

**PENGATURAN *WINDOW TIME* PADA PEKERJAAN
SWITCH OVER KM 164+350 S.D. KM 164+600
PETAK KIARACONDONG–GEDEBAGE**

KERTAS KERJA WAJIB



DIAJUKAN OLEH:

DITA AULIA KISTIANY
NOTAR: 18.03.018

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

**PENGATURAN *WINDOW TIME* PADA PEKERJAAN
SWITCH OVER KM 164+350 S.D. KM 164+600
PETAK KIARACONDONG–GEDEBAGE**

KERTAS KERJA WAJIB

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



DIAJUKAN OLEH:

**DITA AULIA KISTIANY
NOTAR: 18.03.018**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
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 : DITA AULIA KISTIANY

NOTAR : 18.03.018

TANDA TANGAN :

TANGGAL : 10 AGUSTUS 2021

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB

**PENGATURAN *WINDOW TIME* PADA PEKERJAAN
SWITCH OVER KM 164+350 S.D. KM 164+600
PETAK KIARACONDONG–GEDEBAGE**

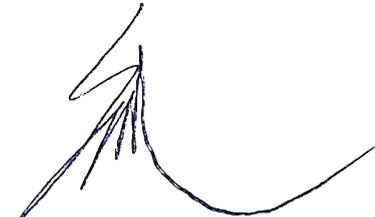
Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

DITA AULIA KISTIANY

Nomor Taruna: 18.03.018

Telah Disetujui Oleh:

PEMBIMBING



Ir. Julison Arifin, M.Sc., P.hD.

Tanggal: 4 Agustus 2021

PEMBIMBING



Drs. Aan Sunandar, M.M.

NIP. 19611009 198203 1 003

Tanggal: 4 Agustus 2021

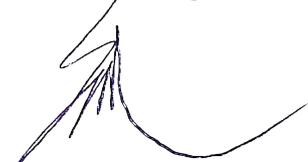
KERTAS KERJA WAJIB
PENGATURAN *WINDOW TIME* PADA PEKERJAAN
***SWITCH OVER* KM 164+350 S.D. KM 164+600**
PETAK KIARACONDONG–GEDEBAGE

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III
Oleh:

DITA AULIA KISTIANY
Nomor Taruna: 18.03.018

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 10 AGUSTUS 2021
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing



Ir. Julison Arifin, M.Sc., P.hD.

Tanggal: 24 Agustus 2021

Pembimbing



Drs. Aan Sunandar, M.M.
NIP. 19611009 198203 1 003

Tanggal: 23 Agustus 2021

JURUSAN MANAJEMEN TRANSPORTASI
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
BEKASI, 2021

KERTAS KERJA WAJIB
PENGATURAN WINDOW TIME PADA PEKERJAAN
SWITCH OVER KM 164+350 S.D. KM 164+600
PETAK KIARACONDONG – GEDEBAGE

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

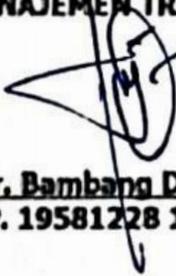
DITA AULIA KISTIANY
Nomor Taruna: 18.03.018

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 10 AGUSTUS 2021
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

 Penguji I <u>Widorismono, S.H., M.T.</u> NIP. 19580110 197809 1 001	 23-08-2021 Penguji II <u>M. Nurhadi, ATD., M.Si.</u> NIP. 19861125 199301 1 001
 Penguji III <u>Imam Prasetyo, S.T., M.T.</u> NIP. 12801129 200502 1 001	 Penguji IV <u>Aji Ronaldo, S.SiT., M.Sc.</u> NIP. 19850701 200812 1 002

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI


Ir. Bambang Drajat, M.M.
NIP. 19581228 198903 1 002

ABSTRACT

Switch over as an important phase for double track construction. When changing track and rail structures, especially when track doubling is coming into operations, a switch over procedures is needed. In preparing track switch over, the structure of track affected and the effect of staging works within the master schedule must be calculated in details and agreed by the operation division, the consultant and the contractor.

The assumption factor in window time setting consist of 3 duration scenarios (optimistic, normal, and pessimistic) as plan of window time. The existing window time at Gapeka (Train Timetable) is 187 minutes between 00.10 - 03.17 hours, involving Train (KA) 157 and KA 306. As the result of basic window time analysis, an integrated window time is obtained, the planned window time is longer than the existing window time with the difference of 78 minutes. This will imply a big impact and changes train operation schedule. Increase in duration of window time will also shift train schedule.

As analyzed within calculations, train time from Gedebage Station to Kiaracandong Station is added by 12,5 minutes. KA 157 delayed at Rancaekek Station for 78 minutes and will departs at 04.28. KA 444 canceled by exceeding schedule of KA 446 and 3 other trains will have schedule changes because of 2C's speed limit.

Keywords: Double track, Window time, Switch over, Train operational safety

KATA PENGANTAR

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin menghaturkan rasa syukur atas anugerah dari Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul "**Pengaturan *Window Time* Pada Pekerjaan *Switch Over* KM 164+350 s.d. KM 164+600 Petak Kiaracondong–Gedebage**". Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan dukungan kepada yang terhormat:

1. Orang tua dan Keluarga yang selalu mendukung saya.
2. Hindro Surahmat, ATD., M.Si. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.
3. Ir. Julison Arifin, M.Sc., P.hD. dan Drs. Aan Sunandar, M.M. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
4. Dosen-dosen Program Studi Manajemen Transportasi Perkeretaapian Angkatan XL, yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
5. Kepala Balai, Kepala Seksi Prasarana, dan Staffnya yang mengizinkan untuk pengambilan data-data terkait penyusunan Kertas Kerja Wajib.
6. Kakak-kakak Alumni STTD yang bekerja di Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
7. Rekan-rekan Taruna/I Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Angkatan XL yang selalu menemani saya dan memberi dukungan.
8. Segenap sivitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia.
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberi bantuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari Kertas Kerja Wajib ini masih terdapat kekurangan, mengingat adanya keterbatasan ruang dan waktu karena adanya pandemi *covid-19*. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari seluruh pihak demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini. Semoga KKW ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak.

Bekasi, 10 Agustus 2021

Penulis,

DITA AULIA KISTIANY

NOTAR: 18.03.018

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dita Aulia Kistiany
Notar : 18.03.018
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 Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGATURAN *WINDOW TIME* PADA PEKERJAAN *SWITCH OVER* KM 164+350 S.D. KM 164+600 PETAK KIARACONDONG–GEDEBAGE

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 mempublikasikan Kertas Kerja Wajib saya untuk kepentingan akademis 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: 10 Agustus 2021

Yang menyatakan

(Dita Aulia Kistiany)

DAFTAR ISI

ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II GAMBARAN UMUM	4
2.1 Kondisi Transportasi	4
2.2 Kondisi Wilayah Kajian.....	10
BAB III KAJIAN PUSTAKA	15
3.1 Penelitian Terdahulu.....	15
3.2 Aspek Legalitas	15
3.3 Aspek Teoritis.....	17
BAB IV METODE PENELITIAN	21
4.1 Alur Pikir	21
4.2 Bagan Alir Penelitian.....	23
4.3 Teknik Pengumpulan Data	24

4.4 Teknik Analisis Data	24
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	26
BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	27
5.1 Analisis <i>Switch Over Track</i>	27
5.2 Analisis <i>Basic Window Time</i>	38
5.3 Analisis Dampak <i>Window Time</i>	38
5.4 Pemecahan Masalah pada <i>Switch Over</i>	41
5.5 Pemecahan Masalah pada <i>Window Time</i>	43
BAB VI PENUTUP	47
6.1 Kesimpulan.....	47
6.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Indikator Perkeretaapian Dinas.....	5
Tabel II.2 Sistem Jalur Lintas Kiaracondong–Cicalengka	10
Tabel II.3 Resort Jalan Rel Lintas Kiaracondong–Cicalengka	11
Tabel II.4 Kondisi Rel Lintas Kiaracondong–Cicalengka.....	12
Tabel II.5 Kondisi Jenis Bantalan Lintas Kiaracondong–Cicalengka	13
Tabel II.6 Kondisi Jenis Penambat Lintas Kiaracondong–Cicalengka.....	13
Tabel II.7 Kondisi Balas Lintas Kiaracondong–Cicalengka	14
Tabel III.1 Kelas Jalan Rel dan Kecepatan Maksimum	17
Tabel V.1 Kasus <i>Switch Over</i>	28
Tabel V.2 Rencana <i>Master Schedule</i> Pekerjaan <i>Switch Over</i>	35
Tabel V.3 Rencana Kebutuhan Tenaga Kerja	36
Tabel V.4 Rencana Kebutuhan Alat Kerja	36
Tabel V.5 <i>Window Time</i> Rencana.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Persentase Penumpang Kereta Api Kota Bandung 2021	6
Gambar II.2 Peta Lintas Wilayah Kajian	10
Gambar II.3 Potongan Melintang Jalan Rel	11
Gambar IV.1 Bagan Alir	23
Gambar IV.2 Lokasi Penelitian	26
Gambar V.1 Desain Jalur Eksisting Petak Kiaracandong–Gedebage.....	29
Gambar V.2 Desain Track Baru Petak Kiaracandong–Gedebage.....	30
Gambar V.3 <i>Window Time</i> Petak Kiaracandong–Gedebage	38
Gambar V.4 Rencana <i>Switch Over</i>	42
Gambar V.5 Rencana Perubahan Jalur Setelah <i>Switch Over</i>	43
Gambar V.6 <i>Window Time</i> Terpadu.....	44
Gambar V.7 Pola Operasi Terdampak <i>Window Time</i>	45

DAFTAR RUMUS

Rumus V.1 Waktu Tempuh KA Langsung	25
Rumus V.2 Waktu Tempuh KA Berangkat Langsung.....	25
Rumus V.3 Waktu Tempuh KA Langsung Berhenti	25
Rumus V.4 Waktu Tempuh KA Berangkat Berhenti.....	25
Rumus V. 5 Waktu Hilang Karena Taspat	25

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Proyek Strategi Nasional yang tercantum didalam Perpres Nomor 109 Tahun 2020, mengenai percepatan pembangunan sektor perkeretaapian dalam rangka peningkatan kapasitas jaringan kereta api lintas selatan jawa dengan adanya pembangunan jalur ganda lintas selatan jawa. Untuk mencapai realisasi target pemerintah, proyek pembangunan di wilayah kerja Balai Teknik Perkeretaapian (BTP) terus dilakukan.

BTP sebagai unit regulator perkeretaapian berperan sebagai pelaksana peningkatan dan pengawasan terutama bidang prasarana perkeretaapian. BTP Jawa Barat ini terletak di Jalan Gedebage Selatan, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat memiliki wilayah kerja di sepanjang lintas yang meliputi 3 (tiga) Daerah Operasi (Daop) dan 3 (tiga) Satuan kerja (Satker).

Daerah Operasi tersebut diantaranya, Daop 1 Jakarta mencakup lintas Bogor–Sukabumi dan lintas Cikampek–Cibungur, Daop 2 Bandung mencakup lintas Cibungur–Padalarang, lintas Sukabumi–Padalarang, dan lintas Padalarang–Banjar, serta Daop 3 Cirebon mencakup lintas Cirebon–Brebes, lintas Cirebon–Prupuk, dan lintas Cirebon–Tanjungrasa. Sedangkan satuan kerja di dalam wilayah kerja BTP Jawa Barat yaitu Satker 1 (Bogor–Sukabumi), Satker 2 (Bandung–Banjar), dan Satker 3 (Padalarang–Cicalengka).

Saat ini, BTP Jawa Barat memiliki beberapa proyek pembangunan peningkatan prasarana yang kini sedang dilakukan dan rencananya akan selesai pada tahun 2024. BTP Jawa Barat dalam lintas Padalarang–Cicalengka ini memiliki satu depo lokomotif di Kota Bandung, enam stasiun penumpang dan dua stasiun barang yang melayani kereta api penumpang dan angkutan barang.

Berdasarkan Rencana Strategis Perkeretaapian Provinsi Jawa Barat, proyek pembangunan jalur ganda lintas Padalarang–Cicalengka akan memasuki tahap fase II Kiaracandong–Gedebage. BTP Jawa Barat berkontribusi secara maksimal dalam penyelenggaraan pembangunan prasarana perkeretaapian guna memenuhi kebutuhan masyarakat dalam bertransportasi, khususnya pada transportasi kereta api. Karena adanya peningkatan jalur tunggal menjadi jalur ganda, maka fasilitas prasarana yang mumpuni menjadi tanggung jawab untuk kelancaran operasional kereta api di masa mendatang.

Untuk mendukung kelancaran operasional kereta api dengan dibangunnya jalur ganda (*double track*). Pada istilah perkeretaapian terdapat istilah *switch over* (pergeseran/pengalihan jalur/*track*), dimana pada pekerjaan *switch over* ini merupakan suatu tahapan dalam pembangunan jalur ganda (*double track*) yang tentunya pada pengerjaan *switch over* membutuhkan *window time*. *Window time* perlu diatur sedemikian rupa guna membantu kelancaran proyek pembangunan jalur ganda (*double track*) pada waktu yang sangat dibatasi saat kereta api tidak beroperasi.

Window time merupakan waktu kosong saat kereta tidak beroperasi (Arifin 2019). Permasalahan utama pada penelitian ini yaitu, adanya rencana pekerjaan *switch over* yang membutuhkan pengaturan *window time* yang baik, dimana hal ini dapat menimbulkan dampak pada jadwal perjalanan kereta api yang diatur di dalam gapeka apabila mengalami kegagalan. Adapun beberapa faktor asumsi dari pekerjaan *switch over* yang memengaruhi *window time* yang akan dibahas menggunakan metode analisis *basic window time*, analisis *switch over track*, dan analisis dampak *window time*.

Dari penjelasan latar belakang diatas, maka pada kesempatan ini penulis mengangkat masalah ini agar dapat diteliti dan dituangkan kedalam kertas kerja wajib yang berjudul:

"Pengaturan *Window Time* Pada Pekerjaan *Switch Over* KM 164+350 s.d. KM 164+600 Petak Kiaracandong–Gedebage".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Adanya rencana perubahan jalur dampak pekerjaan *switch over* yang membutuhkan *window time*.
2. Keterkaitan faktor asumsi pekerjaan *switch over* kedalam pengaturan *window time*.
3. Dampak yang diakibatkan dari pengaturan *window time* yang berlebih pada pola operasi kereta api.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan jalur saat sebelum dan sesudah *switch over*?
2. Bagaimana hubungan pengaturan *window time* terhadap faktor asumsi pekerjaan *switch over*?
3. Bagaimana dampak pola operasi kereta api yang diakibatkan oleh pengaturan *window time* yang berlebih?

1.4 Maksud dan Tujuan

Membuat analisis dari hasil studi guna menentukan pengaturan *window time* saat *switch over*. Tujuan penyusunan kertas kerja wajib ini terdiri dari:

1. Mengetahui rencana perubahan jalur dampak *switch over*.
2. Melakukan analisis terhadap faktor asumsi pekerjaan *switch over* kedalam pengaturan *window time*.
3. Melakukan analisis *basic window time* terhadap dampak pola operasi KA.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dianalisis pada penelitian terdiri dari:

1. Lokasi penelitian di KM 164+350 s.d. KM 164+600, hanya membahas pekerjaan *switch over* secara *general*.
2. Penelitian hanya membahas pengaturan *window time* saat *switch over*.
3. Penelitian tidak mencakup perhitungan biaya, indeks keselamatan, produktivitas tenaga kerja, dan volume pekerjaan.

BAB II GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Sektor transportasi berperan secara strategis dalam rangka mendukung pembangunan nasional. Hal ini dikarenakan, transportasi menjadi salah satu alat untuk memperlancar perekonomian, dan mempengaruhi seluruh aspek kehidupan (Tamin dalam Ramadhani 2019).

Data Badan Pusat Statistik (2021) tentang Statistik Transportasi Provinsi Jawa Barat saat ini, kondisi seluruh jalan di Jawa Barat sejauh 13.085,16 km dalam kondisi yang baik meskipun mengalami penurunan pada tahun sebelumnya. Jawa Barat memiliki populasi kendaraan yang masih didominasi kendaraan bermotor sebanyak 13.718.798 unit. Provinsi Jawa Barat memiliki peranan dominan terutama dalam proses distribusi barang dan jasa ke berbagai daerah dengan adanya peran transportasi beserta pendukungnya diharapkan mampu melayani kebutuhan dalam kemudahan mobilitas masyarakat Jawa Barat.

Menurut Handajani (2019), ruas jalan yang tidak mampu menampung arus kendaraan dengan volume kendaraan berlebihan adalah faktor utama kemacetan lalu lintas jalan. Solusi yang baik adalah dengan memindahkan penggunaan kendaraan pribadi ke kendaraan massal yang andal serta modern menjadikan sebuah solusi hemat BBM menuju transportasi berkelanjutan. Pengembangan angkutan umum melalui transportasi kereta api perlu diterapkan terutama pada kota-kota besar. Angkutan umum penumpang seperti angkutan perkotaan dan kereta api.

Hadirnya kereta api menghadirkan inovasi baru dalam upaya peningkatan layanan kepada penumpang seperti layanan transportasi lanjutan. Kereta api diharapkan mampu bertahan di masa *pandemic* dan terus mengalami perkembangan di masa mendatang (Rahma 2020).

Berdasarkan Keputusan Direktorat Jenderal Perkeretaapian Nomor 89 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Perkeretaapian, dijelaskan bahwa

jaringan jalur kereta api di wilayah Jawa Barat memiliki lintas aktif/beroperasi sejauh 956,23 km dari keseluruhan panjang jalur kereta api eksisting sepanjang 8.922,98 km.

Menurut Renstra (Rencana Strategis) Perkeretaapian Provinsi Jawa Barat, pembangunan transportasi perkeretaapian memiliki empat indikator. Berikut merupakan tabel keempat indikator tersebut.

Tabel II.1 Indikator Perkeretaapian Dinas Perhubungan Jawa Barat

No	Tujuan	Sasaran	Strategi	Arah Kebijakan
1	Meningkatnya mutu transportasi di Jawa Barat	Meningkatnya kuantitas dan kualitas pelayanan perkeretaapian	Fokus Pelayanan Perkeretaapian	Pembangunan maupun pengembangan pelayanan perkeretaapian

Sumber: Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat, 2021

Tabel diatas menjelaskan bahwa keempat indikator tersebut dapat dicapai apabila Pemerintah Provinsi Jawa Barat dapat mengembangkan visi transportasi wilayah Jawa Barat, sasaran utama pembangunan perkeretaapian di Jawa Barat untuk meningkatkan kinerja pelayanan yang memperhatikan fokus keselamatan angkutan terdiri dari:

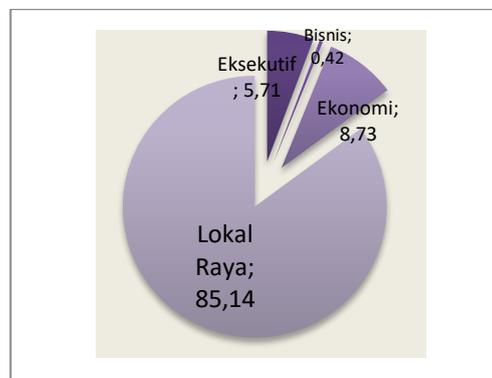
1. Mempertahankan Standar Pelayanan Minimum,
2. Optimalisasi kondisi jaringan,
3. Peningkatan kapasitas lintas, dan
4. Pengembangan jaringan baru, regulasi, dan teknologi perkeretaapian.

Renstra tersebut terdapat kegiatan RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) yang dibantu oleh Balai Teknik Perkeretaapian di Jawa Barat. RPJMN yaitu kegiatan pengembangan dan pembangunan sedang dilakukan untuk mencapai realisasi program transportasi perkeretaapian di Jawa Barat. Adapun kegiatan pembangunan, reaktivasi, dan peningkatan dalam RPJMN tersebut antara lain:

1. Pembangunan jalur ganda (Banjar–Kroya, Bogor–Sukabumi, Cikampek–Padalarang, Bandung–Banjar, Padalarang–Bandung–Cicalengka);
2. Pembangunan kereta api perkotaan Bandung termasuk elektrifikasi;
3. Reaktivasi jalur KA (Cianjur–Padalarang, Rancaekek–Tanjungsari, Cibatu–Cikajang, Banjar–Cijulang, Cikudapateuh–Ciwidey); dan
4. Peningkatan jalur kereta api (Bandung–Banjar).

Pencapaian pembangunan perkeretaapian sampai dengan tahun 2021 di wilayah kerja BTP Jawa Barat yaitu, pembangunan jalur ganda sepanjang lintas Bogor–Sukabumi, pembangunan jalur ganda sepanjang 22,15 km pada lintas Kiaracondong–Cicalengka, dan peningkatan perlintasan sebidang pada lintas Bandung–Banjar.

Dijelaskan dalam Badan Pusat Statistik Kota Bandung (2021), Kota Bandung yang menjadi lokasi penelitian penulis selama tahun 2021, kereta api menjadi alternatif yang cukup sering digunakan oleh masyarakat Kota Bandung. Hal ini tergambar pada gambar berikut yang menggambarkan kondisi persentase penumpang KA di Kota Bandung.



Sumber: DAOP 2 Bandung, 2021

Gambar II.1 Persentase Penumpang Kereta Api Kota Bandung 2021

Gambar diatas menjelaskan persentase penumpang kereta api bahwa dengan total jarak tempuh lalu lintas kereta api selama tahun 2021 sejauh 1.265.395.004 km sebanyak 8.787.373 penumpang kereta api dengan rincian 501.509 penumpang kelas eksekutif, 36.870 penumpang kelas bisnis, 767.551 penumpang kelas ekonomi, dan 7.481.443 untuk penumpang lokal raya.

Sejarah perkeretaapian Kota Bandung berkaitan dengan sejarah perkeretaapian di Indonesia. Hal ini karena asal muasal kereta api yang masuk ke daerah Priangan dan Kota Bandung. Perkeretaapian di Kota Bandung dimulai saat keberhasilan pengoperasian alat angkut barang yakni kereta api yang dioperasikan NISM dan SS. Keberhasilan tersebut membuat pemerintah ingin membangun jalan rel baru. Disahkannya undang-undang perkeretaapian pada 6 Juni 1878, asas perusahaan kereta api diakui pemerintah dan berpengaruh terhadap struktur organisasi perkeretaapian.

Tahun 1884-1898, SS membuka beberapa jalur rel kereta api baru, sebagai berikut:

1. Lintas Pasuruan – Probolinggo, 3 Mei 1884.
2. Lintas Surabaya – Surakarta melalui Wonokromo serta Sidoarjo, 1884.
3. Lintas Sidoarjo – Madiun – Blitar, 16 Mei 1884.
4. Lintas Bogor – Bandung – Cicalengka, 10 September 1884.
5. Lintas Yogyakarta – Cilacap, 1887.
6. Lintas Cicalengka – Cilacap, 1894.
7. Lintas Wonokromo – Tarik, sehingga kereta api lintas Surabaya – Surakarta tidak perlu Sidoarjo.
8. Lintas Cicalengka – Garut, 1886.

Dari penjelasan diatas pada lintas Bogor–Bandung–Cicalengka yang diresmikan tanggal 10 September 1884, perkeretaapian masuk ke Kota Bandung. Namun, pertama kali kereta api masuk ke Kota Bandung yaitu tanggal 17 Mei 1884. Dilanjutkan ke Cicalengka yang penyelesaiannya tanggal 10 September 1884. Masuknya kereta api ke Kota Bandung dengan menghubungkan Batavia dengan Bogor, 31 Januari 1873. Pemerintah Hindia Belanda melanjutkan pembangunan jalur rel sampai ke Bandung dan Cicalengka. Pemasangan jalur rel tidak dilaksanakan oleh NISM, tetapi diambil alih perusahaan milik negara yaitu SS. Seluruh jaringan kereta api dikendalikan oleh pemerintah (SS), dan lintas antara Batavia–Bogor diambil alih oleh SS. Untuk perusahaan kereta api swasta beroperasi dalam kota Batavia saja. Pembangunan diawali dari Bogor ke Cicurug kemudian ke Sukabumi. Jalur rel Bogor–Bandung dilanjutkan ke Cicalengka melalui

beberapa tahapan pembangunan. Tahap pertama yakni Bogor–Cicurug diselesaikan pada 5 Oktober 1881 dilanjutkan sampai Sukabumi, diselesaikan pada 21 Maret 1882. Pembangunan Sukabumi–Bandung berjarak 99 km melalui Kota Cianjur. 17 Mei 1884 jalur kereta api sampai ke Kota Bandung melalui Cianjur. Tahun 1884, jalur rel kereta api antara Batavia dengan Kota Bandung terhubung. Selain itu, dibangun Stasiun Bandung yang menjadi pusat perkeretaapian di Kota Bandung dan di Priangan. Dibukanya jalur Batavia–Bandung melalui Bogor dan Cianjur untuk memudahkan pengangkutan barang ke gudang penyimpanan dekat Stasiun Bandung. Lokasi gudang penyimpanan terletak di Cikudapateuh, Kiaracondong, Cibangkong, Braga, Ciroyom, Andir, dan Pasar Kaliki. Para penduduk terutama didataran tinggi Priangan saat masuknya kereta api ke Kota Bandung, mereka antusias menyaksikan lokomotif yang diberi nama “Si Gombar” dan “Si Kuik”. Si Gombar merupakan lokomotif untuk jalur pegunungan seri nomor DD, artinya memiliki 8 roda besar di depan berpasangan. Si Gombar berasal dari nama tokoh yang berbadan besar dan bertenaga besar, orang Bandung menggunakan Gombar untuk menggambarkan hal besar termasuk kereta api yang besar dengan roda yang kecil. Lokomotif digunakan mengangkut barang hasil perkebunan. Sedangkan, “Si Kuik” kereta yang lebih kecil dengan suara kuik-kuik.

Kota Bandung menjadi wilayah yang mendapat fasilitas perkeretaapian yakni Stasiun Bandung yang merupakan stasiun pertama di Kota Bandung didirikan pada 17 Mei 1884. Stasiun Bandung menjadi pusat kegiatan perkeretaapian di Priangan juga. Diresmikannya Stasiun Bandung, dibuka juga jalur kereta api dari Batavia–Bandung melewati Bogor dan Cianjur dan dilanjutkan ke Cilacap, Yogyakarta, dan tujuan akhirnya Surabaya, diresmikan pada 1 November 1884. Pembangunan Stasiun Bandung didasari dengan pembukaan perkebunan di Bandung. Pemilik perkebunan menggunakan jalur kereta api supaya cepat dan efisien untuk mengirim hasil perkebunan ke Batavia. Ada juga “Jalur Barat” penghubung dengan Kota Bandung. Jalur Barat tergolong jalur kelas dua, yaitu jalur untuk kereta dengan kecepatan maksimum 60 km/jam Bogor–Cilacap. Jalur Barat ini

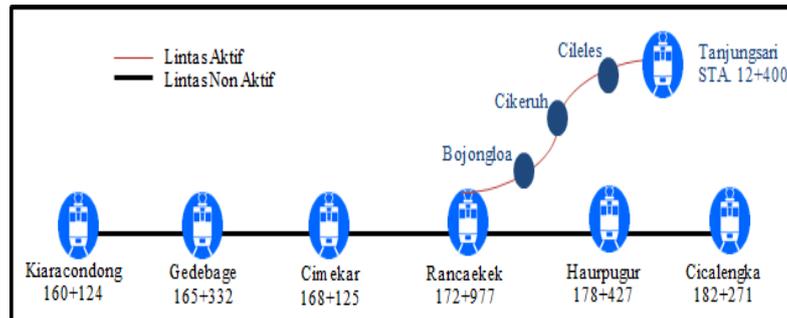
memiliki beberapa tahap hingga penyelesaian tahun 1911. Transportasi “Jalur Barat” mencapai perbatasan Jawa Tengah. Kota Bandung menjadi pusat transportasi kereta api di Jalur Barat. Tahun 1894 dibuka jalur Bandung-Surabaya yang merupakan lanjutan jalur Batavia-Surabaya. Stasiun Bandung menjadi tempat stop over dalam perjalanan sebaliknya yaitu Surabaya-Batavia. Maksudnya, dalam perjalanan panjang, Stasiun Bandung menjadi tempat pemberhentian semalam dan dilanjutkan esok hari. Jalur ini memudahkan hubungan pemilik tanah dari Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat. Setelah dibangun Stasiun Bandung, dibangunlah stasiun-stasiun lainnya. Stasiun tersebut yaitu, Padalarang, Lebakjero, Cimanuk, Cibatu, Kiaracandong, Tanjungsari, Rancaekek, Cicalengka, Citiis, dan Nagreg. Stasiun-stasiun tersebut berguna untuk menyambungkan jaringan di dataran tinggi Priangan ke Batavia. Di daerah sekitar stasiun dibangun juga kantor-kantor jawatan kereta api, gudang, depo, dan balai yasa. Kota Bandung letaknya yang strategis di tengah-tengah daerah Priangan sebagai sarana angkutan penumpang dan hasil perkebunan.

Setelah kereta api ini masuk ke Kota Bandung, meluas ke kota-kota kecil di Priangan. Kota-kota kecil yang dihubungkan jalur kereta ke Kota Bandung, sebagai berikut:

1. Jalur Bandung-Banjar, dari jalur Bogor ke Bandung ke Cicalengka menuju Cibatu selesai pada 14 Agustus 1889, diteruskan lagi ke Tasikmalaya melalui Ciamis dan Banjar menuju Maos selesai pada 1 November 1894.
2. Jalur kereta api Bandung-Rancaengkek-Jatinangor-Tanjungsari-Citali dibangun pada 23 Februari 1918 direncanakan terus ke Sumedang.
3. Trayek trem Bandung ke Kopo pada 1 Juni 1918 dan diteruskan ke Ciwidey (18 Maret 1921).
4. Lintas Bandung-Citeureup-Majalaya (6 Juni 1919) dan pada jalur yang sama dibangun juga lintas Citeureup-Banjaran-Pangelangan selesai pada 18 Maret 1921.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Lintas Daerah Operasi (DAOP) 2 Bandung yang menjadi bagian dari penelitian ini adalah lintas Kiaracondong–Cicalengka memiliki kondisi lintas sebagai berikut.



Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Gambar II.2 Peta Lintas Wilayah Kajian

Terdapat dua jenis jaringan lintas yang berada di wilayah kajian ini yaitu, lintas aktif dan lintas non aktif. Berikut merupakan jaringan lintas aktif dan jaringan lintas non aktif:

1. Lintas aktif
 - a. Kiaracondong–Cicalengka (panjang lintasan sejauh 22,15 km).
2. Lintas non aktif
 - a. Rancaekek–Tanjungsari (panjang lintasan sejauh 14,6 km).

Saat ini lintas Kiaracondong–Cicalengka masih menggunakan jalur tunggal dan tengah dilakukan pembangunan jalur ganda. Berikut merupakan sistem jalur pada lintas Kiaracondong–Cicalengka.

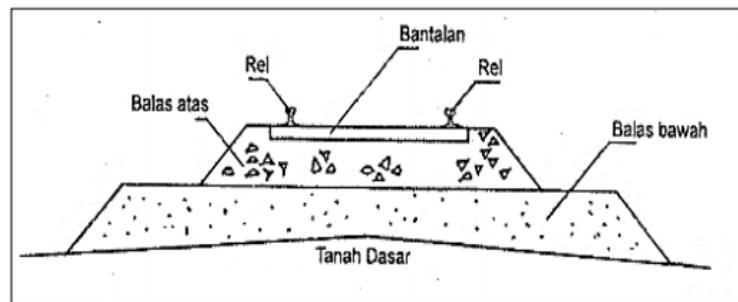
Tabel II.2 Sistem Jalur Lintas Kiaracondong–Cicalengka

No	Petak Jalan	Km+Hm s.d. Km+Hm	Jalur	
			Eksisting	Rencana
1	Kiaracondong–Gedebage	160+124 – 165+332	Tunggal	Ganda
2	Gedebage–Cimekar	165+332 – 168+125	Tunggal	Ganda
3	Cimekar–Rancaekek	168+125 –	Tunggal	Ganda

No	Petak Jalan	Km+Hm s.d. Km+Hm	Jalur	
			Eksisting	Rencana
		172+977		
4	Rancaekek–Haurpugur	172+977 – 178+427	Tunggal	Ganda
5	Haurpugur–Cicalengka	178+427 – 182+271	Tunggal	Ganda

Sumber: Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Barat, 2021

Kondisi konstruksi jalan rel yang ada pada lintas Kiaracundong–Cicalengka sesuai dalam Peraturan Dinas No. 10 memiliki susunan konstruksi jalan rel yaitu, rel, penambat rel, bantalan, balas, dan subbalas seperti gambar dibawah ini.



Sumber: Peraturan Dinas No. 10

Gambar II.3 Potongan Melintang Jalan Rel

Jalan rel merupakan konstruksi yang dapat dilewati oleh lokomotif, kereta, dan gerbong yang berfungsi untuk pengangkutan penumpang dan barang dengan pengoperasian yang aman. Lintas Kiaracundong–Cicalengka terbagi atas beberapa resort jalan rel (SK) berwenang untuk melakukan perawatan dan pemeriksaan jalan rel. Resort jalan rel pada lintas Kiaracundong–Cicalengka sebagai berikut.

Tabel II.3 Resort Jalan Rel Lintas Kiaracundong–Cicalengka

No	Resort	Petak Jalan	Letak di Km+Hm
1	2.8 KAC	Kiaracundong–Gedebage	160+124 – 165+332
2		Gedebage–Cimekar	165+332 –

No	Resort	Petak Jalan	Letak di Km+Hm
			168+125
3		Cimekar–Rancaekek	168+125 – 172+977
4		Rancaekek–Haurpugur	172+977 – 178+427
5	2.9 CCL	Haurpugur–Cicalengka	178+427 – 182+271

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Rel merupakan komponen besi batang sebagai landasan kereta api untuk berjalan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2021). Penggunaan jenis rel pada lintas Kiaracondong–Cicalengka telah menggunakan R.54 secara keseluruhan dengan lebar 1067 mm. Berikut merupakan tabel kondisi rel pada lintas Kiaracondong–Cicalengka.

Tabel II.4 Kondisi Rel Lintas Kiaracondong–Cicalengka

No	Petak Jalan	Sepur	Jenis Rel					Panjang (m)
			R54	R50	R42	R33	R25	
1	KAC – GDB	Tunggal	√	-	√	-	-	5.208
2	GDB – CMK	Tunggal	√	-	√	-	-	2.798
3	CMK – RCK	Tunggal	√	-	√	-	-	4.847
4	RCK – HRP	Tunggal	√	-	√	-	-	3.023
5	HRP – CCL	Tunggal	√	-	√	-	-	6.271

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Tabel dibawah ini menjelaskan kondisi penggunaan jenis bantalan lintas Kiaracondong–Cicalengka. Hampir seluruh lintas Kiaracondong–Cicalengka

menggunakan bantalan beton, namun ada beberapa titik yang masih menggunakan bantalan kayu pada wesel dan bantalan sintetis pada jembatan.

Tabel II.5 Kondisi Jenis Bantalan Lintas Kiaracandong–Cicalengka

No	Resort	Petak Jalan	Jenis Bantalan (Batang)		
			Beton	Kayu	Sintetis
1	2.8 KAC	Kiaracandong–Gedebage	33.228	350	23
2		Gedebage–Cimekar	18.116	134	-
3		Cimekar–Rancaekek	31.656	164	-
4		Rancaekek–Haurpugur	19.284	217	-
5	2.9 CCL	Haurpugur–Cicalengka	6.267	98	-

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Berdasarkan Peraturan Dinas Nomor 10 (PD 10) bantalan memiliki fungsi meneruskan beban rel ke balas dan menahan lebar jalan rel. Jenis bantalan dibagi menjadi 3 (tiga) macam yaitu bantalan beton, bantalan kayu, dan bantalan besi.

Selain itu, terdapat jenis penambat pada lintas Kiaracandong–Cicalengka sudah menggunakan penambat jenis elastis seperti E-clip, KA-clip, dan DE-clip. Namun, beberapa titik masih ada yang menggunakan penambat kaku terutama pada wesel. Tabel berikut merupakan kondisi penggunaan jenis penambat lintas Kiaracandong–Cicalengka. Berikut kondisi penggunaan jenis penambat lintas Kiaracandong–Cicalengka.

Tabel II.6 Kondisi Jenis Penambat Lintas Kiaracandong–Cicalengka

No	Resort	Petak Jalan	Jenis Penambat (Buah)			
			E clip	DE clip	KA clip	Kaku
1	2.8 KAC	Kiaracandong–Gedebage		456	11.540	504
2		Gedebage–Cimekar		288	6.236	193

No	Resort	Petak Jalan	Jenis Penambat (Buah)			
			E clip	DE clip	KA clip	Kaku
3		Cimekar–Rancaekek		8.277	3.120	237
4		Rancaekek–Haurpugur		6.943		313
5	2.9 CCL	Haurpugur–Cicalengka	244	25.04 2		368

Sumber: Unit Jalan dan Jembatan DAOP 2 Bandung, 2021

Menurut PM 60 Tahun 2012, penambat memiliki fungsi sebagai pencegah bantalan dari kerusakan akibat getaran dari kereta yang bergerak dengan frekuensi tinggi dan untuk mengurangi getaran pada rel terhadap bantalan. Jenis penambat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Penambat kaku, biasanya digunakan pada wesel. Contoh penambat kaku yaitu tirpon (baut dan mur).
2. Penambat elastis, biasanya digunakan pada bantalan dan rel. Contoh penambat elastis yaitu KA-clip, pandrol (E-clip), DE-clip, F-type, nabla, dan dorken.

Lintas Kiaracondong–Cicalengka memiliki kondisi balas yang cukup. Balas merupakan terusan lapisan subbalas yang terletak di bawah atau di sekitar bantalan akibat lalu lintas kereta di jalan rel menurut PM Nomor 60 Tahun 2012. Berikut merupakan kondisi balas pada lintas Kiaracondong–Cicalengka sebagai berikut:

Tabel II.7 Kondisi Balas Lintas Kiaracondong–Cicalengka

No	Petak Jalan	Panjang (m)	Kondisi Balas
1	Kiaracondong–Gedebage	5.208	Cukup
2	Gedebage–Cimekar	2.798	Cukup
3	Cimekar–Rancaekek	4.847	Cukup
4	Rancaekek–Haurpugur	3.023	Cukup
5	Haurpugur–Cicalengka	6.271	Kurang

Sumber: Hasil Survei Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Barat, 2021

BAB III KAJIAN PUSTAKA

3.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai Pengaturan *Window Time* Pada Pekerjaan *Switch Over* KM 164+350 s.d. KM 164+600 Petak Kiaracandong–Gedebage sebelumnya belum pernah diangkat menjadi judul penelitian Kertas Kerja Wajib, maka ini merupakan penelitian pertama dalam menggali permasalahan yang dianalisis dengan meninjau lokasi penelitian dan metode penelitian. Penulis mengambil beberapa penelitian untuk memperoleh teori-teori yang digunakan dalam melakukan penelitian pada kertas kerja wajib yang akan direncanakan.

Penelitian berjudul "Tahap Penataan Susunan Jalur Jalan Rel (*Track Layout*) di Emplasemen Stasiun Caruban" dilakukan pada tahun 2019. Studi ini menganalisis beberapa tahapan pada *track layout* di emplasemen. Metode penelitian dianalisis dengan melakukan analisis jalan rel untuk mendapatkan *window time* dalam tahapan pelaksanaan pekerjaan tersebut.

3.2 Aspek Legalitas

3.2.1 Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian

1. Pasal 5

Rencana pengembangan sektor perkeretaapian mencakup pengembangan pada jaringan jalur eksisting dan jaringan jalur rencana.

2. Pasal 114

Salah satu kegiatan pembangunan prasarana bidang perkeretaapian yaitu pembangunan pada jalur kereta api.

3. Pasal 315

Tahapan perencanaan prasarana perkeretaapian harus memiliki rencana teknis (pradesain, desain, konstruksi, dan pascakonstruksi).

3.2.2 Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Kereta Api

1. Pasal 1

Gapeka (Grafik perjalanan kereta api) adalah acuan yang mengatur pelaksanaan operasional kereta yang digambar dalam bentuk garis. Bentuk-bentuk tersebut menunjukkan jarak, stasiun, kecepatan, waktu, dan posisi perjalanan saat kereta berangkat, bersusulan, bersilang, dan berhenti.

3.2.3 Peraturan Menteri Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknik Jalur Kereta Api

1. Pasal 1

Jalan rel merupakan konstruksi yang memiliki satu kesatuan terletak di permukaan dibawah dan diatas tanah. Memiliki fungsi sebagai penyangga dan juga pengarah kereta berupa rel, wesel, kabel, dan beton.

3.2.4 Keputusan Menteri Nomor 52 Tahun 2000 Tentang Jalur Kereta Api

1. Pasal 21

Pembangunan jalur kereta memiliki beberapa ketentuan yaitu harus sesuai dengan rencana umum jaringan jalur kereta yang sesuai dengan rancang bangun yang telah ditetapkan dan mampu mendukung keamanan serta kelancaran pelayanan perkeretaapian.

3.2.5 Peraturan Dinas Nomor 10 Tahun Tentang Perencanaan Konstruksi Jalan Rel

1. Pasal 1

Konstruksi jalan rel harus memiliki perencanaan dalam jangka waktu tertentu yang dapat dilalui kereta dengan selamat, nyaman, dan aman selama masa umur konstruksi. Di dalam perencanaannya, diadakan klasifikasi jalan rel dengan memperhatikan jumlah beban, V maksimum, dan pola konstruksi jalan rel.

3.3 Aspek Teoritis

3.3.1 Jalan Rel

Berdasarkan PM Nomor 60 Tahun 2012, tercantum bahwa jalan rel sesuai klasifikasi jalur sebagai kebutuhan jumlah angkutan barang maupun penumpang dalam massa waktu tertentu. Dibawah ini merupakan klasifikasi kecepatan maksimum untuk tiap-tiap kelas jalan rel.

Tabel III.1 Kelas Jalan Rel dan Kecepatan Maksimum

No	Kelas Jalan	V Maks. (km/jam)
1	I	120
2	II	110
3	III	100
4	IV	90
5	V	80

Sumber: Peraturan Menteri No. 60, 2012

Jalan rel memiliki komponen sebagai berikut:

1. Badan jalan, berfungsi untuk penempatan bantalan dan rel.
2. Subbalas dan balas, berfungsi untuk mempertahankan kedudukan bantalan.
3. Bantalan, meneruskan beban jalan rel ke balas.
4. Alat penambat, berfungsi untuk menjaga kedudukan rel yang berada di atas bantalan.
5. Rel, berfungsi untuk dasar landasan roda kereta api.
6. Wesel, untuk mengalihkan kereta dari satu jalur ke jalur lainnya.

3.3.2 Jalur Ganda

Jalur ganda merupakan jalur yang berjumlah > 1 di lintas raya (dua arah). Jalur ganda berbeda dengan jalur tunggal. Jalur ganda bisa menggunakan setiap jalur dalam satu arah. Manfaat jalur ganda yaitu, pengoperasian kereta api bisa dua arah secara

bersamaan, tidak adanya proses persilangan, dan untuk menambah jumlah kapasitas lintas (Arifin 2019).

3.3.3 Petak Jalan

Berdasarkan Peraturan Dinas Nomor 19 Jilid 1, petak jalan yaitu bagian jalur kereta yang terletak diantara dua stasiun bersebelahan. Menurut Supriadi (2020), petak jalan tidak ada hubungan langsung dengan urusan perjalanan kereta api. Petak jalan berfungsi untuk mengetahui waktu tempuh bila puncak kecepatan sudah ada.

3.3.4 GAPEKA

Gapeka (Grafik perjalanan kereta api) merupakan penetapan untuk pola operasi kereta biasa dan kereta fakultatif dalam bentuk gambar garis perjalanan kereta. Di dalamnya memuat informasi yang berkaitan dengan urusan perjalanan kereta api. Gapeka dapat diubah dengan perubahan dan tambahan, maklumat perjalanan kereta api, dan warta maklumat (PD No. 19 Jilid 1).

3.3.5 Tinjauan *Window Time*

Berdasarkan Peraturan Direktorat Prasarana Perkeretaapian (2019), *window time* adalah interval waktu jeda kereta api yang dimanfaatkan untuk kepentingan proses pembangunan dan peningkatan jalur kereta api tanpa mengganggu perjalanan kereta api tersebut. Penentuan Gapeka juga turut andil dan sangat penting di dalam urusan *window time* sebagai pertimbangan prasarana perkeretaapian. Slot waktu kosong yang terdapat pada Gapeka, bukanlah waktu yang menjadi acuan untuk melaksanakan proses konstruksi melainkan PT. Kereta Api atau operator yang bertindak untuk menentukan berapa lama waktu yang dimiliki untuk melaksanakan proses konstruksi tersebut dengan pertimbangan proses konstruksi harus rampung sebelum kereta api melintasi area kerja konstruksi.

Window time merupakan bagian penting dalam manajemen operasional kereta api. Maka, *window time* digunakan diluar jam

operasional kereta. Beberapa pekerjaan yang menggunakan *window time* terdiri dari:

1. Pengalihan/pergeseran jalur (*switch over*)
2. Peninggian jalur
3. Penyambungan jalur
4. Pemasangan wesel
5. Pembangunan peron
6. Pembangunan sistem drainase
7. Pekerjaan pada perlintasan sebidang
8. Pekerjaan pada perbaikan atau peningkatan jalur eksisting
9. Pekerjaan pada jembatan
10. Pekerjaan pada relokasi

Kontraktor yang harus menyiapkan *staging* dan *master schedule* serta harus bernegosiasi dengan operator untuk pengaturan *window time* yang dibutuhkan.

3.3.6 Joint Inspection

Joint inspection merupakan suatu proses inspeksi atau pengecekan dengan meninjau kondisi lapangan, kondisi peralatan ataupun material yang dilakukan secara bersama dengan pihak kontraktor, operator, maupun regulator. Kegiatan ini dilakukan biasanya pada satu atau beberapa hari untuk mengetahui kesiapan pekerjaan yang akan dilaksanakan (Purnomo, dkk 2020).

3.3.7 DED

Menurut Arsyad (2017), DED (*Detail Engineering Design*) merupakan suatu produk konsultan perencana dalam membuat sebuah rencana gambar kerja. DED bisa berupa detail gambar yang memuat komponen sebagai berikut:

1. Desain bangunan konstruksi yang akan dikerjakan,
2. *Engineer's estimate* (prakira konsultan perencana), dan
3. Rencana kerja dan laporan akhir perencanaan.

Untuk mendukung pekerjaan proyek diperlukan DED yang mencakup teknis alokasi proyek, *layout* proyek, desain konstruksi,

dan fasilitas lainnya secara detail sebagai acuan kerja untuk kontraktor dalam proses konstruksi. Adapun tujuan dari dibuatnya DED adalah untuk memberi kesimpulan secara teknis terhadap suatu alternatif sistem proyek sehingga didapat analisis desain, gambar desain, dan spesifikasi pekerjaan serta dapat mendukung pelaksanaan konstruksi pembangunan dalam pembangunan proyek.

3.3.8 Faktor

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, faktor merupakan hal-hal keadaan yang ikut memengaruhi terjadinya sesuatu.

3.3.9 Asumsi

Menurut sumber Kamus Besar Bahasa Indonesia, asumsi merupakan dugaan atau prakira yang dapat diterima sebagai landasan dalam berpikir yang dianggap benar.

3.3.10 *Staging*

Dilansir dari [acronymsandslang.com](https://www.acronymsandslang.com) (2021), *staging* adalah proses dalam merakit dan mengatur sesuatu material pendukung dalam persiapan atau pengorganisasian untuk pergerakan selanjutnya.

Dari pengertian *staging* diatas didapat kesimpulan bahwa *staging* dalam bidang perkeretaapian merupakan suatu rencana tahap pelaksanaan pekerjaan dimulai dari tahap persiapan hingga tahap pematangan. *Staging* juga mengidentifikasi pekerjaan mana yang harus didahulukan maupun yang dapat dikerjakan secara bersamaan. Tujuan dari dilaksanakannya *staging* adalah mengetahui dan mengatur alokasi waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan sehingga tidak melebihi waktu yang telah diberikan.

3.3.11 *Switch Over*

Switch over adalah pergeseran jalur yang lama ke jalur baru yang akan dioperasikan. Artinya, *switch over* ini memindahkan jalur eksisting ke jalur baru yang pembangunannya telah selesai dilakukan (Masyhari 2019).

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Alur Pikir

Alur pikir dalam kertas kerja wajib ini merupakan proses menyelesaikan identifikasi masalah yang sedang dikerjakan, mengenai "Pengaturan *Window Time* Pada Pekerjaan *Switch Over* KM 164+350 s.d. KM 164+600 Petak Kiaracondong–Gedebage". Alur pikir penelitian ini akan dijelaskan proses-proses penelitian dengan memperhatikan data dengan objek yang diteliti hingga didapatkannya *output*. Tahap pada alur pikir ini sebagai berikut:

1. Pengidentifikasian masalah

Pada tahapan ini akan didapat berbagai masalah di wilayah kajian petak Kiaracondong–Gedebage dan dirumuskan kedalam permasalahan pokok. Permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini yaitu:

- a. Adanya rencana perubahan jalur dampak pekerjaan *switch over* yang membutuhkan *window time*.
- b. Keterkaitan faktor asumsi pekerjaan *switch over* kedalam pengaturan *window time*.
- c. Dampak yang diakibatkan dari pengaturan *window time* yang berlebih pada pola operasi kereta api.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data digunakan dalam menganalisis data dan memecahkan permasalahan yang ada dengan data primer dan data sekunder. Pada lokasi penelitian, Data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara secara aktual mengenai pekerjaan *switch over* menggunakan *window time*. Data tersebut nantinya akan menjadi faktor asumsi kedalam analisis yang dilakukan. Data sekunder diperoleh dari instansi perkeretaapian seperti Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Barat, Satker Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Barat, dan DAOP 2 Bandung.

3. Penyusunan analisis data dan pemecahan masalah

Penyusunan ini dilakukan guna memberi solusi secara tepat terhadap permasalahan yang ada. Adapun analisis tersebut diantaranya:

- a. Analisis *switch over track* untuk mendapatkan perbandingan track eksisting dengan track rencana saat perubahan jalur sebelum *switch over* dan sesudah *switch over*. Selanjutnya didapatkan *staging* dan *master schedule* pekerjaan *switch over* yang dijadikan sebagai faktor asumsi.
- b. Analisis *basic window time* untuk menentukan pengaturan *window time* yang dimiliki pada pekerjaan *switch over* tersebut dengan hasil *window time* rencana yang dikembangkan menjadi tiga skenario durasi (optimis, normal, dan pesimis) dibandingkan dengan *window time* eksisting. Apabila pengaturan *window time* mengalami kegagalan akan dilakukan rencana antisipasi pada pola operasi KA yang terdampak *window time*.
- c. Analisis dampak *window time* untuk memperoleh hasil perhitungan waktu tempuh perjalanan kereta api dan waktu tempuh saat kereta mengalami pembatasan kecepatan semboyan 2C dan mengalami dampak dari *window time* yang tidak mencukupi dari *window time* eksisting.

4. Kesimpulan

Kesimpulan di dalam penelitian menjawab rumusan masalah kedalam alternatif atau solusi pemecahan masalah dengan hasil analisis yang diperoleh sehingga dapat mengatasi dampak yang ditimbulkan dari pengaturan *window time* saat pekerjaan *switch over*.

5. Saran

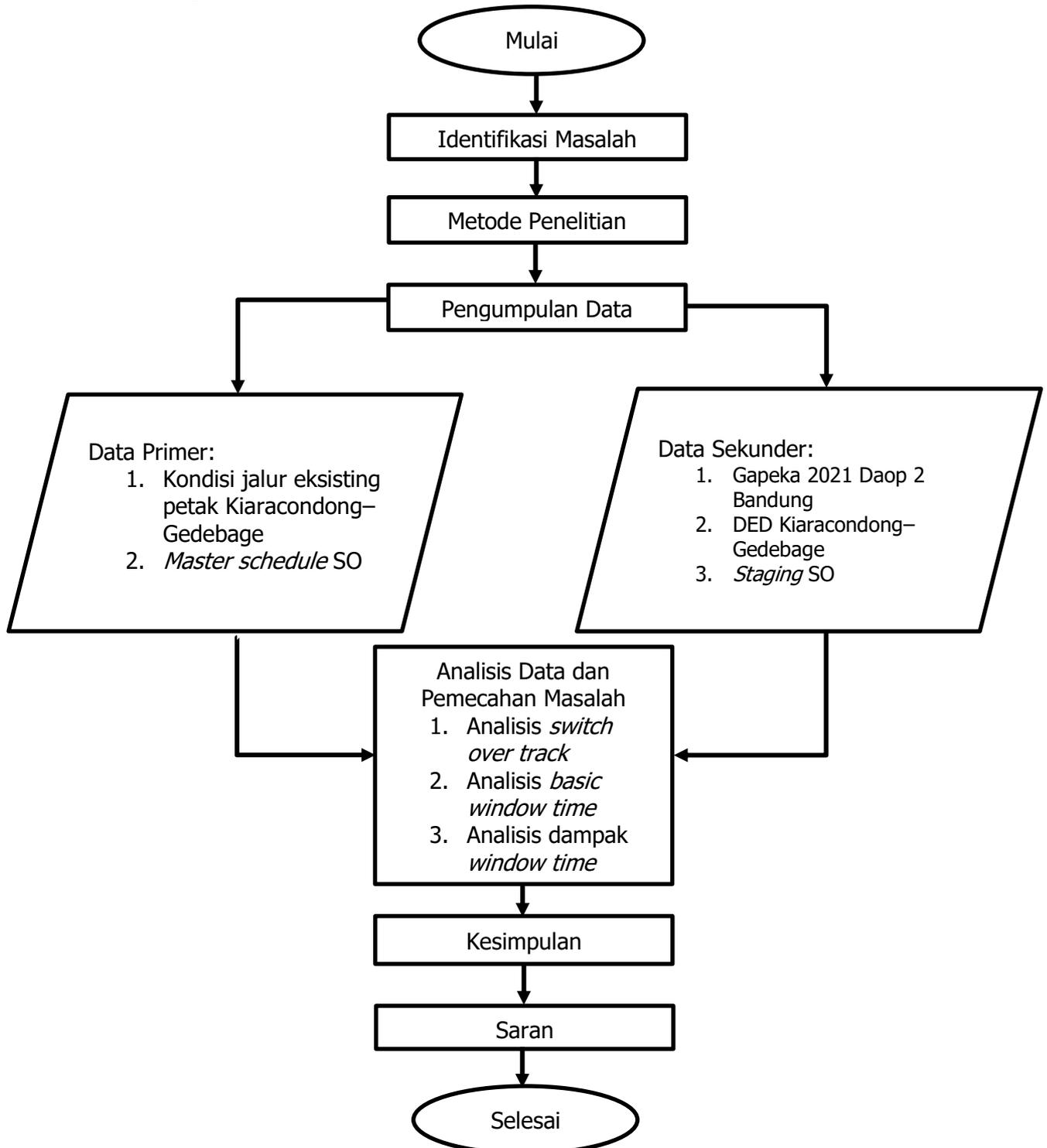
Saran dalam penelitian yaitu mencakup usulan atau rekomendasi pemecahan masalah pada pengaturan *window time* pekerjaan *switch over*.

6. Keluaran (output)

Output dari penelitian ini yaitu desain perubahan *switch over track*, *window time* rencana, pola operasi terdampak *window time*.

4.2 Bagan Alir Penelitian

Pola pikir yang dikembangkan penelitian ini, dilihat pada bagan alir sebagai berikut.



Gambar IV.1 Bagan Alir

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berguna dalam memproses analisis data dan pemecahan masalah. Maka di dalam penelitian kuantitatif deskriptif ini, data-data ini didapat dari berbagai sumber data dengan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut.

1. Sumber Data

a. Kepustakaan dan penelitian literatur

Penelitian ini mengumpulkan data dan informasi berdasarkan referensi di buku, jurnal, dan peraturan yang berlaku.

b. Data primer

Data primer ini didapat dengan metode observasi di lokasi penelitian dan hasil wawancara kepada pihak kontraktor, konsultan, dan tim satker BTP Jawa Barat. Data primer tersebut terdiri dari:

- 1) Kondisi eksisting jalur rel petak Kiaracandong–Gedebage
- 2) *Master schedule* pekerjaan *switch over*

c. Data sekunder

Data-data sekunder ini diperoleh dengan metode pengambilan data beberapa instansi perkeretaapian dan sumber-sumber di dalam penelitian yang terdiri dari:

- 1) DED jalur ganda Kiaracandong–Gedebage
- 2) Gapeka 2021 Daop 2 Bandung
- 3) *Staging switch over*

4.4 Teknik Analisis Data

Metode analisis data penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Dimana pada penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif ini didukung oleh metode yang telah ditentukan dengan melakukan analisis pada *switch over* dan analisis *window time* yang kemudian dilakukan perhitungan setelah didapatkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan mengacu beberapa sumber yang berkaitan dengan urusan pekerjaan *switch over* dan tersebut. Dalam menganalisis dampak *window time* terdapat dua hal yang diperhitungkan sebagai berikut.

1. Perhitungan waktu perjalanan kereta api

Menghitung waktu perjalanan per petak jalan, dengan menggunakan rumus:

$$t = \left(\frac{S}{V} \times 60 \text{ menit}\right)$$

Rumus V.1 Waktu Tempuh KA Langsung

$$t = \left(\frac{S}{V} \times 60 \text{ menit}\right) + \text{anzet}$$

Rumus V.2 Waktu Tempuh KA Berangkat Langsung

$$t = \left(\frac{S}{V} \times 60 \text{ menit}\right) + \text{afzet}$$

Rumus V.3 Waktu Tempuh KA Langsung Berhenti

$$t = \left(\frac{S}{V} \times 60 \text{ menit}\right) + \text{anzet} + \text{afzet}$$

Rumus V.4 Waktu Tempuh KA Berangkat Berhenti

Keterangan:

t = Waktu tempuh KA (menit)

S = Jarak perjalanan KA (km)

V = Kecepatan KA (km/jam)

anzet = Besaran waktu berangkat (1 menit)

afzet = Besaran waktu berhenti (1 menit)

2. Perhitungan waktu hilang karena pembatas kecepatan

$$T = \alpha + \frac{(\text{panjang pembatas kecepatan} + L)}{100} \times \beta$$

Rumus V. 5 Waktu Hilang Karena Taspat

Keterangan:

T = Waktu hilang karena taspat (detik)

L = Panjang rangkaian (meter)

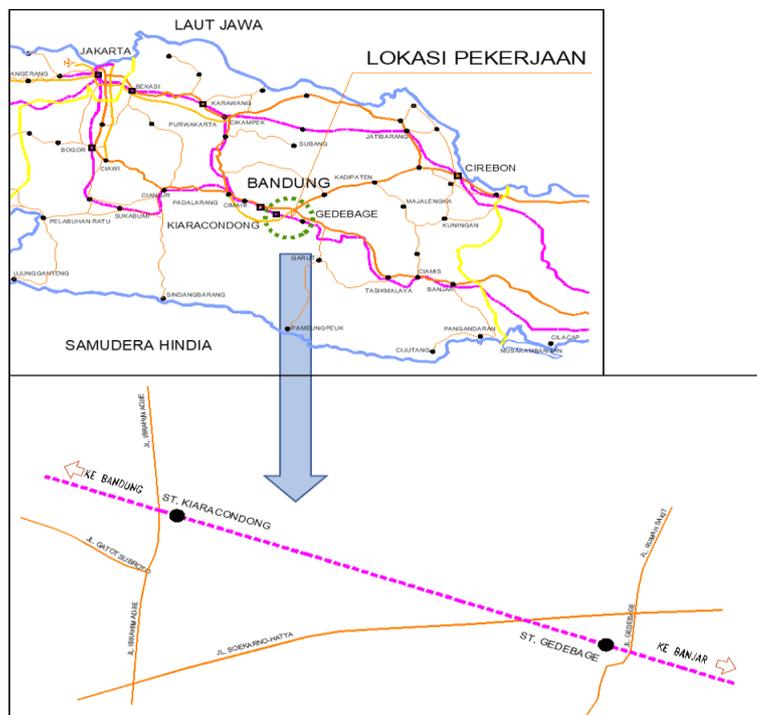
Panjang pembatas kecepatan (meter)

α = Waktu hilang karena ada percepatan dan perlambatan

β = Waktu hilang per 100 meter taspat

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada salah satu proyek pembangunan jalur ganda pada petak Kiaracondong–Gedebage yang berlokasi di KM 164+350 s.d. KM 164+600 sebelah barat Stasiun Gedebage. Proses pelaksanaan *switch over* dimulai pada bulan Juli 2021 dengan tahapan persiapan dan direncanakan selesai pada tahun 2022 bila mengalami keterlambatan. Penelitian dilakukan saat pekerjaan *switch over* belum dikerjakan seluruhnya.



Sumber: DED Balai Teknik Perkeretaapian Jawa Barat, 2021

Gambar IV.2 Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian selama waktu praktik kerja lapangan terhitung sejak bulan Maret sampai Juli 2021 yang dimulai dari pengidentifikasian masalah, pengumpulan data, analisis data, dan pemecahan masalah pada penyusunan hasil penelitian ini.

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis *Switch Over Track*

Pembangunan jalur ganda ini menjadi penting meninjau kebutuhan dan permintaan masyarakat terhadap transportasi perkeretaapian semakin meningkat serta mewujudkan proyek strategi nasional jalur ganda lintas Jawa selatan, tercantum di dalam Peraturan Presiden No. 109 tahun 2020.

Sebelum pembangunan jalur ganda dilakukan, pelaksanaan harus dilakukan secara optimal dengan memperhatikan beberapa perubahan yang akan terjadi pasca pembangunan jalur ganda. Pembangunan jalur ganda ini, akan mengakibatkan beberapa bagian pekerjaan salah satunya pemindahan/pergeseran jalur (*switch over track*). *Switch over* merupakan proses penting dalam mendukung pengoperasian jalur ganda. Dalam implementasinya, *switch over* memerlukan perencanaan yang matang untuk menghadapi beberapa permasalahan. Permasalahan *switch over* yang kini terjadi di lokasi penelitian antara lain:

1. Lahan tidak cukup, sepanjang petak Kiaracandong–Gedebage terlihat dimana kondisi lahan eksisting tidak mencukupi untuk dilakukan penambahan jalur ganda disebelah jalur eksisting. Pekerjaan *switch over* dilakukan karena jalur sepanjang 100 m’sp dibangun disebelah kiri jalur eksisting arah hilir.
2. Penambahan jalur ganda belum dilaksanakan, di dalam DED penambahan jalur ganda dibangun di sebelah kanan jalur eksisting arah hilir namun, pelaksanaannya tertunda karena saat ini masih dilakukan *preloading* pemadatan tanah hingga stasiun Cimekar.
3. Terdapat beberapa tahapan pekerjaan, *master schedule*, dan ketersediaan tenaga kerja dan alat kerja yang perlu direncanakan. Hal ini bertujuan untuk mempersiapkan pekerjaan semaksimal mungkin agar pelaksanaan pekerjaan *switch over* tidak mengganggu pola operasi kereta api.

4. Waktu pelaksanaan pekerjaan tidak mengganggu perka, artinya membutuhkan window time yang cukup maka sebelum pekerjaan *switch over* perlu durasi rencana yang baik supaya tidak melebihi *window time*.
5. Kondisi penataan jalan rel sepanjang KM 164+350 s.d. KM 164+600 perlu direncanakan sebelum pekerjaan *switch over*. Dalam pembangunan jalur ganda, beberapa perubahan pada penataan jalan rel mengalami perubahan. Apabila penataan jalan rel berubah maka pekerjaan tersebut sudah harus selesai sebelum dilakukannya *switch over*.

Berdasarkan tiga tahun yang lalu terdapat beberapa kejadian saat pekerjaan *switch over* yang penulis dapatkan dari berbagai informasi yang menjadi acuan penulis dalam menganalisis *switch over track* pada KM 164+350 s.d. KM 164+600 yang akan dilakukan tahun depan. Dibawah ini merupakan tabel kasus *switch over* pada tiga tahun terakhir.

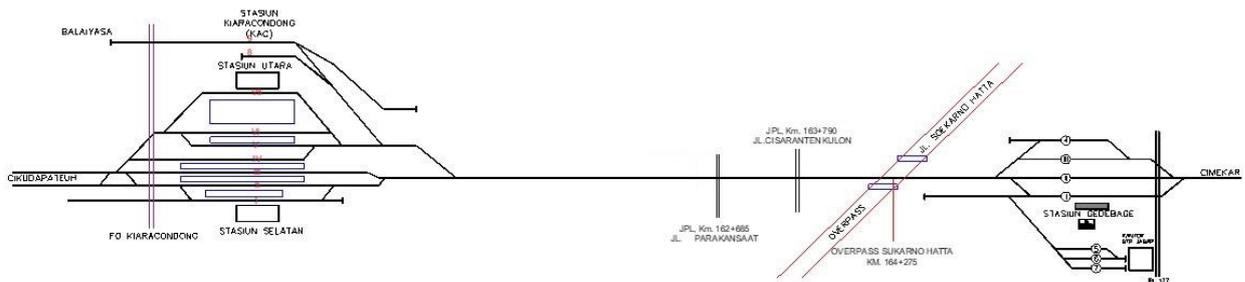
Tabel V.1 Kasus *Switch Over*

No	Kasus <i>Switch Over</i> (SO)	Kejadian	Tahun
1	SO 3 Stasiun Manggarai	10 perjalanan KA komuter dibatalkan	2021
2	SO Solo Balapan–Solo Jebres	Aman terkendali	2020
3	SO Jombang–Baron	5 perjalanan KA mengalami keterlambatan hingga 106 menit	2019
4	SO Madiun–Ngawi	3 perjalanan KA mengalami keterlambatan hingga 25 menit	2019
5	SO Citeras–Maja	Aman terkendali	2018

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Dilihat dari hasil analisis penulis diatas, pelaksanaan *switch over* di beberapa tempat ada yang mengalami kendala dan ada yang berjalan dengan baik. Beberapa kendala tersebut mengakibatkan perjalanan kereta api menjadi terganggu. Artinya kasus *switch over* perlu direncanakan dengan matang sebelum pelaksanaannya. Perubahan jalur dan penataan jalan rel merupakan hal penting yang harus diperhatikan agar pelaksanaan *switch*

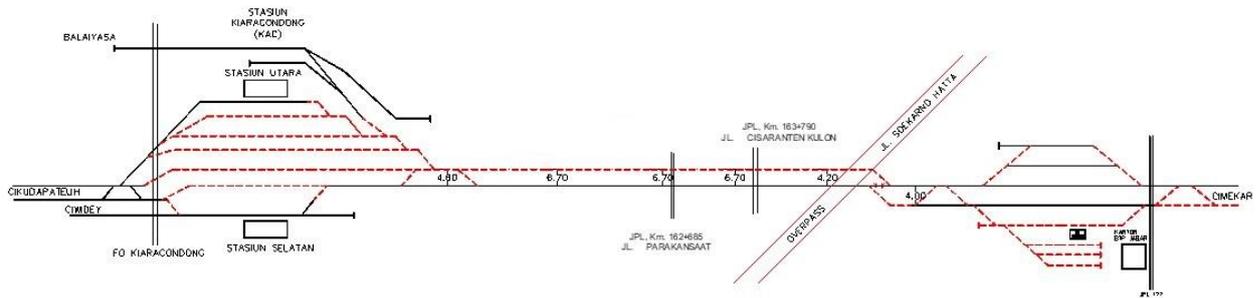
over tidak mengalami kendala. Perubahan jalur dan penataan jalan rel ini dilakukan dengan memperhatikan kondisi jalur dan jalan rel eksisting dalam menentukan titik mana yang dijadikan sebagai titik potong *switch over* dalam pembangunan jalur ganda. Dibawah ini merupakan gambar desain jalur eksisting petak Kiaracondong–Gedebage.



Sumber: DED Kiaracondong–Gedebage, 2021

Gambar V.1 Desain Jalur Eksisting Petak Kiaracondong–Gedebage

Dari gambar V.1 terlihat bahwa kondisi jalur eksisting petak Kiaracondong–Gedebage merupakan jalur yang lurus. *Overpass* Soekarno Hatta di KM 164+275 dengan lebar dari as jalur ke tepi pangkal di sebelah kiri sebesar 7,9 m dan di sebelah kanan yaitu 3,8 m. Untuk kondisi lahan eksisting di KM 160+600-KM 161+700, merupakan daerah permukiman. Untuk batas lahan sebelah kiri yaitu 15 m dan sebelah kanan yaitu 11 m. Sedangkan di KM 161+700-KM 162+270, merupakan daerah pesawahan. Untuk batas lahan sebelah kiri yaitu 14 m dan sebelah kanan yaitu 10 m. Sementara pada KM 162+270-KM 164+600, merupakan daerah permukiman yang berada di luar lahan perkeretaapian. Untuk batas lahan sebelah kiri yaitu 8 m dan sebelah kanan yaitu 7 m. Meninjau kondisi jalur eksisting maka perlu perencanaan desain track baru perubahan jalur tunggal menjadi jalur ganda yang melibatkan pekerjaan *switch over* . Berikut ini merupakan gambar desain jalur baru petak Kiaracondong–Gedebage.



Sumber: DED Kiaracondong–Gedebage, 2021

Gambar V.2 Desain Track Baru Petak Kiaracondong–Gedebage

Gambar V.2 menjelaskan kondisi pada desain jalur baru meninjau beberapa perubahan jalur dan penataan jalan rel, akan menjadi rencana jalur baru ke depannya keluar dari emplasemen Kiaracondong adalah sebelah kiri dengan jarak as jalur 4,6 m untuk batas lahan yang paling lebar berada di sebelah kiri. Rencana jalur baru di lokasi yang berpotongan dengan *overpass* Soekarno Hatta yaitu di sebelah kiri dengan jarak as jalur 4,2 m. Rencana jalur baru masuk ke emplasemen Gedebage di sebelah kanan dengan jarak as jalur 4 m. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rencana jalur ganda dari Kiaracondong berada di sebelah kiri jalur eksisting sampai melewati *overpass* Soekarno Hatta di KM 164+350. Rencana jalur ganda mengalami pergeseran jalur (*switch over*) dari sebelah kiri jalur eksisting ke sebelah kanan jalur eksisting KM 164+350 s.d. KM 164+600. Selanjutnya rencana jalur ganda berada di sebelah kanan sampai memasuki emplasemen Gedebage.

Rencana pekerjaan *switch over* ini tentu memiliki beberapa keterkaitan faktor-faktor yang diasumsikan (faktor asumsi) kedalam pengaturan *window time*. Ketika terjadi kendala yang dialami pekerjaan *switch over*, beberapa faktor asumsi perlu diperhatikan baik pada segi tahapan pekerjaan, durasi pekerjaan, tenaga kerja, alat kerja. Beberapa faktor tersebut diasumsikan ketika pekerjaan dimulai dan dilarang mengganggu perjalanan kereta api. Artinya *switch over* memerlukan pengaturan *window time* yang baik atau cukup. Apabila terjadi kendala maka *window time* yang ada akan diperpanjang dan pola operasi kereta api dapat dibatalkan, *rerouted*, dan ditunda dengan mengacu grafik perjalanan kereta api. Gapeka berguna sebagai acuan perubahan pola operasi KA untuk mengetahui potensi *window*

time terlama yang dimiliki tidak mencukupi maka, pola operasi KA akan berubah dan kembali normal pasca *switch over* selesai dilakukan.

Pada pekerjaan *switch over* yang dilakukan tahun depan terletak di KM 164+350 s.d. KM 164+600 petak Kiaracandong–Gedebage yang memiliki rancangan *staging switch over*. *Staging* merupakan suatu rencana pelaksanaan pekerjaan dimulai dari tahap persiapan hingga tahap pemantapan. *Staging* juga mengidentifikasi pekerjaan mana harus didahulukan ataupun yang dapat dikerjakan secara bersamaan. Tujuan *staging* ini untuk mengetahui dan mengatur alokasi waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan tiap pekerjaan sehingga tidak melebihi waktu yang telah diberikan. Adapun rencana *staging switch over* pada lokasi penelitian antara lain:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap untuk mempersiapkan segala yang diperlukan selama pekerjaan *switch over* baik diluar *window time* dan saat *window time* dimulai. Tahap persiapan *switch over* antara lain:

Pekerjaan diluar *window time* dilakukan agar dapat menyingkat waktu saat *switch over* dilakukan. Pekerjaan diluar *window time* antara lain:

- a. *Joint inspection* dilakukan untuk mengecek kesiapan kondisi lapangan, peralatan, material, dan tenaga kerja dengan tetap memperhatikan keselamatan sebelum *switch over* dilakukan.
- b. *Checklist* alat dan tenaga kerja dilakukan guna memastikan alat dan pekerja sudah siap.
- c. Titik potong jalur untuk *switch over* ditentukan di KM 164+350 jalur eksisting.
- d. Jalur baru hilir dan hulu sudah dipecok dengan MTT (*Multi Tie Temper*). Sepanjang 100 m'sp arah hulu dan hilir sudah dipecok dengan MTT gunanya supaya mempersingkat waktu dan pekerjaan ini dilakukan diluar *window time*.

- e. Patok preipal jalur hulu dan hilir sudah terpasang sepanjang 100 m'sp sebagai pematok titik-titik *switch over* sebelum dilakukan dan pekerjaan ini dilakukan diluar *window time*.
- f. Balas dan karung balas sudah siap di lokasi sebelum penutupan jalur untuk pekerjaan *switch over* dan pemasangan semboyan 3 dilakukan, seluruh material sudah siap di lokasi untuk mengoptimalkan *window time*. Karung balas yang dibutuhkan sesuai rencana sebanyak 300 buah.

Tahap persiapan saat *window time* antara lain:

- a. Memasang semboyan 3 dilakukan saat *window time* mulai diterapkan. Pemasangan semboyan 3 berguna untuk mengisyaratkan jalur kereta api berstatus tidak aman. Semboyan 3 ini dipasang 500 m dari pekerjaan *switch over* ditandai papan bundar berwarna merah atau petugas yang mengayunkan lampu semboyan berwarna merah. Selama pemasangan semboyan 3, kereta diharuskan untuk berhenti/tidak melewati jalur tersebut.
- b. Menggorek balas dan melepas penambat. Dilakukan diantara bantalan setelah pemasangan semboyan 3 dilakukan. Sebanyak 50 tenaga kerja secara bersamaan di jalur hilir maupun jalur hulu.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi pekerjaan inti proses *switch over* yang dibagi kedalam dua tim, dimana tim pertama melakukan pekerjaan di bagian hilir jalur baru dan tim kedua di bagian hulu jalur eksisting. Tahap pelaksanaan *switch over* antara lain:

- a. Memotong rel ujung jalur hilir
- b. Menggeser jalur eksisting ke jalur baru menjadi jalur hilir. Sepanjang 100 m'sp jalur eksisting digeser dan diasumsikan dilakukan oleh tim pertama sebanyak 25 orang selama durasi yang ditentukan secara bersamaan dengan tim kedua.
- c. Menggeser jalur baru ke jalur eksisting menjadi jalur hulu. Sepanjang 100 m'sp jalur baru digeser ke jalur eksisting dan

diasumsikan dilakukan oleh tim pertama sebanyak 25 orang selama durasi yang ditentukan secara bersamaan dengan tim pertama.

- d. Menghubungkan jalur eksisting ke jalur baru menjadi jalur hilir. Setelah penggeseran jalur hilir telah dilakukan selanjutnya rel dihubungkan kembali sesuai desain track layout yang telah direncanakan. Diasumsikan pekerjaan ini dilaksanakan bersamaan dengan durasi rencana oleh tim pertama sebanyak 25 orang.
- e. Menghubungkan jalur baru ke jalur eksisting menjadi jalur hulu. Setelah penggeseran jalur hulu telah dilakukan selanjutnya rel dihubungkan kembali sesuai desain track layout yang telah direncanakan. Diasumsikan pekerjaan ini dilaksanakan bersamaan dengan durasi rencana oleh tim kedua sebanyak 25 orang.

3. Tahap pemantapan

Tahap ini berguna untuk memastikan kondisi jalan rel yang telah dilakukan *switch over* sudah optimal supaya kereta api dapat berjalan dengan kecepatan terbatas hingga kecepatan normal setelah *switch over* selesai. Tahap pemantapan *switch over* antara lain:

- a. Pekerjaan las thermit sambungan rel

Las thermit ini merupakan metode penyambungan rel dengan menggunakan thermit. Pekerjaan ini dilakukan setelah rel baru dan eksisting dihubungkan di masing-masing arah hilir dengan tenaga kerja sebanyak 6 orang pada waktu bersamaan sesuai durasi rencana.
- b. Memasukkan balas dilakukan dengan mengisi balas yang terdapat di dalam karung balas kedalam rel tersebut yang dilakukan di masing-masing jalur.
- c. Pekerjaan MTT

MTT merupakan alat pemadat dengan beberapa pengikat yang berfungsi untuk memecok dan memadatkan balas di bawah bantalan agar balas kembali padat.

d. Pekerjaan PBR

PBR (*Profile Ballast Regulator*) merupakan alat yang berfungsi untuk memprofil dan mengatur kerapian balas. Saat proses pemecokan dan pemadatan dengan MTT dilakukan selanjutnya jalur kembali diprofil dan balas dirapikan sepanjang jalur tersebut.

4. Tahap *finishing*

Tahap ini memiliki beberapa bagian pekerjaan untuk mengoptimalkan rangkaian pekerjaan yang telah dilakukan. Tahap *finishing* pekerjaan *switch over* antara lain:

- a. Membersihkan sisa material pada badan jalan rel.
- b. Penggantian semboyan 3 menjadi semboyan 2C. Semboyan 2C mengisyaratkan bahwa kereta api boleh berjalan dengan kecepatan terbatas yaitu 5 km/jam sebanyak 3 KA lewat lalu diganti menjadi semboyan 2B dengan kecepatan 20km/jam dan setelah itu KA berjalan sesuai kecepatan operasi.

Beberapa syarat pelaksanaan pekerjaan *switch over* perlu diperhatikan, berikut merupakan syarat-syarat pelaksanaan pekerjaan *switch over*:

1. Pekerjaan *switch over* dilaksanakan empat tahapan yang meliputi, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pemantapan, dan tahap *finishing*.
2. Setiap pekerjaan pada *switch over* berlangsung menggunakan *window time* agar tidak mengganggu perjalanan kereta api.
3. Dilakukan *joint inspection* dan *checklist* kesiapan tenaga kerja dan uji fungsi alat sebelum pekerjaan dimulai untuk menghindari kecelakaan saat *window time*.
4. Pemasangan semboyan atau pembatas kecepatan sementara harus dapat memantulkan cahaya terutama saat pekerjaan dilakukan dini hari.
5. Ada kesepakatan antara pihak operator dengan kontraktor pelaksana untuk KA berjalan sebanyak 3x saat semboyan 2C sampai jalur aman.
6. Tenaga kerja harus siap beserta alat kerja dan APD (Alat Pelindung Diri) lengkap untuk menjamin keselamatan selama bekerja.
7. Sisa material yang berserakan di jalur tersebut harus dibersihkan kembali dan tidak mengganggu badan jalan kereta api.

8. Pengadaan material balas untuk kebutuhan jalur harus disiapkan.
9. Pelaksanaan pekerjaan perlu koordinasi dengan PPKA Stasiun Gedebage, kontraktor pelaksana, konsultan proyek, dan tim Satker BTP Jawa Barat untuk keselamatan perjalanan dan tidak mengganggu operasi kereta api.

Untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan *switch over* perlu adanya beberapa faktor asumsi sebagai pedoman pekerjaan. Faktor asumsi tersebut dicantumkan kedalam *master schedule*. *Master schedule* merupakan jadwal pekerjaan yang secara umum dibuat sebelum pelaksanaan. Tabel dibawah ini merupakan hasil *master schedule* yang didapatkan melalui hasil wawancara dengan kontraktor dan konsultan.

Tabel V.2 Rencana *Master Schedule* Pekerjaan *Switch Over*

No	Pekerjaan <i>Switch Over</i>	Durasi (menit)		
		Optimis	Normal	Pesimis
1	Pemasangan semboyan 3	5	7	10
2	Menggorek balas dan melepas penambat	15	20	30
3	Pemotongan rel	12	15	30
4	Menggeser jalur eksisting	20	25	35
5	Menggeser jalur baru	20	25	35
6	Pekerjaan las thermit	25	30	40
7	Memasukan balas	10	15	20
8	Pekerjaan MTT dan PBR	25	30	45
9	Finishing	12	15	20
Total		144	182	265

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Tabel V.3 Rencana Kebutuhan Tenaga Kerja

No	Tenaga Kerja	Jumlah
1	Kontraktor pelaksana	5 orang
2	Konsultan proyek	3 orang
3	Juru langsir	1 orang
4	Tim Satker	2 orang
5	PPKA	1 orang
6	<i>Train watcher</i>	2 orang
7	Tenaga <i>track</i>	50 orang
8	Tenaga las thermit	6 orang
9	Operator MTT	3 orang
10	Operator PBR	3 orang

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Tabel V.4 Rencana Kebutuhan Alat Kerja

No	Alat Kerja	Jumlah
1	Lampu penerangan	20 buah
2	Papan semboyan 3, 2B, 2C	2 set
3	Bendera kuning dan merah	2 set
4	Meteran p.50 m	5 buah
5	Garpu goreng	25 buah
6	Karung balas	300 buah
7	Mesin potong rel	2 buah
8	Las thermit	2 unit
9	MTT	2 unit
10	PBR	2 unit

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Ketiga tabel diatas merupakan hasil *master schedule* yang bersifat *tentative* dan fleksibel menyesuaikan kondisi lapangan yang ada. Artinya, ketersediaan alat kerja dan tenaga kerja bisa ditambah (memiliki cadangan). *Master schedule* diasumsikan sebagai faktor-faktor yang memengaruhi pekerjaan *switch over*. Dari hasil *master schedule* yang didapat diasumsikan durasi pekerjaan dikembangkan menjadi tiga skenario durasi yaitu skenario durasi optimis, skenario durasi normal, dan skenario durasi pesimis. Skenario tersebut berguna sebagai faktor asumsi yang diidentifikasi terhadap prediksi yang muncul saat pekerjaan dimulai. Dari hasil yang didapatkan, durasi pesimis memiliki total durasi paling banyak sebesar 265 menit dibandingkan durasi optimis dan durasi normal. Hasil durasi pekerjaan *switch over* ini diasumsikan sebagai *window time* rencana yang selanjutnya dibandingkan dengan *window time* eksisting sepanjang petak Kiaracandong–Gedebage.

Dalam implementasinya, untuk mencegah kecelakaan saat window time pada faktor keselamatan kerja dan keselamatan KA, perlu dilakukan penanganan yang dilakukan oleh pihak Satker, Kontraktor Pelaksana, dan DAOP dengan solusi sebagai berikut.

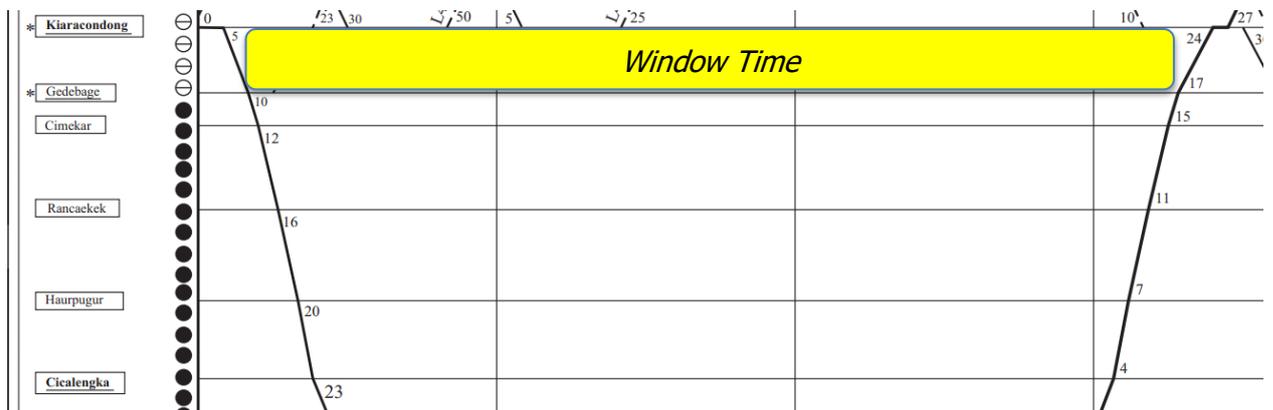
1. Dilakukan perencanaan yang matang dengan melakukan pengumuman dalam beberapa waktu sebelum switch over dilaksanakan, diumumkan beberapa KA mengalami perubahan jadwal dan penutupan jalur dengan semboyan 3 supaya KA tidak diperbolehkan melanggar/melalui jalur tersebut.
2. Dilakukan pengawasan *joint inspection* (mengecek kesiapan kondisi lapangan, tenaga kerja, alat kerja) dan pengecekan *checklist* alat kerja dan tenaga kerja yang dilaksanakan sebelum *switch over* untuk mengetahui keputusan bahwa *switch over* boleh dilaksanakan atau ditunda dengan memperhatikan hasil *master schedule* yang disesuaikan dengan kondisi lapangan saat pekerjaan tersebut.
3. Saat *window time*, pelaksanaan pekerjaan switch over perlu diawasi kualitas pekerjaannya sampai jalur aman untuk dilewati kereta api.

5.2 Analisis *Basic Window Time*

Window time merupakan waktu kosong yang dipergunakan diluar kereta api beroperasi. *Window time* mengatur penggunaan waktu pelaksanaan kerja yang berpengaruh kepada operasional kereta. Prinsipnya saat *switch over* dilakukan tidak boleh melebihi *window time* karena akan berdampak pada pola operasi kereta api. Ketika *switch over* mengalami kegagalan sistem pelaksanaan maka *window time* perlu diperpanjang hingga pekerjaan selesai dan kereta api dapat kembali berjalan normal. Maka, perlunya pengaturan *window time* untuk pekerjaan *switch over* sebagai berikut:

1. *Window time existing*

Potensi *window time* terpanjang pada petak Kiaracondong–Gedebage yaitu sebesar 187 menit berada pada pukul 00.10-03.24 arah hulu dan hilir antara KA 306 dan KA 157. Berikut merupakan *window time eksisting* yang terdapat di dalam Gapeka.



Sumber: GAPEKA, 2021

Gambar V.3 *Window Time* Petak Kiaracondong–Gedebage

Dari gambar diatas, dapat diasumsikan dalam *window time eksisting* ini tidak terdapat kendala atau *downtime* (100%), artinya *window time* selama pekerjaan *switch over* ini memiliki waktu sebanyak 187 menit (3 jam 7 menit).

2. *Window time* rencana

Diasumsikan ketiga skenario durasi pekerjaan tersebut dijadikan sebagai *window time* rencana. Berikut merupakan hasil *window time* rencana kedalam empat tahapan pekerjaan *switch over*.

Tabel V.5 *Window Time* Rencana

No	Pekerjaan SO	Skenario			<i>Window Time</i>
		Optimis (menit)	Normal (menit)	Pesimis (menit)	100%
1	Tahap Persiapan	20	27	40	187 menit
2	Tahap Pelaksanaan	52	65	100	
3	Tahap Pemantapan	60	75	105	
4	Tahap Finishing	12	15	20	
Total Durasi		144	182	265	

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Dari tabel hasil analisis penulis diatas terlihat bahwa hasil yang didapatkan pada keempat tahapan pekerjaan dengan total durasi 265 menit melebihi *window time existing*. Artinya, meskipun durasi tersebut termasuk durasi pesimis namun konsultan perencana harus dapat mengantisipasi hal tersebut karena durasi tersebut diasumsikan sebagai skenario durasi yang memiliki beberapa kendala saat pelaksanaan dan akan menimbulkan dampak perubahan pola operasi kereta api petak Kiaracandong–Gedebage. Terlihat juga pada skenario durasi normal dengan hasil yang didapat sebesar 182 menit memiliki selisih 5 menit dengan *window time existing*. Artinya, konsultan perencana sudah cukup baik dalam mengatur jadwal pekerjaan namun tetap memperhatikan kualitas kerja terutama *window time* saat dini hari.

5.3 Analisis Dampak *Window Time*

Pada analisis terhadap *window time* ditemukan dampak perubahan pola operasi kereta api saat pengaturan *window time* rencana tidak mencukupi. *Window time* rencana memiliki waktu penambahan selama 78 menit dari selisih total waktu pada skenario durasi pesimis sebesar 265 menit dan total *window time existing* sebesar 187 menit. Maka didapatkan perhitungan sebagai berikut.

1. Perhitungan waktu tempuh perjalanan kereta api adalah:

a. Waktu tempuh KA langsung

Dengan menggunakan Rumus V.1 dapat dihitung waktu tempuh KA langsung sebagai berikut.

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right)$$

$$t = 3,472 \text{ menit}$$

$$t = 3,5 \text{ menit}$$

b. Waktu tempuh KA berangkat langsung

Dengan menggunakan Rumus V.2 dapat dihitung waktu tempuh KA berangkat langsung sebagai berikut.

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1$$

$$t = 4,472 \text{ menit}$$

$$t = 4,5 \text{ menit}$$

c. Waktu tempuh KA langsung berhenti

Dengan menggunakan Rumus V.3 dapat dihitung waktu tempuh KA langsung berhenti sebagai berikut.

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1$$

$$t = 4,472 \text{ menit}$$

$$t = 4,5 \text{ menit}$$

d. Waktu tempuh KA berangkat berhenti

Dengan menggunakan Rumus V.4 dapat dihitung waktu tempuh KA berangkat berhenti sebagai berikut.

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1 + 1$$

$$t = 5,472 \text{ menit}$$

$$t = 5,5 \text{ menit}$$

2. Perhitungan waktu hilang karena pembatas kecepatan adalah:

$$T = 100,3 + \frac{(250+216)}{100} \times 68$$

$$T = 417,18 \text{ detik}$$

$$T = 6,953 \text{ menit}$$

$$T = 7 \text{ menit}$$

3. Perhitungan waktu tempuh dengan taspas semboyan 2C adalah:

a. KA 157 (arah hilir)

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1 + 7$$

$$t = 11,5 \text{ menit}$$

b. KA 443 (arah hilir)

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1 + 1 + 7$$

$$t = 12,5 \text{ menit}$$

c. KA 79 (arah hilir)

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 7$$

$$t = 10,5 \text{ menit}$$

d. KA 446 (arah hulu)

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1 + 1 + 7$$

$$t = 12,5 \text{ menit}$$

e. KA 2758F (arah hulu)

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1 + 1 + 7$$

$$t = 12,5 \text{ menit}$$

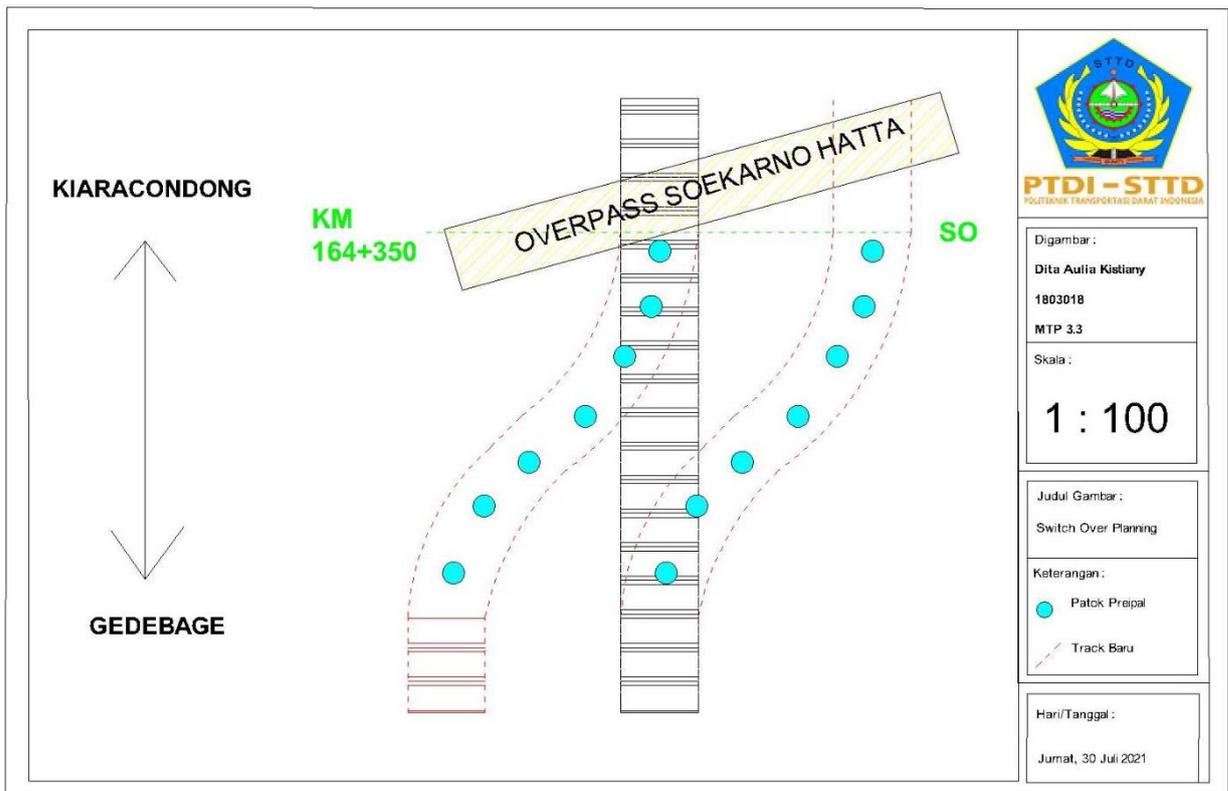
f. L1202 (arah hulu)

$$t = \left(\frac{5,208 \text{ km}}{90 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} \right) + 1 + 7$$

$$t = 11,5 \text{ menit}$$

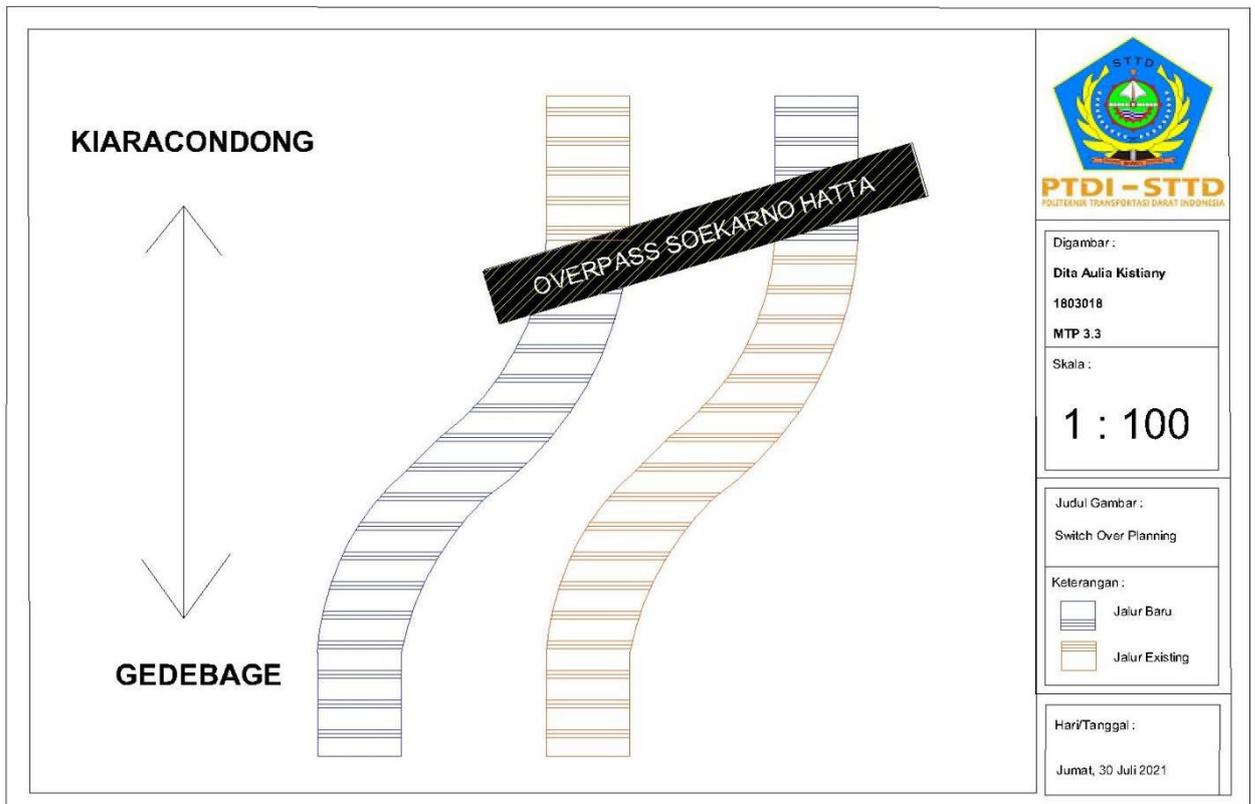
5.4 Pemecahan Masalah pada *Switch Over*

Pada analisis terhadap *switch over* track yang telah dilakukan, desain jalur dan jalan rel mengalami perubahan dan penataan menjadi track baru dan mengakibatkan adanya pergeseran jalur (*switch over*) arah hilir di titik KM 164+350 yang digambarkan dengan gambar dibawah ini.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021
Gambar V.4 Rencana *Switch Over*

Dari gambar hasil analisis penulis diatas dapat dijelaskan bahwa rencana kondisi *track* sebelum *switch over* KM 164+350 s.d. KM 164+600 petak Kiaracandong–Gedebage masih jalur tunggal sebelum dibangun jalur ganda. Titik potong jalur *switch over* ditentukan di KM 164+350 melihat adanya rencana penambahan jalur sisi kanan dan sisi kiri jalur eksisting. Titik *switch over* ditentukan di arah hilir. Rencana *switch over* ditandai dengan pemasangan patok preipal di jalur kiri eksisting dan jalur kanan eksisting. *Switch over existing* dilakukan sepanjang 100 m’sp ke jalur kanan arah hilir dan jalur eksisting ke arah hulu. Meninjau rencana kondisi *track* sebelum *switch over* maka perlu perencanaan desain track baru perubahan jalur tunggal menjadi jalur ganda yang melibatkan pekerjaan *switch over* pada gambar dibawah ini.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Gambar V.5 Rencana Perubahan Jalur Setelah *Switch Over*

Dari gambar hasil analisis penulis menjelaskan rencana perubahan jalur setelah *switch over*, terlihat bahwa terjadi perubahan saat penambahan jalur menjadi jalur ganda. Titik *switch over* arah hilir menjadi titik potong KM 164+350. Perubahan terlihat pada kondisi jalur eksisting yang mengalami *switch over* ke jalur kanan arah hilir sepanjang 100 m'sp dan jalur kiri arah hilir mengalami *switch over* ke jalur eksisting sepanjang 100 m'sp. Nantinya, jalur ganda arah hilir berada di sebelah kanan sampai memasuki emplasemen Gedebage. Jadi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada kasus *switch over* ini, titik-titik perubahan *switch over* perlu direncanakan sebagaimana dijelaskan pada gambar diatas.

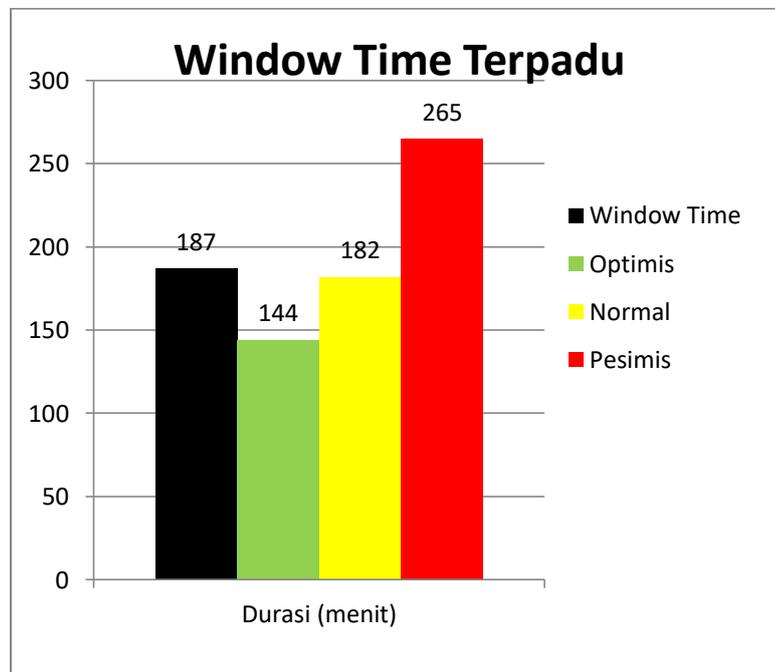
5.5 Pemecahan Masalah pada *Window Time*

Pekerjaan *switch over* dapat mengalami kegagalan pada *window time* yaitu apabila *window time* rencana melebihi *window time* eksisting. Kendalanya yaitu perencanaan durasi pekerjaan yang tidak ideal,

perencanaan perubahan jalur sebelum *switch over* kurang maksimal, syarat pelaksanaan pekerjaan *switch over* tidak terlaksana dengan baik. Jadi untuk meminimalisasi gangguan perjalanan kereta api yang ditimbulkan dari dampak *window time* yang tidak mencukupi maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

1. *Window time* terpadu

Window time terpadu ini merupakan hasil penggabungan *window time existing* dan *window time* rencana yang digambarkan kedalam grafik dibawah ini.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

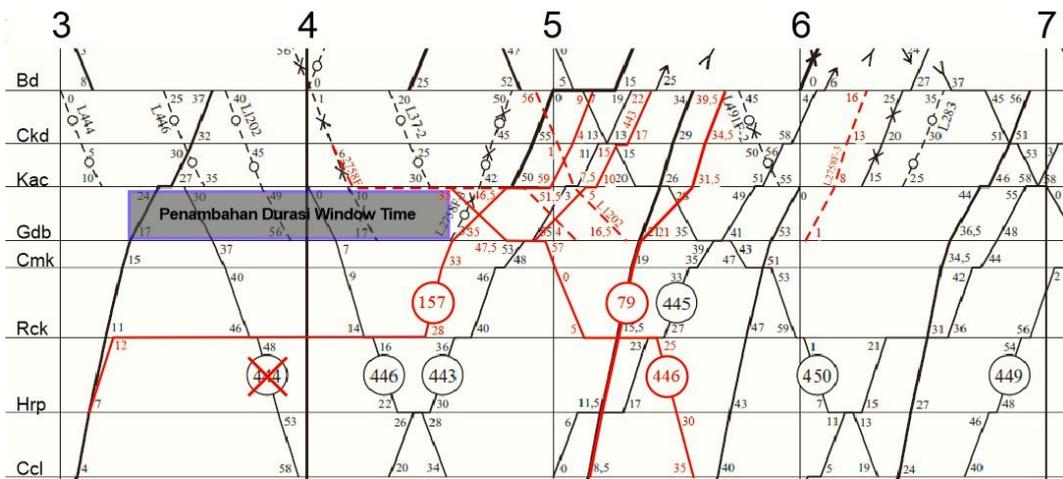
Gambar V.6 *Window Time* Terpadu

Terlihat pada gambar hasil analisis penulis diatas, bahwa *window time* rencana durasi pesimis melebihi *window time* eksisting. Artinya kontraktor belum merencanakan durasi ideal untuk pekerjaan *switch over* dan harus memiliki rencana antisipasi terhadap dampak perubahan pola operasi kereta api. Sedangkan *window time* rencana pada durasi normal memiliki selisih 5 menit. Artinya perencanaan durasi ideal perlu diperhatikan dengan matang mengingat kendala yang terdapat pada faktor asumsi bisa terjadi karena *window time existing* berada pada waktu dini hari yang memerlukan tenaga

ekstra dan alat kerja yang tetap berfungsi dengan baik. Untuk *window time* rencana pada durasi optimis merupakan durasi paling ideal karena pekerjaan dilakukan kurang dari *window time existing* dengan total waktu sebesar 144 menit.

2. Dampak window time tidak mencukupi

Pada analisis perhitungan waktu tempuh yang dilakukan, maka waktu tempuh dari Stasiun Gedebage ke Stasiun Kiaracondong sebesar 12,5 menit untuk KA berangkat berhenti, sebesar 11,5 menit untuk KA langsung berhenti, dan sebesar 10,5 menit untuk KA langsung. Berikut merupakan hasil pemecahan masalah pada pola operasi terdampak *window time*.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021

Gambar V.7 Pola Operasi Terdampak *Window Time*

Dari gambar hasil analisis penulis diatas menjelaskan bahwa untuk mengatasi permasalahan pengaturan *window time* pada pekerjaan *switch over*, terutama masalah kegagalan *window time* yang tidak mencukupi harus dilakukan rencana antisipasi perubahan pola operasi kereta api pada Gapeka. Hasil Gapeka diatas dapat diuraikan dengan singkat sebagai berikut:

- a. KA 157 ditunda di Stasiun Rancaekek, berhenti pada pukul 03.12 dan berangkat ke Kiaracondong melalui jalur hilir pada pukul 04.28 dengan waktu tempuh 12,5 menit petak Kiaracondong–Gedebage. Selama waktu tunggu ini merupakan penambahan durasi *window time* petak Kiaracondong–Gedebage. KA 157 merupakan jenis KA jarak jauh yang

mengalami dampak dari penambahan durasi *window time* dilakukan penundaan di Stasiun kelas besar dengan fasilitas pelayanan penumpang lebih memadai.

- b. Ada 3 KA arah hilir mengalami pergeseran jadwal karena pembatas kecepatan 5 km/jam yaitu KA 157, KA 443, dan KA 79.
- c. KA 444 dibatalkan karena pergeseran jadwal melebihi jadwal KA 446. KA 446 ditunda pada pukul 04.47.30 di Stasiun Gedebage, bersilang dengan KA 157 dengan waktu tempuh 12,5 menit ke arah Gedebage. KA 444 dan KA 446 merupakan jenis KA lokal Bandung Raya dengan rute yang sama, dilakukan pembatalan KA 444 dengan pertimbangan penambahan durasi *window time* pada KA 444 memiliki durasi lebih panjang dari KA 446. Selain itu, terdapat 3 KA arah hulu mengalami pergeseran jadwal karena pembatas kecepatan 5 km/jam.
- d. KA 2578F jika jalan tunggu di Stasiun Kiaracondong dan berangkat ke Gedebage melalui jalur hulu pada pukul 04.51.30.
- e. Lok dinas L1202 dari Depo Lokomotif Bandung ditunda menjadi pukul 04.56.
- f. Lok dinas L2758F-3 jika jalan dari Stasiun Gedebage ditunda menjadi pukul 06.01.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan hasil analisis dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis *switch over track*, terdapat 2 perbandingan *track* eksisting dan rencana yang menjadi acuan rencana perubahan jalur dari sisi kiri *track* eksisting menjadi sisi kanan *track* eksisting. Dalam implementasinya, untuk mencegah kecelakaan saat *window time* pada faktor keselamatan kerja dan keselamatan KA, perlu dilakukan penanganan yang dilakukan oleh pihak Satker, Kontraktor Pelaksana, dan DAOP dengan solusi sebagai berikut.
 - a. Dilakukan perencanaan yang matang dengan melakukan pengumuman dalam beberapa waktu sebelum *switch over* dilaksanakan, diumumkan beberapa KA mengalami perubahan jadwal dan penutupan jalur dengan semboyan 3 supaya KA tidak diperbolehkan melanggar/melalui jalur tersebut.
 - b. Dilakukan pengawasan *joint inspection* (mengecek kesiapan kondisi lapangan, tenaga kerja, alat kerja) dan pengecekan *checklist* alat kerja dan tenaga kerja yang dilaksanakan sebelum *switch over* untuk mengetahui keputusan bahwa *switch over* boleh dilaksanakan atau ditunda dengan memperhatikan hasil *master schedule*.
 - c. Saat *window time*, pelaksanaan pekerjaan *switch over* perlu diawasi kualitas pekerjaannya sampai jalur aman untuk dilewati kereta api.
 - d. Perlu disediakan alat kerja dan tenaga kerja tambahan (cadangan) apabila sewaktu-waktu terdapat beberapa kendala saat pelaksanaan *switch over*.
2. Dari hasil analisis *basic window time*, didapatkan dari beberapa faktor asumsi pada pekerjaan *switch over* kedalam *window time* rencana diasumsikan kedalam tiga skenario durasi (optimis, normal, pesimis)

dengan hasil yang didapatkan, bahwa *window time* rencana pada skenario pesimis > *window time* eksisting (melebihi 187 menit).

3. Dampak yang diakibatkan dari pengaturan *window time* yang berlebih mengakibatkan perubahan pola operasi kereta api. Dari hasil analisis dampak *window time*, dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - a. *Window time* rencana memerlukan tambahan durasi dari *window time* eksisting selama 78 menit dari pukul 03.17 hingga pukul 04.35, kereta api boleh beroperasi kembali.
 - b. Dalam implementasinya, jika KA jarak jauh masuk kedalam range *window time* harus dilakukan negosiasi dengan pertimbangan:
 - 1) Pemberhentian di stasiun kelas besar ataupun KA jarak jauh untuk hari itu dibatalkan dengan pengumuman dibeberapa waktu sebelumnya. KA 157 menjadi KA arah hilir yang pertama terdampak karena mengalami penambahan durasi *window time* dari pukul 03.17 hingga pukul 04.35, ditunda di Stasiun Rancaekek dengan waktu tempuh 12,5 menit petak Kiaracondong–Gedebage.
 - c. Apabila terdapat jenis KA yang sama dalam range penambahan durasi *window time* seperti hasil analisis diatas pada KA 444 dan KA 446, maka dilakukan negosiasi bersama operator dan kontraktor pelaksana dengan pertimbangan:
 - 1) Melihat panjang waktu efektif pada jadwal kedua KA yang mengalami tundaan lebih sedikit hingga batas akhir *window time* selesai. Artinya, tidak merugikan penumpang untuk menunggu lebih lama. Maka KA yang mengalami panjang waktu lebih lama dibanding KA selanjutnya sampai batas akhir *window time* maka KA tersebut dilakukan pembatalan dengan pengumuman sebelum *window time*. Maka, KA 444 dibatalkan karena pergeseran jadwal melebihi jadwal KA 446. Jadwal pemberangkatan KA 446 ditunda pada pukul 04.47.30 di Stasiun Gedebage.

- d. Ada 3 KA arah hulu dan 3 KA arah hilir yang mengalami pergeseran jadwal karena pembatas kecepatan 5 km/jam semboyan 2C.

6.2 Saran

Saran yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, guna merencanakan pengaturan *window time* adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan *design track* perubahan jalur dan penataan jalan rel sebelum *switch over* dan sesudah *switch over* saat ditambahkan jalur ganda agar pekerjaan *switch over* tidak mengganggu perjalanan kereta api dan dengan *window time* cukup.
2. Mengoptimalkan *window time* rencana menjadi durasi ideal dengan memperhatikan faktor-faktor asumsi selama pekerjaan *switch over* agar sesuai dengan *window time* eksisting.
3. Membuat rencana antisipasi pengaturan *window time* saat *window time* rencana mengalami kelebihan durasi dari *window time* eksisting dengan merubah pola operasi kereta api terdampak *window time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aifin, 2020. "Teknik Analisis Perencanaan Transportasi Kereta Api Gapeka (timetabling issues) I Perencanaan operasi kereta api." n.d.
- _____. 2020. Teknik Analisis Perencanaan Transportasi Kereta Api Gapeka (timetabling issues) II Dasar pembuatan Gapeka # 1." n.d.
- Badan Pusat Statistik. 2021. "BADAN PUSAT STATISTIK KOTA BANDUNG BPS-Statistics of Bandung Municipality," 235.
- Badan Pusat Statistik. 2021. "BADAN PUSAT STATISTIK PROVINSI JAWA BARAT BPS-Statistics of Bandung Municipality,"
- "BTP JABAR_PROFILE 2021" n.d.
- "E-learning PT. KAI 2020" n.d.
- Direktorat Prasarana Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan. 2019. "Standar Spesifikasi Teknis Konstruksi Jalan Rel, Sipil, Jembatan dan Bangunan Kereta Api."
- "DED Jalur Ganda Kiaracandong-Gedebage Up Maret 2021." n.d.
- Indonesia, Republik. 2020. "Perpres No. 109/2020 Perubahan Ketiga Perpres 3/2016 tentang Percepatan PSN" 9 (050197): 1–44.
- Kelompok PKL Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Bagian Barat, 2021, Laporan Umum Taruna Sekolah Tinggi Transportasi Darat Program D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian, *Peningkatan Pembangunan Prasarana Lintas Kiaracandong - Cicalengka*.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2021. "Keputusan Direktorat Jenderal Perkeretaapian Nomor 89 Tahun 2012 Tentang Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Bidang Perkeretaapian.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2021. "Peraturan Menteri Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api." *PM. 60 Tahun 2012*, 1–57.
- Langsir, B Urusan. 2011. "(PD 19)," no. September.
- Menteri, Keputusan, Perhubungan Republik, Bataceper Bandara, Soekarno Hatta, Tanahabang Krenceng Merak, dan Di Km. 2021. "I-1B" 2.
- "Modul 06, Pekerjaan Persiapan. 2017. Pengertian DED." n.d.
- "Renstra BTP-Jabar Konsinyering III_Update_271020_06. 2021" n.d.

- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian".
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Kereta Api," no. 1:1-5.
- Perhubungan, Dinas Provinsi Jawa Barat. 2020 "Strategis (renstra)."
- PJKA. 1986. "Peraturan Dinas PJKA No. 10 Perencanaan Konstruksi Jalan Rel," 1-62.
- Rahardjo, Budi. 2019. "Tahapan Penataan Susunan Jalur Jalan Rel (Track Layout) di Emplasemen Stasiun Caruban." *Jurnal Transportasi: Sistem, Material, dan Infrastruktur* 2 (2): 66. <https://doi.org/10.12962/j26226847.v2i2.5881>.
- Ramadhani, Rangga. 2019. "Hubungan Antara Kepuasan Pelayanan Angkutan Kota dengan Karakteristik Sosio Ekonomi."
- Sipil, Fakultas Teknik. 2020. "ANIMASI PEKERJAAN TRACK LAYING BERUPA PENGGANTIAN REL DAN BANTALAN PADA LINTAS BANGIL - PROBOLINGGO."
- Supriadi, Memahami Prinsip, dan Perka D A N Istilah. n.d. 2020. "Memahami prinsip perka dan istilah," no. 40172.

	<p>PENGATURAN <i>WINDOW TIME</i> PADA PEKERJAAN <i>SWITCH OVER</i> KM 164+350 S.D. KM 164+600 PETAK KIARACONDONG-GEDEBAGE</p>	<p>LAMPIRAN 2 KONDISI EKSTING PETAK KIARACONDONG-GEDEBAGE</p>	
---	---	---	---



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2021

Gambar 1 Kondisi Lahan Eksisting Petak Kiaracondong–Gedebage



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2021

Gambar 2 Kondisi Jalur Eksisting Petak Kiaracondong–Gedebage



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2021

Gambar 3 Kondisi KA Beroperasi Pada Petak Kiaracandong–Gedebage



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2021

Gambar 4 Kondisi Jalan Rel Petak Kiaracandong–Gedebage



PENGATURAN WINDOW TIME PADA PEKERJAAN SWITCH OVER KM 164+350 S.D. KM 164+600 PETAK KIARA CONDONG-GEDEBAGE

LAMPIRAN 3
GAPEKA TERDAMPAK WINDOW TIME

