

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH PELAKSANAAN SWITCH OVER 2
TAHAP 2 JATINEGARA PROYEK DOUBLE DOUBLE TRACK
TERHADAP POLA OPERASI KA (KERETA API)
DI ST. JATINEGARA

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) Teknik*



Dosen Pembimbing :
Ir. Aditia Kesuma Negara D, M.Sc., IPM., ASEAN Eng.

Program Studi Teknik Sipil
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

I

ABSTRAK

Analisis Pengaruh Pelaksanaan Switch Over 2 Tahap 2 Jatinegara Proyek Double Double Track Terhadap Pola Operasi KA (Kereta Api) Di St. Jatinegara

Raka Andriansyah (41116110211)

Ir. Aditia Kesuma Negara D, M.Sc., IPM., ASEAN Eng.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelaksanaan *Switch Over 2* tahap 2 Jatinegara terhadap pola operasi KA (kereta api) di st. Jatinegara. Penelitian ini menggunakan data sekunder dan data primer dengan metode *jobshop*, uji *mann whitney*, teori antrian dan analisis kapasitas. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada realisasi pola operasi di stasiun Jatinegara antara sebelum dan sesudah pelaksanaan *Switch Over 2* tahap 2 Jatinegara. Hal ini didukung dengan hasil uji *mann whitney* sebesar 0,49 yaitu $< 0,5$. Pelaksanaan SO 2 Tahap 2 dinilai efektif dikarenakan berhasil menurunkan angka keterlambatan sebesar 71,7% pada KA yang melewati jalur 4 serta mengurangi waktu tunggu penggunaan jalur 4 dari 2 menit menjadi 15 detik. Pelaksanaan SO 2 Tahap 2 juga memberikan pengaruh pada kapasitas Daily Check Lokomotif di Dipo Cipinang Baru. Hal ini ditandai dengan kemungkinan adanya penambahan kapasitas lokomotif dari 75 lokomotif menjadi 108 lokomotif

Kata Kunci : *Switch Over, Double Double Track, Pola Operasi, Kapasitas.*



ABSTRACT

*The Analysis Of Switch Over 2 Phase 2 Jatinegara Double Double Track Project
Impact On Operational Pattern On Jatinegara Station*

Raka Andriansyah (41116110211)

Ir. Aditia Kesuma Negara D, M.Sc., IPM., ASEAN Eng.

This research aims to analyse the effect of Switch Over 2 phase 2 Jatinegara on operational pattern on Jatinegara Station. This research used primary and secondary data and test using jobshop method, mann whitney, queueing theory, and capacity analysis. Based on the test results, the results obtained that Switch Over 2 phase 2 Jatinegara make significant impact on trains' operational pattern on Jatinegara Station. This is supported by the result of mann whitney test which is gain $0,49 < 0$. Switch Over 2 phase 2 is considered effective because succeeded in reducing the delay of operational pattern the train that uses line number 4 in 71,7 % and also reduce waiting time from 2 minutes into 15 seconds for every train / locomotive that use line number 4. Switch Over 2 phase 2 also give impact on the capacity of the daily check a locomotive on Dipo Cipinang, it is supported by the possibility to increase the capacity become 108 from 75.

Keyword : Switch Over, Double Double Track, Operational Pattern, Capacity.

MERCU BUANA



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Raka Andriansyah
Nomor Induk Mahasiswa : 41116110211
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 11 Agustus 2020
Yang memberikan pernyataan



Raka Andriansyah



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH PELAKSANAAN SWITCH OVER
2 TAHAP 2 JATINEGARA PROYEK DOUBLE DOUBLE
TRACK TERHADAP POLA OPERASI KA (KERETA API)
DI ST. JATINEGARA

Disusun oleh :

Nama : Raka Andriansyah
NIM : 41116110211
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : **29 Agustus 2020**

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir **UNIVERSITAS** Ketua Pengaji

[Signature] **MERCU BUANA** *[Signature]*

Ir. Aditia Kesuma Negara D, M.Sc., IPM., ASEAN Eng

Ir. Sylvia Indriyani, MT.

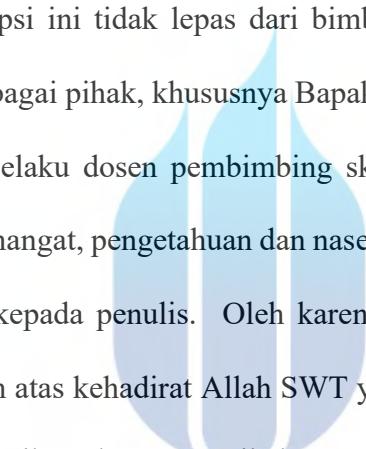
Ketua Program Studi Teknik Sipil

[Signature]
Acep Hidayat, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Allhamdullilahirabbi' alamin, segala puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia – NYA kepada kami, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “**ANALISIS PENGARUH PELAKSANAAN SWITCH OVER 2 TAHAP 2 JATINEGARA PROYEK DOUBLE DOUBLE TRACK TERHADAP POLA OPERASI KA (KERETA API) DI ST. JATINEGARA**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak, khususnya Bapak Ir. Aditia Kesuma Negara D, M.Sc., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, waktu, bimbingan, semangat, pengetahuan dan nasehat – nasehat yang sangat bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis haturkan alhamdulillah atas kehadirat Allah SWT yang telah mencerahkan anugerahnya dan ingin berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

- 
- UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
1. Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, M.Sc., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
 2. Danto Sukmajati, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
 3. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
 4. Ibu Suprapti, S.T., M.T., Bapak Muhammad Istardi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Ketua Program Studi Teknik Sipil.
 5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Saefulloh, Ibu Marni serta keluarga saya dan Istri saya tercinta Debby Safira, S.E yang selalu memberikan dukungan moril, material,

dorongan serta inspirasi yang tak ternilai kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan segenap ilmunya.
7. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang saat ini juga sedang berusaha menyelesaikan Tugas Akhir, semoga kita semua dapat lulus dengan hasil yang terbaik.
8. Personil PT. Kereta Api Indonesia, Kepala Stasiun Jatinegara, dan Kepala Dipo Traksi Jatinegara yang sudah memberikan data kepada penulis untuk melengkapi skripsi ini.
9. Satuan Kerja Proyek *Double-Double Track* Paket A Kementerian Perhubungan, Bapak Gunawan Setianto yang telah memberikan masukkan-masukkan kepada penulis yang berkaitan dengan penyelesaian skripsi ini.
10. Manajer Proyek Bapak Yurianto, S.T., M.T., dan seluruh Anggota PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk Proyek *Double-Double Track* Paket A Fase 1 yang telah memberikan *Support* serta memberikan kesempatan dalam mengumpulkan data.
11. Konsultan Supervisi KSO DISY (Dardela, Indotek, Sakti Lima Utama, dan Yodya Karya) Bapak Mahrian dan Ibu Mentari Hindanti yang sudah membantu penulis dalam mengolah data.
12. Pihak – pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan , motivasi serta doanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk serta masukan bahkan kritik yang membangun

dari berbagai pihak. Semoga proposal ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Akhir kata dengan segala ketulusan dan kerendahan diri, penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dan kelemahan dalam skripsi ini.

Jakarta, 19 April 2020

Raka Andriansyah
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
ABSTRAK.....	II
LEMBAR PERNYATAAN.....	IV
LEMBAR PENGESAHAN	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-4
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-6
1.7 Sistematika Penulisan	I-7

BAB II Tinjauan Pustaka

2.1 Tinjauan Teori	II-1
2.1.1 Sistem Transportasi.....	II-1
2.1.2 Kereta Api.....	II-1
2.1.3 Jalur Kereta Api	II-2
2.1.4 Stasiun Kereta Api	II-4
2.1.5 DIPO/DEPO Lokomotif Kereta Api	II-4
2.1.6 Pola Operasi Kereta Api	II-5
2.1.7 GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta Api).....	II-7
2.1.8 Sistem Persinyalan Dan Telekomunikasi Kereta Api.....	II-9
2.1.9 <i>Double Double Track (DDT)</i>	II-11
2.1.10 <i>Switch Over</i>	II-12
2.1.11 Sistem <i>Job Shop</i>	II-13

2.1.12	Uji Mann Whitney.....	II-15
2.1.13	Teori Antrian	II-16
2.1.14	Analisis Kapasitas	II-19
2.2	Penelitian Terdahulu.....	II-20
2.3	Kerangka Berpikir	II-25
2.4	Hipotesa Penelitian.....	II-26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.2	Metode Penelitian.....	III-2
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	III-4
3.4	Populasi dan Instrumen Penelitian	III-6

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Objek Penelitian	IV-1
4.2	Menentukan Waktu Aktual Kedatangan dan Keberangkatan KA dengan Metode Jobshop Dan Menganalisis Perbedaan Antara Realisasi Pola Operasi St. Jatinegara Dengan GAPEKA Tahun 2019	IV-8
4.3	Mengkaji Tingkat Efektivitas Pola Operasi Di St. Jatinegara Setelah Dilaksanakannya Switch Over 2 Tahap 2 (SO 2 Tahap 2) Jatinegara Proyek DDT Paket A Fase 1 Dengan Menggunakan Teori Antrian.....	IV-22
4.4	Menghitung Penambahan Kapasitas Lokomotif	IV-30
4.5	Interprestasi Hasil Uji Hipotesis Dengan Analisis Komparatif.....	IV-33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA	XVI
LAMPIRAN.....	XVIII

DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
2.1	Kelas Jalan Kereta Api	II-3
2.2	Notasi Variabel Sistem <i>Job Shop</i>	II-14
2.3	Notasi Variabel Teori Antrian.....	II-18
2.4	Penelitian Terdahulu.....	II-20
4.1	Objek Penelitian KA Relasi St. Gambir-Luar Kota	IV-2
4.2	Objek Penelitian KA Relasi Luar Kota-St. Gambir	IV-3
4.3	Objek Penelitian KA Barang Relasi Jakarta ke Luar Kota	IV-4
4.4	Objek Penelitian KA Barang Relasi Luar Kota ke Jakarta	IV-5
4.5	Data Lokomotif	IV-6
4.6	Metode Jobshop Untuk Kereta Dari Gambir Menuju Bekasi	IV-9
4.7	Metode Jobshop Untuk Kereta Dari Bekasi Menuju Gambir	IV-10
4.8	Rekap Data Keterlambatan KA Penumpang Dari St. Gambir Menuju St. Bekasi Sebelum SO2 Tahap 2 Jatinegara	IV-13
4.9	Rekap Data Keterlambatan KA Penumpang Dari St. Gambir Menuju St. Bekasi Sesudah SO2 Tahap 2 Jatinegara.....	IV-14
4.10	Rekap Data Keterlambatan KA Penumpang Dari St. Bekasi Menuju St. Gambir Sebelum SO2 Tahap 2 Jatinegara	IV-16
4.11	Rekap Data Keterlambatan KA Penumpang Dari St. Bekasi Menuju St. Gambir Sesudah SO2 Tahap 2 Jatinegara.....	IV-17
4.12	Uji Normalitas Untuk KA Jarak Dari St. Gambir Menuju St. Bekasi.....	IV-19
4.13	Uji Mann Whitney Untuk KA Jarak Dari St. Gambir Menuju St. Bekasi	IV-19
4.14	Uji Normalitas Untuk KA Jarak Dari St. Bekasi Menuju St. Gambir.....	IV-21
4.15	Uji Mann Whitney Untuk KA Jarak Dari St. Bekasi Menuju St. Gambir	IV-22

4.16	Data KA Penumpang Jarak Jauh, KA Barang, dan Lokomotif.....	IV-24
4.17	Data KA Penumpang Jarak Jauh, KA Barang, dan Lokomotif.....	IV-27
4.18	Perbedaan Waktu Keterlambatan KA Menuju Stasiun Gambir	IV-29
4.19	Perbedaan Waktu Keterlambatan KA dari Stasiun Gambir	IV-33
4.20	Perbedaan Waktu Keterlambatan KA Menuju Stasiun Gambir	IV-34
4.21	Perbedaan Waktu Keterlambatan KA/Lokomotif Menuju Stasiun Gambir.....	IV-35
4.22	Perbedaan Waktu Dengan Adanya Penambahan Lokomotif	IV-35



DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1.1	Grafik Data Pengguna Moda Transportasi Darat, Laut dan Udara	I-1
2.1	Kereta <i>Commuter Line</i> dan Kereta <i>Main Line</i>	II-2
2.2	Ilustrasi <i>Single Track</i>	II-3
2.3	Ilustrasi <i>Double Track</i>	II-3
2.4	St Jatinegara Dalam Tahap Pembangunan Proyek DDT Paket A Fase 1	II-4
2.5	Dipo Cipinang Baru.....	II-5
2.6	Skematik Jalur Area Stasiun Jatinegara	II-7
2.7	Salah Satu GAPEKA 2019 Lintas St. Jatinegara	II-8
2.8	Tampilan <i>Video Display Unit (VDU)</i> Sistem Persinyalan St. Jatinegara	II-10
2.9	Salah Satu Contoh Peralatan Persinyalan <i>Indoor</i>	II-10
2.10	Salah Satu Contoh Peralatan Persinyalan <i>Outdoor</i>	II-10
2.11	Ilustrasi <i>Multi Track</i> atau <i>Double Double Track</i>	II-11
2.12	<i>Double-Double Track</i> Lintas St. Jatinegara – Dipo Cipinang Baru	II-12
2.13	Salah Satu Contoh Kegiatan <i>Switch Over</i>	II-13
2.14	Kerangka Berpikir	II-25
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.2	Ilustrasi Analisis Komparatif.....	III.4
3.3	Peta Stasiun Jatinegara	III-4
3.4	Tampak Depan Stasiun Jatinegara	III.5
3.5	Peta Dipo Cipinang Baru.....	III.5
3.6	Tampak Depan Dipo Cipinang Baru.....	III.5
3.7	Gedung Daily Check Untuk Perawatan Harian.....	III.6

3.8	Peralatan Persinyalan Setelah SO 2 Tahap 2 Jatinegara.....	III.8
3.9	Jatinegara Desain Awal.....	III.9
3.10	Jatinegara Desain Akhir.....	III.9
4.1	Layout Akses Keluar Masuk Dipo Cipinang Baru Sebelum SO2 Tahap 2.....	IV-1
4.2	Layout Akses Keluar Masuk Dipo Cipinang Baru Sesudah SO2 Tahap 2	IV-6
4.3	Layout Akses Keluar Masuk Dipo Cipinang Baru Sebelum SO2 Tahap 2.....	IV-23
4.4	Layout Akses Keluar Masuk Dipo Cipinang Baru Sesudah SO2 Tahap 2	IV-23
4.5	Jarak dari Stasiun Jatinegara ke akses keluar dan masuk Dipo Cipinang	IV-24
4.6	Layout Akses Keluar Masuk Dipo Cipinang Baru Sesudah SO2 Tahap 2	IV-26
4.7	Layout Akses Keluar Masuk Dipo Cipinang Baru Sesudah SO2 Tahap 2	IV-27
4.8	Jarak dari Stasiun Jatinegara ke akses keluar dan masuk Dipo Cipinang	IV-30
4.9	Grafik Keterlambatan KA Dari Stasiun Gambir	IV-33
4.10	Grafik Keterlambatan KA Menuju Stasiun Gambir.....	IV-34



DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
1	Data Primer Hasil Wawancara	XVIII
2	Kartu Asistensi Fakultas Teknik “Tugas Akhir”.....	XXIX
3	GAPEKA Tahun 2019 (GAPEEKAI-2A s.d 1-2F).....	XXIX
4	<i>Shop Drawing</i> Pekerjaan Pemasangan Wesel Dipo Cipinang Baru.....	XXIX
5	Skematik St. Jatinegara Sebelum dan Sesudah SO2 Tahap 2 Jatinegara.	XXIX
6	Gambar <i>Site Plan</i> Dipo Cipinang Baru	XXIX
7	Jadwal KA Penumpang Stasiun Besar Jatinegara	XXIX
8	Jadwal KA Barang Stasiun Besar Jatinegara	XXIX
9	Daftar Jalur Yang Harus Dilalui Di Stasiun Besar Jatinegara.....	XXIX
10	Daftar Jalur Yang Harus Dilalui Di Stasiun Besar Bekasi.....	XXIX

