya arah longitudinal (L). contoh: bantalan lapuk disekitar lubang tirepon.
 - c) Kerusakan Kategori III (XXX)

Bantalan tidak dapat menopang arah transversal (T), arah longitudinal (L) dan arah vertikal. Contoh: bantalan lapuk keseluruhan, pecah memanjang arah bantalan, dan bantalan putus.
 - 2) Bantalan besi

Kerusakan bantalan besi umumnya disebabkan oleh perubahan bentuk bantalan (akibat bengkok atau retak) yang dapat berpengaruh terhadap lebar sepur.

3) Bantalan beton

a) Kerusakan kategori I (X)

Bantalan tidak dapat menopang arah longitudinal (L) yaitu pergerakan rel tegak lurus terhadap bantalan. Contoh: penambat tidak dapat mecengram rel.

b) Kerusakan Kategori II (XX)

Bantalan tidak dapat menopang arah transversal (T) dan gaya arah longitudinal (L). contoh: shoulder rusak sehingga penambat tidak dapat dipasang dengan baik.

c) Kerusakan Ketegori III (XXX)

Bantalan tidak dapat menyerap arah transversal (T), gaya arah longitudinal (L) dan gaya arah vertikal. Contoh: bantalan pecah sehingga tenton terlihat dan bantalan dibawah rel hancur.

3. Perhitungan

a. Perhitungan panjang rel

Di bawah ini adalah rumus perhitungan panjang rel jalur eksisting.

Rumus 1: Perhitungan Panjang Rel

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

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

Di bawah ini adalah rumus perhitungan panjang rel setelah jalur ganda.

Rumus 2: Perhitungan Panjang Rel Setelah Jalur Ganda

$$\text{Panjang Rel} = \text{Panjang Jalur} \times 4$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

- b. Perhitungan jumlah bantalan

Di bawah ini adalah rumus perhitungan jumlah bantalan.

Rumus 3: Perhitungan Jumlah Bantalan

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

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

- c. Perhitungan jumlah penambat

Di bawah ini adalah rumus perhitungan jumlah penambat.

Rumus 4: Perhitungan Jumlah Penambat

$$\sum Penambat = Jumlah Bantalan \times 4$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

- d. Perhitungan Luas Area Perawatan

Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan luas area perawatan dengan menggunakan rumus persegi panjang.

Rumus 5: Perhitungan Luas Area Perawatan

$$Luas = Panjang \times Lebar$$

- e. Perhitungan sumber daya manusia

berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan beban kerja pegawai (BKP) per bulan.

Rumus 6: Perhitungan Beban Kerja Pegawai Per Bulan

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

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan beban pegawai dalam satu bulan.

Rumus 7: Perhitungan Beban Per Hari

$$\text{BKP/Bulan} = \text{BKP/Bulan} \times \text{Jumlah hari Kerja Dalam 1 Bulan}$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan beban kerja pegawai dalam satu hari.

Rumus 8: Perhitungan Beban Kerja Pegawai Per Hari

$$\text{BKP/Bulan} = \text{BKP/Bulan} \times \text{Jumlah hari Kerja Dalam 1 Bulan}$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan jam orang (JO) yang tersedia.

Rumus 9: Perhitungan Jam Orang:

$$\text{JO tersedia} = \text{jumlah pegawai} \times \text{hari dalam setahun} \times 7 \text{ jam}$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

Berikut ini merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung selisih jam orang.

Rumus 10: Perhitungan Selisih Jam Orang

$$\text{Selisih JO} = \text{BKP/tahun} - \text{JO tersedia}$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

berikut ini merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk mengetahui kekurangan pegawai.

Rumus 11: Perhitungan Kekurangan Pegawai

$$\text{Kekurangan pegawai} = \frac{\text{Selisih Jam Orang}}{\text{Jam kerja per hari} \times \text{hari kerja}}$$

Sumber: Daerah Operasi 2 Bandung

3.3 Aspek Teknis

Dalam mempertahankan jalur kereta api dapat berfungsi dengan baik harus dilakukan perawatan. Perawatan jalur kereta api dilakukan sedemikian rupa agar kereta api dapat dijalankan dengan selamat serta tanpa gangguan perjalanan. Dalam perawatan juga terdapat standar yang digunakan yaitu:

1. Pemeliharaan Jalan Rel Secara Teratur (PEJATER)

Wilayah petak regu pemeliharaan dibagi menjadi 6 km/regu, dengan komposisi personil 1 JRJ + 6 pekerja. Pekerjaan dalam satu petak regu dibagi 4 bagian dengan masing-masing jalan 1.5 km dan dilaksanakan dalam siklus 4 bulanan.

2. Pemeliharaan Jalan Rel Terencana (PERJANA)

Metode ini digunakan untuk menggantikan metode PEJATER. Pembagian wilayah pemeliharaan lebih luas yaitu menjadi 6 bagian. Dengan komposisi 1/6 bagian melakukan perawatan sempurna dan 5/6 bagian dilakukan perawatan khusus. Pemeliharaan dilakukan dari kilometer terkecil menuju kilometer terbesar. Peralatan yang digunakan sebagai berikut:

- a) Tenaga manual dengan 1 JRJ + 6 pekerja
- b) Tenaga semi mekanik dengan 1 JRJ + 4 pekerja
- c) Tenaga mekanik dengan 3 pekerja.

Di bawah ini adalah tabel kegiatan pemeliharaan dalam perawatan jalan rel:

Tabel III. 2: Kegiatan Pemeliharaan

No.	Jenis Perawatan	Kegiatan
1.	Tenaga manual (1 JRJ + 6 Pekerja)	1. Melakukan angkatan pilih-pilih, angkatan sambungan, angkatan menyeluruh, dan lestrengan. 2. Pengencangan alat penambat. 3. Mengganti rel yang cacat. 4. Memprofilkan balas. 5. Membersihkan tubuh baan, membersihkan balas dari rumput.

No.	Jenis Perawatan	Kegiatan
	Tenaga manual (1 JRJ + 6 Pekerja)	6. Peralatan yang digunakan yaitu: dongkrak, balincong, dandang, mistar angkatan, water pass, cangkul, benang nilon, DLL
2.	Tenaga semi mekanik (1 JRJ + 4 Pekerja)	1. Melakukan angkatan pilih-pilih, angkatan sambungan, angkatan menyeluruh, dan lestrengan. 2. Pengencangan alat penambat. 3. Mengganti rel yang cacat.
		4. Memprofilkan balas. 5. Membersihkan tubuh baan, membersihkan balas dari rumput. 6. Peralatan yang digunakan yaitu: mesin HTT (<i>Hand Tie Tamper</i>), dongkrak angkatan, pesawat teropong, mistar angkatan, alat waterpass, dan benang nilon.
3.	Tenaga mekanik (3 Pekerja)	Pemeliharaan menggunakan alat MTT (<i>Multi Tie Tamper</i>).

Sumber: Resort 2.8 Kiaracondong, 2021

3. Pemeliharaan Jalan Rel Menggunakan Mesin Perawatan Jalan Rel

a. *Multi Tie Temper* (MTT)

Di bawah ini adalah mesin perawatan jalan rel yaitu *Multi Tie Temper* (MTT):



Sumber: *Seri Perjana 3C, 2012*

Gambar III 3: Multi Tie Temper (MTT)

Alat mekanik yang digunakan untuk perawatan jalan rel yang tersedia di Daerah Operasi Daop (DAOP) 2 Bandung saat ini adalah 3 mesin MTT dan 1 mesin PBR (*Profile Ballast Regulator*). MTT (*Multi Tie Temper*) dalam pengoperasiannya menggunakan jalur kereta api sehingga harus pada window time. Window time adalah waktu dimana tidak ada kereta api yang melintas atau beroperasi. Pengoperasian MTT (Multi Tie Temper) harus mendapat izin dari PULDALOP tanpa mengganggu pengoperasian kereta api. Oleh karena itu, harus memperhatikan grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) dan headway kereta api di lintas yang akan dilakukan perawatan.

Berikut ini adalah daftar mesin perawatan jalan rel yang terdapat di DAOP 2 Bandung:

Tabel III. 3: Kondisi Mesin Perawatan Jalan Rel DAOP 2 Bandung

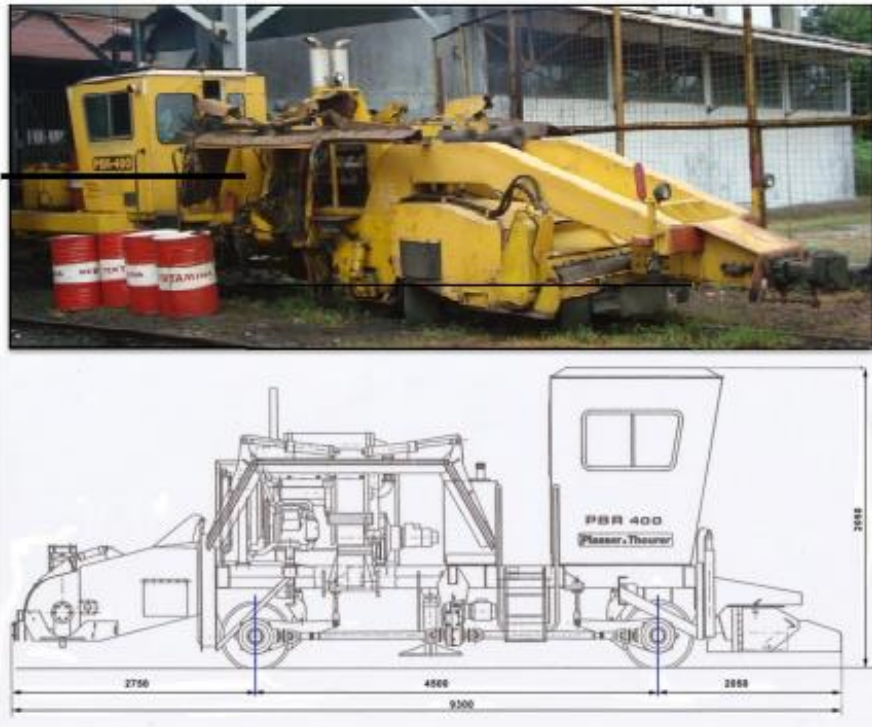
No.	DAOP/DIVRE	JENIS	MESIN			KAPASITAS (m'sp/jam)
			TIPE	NOMOR	TAHUN	
1.	DAOP 2 BANDUNG	MTT	08-16 GS UM	2718	1994	250
2.		MTT	08-16 GS UM	2719	1994	250
3		MTT	08-16 GS	2403	1988	250
4.		PBR	400	494	1988	

Sumber: *Seri Perjana 3C, 2012*

Mesin perawatan jalan rel terdapat banyak tipe dan jenis, tetapi mesin yang terdapat di Daerah Operasi 2 Bandung yaitu tipe mesin 08-16 GS UM dan 08-16 GS dengan masing-masing dapat merawat jalan rel sepanjang 250 meter.

b. PBR (*Profile Ballast Regulator*)

Di bawah ini adalah gambar dari mesin *Profile Ballast Regulator* (PBR):



Sumber: Seri Perjana 3C, 2012

Gambar III 4: Profile Ballast Regulator (PBR)

PBR (*Profile Ballast Regulator*) adalah alat berat yang digunakan untuk perawatan jalan rel kereta api yang digunakan untuk membentuk balas dan menjaga kesesuaian balas. Pada tabel diatas mesin PBR (*Profile Ballast Regulator*) yang terdapat di Daerah Operasi 2 Bandung yaitu tipe 400. Tipe ini mempunyai 2 *garden shaft* yang menggunakan tenaga hidrolik untuk mengubah arah kerja.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alur Pikir

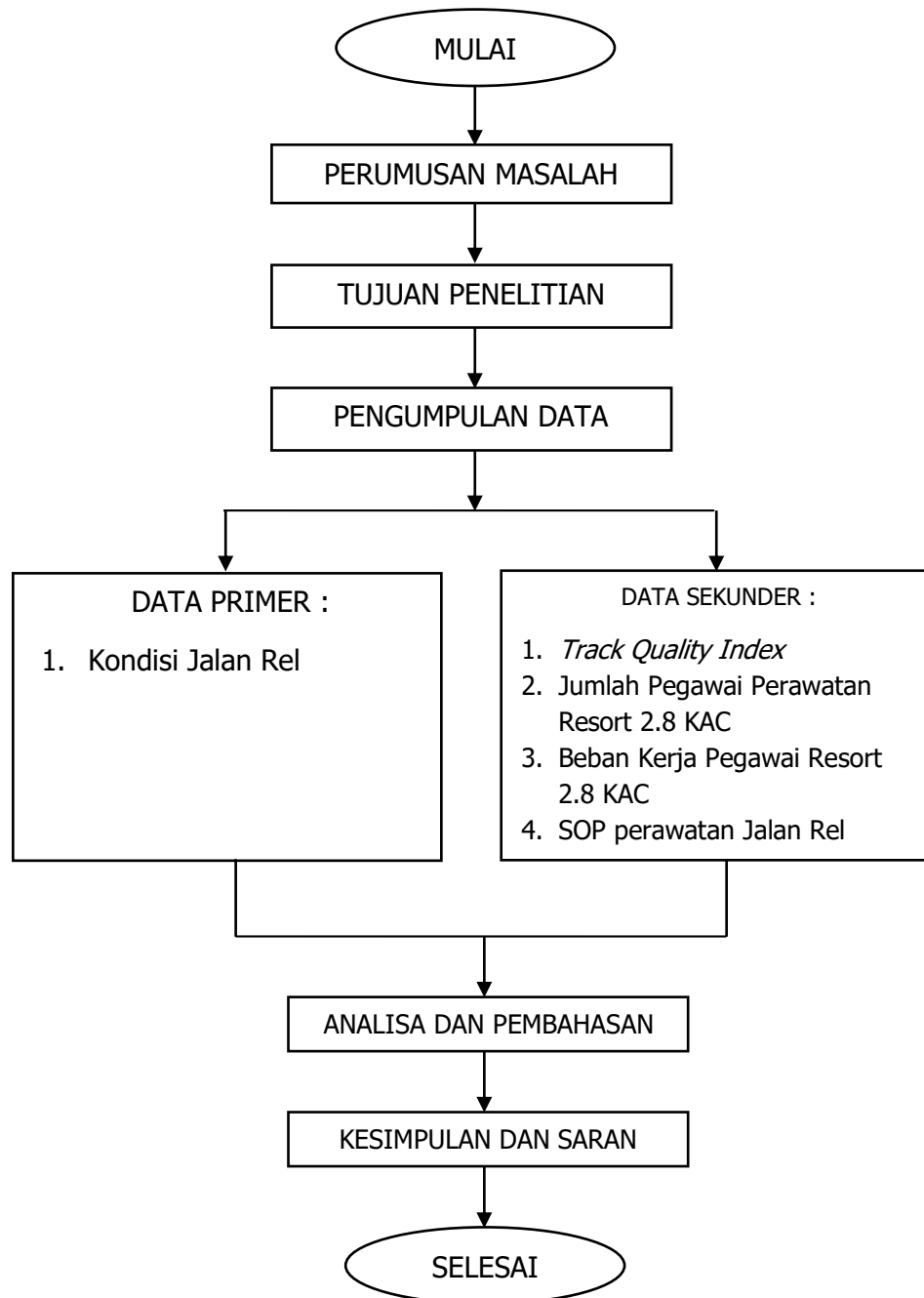
Alur pikir merupakan suatu metode dalam menjelaskan suatu permasalahan yang ada agar dapat di temukan penyelesaiannya. Pada alur pikir dalam kajian ini merupakan rencana penyelesaian identifikasi masalah mengenai "Kebutuhan Sumber Daya Manusia dalam Perawatan Jalan Rel Lintas Kiaracondong-Cicalengka Setelah Dibangunnya Jalur Ganda". Hasil dari alur pikir metode kajian ini, nantinya akan menghasilkan kesimpulan yang dapat digunakan sebagai acuan penyelesaian atau sebagai masukan sebuah masalah yang telah diambil.

Pada penelitian ini, langkah pertama adalah dengan mengidentifikasi permasalahan, kemudian merumuskan masalah, dilanjutkan dengan pengumpulan data meliputi data sekunder dan data primer. Selain itu, data yang ddiperoleh akan diolah dan dianalisis dengan memfokuskan penambahan tenaga perawat jalan rel hal ini terkait dengan transformasi perkeretaapian dari jalur tunggal menjadi jalur ganda. Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut:

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

4.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir merupakan tahapan kegiatan dalam analisis dari awal studi sampai dengan menghasilkan suatu rekomendasi dan kesimpulan. Bagan alir juga disebut pola pikir. Pola pikir yang dikembangkan dalam penelitian ini terlihat dalam bagan alir penelitian dibawah ini, sebagai berikut:



Gambar IV. 1: Bagan Alir Penelitian

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam setiap penelitian selain menggunakan metode yang benar, harus mampu memilih bahkan mengembangkan teknik dan alat pengumpulan data yang sesuai. Ketepatan pemilihan dan penyusunan metode dan alat pengumpulan data memiliki dampak besar pada subjek hasil penelitian. Dengan kata lain, metode dan alat untuk mengumpulkan data yang akurat dalam suatu penelitian akan membantu memecahkan masalah. Penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, antara lain:

1. Survei kondisi jalan rel

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kondisi prasarana jalan rel dilapangan secara langsung. Sesuai dengan namanya, survei kondisi jalan rel bertujuan untuk mengetahui kelayakan prasarana dilapangan.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu bentuk kegiatan atau proses, dan berbagai dokumen dapat disediakan dengan menggunakan bukti yang akurat berdasarkan kondisi lokasi setempat.

Dengan menggunakan metode pengumpulan data yang dijelaskan diatas, data diperoleh dar:

1. Data sekunder

Data sekunder ini didapatkan dari instansi terkait, dalam hal ini peneliti mendaatkan data sekunder dari Unit Jalan dan Jembatan Daerah Operasi 2 Bandung.

2. Data primer

Data primer dari inventarisasi prasarana jalan rel dimaksudkan untuk mengidentifikasi karakteristik prasarana jalan rel antara lain panjang jalur, jenis rel, kondisi bantalan, kondisi penambat, kondisi balas dengan pertimbangan bahwa apakah komponen-komponen tersebut masih dalam keadaan baik maupun dalam keadaan kurang baik. Target data yang didapat adalah untuk mengetahui secara fisik kondisi prasarana jalan rel pada lintas Kiaracandong-Cicalengka. Metode yang dilakukan dalam survei inventarisasi jalan rel ini adalah untuk melihat secara langsung kondisi prasarana dilapangan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dengan pengambilan data sekunder dan data primer, kemudian dari data tersebut dianalisa efisiensi dari umur, waktu dan pegawai perawatan prasarana perkeretaapian setelah mengubah jalur kereta api dari jalur tunggal menjadi jalur ganda.

1. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari unit jalan rel dan jembatan Daerah Operasi 2 Bandung. Data-data tersebut antara lain:

- 1) Data *Track Quality Index*
- 2) Data jumlah pegawai perawatan resort 2.8 Kiaracondong
- 3) Data beban kerja pegawai 2.8 Kiaracondong
- 4) Standar operasional Prosedur perawatan jalan rel

2. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan. Dilakukan dengan survei, peninjauan lapangan dan lain-lain. Data primer yang diperoleh adalah kondisi eksisting jalan rel lintas Kiaracondong-Cicalengka. Data kondisi eksisting jalan rel ini berupa temuan-temuan yang dilakukan ketika tracking di sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka yang meliputi panjang jalur, jenis rel, kondisi bantalan, kondisi penambat dan lain-lain, apakah material jalan rel tersebut dalam keadaan baik atau tidak.

4.4 Teknik Analisis Data

Dalam meneliti kebutuhan sumber daya manusia untuk perawatan jalan rel lintas Kiaracondong-Cicalengka setelah dibangunnya jalur ganda diperlukan data sekunder dan data primer yang sudah didapat digunakan untuk menjawab dari rumusan permasalahan yang sudah ditetapkan. Berikut ini adalah langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Analisis Kondisi Lintas

Di dalam analisis kondisi lintas terdapat analisis yang dilakukan yaitu:

- a. Data *Track Quality Index* (TQI)

Analisis data TQI ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari jalur kereta api sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka.

b. Analisis temuan-temuan sepanjang jalur eksisting

Melakukan analisa terhadap temuan-temuan di lapangan. Setelah melakukan survei inventaris jalan rel banyak terdapat rel cacat, bantalan pecah, dan penambat hilang

c. Analisis cakupan area perawatan

Analisis cakupan area perawatan bertujuan untuk mengetahui total panjang jalan rel lintas Kiaracondong-Cicalengka, jumlah penambat, jumlah bantalan, serta memprediksi kondisi jalan rel setelah dibangunnya jalur ganda dan total luas area perawatan jalan rel.

2. Analisis sumber daya manusia

Analisis sumber daya manusia ini berkaitan dengan ketersediaan sumber daya manusia dilapangan. Khususnya sumber daya manusia di resort 2.8 Kiaracondong. Analisis ini untuk mengetahui apakah sumber daya manusia yang tersedia mencukupi melakukan perawatan jalan rel setelah dibangunnya jalur ganda pada wilayah kerja resort 2.8 Kiaracondong dengan menganalisis beban kerja dari pegawai resort.

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian adalah obyek penelitian dimana kegiatan penelitian berlangsung. Penetapan lokasi penelitian dimaksudkan untuk mempermudah atau memperjelas lokasi yang menjadi tujuan penelitian. Lokasi penelitian ini berada di sepanjang wilayah kerja resort 2.8 Kiaracondong.

2. Jadwal penelitian

Jadwal penelitian merupan waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian. Penelitian ini dilakukan selama magang di Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat, terhitung dari tanggal 24 Mei 2021 - 31 Juli 2021.

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis

Analisis merupakan pemecahan masalah dari bagian-bagian yang lebih kecil untuk memperoleh kesimpulan dari permasalahan. Dari pengumpulan data sekunder dan primer yang telah didapat, kemudian dianalisis dan dipahami.

5.1.1 Kondisi Lintas

Lintas Kiaracondong-Cicalengka memiliki panjang 22,147 km yang saat ini masih jalur tunggal. Lintas ini masuk dalam kelas IV dengan kecepatan maksimum 90 km/jam. Dengan kecepatan tersebut dan frekuensi kereta api yang melintas maka perawatan jalan rel harus diperhatikan dan dilakukan dengan efisien.

1. *Track Quality Index*

Di bawah ini adalah data *Track Quality Index* (TQI) lintas Kiaracondong-Cicalengka:

Tabel V. 1: *Track Quality Index* (TQI)

TRIP PENGUK URAN	Res ort	K M	+	H m	/	K M	+	H m	TQI	Parameter (mm)				Klasifikasi
										Perti ngia n	Ang kat an rata - rata	Lestre ngan rata- rata	Le bar se pur	
KAC-BJR	2.8 KAC	1 6 0	+	3 7 8	/	1 6 5	+	5 0 3	42.8	13.6	16.7	11.6	0.8	Sedang
KAC-BJR	2.8 KAC	1 6 5	+	5 0 8	/	1 6 8	+	5 2 7	41.2	11.9	13.6	14.7	0.7	Sedang

TRIP PENGUK URAN	Res ort	K M	+	H m	/	K M	+	H m	TQI	Parameter (mm)				Klasifikasi
										Perti ngia n	Ang kat an rata - rata	Lestre ngan rata- rata	Le bar se pur	
KAC-BJR	2.8 KAC	1 6 9	+	1 0 6	/	1 7 2	+	9 0 0	39.4	12.5	14.4	11.7	0.6	Sedang
KAC-BJR	2.8 KAC	1 7 3	+	3 6 7	/	1 7 8	+	4 4 2	39.5	9.9	16.6	12.1	0.5	Sedang
KAC-BJR	2.9 CCL	1 7 8	+	4 4 2	/	1 8 2	+	1 1 0	46.3	17.3	15.1	13.1	0.6	Sedang

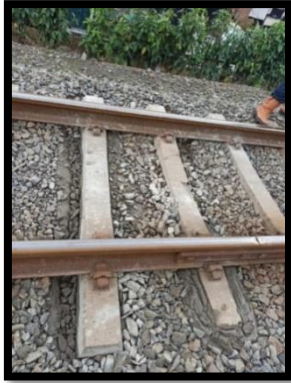
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan klasifikasi jalan rel dan data *Track Quality Index* (TQI) diatas standar yang telah ditentukan dan berdasarkan data dari track Quality Index (TQI) pada lintas Kiaracondong-Cicalengka masuk dalam kategori sedang dengan rentang nilai $35 < TQI \leq 50$.

2. Temuan-Temuan Permasalahan

Berdasarkan hasil survey inventarisasi di bidang prasarana perkeretaapian, khususnya jalur KA dan stasiun menunjukkan keadaan yang sebenarnya yang ada dilapangan pada lintas Kiaracondong – Cicalengka. Selanjutnya dari hasil survey tersebut ada kekurangan dan masalah di lintas ini. Masalah itu terjadi karena efektivitas dan keandalan jalan kereta api dan bangunannya tidak memenuhi suatu norma standar yang ada serta kurangnya pengamanan, perawatan serta pemeliharaan terhadap prasarana perkeretaapian tersebut. Adapun permasalahan – permasalahan yang ada pada lintas Kiaracondong – Cicalengka tersebut sebagai berikut:

Tabel V. 2: Tabel Temuan Permasalahan

No.	Jenis Permasalahan	Lokasi	Gambar	Jumlah Temuan
1	Rel Defect	Wesel 39 KAC KM 163+7 KM 165+5 KM 165+9 KM 170+6		5
2	<i>Mud Pumping</i>	KM 161+7 KM 162+6 KM 163+6 KM 164+1 KM 177+1		5
3	Bantalan Rusak	KM 167+8 KM 167+9 KM 175+1 KM 181+8 KM 182+1		13

No.	Jenis Permasalahan	Lokasi	Gambar	Jumlah Temuan
4	Penambat Hilang	KM 163+7 KM 164+4 KM 165+1 KM 179+8 KM 182+1		15

Sumber: Hasil Analisis, 2021

3. Cakupan Area Perawatan

Total lintas Kiaracandong-Cicalengka yang akan dibangun jalur ganda sepanjang 22.147 Meter. Sedangkan, panjang wilayah kerja dari Resort 2.8 Kiaracandong adalah sepanjang 16.800 Meter yang dimulai dari KM 159+200 - KM 176+000 dimana 924 Meter sudah dibangun jalur ganda. Itu berarti jalur ganda yang akan dibangun di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong sepanjang 15.876 Meter. Maka perhitungan untuk total cakupan area perawatan di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong yaitu:

a. Panjang Rel

1) Lintas Raya

Total lintas Kiaracandong-Cicalengka yang akan dibangun jalur ganda sepanjang 22.147 Meter. Sedangkan, panjang wilayah kerja dari Resort 2.8 Kiaracandong adalah sepanjang 16.800 Meter yang dimulai dari KM 159+200 - KM 176+000 dimana 924 Meter sudah dibangun jalur ganda. Itu berarti jalur ganda yang akan dibangun di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong sepanjang 15.876 Meter. Maka perhitungan untuk total keseluruhan panjang rel lintas Kiaracandong-Cicalengka yaitu:

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

$$\begin{aligned}\text{Panjang Rel} &= 15.876 \times 2 \\ &= 31.752 \text{ m'sp}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan panjang rel setelah dibangunnya jalur ganda menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Panjang Rel} = \text{Panjang Jalur} \times 4$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Rel} &= 15.876 \times 4 \\ &= 63.504 \text{ meter}\end{aligned}$$

2) Emplasemen

Di bawah ini adalah panjang rel yang digunakan pada emplasemen-emplasemen disepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka.

Tabel V. 3: Kondisi eksisting Rel Di Emplasemen

Stasiun	Lintas	Km Stasiun	Jumlah Sepur	Jenis Rel (m'sp)				
				R.54	R.50	R.41/42	R.33	R.25
Kiaracondong	Boo-yk	160.124	9			5.000		
Gedebage	Boo-yk	165.332	7			4.878		
Cimekar	Boo-yk	168.130	2			1.370		
Rancaekek	Boo-yk	172.977	3			1.794		
Haurpugur	Boo-yk	178.150	2			0.750		
Cicalengka	Boo-yk	182.271	3			0.685		
Jumlah						14.477		

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Total panjang emplasemen lintas Kiarcondong-Cicalengka pada kondisi eksisting adalah 7.239 M. Dibawah ini adalah panjang rel setelah dibangunnya jalur ganda di lintas Kiarcondong-Cicalengka sebagai berikut:

Tabel V. 4: Rencana Pembangunan Di Emplasemen

Stasiun	Lintas	KM Stasiun	Jumlas Sepur	Panjang Rel M'sp
Kiarcondong	Boo-yk	160.124	9	5.000
Gedebage	Boo-yk	165.332	6	3.740
Cimekar	Boo-yk	168.130	2	1.722
Rancaekek	Boo-yk	172.977	3	2.870
Haurpugur	Boo-yk	178.150	2	1.698
Cicalengka	Boo-yk	182.271	4	2.178
Jumlah			26	17.208

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Total panjang emplasemen lintas Kiarcondong-Cicalengka pada kondisi baru adalah 8.604 M.

b. Perhitungan jumlah bantalan

Rumus yang digunakan dalam perhitungan jumlah bantalan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- 1) Jarak antara bantalan 60 cm = 0,6 meter.
- 2) Panjang jalur merupakan panjang jalur litas Kiarcondong-Cicalengka.

Perhitungan:

1) Kondisi eksisting

a) Lintas

$$\sum Bantalan = \frac{15.876}{0,6}$$

= 26.460 batang

b) Emplasemen

$$\sum Bantalan = \frac{7.239}{0,6}$$

= 12.065 batang

c) Jumlah Bantalan Eksisting

Jumlah bantalan pada kondisi eksisting adalah sebagai berikut:

$$\sum Bantalan = \frac{23.115}{0,6}$$

= 38.525 batang

2) Kondisi baru

a) Lintas

$$\sum Bantalan = \frac{31.752}{0,6}$$

= 52.920 batang

b) Emplasemen

$$\sum Bantalan = \frac{8.604}{0,6}$$

= 14.340 batang

c) Jumlah Bantalan Baru

Jumlah bantalan pada kondisi baru adalah sebagai berikut:

$$\sum Bantalan = \frac{40.356}{0,6}$$

= 67.260 batang

Pemakaian bantalan pada lintas Kiaracondong-Cicalengka sudah menggunakan bantalan beton. Bantalan kayu hanya digunakan pada tempat tertentu seperti jembatan dan wesel.

c. Perhitungan jumlah penambat

Jenis jumlah penambat yang dipakai pada lintas Kiaracondong-Cicalengka adalah E Clip, KA Clip, DE Clip, dan penambat Kaku. Untuk penambat yang digunakan pada jalur baru menggunakan penambat E Clip. Perhitungan jumlah ini menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- 1) 4 merupakan jumlah penambat tiap bantalan.
- 2) Jumlah bantalan merupakan total bantalan yang dipakai di lintas Kiaracondong-Cicalengka.

Perhitungan:

1) Kondisi Eksisting

a) Lintas

$$\begin{aligned} \text{Penambat} &= 26.460 \times 4 \\ &= 105.840 \text{ buah} \end{aligned}$$

b) Emplasemen

$$\begin{aligned} \text{Penambat} &= 12.065 \times 4 \\ &= 48.260 \text{ buah} \end{aligned}$$

c) Jumlah Penambat Eksisting

$$\begin{aligned} \text{Penambat} &= 38.525 \times 4 \\ &= 154.100 \text{ buah} \end{aligned}$$

2) Kondisi baru

a) Lintas

$$\begin{aligned} \text{Penambat} &= 52.920 \times 4 \\ &= 211.680 \text{ buah} \end{aligned}$$

b) Emplasemen

$$\begin{aligned}\text{Penambat} &= 14.240 \times 4 \\ &= 57.360 \text{ buah}\end{aligned}$$

c) Jumlah Penambat Baru

$$\begin{aligned}\text{Penambat} &= 67.260 \times 4 \\ &= 269.040 \text{ buah}\end{aligned}$$

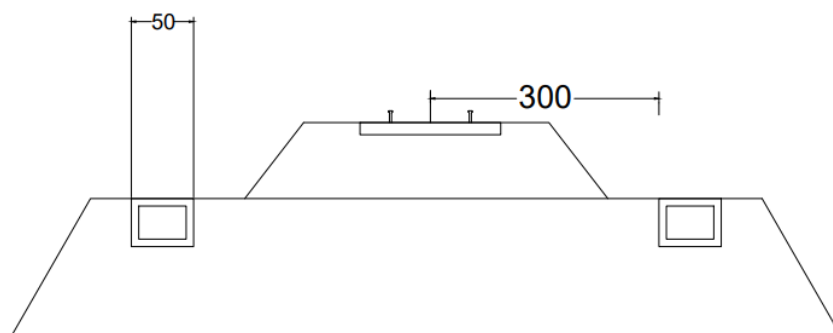
d. Luas Cakupan Area Perawatan

Berdasarkan Gambar III.1 dan Tabel III.1 dan berdasarkan GAPEKA 2021 lintas Kiaracandong-Cicalengka termasuk dalam kecepatan maksimum 90 km/jam maka tergolong dalam kelas jalan IV dimana jarak as rel ke drainase adalah 300 cm. sedangkan lebar drainase pada lintas Kiaracandong-Cicalengka adalah 50 cm. perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Lebar Jalur Eksisting} &: \text{Lebar Badan Jalan} + \text{Lebar Drainase} \times 2 \\ &= 300 + 50 \times 2 \\ &= 600 + 50 \\ &= 650 \text{ cm}\end{aligned}$$

Di bawah ini adalah gambar lebar jalur eksisting lintas Kiaracandong--Cicalengka:

Gambar V. 1: Lebar Jalur Eksisting



Sumber: Hasil Analisis

Luas Area Perawatan Eksisting: Panjang Jalur x Lebar Jalur Eksisting

$$= 15.876 \times 6,5$$

$$= 103.194 \text{ M}^2$$

Berdasarkan Gambar III.2 jarak jalur yang baru menurut PM 60 Tahun 2012 adalah 4 meter dari as rel. dengan kecepatan maksimal 90 km/jam, jarak dari as rel ke drainase selebar 300 cm, dan lebar drainase 50 cm. jika dihitung jalur eksisting dan jalur ganda yang akan dibangun total lebarnya adalah sebagai berikut:

Lebar jalur baru :

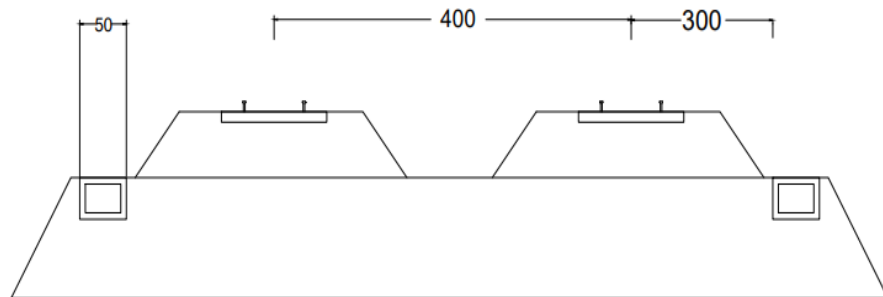
Jarak as rel baru + Jarak as rel ke drainase + lebar drainase

$$= 400 + 300 + 50$$

$$= 750 \text{ cm}$$

Di bawah ini adalah rencana lebar jalur setelah dibangunnya jalur ganda lintas Kiaracondong-Cicalengka.

Gambar V. 2: Lebar Jalur Baru



Sumber: Hasil Analisis

Total lebar jalur : Lebar Eksisting + Lebar Rencana Jalur Ganda

$$= 650 + 750$$

$$= 14000 \text{ cm} = 14 \text{ meter}$$

Dari total lebar jalur setelah jalur ganda yaitu 14000 cm dan total panjang area perawatan setelah jalur ganda adalah 15.876

meter. Jadi perhitungan luasan area perawatan Resort 2.8 Kiarcondong.

Luas area perawatan : panjang area perawatan x lebar jalur setelah jalur ganda

$$= 15.876 \times 14$$

$$= 222.264 \text{ M}^2$$

Jadi total luas area perawatan resort 2.8 Kiarcondong adalah sebesar 222.264 M².

5.1.2 Analisis sumber daya manusia (SDM)

Sumber daya manusia merupakan sektor penting dalam perawatan prasarana perkeretaapian. Tanpa peranan sumber daya manusia yang kompeten, semua kegiatan dalam perawatan prasarana tidak dapat terlaksana secara optimal. Resort 2.8 Kiarcondong saat ini memiliki total 12 pegawai perawat prasarana yang merawat jalur kereta api kurang lebih sepanjang 15,8 KM secara manual. Untuk menunjang keselamatan perjalanan perkeretaapian tentunya membutuhkan sumber daya manusia yang cukup dan handal dalam melakukan perawatan.

Perawatan jalan rel bertujuan untuk menghindari terjadinya kerusakan pada jalan rel, perawatan dapat memperkecil potensi terjadinya kecelakaan yang menyebabkan gangguan perjalanan kereta api. Berdasarkan dari data sumber daya manusia perawatan jalan rel Resort 2.8 Kiarcondong untuk pemeliharaan jalan rel lintas Kiarcondong-Cicalengka sebanyak 12 orang. Jumlah 12 orang pegawai ini untuk merawat jalan rel kurang lebih sepanjang 15,8 KM secara manual. Berikut ini adalah rekapitulasi kebutuhan jam orang pada Resort 2.8 Kiarcondong.

Sebelum melakukan perhitungan beban kerja, terlebih dahulu menghitung jumlah hari kerja dalam satu bulan dan dalam satu tahun. Merujuk kepada jumlah jam kerja yang telah ditetapkan pada Undang-Undang 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah hari kerja pegawai satu tahun} &= \text{Jumlah Minggu} \times \text{Jumlah Jam Kerja Dalam Seminggu} \\
 &= 52 \times 40 = 2080 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

Sedangkan, jumlah hari kerja untuk karyawan dalam setahun akan berbeda-beda setiap karyawan.

Untuk hari kerja 5 hari dalam seminggu, perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &\text{Jumlah Minggu Dalam 1 Tahun} \times \text{Jumlah Hari Kerja 1 minggu} \\
 &52 \text{ minggu} \times 5 \text{ hari} = 260 \text{ hari kerja}
 \end{aligned}$$

Untuk hari kerja 6 hari dalam seminggu, perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &\text{Jumlah Minggu Dalam 1 Tahun} \times \text{Jumlah Hari Kerja 1 minggu} \\
 &52 \text{ minggu} \times 6 \text{ hari} = 312 \text{ hari kerja}
 \end{aligned}$$

Dari total jumlah hari kerja satu tahun, dapat diketahui jumlah hari kerja 1 bulan. Perhitungannya sebagai berikut:

$$260 \text{ hari kerja} : 12 \text{ bulan} = 22 \text{ hari kerja}$$

$$312 \text{ hari kerja} : 12 \text{ bulan} = 26 \text{ hari kerja}$$

Resort 2.8 Kiaracandong menerapkan 7 jam kerja dalam 1 hari dan 40 jam dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu. Berdasarkan data rekapitulasi kebutuhan tenaga perawatan jalan rel Resort 2.8 Kiaracandong, dengan total beban kerja pegawai pertahun yaitu 29.863 jam. Berikut ini merupakan perhitungan Beban Kerja Pegawai (BKP) dalam satu hari kerja:

1. Beban Kerja

Berikut ini merupakan perhitungan Beban Kerja Pegawai (BKP) dalam satu hari kerja:

a. Perhitungan Jam Orang (JO) per hari Resort 2.8 Kiaracandong

$$\begin{aligned}\text{BKP/bulan} &= \text{BKP} : \text{bulan} \\ &= 29.863 : 12 \\ &= 2.488 \text{ jam orang/bulan} \\ \text{JO/hari} &= \text{BKP/bulan} : \text{jumlah hari kerja dalam 1} \\ &\text{bulan} \\ &= 2.488 : 26 \\ &= 95,6 = 96 \text{ jam orang/hari}\end{aligned}$$

b. Perhitungan Jam Orang (JO) per hari per orang

$$\begin{aligned}\text{JO/orang} &= \text{JO/hari} : \text{jumlah pegawai} \\ &= 96 : 12 \\ &= 8 \text{ jam}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, jam kerja rutin dalam sehari pegawai di Resort 2.8 Kiaracandong adalah 7 jam kerja. Pada perhitungan diatas beban kerja jam orang setiap pegawai dalam sehari adalah 8 jam per hari. Hal ini menyatakan bahwa beban kerja Resort 2.8 Kiaracandong melebihi standar jam yang telah ditentukan yaitu sebanyak 1 jam sehingga membutuhkan penambahan pegawai agar jam kerja tidak melebihi standar dan pegawai dapat melakukan pekerjaan dengan maksimal. Pada perhitungan selanjutnya akan menganalisis kebutuhan JO pertahun, berikut ini perhitungannya:

2. Kebutuhan Jam Orang (JO)

Pada perhitungan selanjutnya akan menganalisis kebutuhan JO pertahun, berikut ini perhitungannya:

a. Jam Orang (JO) yang tersedia

$$\begin{aligned}\text{JO tersedia} &= \text{jumlah pegawai} \times \text{hari dalam setahun} \times 7 \text{ jam} \\ &= 12 \text{ orang} \times (52 \times 6) \text{ hari} \times 7 \text{ jam} \\ &= 12 \text{ orang} \times 312 \times 7 \text{ jam} \\ &= 26.208 \text{ jam orang/tahun}\end{aligned}$$

b. Selisih Jam Orang (JO)

$$\begin{aligned}\text{Selisih JO} &= \text{BKP/tahun} - \text{JO tersedia} \\ &= 29.863 - 26.208 \\ &= 3.655 \text{ jam orang/tahun}\end{aligned}$$

c. Kekurangan pegawai perawatan

$$\begin{aligned}\text{Kekurangan pegawai} &= \frac{\text{Selisih Jam Orang}}{\text{Jam kerja per hari} \times \text{hari kerja}} \\ &= \frac{3.655}{7 \times (52 \times 6)} \\ &= 1,7 = 2 \text{ pegawai}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan kekurangan pegawai perawatan sebanyak 2 orang pegawai. Dengan jumlah pegawai saat ini 12 orang, sehingga total tenaga perawatan yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan pada jalur eksisting sebanyak 14 pegawai.

Pada saat ini sedang dilakukan pekerjaan pembangunan jalur ganda disepanjang wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong yang awalnya jalur tunggal akan menjadi jalur ganda, sehingga dari kebutuhan akan tenaga perawatan akan semakin bertambah. Oleh karena itu Resort 2.8 Kiaracandong harus mengantisipasi kebutuhan sumber daya manusia untuk melakukan perawatan setelah pembangunan jalur ganda selesai. Dibawah ini adalah tabel beban kerja pegawai setelah dibangunnya jalur ganda:

Tabel V. 5: Beban Kerja Pegawai Eksisting Dan Baru

URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT EKSISTING	VOUME DIRAWAT BARU	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN EKSISTING	KEBUTUHAN JO/THN BARU	KETERANGAN
I. PERAWATAN REL									
1.	Pemeliharaan Sambungan	- Manual Sp. Raya	titik	50	103	46.82	2,342	2,435	sesuai siklus
		- Manual Sp. KA	titik			23.41	0		sesuai siklus
2.	Pemeliharaan Rel Gongsol		m'			0.67	0		sesuai siklus
3.	Pemeliharaan Guide Rel (Rel Penjaga di BH)		m'			0.20	0		sesuai siklus
4.	Pemeliharaan Alat Penambat		m'			0.60	0		sesuai siklus
II. PEMECOKAN									
1.	Angkatan & Listringan Pilih-Pilih (Oprit BH & Perlintasan)	- Manual	m'	1,000	1000	2.00	2,000	2,000	sesuai siklus
		- HTT	m'	1,000	1000	1.33	1,334	1,334	sesuai siklus

URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT EKSISTING	VOUME DIRAWAT BARU	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN EKSISTING	KEBUTUHAN JO/THN BARU	KETERANGAN
2.	Pengukuran Dengan Optik Untuk Penyiapan Lahan MTT		km			14.00	0		sesuai siklus
3.	Pemeliharaan Lengkung								
	a. Pemeriksaan Lengkung	- $R \leq 500$	m'			0.20	0		sesuai siklus
		- $500 < R < 1000$	m'			0.04	0		sesuai siklus
		- $R \geq 1000$	m'			0.02	0		sesuai siklus
	b. Perbaikan Lengkung	- $R \leq 500$	m'			0.80	0		sesuai siklus
		- $500 < R < 1000$	m'			0.25	0		sesuai siklus
		- $R \geq 1000$	m'	149		0.13	19	19	sesuai siklus
III. TEROWONGAN									
1.	Perawatan Selokan / Drainase Terowongan		m'			0.20	0		sesuai siklus

URAIAN PEKERJAAN		SATUAN	VOLUME DIRAWAT EKSISTING	VOUME DIRAWAT BARU	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN EKSISTING	KEBUTUHAN JO/THN BARU	KETERANGAN	
IV. LINGKUNGAN									
1.	Perawatan Patok- Patok Tanda	patok	275		2.00	550		yang rusak / hilang	
2.	Pembersihan Alur Roda	jpl	4	4	8.00	32	32	jpl resmi tidak dijaga	
3.	Pencabutan Rumput	m'sp	7,000	7,000	0.80	5,600	5,600	sesuai siklus	
4.	Babatan Arit	m'sp	8,500	8,500	0.40	3,400	3,400	sesuai siklus	
5.	Babatan Mesin	m'sp	8,500	8,500	0.13	1,134	1,134	sesuai siklus	
6.	Semprotan Racun	m'sp	8,500	8,500	0.13	1,134	1,134	sesuai siklus	
7.	Perawatan Selokan / Drainase	- Pasangan	m'		0.80	0		sesuai siklus	
		- Tanah	m'		1.60	0		sesuai siklus	
V. PERAWATAN WESEL									
1.	Pemeriksaan Wesel / Persilangan	- Sp. Raya	wesel	22	23	16.00	352	368	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	25	8.00	168	200	sesuai siklus

URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT EKSISTING	VOUME DIRAWAT BARU	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN EKSISTING	KEBUTUHAN JO/THN BARU	KETERANGAN
2.	Angkatan & Listringan Wesel Manual Menyeluruh	- Sp. Raya	wesel	22	23	240.00	5,280	5,520	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	25	120.00	2,520	3,000	sesuai siklus
	ATAU								
	Angkatan & Listringan Wesel HTT Menyeluruh	- Sp. Raya	wesel	22	23	24.00	528	552	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	25	12.00	252	300	sesuai siklus
3.	Pengencangan Baut- Baut	- Sp. Raya	wesel	22	23	8.00	176	184	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	25	4.00	84	100	sesuai siklus
4.	Perbaikan Alat Penambat Tirepon		wesel	43	48	10.00	430	480	sesuai siklus
5.	Penelitian Batas Keamanan	- Sp. Raya	wesel	22	23	8.00	176	184	sesuai siklus
		- Sp. KA	wesel	21	25	4.00	84	100	sesuai siklus

URAIAN PEKERJAAN			SATUAN	VOLUME DIRAWAT EKSISTING	VOUME DIRAWAT BARU	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN EKSISTING	KEBUTUHAN JO/THN BARU	KETERANGAN
6.	Perbaikan Yang	- Sp. Raya	wesel	22	23	84.00	1,848	1,932	sesuai siklus
	Melebihi Batas Keamanan / Pengelasan	- Sp. KA	wesel	10	14	42.00	420	588	sesuai siklus
JUMLAH TOTAL JO PER TAHUN							29,863	32,984	

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Di bawah ini penulis melakukan perhitungan kebutuhan jam orang orang untuk pemeliharaan jalan rel yang baru berdasarkan analisis di tabel V.4:

3. Kebutuhan JO Setelah Jalur Ganda

a. Perhitungan Jam Orang (JO) per tahun

$$\begin{aligned}\text{JO/bulan} &= \frac{\text{Jam Orang Baru}}{12} \\ &= \frac{32.984}{12} \\ &= 2.748 \text{ Jam Orang}\end{aligned}$$

b. Perhitungan Jam Orang (JO) per hari

$$\begin{aligned}\text{JO/hari} &= \frac{\text{JO/bulan}}{\text{Jumlah Hari Kerja/bulan}} \\ &= \frac{2.748}{26} \\ &= 105,6 \text{ Jam Orang}\end{aligned}$$

c. Perhitungan kebutuhan Orang per hari

$$\begin{aligned}\text{Orang/hari} &= \frac{\text{JO/hari}}{\text{Jam Kerja/hari}} \\ &= \frac{105,6}{7} \\ &= 15 \text{ Orang}\end{aligned}$$

5.1.3 Analisis efisiensi perawatan menggunakan alat mekanik

Untuk menjaga kondisi prasarana jalan rel tetap laik operasi perlu dilakukan perawatan. Perawatan geometri jalan rel dapat dilakukan menggunakan MTT (*Multi Tie Temper*). Untuk mendapatkan hasil perawatan yang tahan lebih lama digunakan mesin-mesin perawata jalan rel.

1. *Multi Tie Temper* (MTT)

Alat mekanik yang digunakan untuk perawatan jalan rel yang tersedia di Daerah Operasi Daop (DAOP) 2 Bandung saat ini adalah 3 mesin MTT dan 1 mesin PBR (*Profile Ballast Regulator*). Berikut ini adalah daftar alat MTT yang terdapat di DAOP 2 Bandung:

a. Segi operasional

MTT (*Multi Tie Temper*) dalam pengoperasiannya menggunakan jalur kereta api sehingga harus pada window time. Window time adalah waktu dimana tidak ada kereta api yang melintas atau beroperasi. Pengoperasian MTT (Multi Tie Temper) harus mendapat izin dari PULDALOP dengan ketentuan tidak mempengaruhi pengoperasia kereta api. Oleh karena itu untuk melakukan perawatan perlu memperhatikan grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) dan headway kereta api di lintas yang akan dilakukan perawatan. Berdasarkan GAPEKA 2021, window time yang tersedia di lintas Kiaracondong-Cicalengka yaitu pada pukul 00.23 WIB - 03.00 WIB.

b. Segi Teknis

MTT 08-16 GS dan MTT 08-16 GS UM mempunyai empat fungsi yaitu mengangkat, melestreng, memecok dan memadatkan balas. Tetapi pada MTT 08-16 GS UM merupakan MTT (Multi Tie Temper) yang lebih spesifik karena digunakan untuk merawat geometri jalan rel yang menggunakan gongsol. Kedua MTT (Multi Tie Temper) ini sama-sama mampu merawat jalan rel sepanjang 250 m/jam.

c. Segi kebutuhan pegawai

MTT (Multi Tie Temper) merupakan perawatan yang dilakukan oleh mesin yang dioperasikan oleh operator. Dalam 1 kali perawatan, membutuhkan 3 orang pekerja. Window time pada lintas Kiaracondong-Cicalengka yaitu 2 jam 30 menit dimana 30 menit digunakan untuk persiapan dan penyelesaian kerja.

1) Kapasitas Kerja Dalam 1 Hari

$$\begin{aligned} &= \text{Kapaistas kerja dalam 1 jam} \times \text{jam kerja 1 hari} \\ &= 250 \times 2 \\ &= 500 \text{ meter/hari} \end{aligned}$$

Jika panjang wilayah kerja resort 2.8 Kiaracandong pada lintas Kiaracandong-Cicalengka setelah jalur ganda adalah 31.752 meter. Maka perhitungan kerjanya adalah:

$$\begin{aligned}\text{Panjang wilayah kerja : Kapasitas kerja dalam 1 hari} \\ &= 31.752 : 500 \\ &= 63,5 \text{ hari kerja}\end{aligned}$$

Untuk perawatan dengan mesin perawatan jalan rel sepanjang 31.752 m memerlukan waktu 63,5 hari kerja dengan 1 mesin perawatan jalan rel dilakukan oleh 3 orang sedangkan pada Daerah Operasi 2 Bandung saat ini memiliki 4 mesin perawatan jalan rel. berdasarkan Tabel III.2 dimana untuk perawatan menggunakan alat mekanik membutuhkan 3 orang, jadi total pegawai yang mengoperasikan mesin perawatan jalan rel adalah 12 orang.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Kondisi Lintas

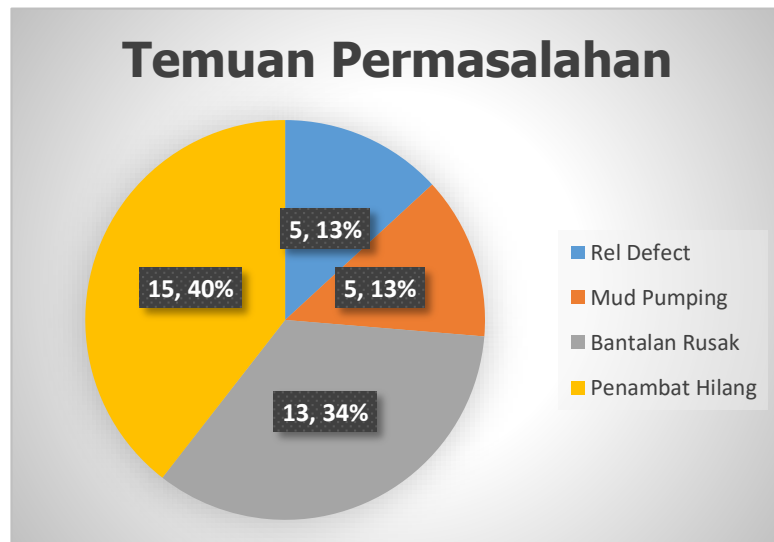
1. Track Quality Index

Hasil pengukuran geometri tergantung dari kondisi material jalan kereta api, kondisi material yang buruk akan mengurangi masa manfaat lintasan. Berdasarkan hasil pengukuran geometri kereta ukur, maka diberikan batas nilai geometri yang akan menentukan tindak lanjut pengukuran tersebut, apakah harus mengurangi kecepatan lintas, mempertahankan atau segera atau segera memulihkan kondisi sebenarnya. Pengukuran geometri menggunakan kereta ukur akan menghasilkan Track Quality Index yang dapat diubah menjadi kondisi lintasan kategori I hingga IV. klasifikasi kategori track tersebut dimaksudkan sebagai masukan untuk meningkatkan lintas dan pada akhirnya untuk menentukan kecepatan maksimum di jalu yang bersangkutan. Berdasarkan analisis diatas pada lintas Kiaracandong-Cicalengka dengan rata-rata nilai TQI 41.8 termasuk kategori sedang atau kategori III.

2. Temuan-Teamuan

Banyaknya temuan seperti rel defect, kecrotan, bantalan pecah, penambat hilang dan perlintasan liar yang sengaja dibuat oleh warga sekitar jalur kereta api. Di sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka yang tidak hanya terjadi di satu titik tetapi terjadi di beberapa titik hal ini menandakan bahwasannya perawatan yang dilakukan oleh Resort 2.8 Kiaracondong tidak optimal hal itu juga berdasarkan dari data TQI yang rata-rata nilai 41.8 yang masuk dalam kategori sedang. Jika terus dibiarkan tanpa ada tindakan mengenai temuan-temuan diatas akan berdampak pada keselamatan perjalanan kereta api.

Gambar V. 3: Grafik Temuan Permasalahan Lintas Kiaracondong-Cicalengka



Sumber: Hasil Analisis, 2021

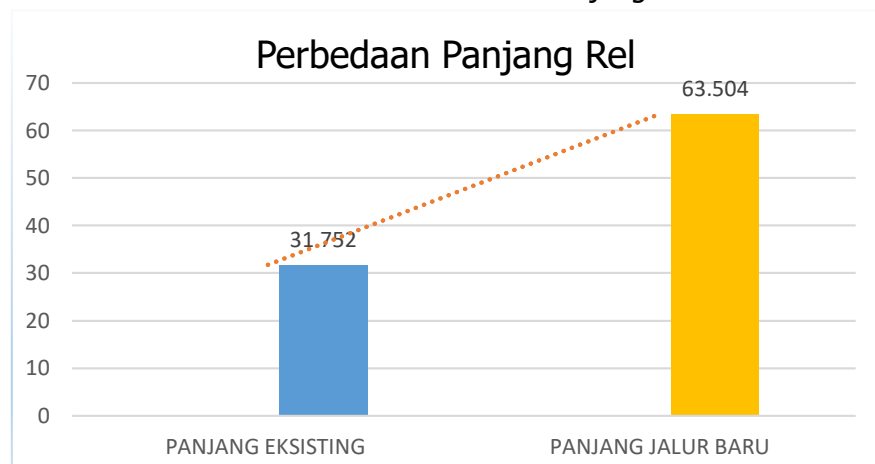
3. Cakupan area perawatan

Dari hasil analisis diatas terlihat bahwa dari segi jumlah komponen mengalami peningkatan dari kondisi jalan rel eksisting. Hal itu menunjukkan bahwa diperlukan penambahan tenaga perawatan jalan rel di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracondong. Persentasenya sebagai berikut:

a. Panjang Rel

Dari perhitungan panjang rel diatas, agar mempermudah untuk dapat dimengerti dapat dilihat dari grafik dibawah ini:

Gambar V. 4: Grafik Perbedaan Panjang Rel



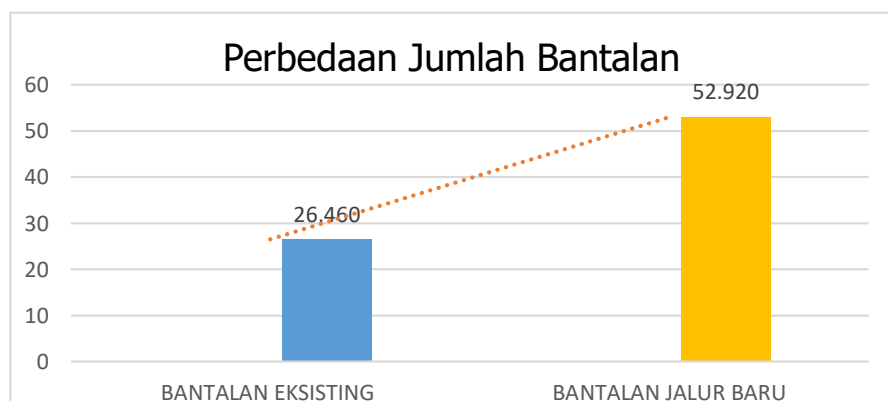
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari hasil analisa panjang rel di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong memiliki selisih panjang rel sepanjang 15.876 meter yang semula pada jalur eksisting sepanjang 31.752 meningkat menjadi 63.504 Meter. Sedangkan panjang rel yang digunakan di emplasemen jalur eksisting sepanjang 14.477 M'sp, pada kondisi baru panjang rel yang digunakan sepanjang 17.208 M'sp.

b. Jumlah Bantalan

Dari perhitungan jumlah bantalan diatas, agar mempermudah untuk dapat dimengerti dapat dilihat dari grafik dibawah ini:

Gambar V. 5: Grafik Perbedaan Jumlah Bantalan



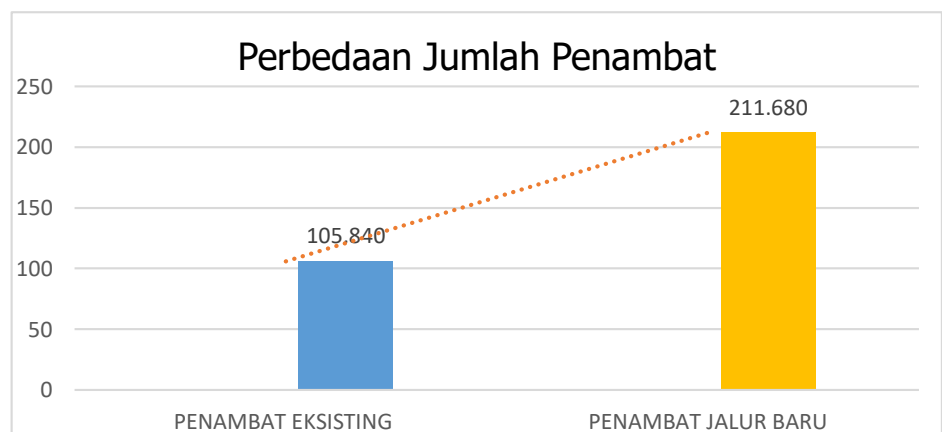
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Pemakaian bantalan pada lintas Kiaracondong-Cicalengka sudah menggunakan bantalan beton. Dilihat dari grafik diatas jumlah bantalan meningkat menjadi 52.920 batang yang semula pada jalur eksisting sebanyak 26.460 batang. Dengan demikian selisih jumlah bantalan sebanyak 26.460 batang. Sedangkan penggunaan bantalan di emplesemen pada kondisi eksisting sebanyak 12.065 batang bantalan, pada kondisi baru penggunaan bantalan di emplasemen meningkat sebanyak 14.340 batang bantalan.

c. Jumlah Penambat

Dari perhitungan jumlah penambat diatas, agar mempermudah untuk dapat dimengerti dapat dilihat dari grafik dibawah ini:

Gambar V. 6: Grafik Perbedaan Jumlah Penambat



Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari hasil analisa jumlah penambat di wiliyah kerja Resort 2.8 Kiaracondong memiliki selisih sebanyak 105.840 buah penambat. Pada jalur eksisting sebanyak 105.840 buah, setelah pembangunan jalur ganda meningkat menjadi 211.680 buah penambat. Sedangkan penggunaan penambat pada kondisi eksisting di emplasemen sebanyak 48.260 buah penambat, pada kondisi baru penggunaan penambat di emplasemen meningkat sebanyak 57.360 buah penambat.

d. Luas area perawatan

Berdasarkan perhitungan diatas dengan total luas jalur ganda adalah 14 meter dan panjang wilayah kerja resort 2.8 Kiaracandong sepanjang 15. 876. Jadi, total luas area perawatan pada wilayah kerja resort 2.8 Kiaracandong adalah sebesar 222.264 m².

5.2.2 Kebutuhan Sumber Daya Manusia

1. Penentuan jumlah hari kerja

Berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan pada Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja mengatur bahwa, 7 jam 1 hari dan 40 jam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu atau 8 jam 1 hari dan 40 jam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Tabel V. 6: Jumlah Hari Kerja

Hari Kerja	Jam Kerja	Hari Kerja Pertahun	Hari Kerja Perbulan
5 Hari	8 Jam	260 Hari	22 Hari
6 Hari	7 Jam	312 Hari	26 Hari

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Resort 2.8 Kiaracandong menerapkan 7 jam kerja dalam 1 hari dan 40 jam dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu. Hasil dari perhitungan diatas kebutuhan Jam Orang (JO) pada jalur eksisting sebanyak 2.488 JO/bulan dan 96 JO/hari. Kemudian JO per hari per orang di Resort 2.8 Kiaracandong sebanyak 8 jam per hari. Jam kerja rutin dalam sehari pegawai di Resort 2.8 Kiaracandong adalah 7 jam kerja.

2. Perhitungan Jam Orang (JO) per hari

Di bawah ini adalah hasil perhitungan jam orang (JO) perhari pada kondisi eksisting:

Tabel V. 7: Perhitungan Jam Orang (JO) Per Hari

Keterangan	Jumlah
JO/Bulan	2.488 JO
JO/Hari	96 JO
Jam Kerja Per Orang	8 Jam

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Pada perhitungan diatas beban kerja jam orang setiap pegawai dalam sehari adalah 8 jam per hari. Hal ini menyatakan bahwa jam kerja Resort 2.8 Kiaracandong melebihi standar jam yang telah ditentukan yaitu sebanyak 1 jam sehingga membutuhkan penambahan pegawai agar jam kerja tidak melebihi standar dan pegawai dapat melakukan pekerjaan dengan maksimal.

3. Perhitungan kekurangan pegawai eksisting

Untuk menentukan berapa kebutuhan jumlah pegawai yang diperlukan, dilakukan perhitungan terhadap JO yang tersedia, Selisih JO kemudian melakukan perhitungan terhadap kekurangan pegawai untuk perawatan pada jalur eksisting. Tabel ringkasan dari perhitungan kekurangan pegawai pada jalur eksisting sebagai berikut:

Tabel V. 8: Perhitungan Kekurangan Pegawai Eksisting

Keterangan	Jumlah
JO Tersedia	26.208 JO
Selisih JO	3.655 JO
Kekurangan Pegawai	2 Orang

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan kekurangan pegawai perawatan sebanyak 2 orang pegawai. Dengan jumlah pegawai saat ini 12 orang, sehingga total tenaga perawatan yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan pada jalur eksisting sebanyak 14 pegawai. Berdasarkan hasil perhitungan jam orang perhari pada Resort 2.8 Kiaracandong melebihi jam kerja yang telah ditentukan yaitu lebih 1 jam, yang seharusnya 7 jam menjadi 9 jam kerja dalam sehari. penulis

menyatakan perlu penambahan tenaga pegawai pada jalur eksisting untuk menjaga kondisi jalur agar selalu aman lebih baik melakukan penambahan tenaga pegawai sebanyak 2 orang.

4. Perhitungan kebutuhan pegawai setelah dibangunnya jalur ganda

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan jam orang dengan asumsi aset jalur baru sama dengan aset jalur eksisting dikarenakan jalur baru masih dalam tahap pembangunan. Dibawah ini adalah hasil perhitungan kebutuhan pegawai pada jalur baru:

Tabel V. 9: Perhitungan Kebutuhan Pegawai Setelah Dibangunnya Jalur Ganda

Kebutuhan JO	Jumlah
JO Per Tahun	31.984
JO Per Bulan	2.748
JO Per Hari	105,6
Kebutuhan Jo	15

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah pembangunan jalur ganda selesai, kebutuhan sumber daya manusia perawatan jalur kereta api meningkat menjadi lebih banyak yaitu 15 orang. Dengan kondisi pegawai yang sekarang berjumlah 12 orang diharapkan adanya antisipasi dari Resort 2.8 Kiaracandong dengan menambah pegawai pemeliharaan jalur kereta api sesuai kebutuhan yaitu sebanyak 3 pegawai sehingga kegiatan perawatan dapat terpenuhi. Dengan total 15 orang pegawai yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan secara manual tentunya tidak efisien dari segi biaya maupun hasil kerja. Maka, diperlukan efisiensi perawatan menggunakan alat mekanik.

5.2.3 Efisiensi perawatan menggunakan alat mekanik

Berdasarkan dari perhitungan diatas, kebutuhan jam orang perawatan menggunakan alat mekanik adalah sebanyak 63,5 hari kerja untuk melakukan perawatan menyeluruh pada wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracandong. Untuk kebutuhan pegawai menggunakan 1 alat mekanik

adalah 3 orang pegawai. Di Daerah Operasi 2 Bandung terdapat 4 mesin perawatan jalan rel dibutuhkan pegawai sebanyak 12 orang untuk mengoperasikan keempat mesin tersebut sehingga kebutuhan pegawai setelah jalur ganda selesai tidak perlu untuk ditambahkan karena dapat di efisiensi menggunakan mesin perawatan jalan rel.

Di bawah ini perbandingan penggunaan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel:

Tabel V. 10: Perbandingan Perawatan Mekanik Dan Manual

Perawatan menggunakan alat	Perawatan manual
Tenaga yang dibutuhkan Sebanyak 3 orang dalam sekali pengoperasian	Tenaga yang dibutuhkan sebanyak 1+6 dengan rincian 1 orang mandor dan 6 pekerja
Melakukan perawatan menyeluruh	melakukan perawatan pilih-pilih
Perawatan menyeluruh dapat dilakukan dengan 63,5 hari kerja	Perawatan pilih-pilih dilakukan dalam 1 tahun
Memerlukan 12 orang pekerja untuk mengoperasikan 4 mesin perawatan jalan rel.	Memerlukan 15 pekerja

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Karena jumlah pegawai yang mengoperasikan mesin perawatan jalan rel sebanyak 12 orang maka untuk merawat jalan rel sepanjang wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracondong dapat dilakukan secara bergantian atau menggunakan shift kerja.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Menurut hasil pengolahan data tentang kebutuhan sumber daya manusia dalam perawatan jalan rel lintas Kiaracondong - Cicalengka setelah dibangunnya jalur ganda dapat diambil kesimpulan sesuai dengan hasil analisa dan perhitungan pada bab sebelumnya yaitu:

1. Berdasarkan data track Quality index dapat diketahui bahwa kondisi prasarana di lintas Kiaracondong-Cicalengka masuk dalam kategori 3 atau sedang, hal itu juga dibuktikan oleh banyaknya temuan-temuan kerusakan di sepanjang jalur eksisting. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan mengenai kondisi komponen jalan rel setelah dibangunnya jalur ganda terjadi peningkatan volume sebanyak dua kali lipat dibandingkan kondisi komponen jalur eksisting. Seperti panjang rel yang semula 31.752 meter'sp menjadi 63.504 meter'sp, begitu pula dengan jumlah bantalan dan penambatnya.
2. Jumlah Sumber daya manusia saat ini dirasa belum cukup dikarenakan saat ini baru terdapat 12 pegawai yang melakukan perawatan rutin prasarana di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracondong, sedangkan sesuai dengan kebutuhan sumber daya manusia membutuhkan tenaga pemeliharaan jalur eksisting sebanyak 14 orang. Untuk pembangunan jalur ganda kebutuhan akan tenaga perawatan jalur kereta api di wilayah kerja Resort 2.8 Kiaracondong meningkat sebanyak 3 pegawai. Hal ini didapatkan dari hasil perhitungan beban kerja yang semakin meningkat setelah pembangunan jalur ganda. Jadi kebutuhan tenaga perawatan jalur kereta api menjadi 15 pegawai.

3. Kebutuhan sumber daya manusia menggunakan mesin perawatan jalan rel sebanyak sebanyak 12 orang untuk mengoperasikan 4 mesin perawatan jalan rel. dikarenakan, mesin yang digunakan di Daerah Operasi 2 Bandung saat ini hanya mampu melakukan perawatan sepanjang 250 meter/jam. Jika dilakukan perawatan menyeluruh membutuhkan waktu yang cukup lama.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat dihasilkan beberapa rekomendasi yang dianggap perlu dan dapat dijadikan masukan kedepannya, yaitu:

1. Perlu dilakukan peningkatan kualitas jalan rel lintas Kiaracondong-Cicalengka salah satunya dengan cara penambahan jumlah pegawai agar perawatan dapat dilakukan secara optimal.
2. Diharapkan segera menambahkan jumlah tenaga perawatan jalur kereta api di jalur eksisting dan jalur ganda sesuai dengan hasil analisis diatas untuk meningkatkan kuliatas dan optimalisasi perawatan jalan rel di sepanjang lintas Kiaracondong-Cicalengka.
3. Untuk efisiensi perawatan jalan rel sebaiknya dilakukan perawatan menggunakan mesin perawatan jalan rel yang tersedia di Daerah Operasi 2 Bandung saat ini agar perawatan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2007, "*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tentang Perkeretaapian*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2020, "*Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Cipta Kerja*". Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- _____, 2009, "*Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2010, "*Peraturan Menteri Nomor 95 Tentang Tenaga Perawatan Prasarana Perkeretaapian*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2011, "*Peraturan Menteri Nomor 32 Tentang Tata Cara Perawatan Prasarana*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2011, "*Peraturan Menteri Nomor 33 Tentang Jenis, Kelas dan Kegiatan Di Stasiun Kereta Api*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- PT.KAI.2012. "*Jilid 6A Tentang Metode Kerja Perawatan Jalan Rel*". Bandung: PT Kereta Api Indonesia
- PT.KAI.2012. "*Jilid 7 Tentang Standar Kompetensi Personil Perawatan Bidang Jalan Dan Jembatan*". Bandung: PT Kereta Api Indonesia.
- PT.KAI.2012. "*Buku Saku Perawatan Jalan Rel*". Bandung: PT Kereta Api Indonesia.
- PT. KAI.2021, "*Grafik Perjalanan Kereta Api*".
- 2017, "*Detail Engineering Design Pembangunan Jalur Ganda Gedebage-Cicalengka*". Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Istiantara, D. T. (2019). "Pengembangan Manajemen Sumber Daya Manusia Berbasis Kompetensi Guna Meningkatkan Kinerja Pegawai Dan Dosen Politeknik Perkeretaapian Indonesia". *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)* vol. III NO. 2 , 93-101.

- Mubarak, Rama Chaakim, (2019), "Perencanaan Kebutuhan SDM Untuk Menunjang Perawatan Persinyalan Pada Stasiun Mandai, Maros, dan Ramangramang". *Kertas Kerja Wajib (KKW) Program Studi DIII Perkeretaapian, Sekolah Tinggi Transportasi Darat*.
- Mulyana, Muh Wishal Fauzi, (2020), "Optimalisasi Perawatan Jalan Rel Lintas Tambak-Ijo Setelah Dibangunnya Double Track". *Kertas Kerja Wajib (KKW) Program Studi DIII Manajemen Transportasi Perkeretaapian, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD*.
- Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, (2021), "Laporan Umum Praktek Kerja Lapangan Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat Lintas Kiaracondong-Cicalengka". *Tahun 2021, Bekasi, Politeknik Transportasi Darat-STTD*.
- Rinawati, D. I., Sari, D. P., & Muljadi, F. (2012). "Penentuan Waktu Standar dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: IKM Batik Saud Effendy, Laweyan)". *Jurnal Teknik Industri, Vol. 7, NO. 3, 143-150*.
- Rismana, Ridho Eka, (2015), "Analisa Kebutuhan SDM Perawatan Lokomotif di Dipo Lokomotif Tanjungkarang". *Kertas Kerja Wajib (KKW) Program Studi DIII Perkeretaapian, Sekolah Tinggi Transportasi Darat*.
- Setio, H. D., Bawono, D. A., & Setio, S. (2009). "Studi Perawatan Jaringan Jalan Rel Kereta Api Berbasis Kehandalan (RCM)". *Dinamika Teknik Sipil, Vol. 9, NO. 2. 163-173*.
- Setyaningsih, Vivi, (2018), "Peningkatan Kinerja Perawatan Lokomotif Di Depo Lokomotif Medan". *Kertas Kerja Wajib (KKW) Program DIII Perkeretaapian, Sekolah Tinggi Transportasi Darat*.
- Heri Nugraha, Linda. (2019). "Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dalam Upaya Meminimalkan Kecelakaan Kerja Pada Pegawai PT. Kereta Api Indonesia (Persero)". *Jurnal Ilmiah Manajemen, Vol. 10, NO. 2. 93-102*.

- Arisandi, I., Warka, I.G.P, & Gazalba, Z. (2018). Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Dan Peralatan Pada Proyek Peningkatan Jalan: Studi Pada Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Pancor-Rempung". *Ganec Swara*, Vol. 12, No. 2. 01-07.
- Herdiansyah, Y.T., & Aulawi, H. (2018). "Analisis Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja Divisi Administrasi Umum Di PT. Indonesia Powe Unit PLTP Derajat". *Jurnal Kalibrasi*, Vol. 16. No. 2, 30-42.
- Muchransyah, M. H., & Rahmawati, S. (2016). "Analisis Beban Kerja Dan Kebutuhan Pegawai Di Pusat Perpustakaan Dan Penyebaran Teknologi Pertanian (PUSTAKA). *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, Vol. 7, No. 2, 83-97.
- Adityadharma, C., Joewono, T. B., & Santosa, W. (2004). "Kajian Sistem Manajemen Pemeliharaan Jalan Rel Daerah Operasi 2 Bandung: Studi Kasus Distrik 23C Kiaracondong". *Jurnal Transportasi*, Vol. 4, No. 1, 37-46.
- Sari, E. M., & Darmawan, M. M. (2020). "Pengukuran Waktu Baku dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling dan Packing Produk Lulur Mandi Di PT. Gloria Origita Cosmetics". *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, Vol. 2, No. 1, 51-56.
- Prihantoro, Agung. (2012). "Peningkatan Kinerja Sumber Daya Manusia Melalui Motivasi, Disiplin, Lingkungan Kerja , dan Komitmen . (Studi Kasus Madrasah Di Lingkungan Yayasan Salafiyah, Kajen, Margoyoso, Pati)". *Jurnal Unimus*, Vol. 8, No. 2. 78-98.
- Paruntu, B. R. (2015). " Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya Manusia Di Puskesmas Kabupaten Minahasa". *JIKMU*, Vol. 5, No. 1, 43-53.
- Nuryanta, N. (2008) "Pengelolaan Sumber Daya Manusia (Tinjauan Aspek Rekrutmen Dan Seleksi)". *El Tarbawi*, Vol. 1, No. 1, 55-69.
- Abdullah, H. (2017). "peranan Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Organisasi". *Jurnal Dharmawansa*, edisi 51.

Widajanti, E. (2012). " Perencanaan Sumber Daya Manusia yang Efektif: Strategi Mencapai Keunggulan Kompetitif". *Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan*, Vo. 7, No. 2, 105-114.

Walintukan, F. L. (2017). "Analisis Beban Kerja Sebagai Dasar Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya Manusia". *Jurnal Riset Bisnis Dan Manajemen*, Vol. 4, No. 4, 315-322.

Lampiran 1: Kondisi Emplasemen Lintas Kiaracondong-Cicalengka

NO.	DAOP/DIVRE	RESORT	EMPLASEMEN	NO WESEL	LOKASI			PANJANG JUMLAH (m'sp)	JALUR		SUDUT	ARAH WESEL	TYPE REL	JUMLAH BANTALAN	JENIS BANTALAN	LIDAH (PEGAS/PUTAR)	TERLAYAN (PUSAT/SETEMPAT)	TAHUN PEMASANGAN	JENIS/PABRIKAN	JENIS PENGUNCIAN	
					KM + HM	RAYA	KA		KANAN												
1	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2011 A	159+672	-	159+698	26	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	44	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK/ MONOBLOK KLOSS/ CROSS COMPOUND/D&B/DAIDO	CLAW
2	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2011 B	159+693	-	159+719	26	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	43	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
3	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2013 A	159+749	-	159+775	26	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	43	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
4	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2015	159+891	-	159+918	27		✓	1:20	KANAN	R.54	54KANAN:1	45	KAYU	PEGAS	PUSAT	2015	MONOBLOK	CLAW
5	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2019 A	159+851	-	159+879	28	✓		1:10	KANAN	R.54	54KANAN:1	46	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
6	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2019 B	159+894	-	159+920	26	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	43	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
7	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2025 A	159+901	-	159+927	26	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	44	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
8	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2025 B	159+915	-	159+941	26		✓	1:10	KANAN	R.25	54KANAN:1	43	KAYU	PEGAS	PUSAT	1998	OBLOCK KL	CLAW
9	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2017	159+960	-	159+983	23		✓	1:10	KANAN	R.33	33KANAN:1	38	KAYU	PEGAS	PUSAT	2012	OBLOCK KL	CLAW
10	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2023	159+972	-	160+001	29		✓	1:10	KANAN	R.54	54KANAN:1	48	BETON	PEGAS	PUSAT	2014	OBLOCK KL	CLAW
11	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2029 A	1+602	-	1+625	23		✓	1:10	KIRI	R.42	42KIRI:1	38	BETON	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
12	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2029 B	160+289	-	160+316	27	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	45	BETON	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
13	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2027	160+284	-	160+310	26		✓	1:10	KIRI	R.33	33KIRI:1	44	KAYU	PEGAS	PUSAT	2014	OBLOCK KL	CLAW
14	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2031	160+350	-	160+373	23		✓	1:10	KIRI	R.33	33KIRI:1	39	KAYU	PEGAS	PUSAT	2017	OBLOCK KL	CLAW
15	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2033	160+426	-	160+448	22		✓	1:10	KANAN	R.33	33KANAN:1	37	KAYU	PEGAS	PUSAT	2017	OBLOCK KL	CLAW
16	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2035	160+467	-	160+490	23		✓	1:10	KANAN	R.33	33KANAN:1	39	KAYU	PEGAS	PUSAT	2014	OBLOCK KL	CLAW
17	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2037	160+474	-	160+502	28	✓		1:12	KANAN	R.54	R.54:1:12	46	BETON	PEGAS	PUSAT	2019	OBLOCK KL	CLAW
18	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	2039	160+653	-	160+679	26	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	44	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
19	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	8	-	-	+26	26		✓	01:10	KANAN	R.33	0,0486111	44	KAYU	PEGAS	PUSAT	2017	MONOBLOK	CLAW
20	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CONDO	9	-	-	+26	26		✓	01:10	KANAN	R.33	0,0486111	44	KAYU	PEGAS	PUSAT	2017	MONOBLOK	CLAW
21	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2111A	164+825	-	164+856	31	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	52	KAYU	PEGAS	PUSAT	2013	MONOBLOK	CLAW
22	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2111B	164+863	-	164+886	23		✓	1:10	KANAN	R.42	42KANAN:1	38	KAYU	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
23	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2113	164+863	-	164+892	29	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	48	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	MONOBLOK	CLAW
24	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2117	164+891	-	164+914	23		✓	1:10	KIRI	R.42	42KIRI:1	39	KAYU	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
25	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	7	165+010	-	165+033	23		✓	1:10	KIRI	R.33	33KIRI:1	38	KAYU	PUTAR	SETEMPAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
26	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2119A	165+050	-	165+081	31	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	52	KAYU	PEGAS	PUSAT	2013	MONOBLOK	CLAW
27	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2119B	165+057	-	165+082	25		✓	1:10	KANAN	R.42	42KANAN:1	41	BETON	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
28	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2115	164+966	-	164+989	23		✓	1:10	KANAN	R.42	42KANAN:1	38	KAYU	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
29	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2121	165+307	-	165+329	22		✓	1:10	KANAN	R.33	33KANAN:1	36	KAYU	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
30	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2125	165+425	-	165+453	28	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	46	BETON	PEGAS	PUSAT	2019	MONOBLOK	CLAW
31	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	2127	165+475	-	165+506	31	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	52	KAYU	PEGAS	PUSAT	2013	MONOBLOK	CLAW
32	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	9	165+307	-	165+330	23		✓	1:12	KIRI	R.42	42KIRI:1	38	KAYU	PUTAR	SETEMPAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
33	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	GEDEBAGE	10	165+425	-	165+448	23		✓	1:10	KIRI	R.42	42KIRI:1	38	KAYU	PUTAR	SETEMPAT	2003	OBLOCK KL	CLAW
34	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CIMEKAR	1	168+800	-	168+828	28	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	46	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	OBLOCKKL	CLAW
35	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CIMEKAR	2	168+421	-	168+442	21		✓	1:12	KANAN	R.42	42KANAN:1	35	KAYU	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCKKL	ARROW
36	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CIMEKAR	3	168+451	-	168+479	28	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	46	BETON	PEGAS	PUSAT	2019	OBLOCKKL	CLAW
37	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CANCAKEH	1	172+801	-	172+828	27	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	45	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	OBLOCKKL	ARROW
38	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CANCAKEH	2	172+827	-	172+855	28	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	46	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	OBLOCKKL	ARROW
39	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CANCAKEH	3	173+268	-	173+296	28	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	46	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	OBLOCKKL	ARROW
40	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	CANCAKEH	4	173+305	-	173+333	28	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	46	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	OBLOCKKL	ARROW
41	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	HAURPUGUR	1	177+862	-	177+890	28	✓		1:12	KIRI	R.54	54KIRI:1	46	KAYU	PEGAS	PUSAT	2004	OBLOCKKL	CLAW
42	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	HAURPUGUR	2	177+933	-	177+955	22		✓	1:10	KIRI	R.42	42KIRI:1	37	KAYU	PEGAS	PUSAT	2003	OBLOCKKL	ARROW
43	2 BANDUNG	JR 2.9 KACARA	HAURPUGUR	3	178+311	-	178+339	28	✓		1:12	KANAN	R.54	54KANAN:1	46	BETON	PEGAS	PUSAT	2019	OBLOCKKL	CLAW
44	2 BANDUNG	JR 2.10 CICALENGKA		1	182+026	-	182+050	24	✓		1:10	KANAN	R.42	42KANAN:1	40	BETON	PEGAS	PUSAT	2001	OBLOCKKL	CLAW

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible]

[illegible][illegible][illegible]

		SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT PROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN BTP JABAR TAHUN AKADEMIK 2020/2021										TABEL DATA INPUT INVENTARISASI JALAN REL KM 172+124 - KM 173+124															
No	Komponen	Standarisasi	Hasil Pengamatan Petak Jalan KA per 100 meter																								Keterangan
			0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	550-600	600-650	650-700	700-750	750-800	800-850	850-900	900-950	950-1000					
A. Komponen Jalan Rel																											
1	Jenis Rel		R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54			
2	Jenis Bantalan		BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON			
3	Jenis Penambat		DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP			
4	Jenis Sambungan																										
5	Kondisi Wesel							BAIK	BAIK	BAIK	BAIK																
6	Kondisi Ballas		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK			
B. Pengukuran Geometri Jalan Rel																											
1	Profil Ruang Bebas		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK			
2	Kelandaian Jalan Rel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3	Lebar Spoor		1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067			
4	Perbedaan Tinggi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
5	Radius Lengkung		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
C. Kondisi Drainase																											
1	Sistem Drainase		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK				
2	Lebar Drainase																										

			SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT PROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN BTP JABAR TAHUN AKADEMIK 2020/2021										TABEL DATA INPUT INVENTARISASI JALAN REL KM 173+124 - KM 174+124														
No	Komponen	Standarisasi	Hasil Pengamatan Petak Jalan KA per 100 meter																								Keterangan
			0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	550-600	600-650	650-700	700-750	750-800	800-850	850-900	900-950	950-1000					
A. Komponen Jalan Rel																											
1	Jenis Rel		R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	R54	
2	Jenis Bantalan		BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	
3	Jenis Penambat		DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	
4	Jenis Sambungan								PLAT																		
5	Kondisi Wesel		BAIK	BAIK	BAIK																						
6	Kondisi Ballas		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	
B. Pengukuran Geometri Jalan Rel																											
1	Profil Ruang Bebas		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	
2	Kelandaian Jalan Rel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Lebar Spoor		1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	
4	Perbedaan Tinggi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	Radius Lengkung		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C. Kondisi Drainase																											
1	Sistem Drainase		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	
2	Lebar Drainase																										

			SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT PROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN BTP JABAR TAHUN AKADEMIK 2020/2021										TABEL DATA INPUT INVENTARISASI JALAN REL KM 174+124 - KM 175+124														
No	Komponen	Standarisasi	Hasil Pengamatan Petak Jalan KA per 100 meter																								Keterangan
			0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	550-600	600-650	650-700	700-750	750-800	800-850	850-900	900-950	950-1000					
A. Komponen Jalan Rel																											
1	Jenis Rel		RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	
2	Jenis Bantalan		BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	
3	Jenis Penambat		DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	
4	Jenis Sambungan			PLAT					PLAT																	PLAT	
5	Kondisi Wesel																										
6	Kondisi Ballas		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	
B. Pengukuran Geometri Jalan Rel																											
1	Profil Ruang Bebas		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	
2	Kelandaian Jalan Rel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Lebar Spoor		1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	
4	Perbedaan Tinggi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	Radius Lengkung		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C. Kondisi Drainase																											
1	Sistem Drainase		BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	
2	Lebar Drainase																										

		SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT PROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN BTP JABAR TAHUN AKADEMIK 2020/2021										TABEL DATA INPUT INVENTARISASI JALAN REL KM 175+124 - KM 176+124											
No	Komponen	Standarisasi	Hasil Pengamatan Petak Jalan KA per 100 meter																				Keterangan
			0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	550-600	600-650	650-700	700-750	750-800	800-850	850-900	900-950	950-1000	
A. Komponen Jalan Rel																							
1	Jenis Rel	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4	RS4		
2	Jenis Bantalan	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON	BETON		
3	Jenis Penambat	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP	DE CLIP		
4	Jenis Sambungan	PLAT																					
5	Kondisi Wesel																						
6	Kondisi Ballas	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK		
B. Pengukuran Geometri Jalan Rel																							
1	Profil Bujur Bebas	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK		
2	Kelandaian Jalan Rel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	Lebar Spoor	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067		
4	Perbedaan Tinggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	Radius Lengkung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
C. Kondisi Drainase																							
1	Sistem Drainase	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK		
2	Lebar Drainase																						

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]