

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN PEMBANGUNAN *DOUBLE TRACK* JALUR KERETA API DI JAWA TIMUR RUAS (MADIUN-SURABAYA)



Disusun Oleh :

MUHAMMAD AFIF PURNOMO

NBI :1431502889

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN PEMBANGUNAN *DOUBLE TRACK* JALUR KERETA API DI JAWA TIMUR RUAS (MADIUN-SURABAYA)



Disusun Oleh :

MUHAMMAD AFIF PURNOMO

NBI :1431502889

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN PEMBANGUNAN *DOUBLE TRACK* JALUR KERETA API DI JAWA TIMUR RUAS (MADIUN-SURABAYA)

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

Muhammad Afif Purnomo

NBI : 1431502889

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : MUH. AFIF PURNOMO
NBI : 1431502889
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN
PEMBANGUNAN *DOUBLE TRACK* JALUR KERETA
API DI JAWA TIMUR RUAS (MADIUN- SURABAYA)

Mengetahui / Menyetujui,

Dosen Pembimbing

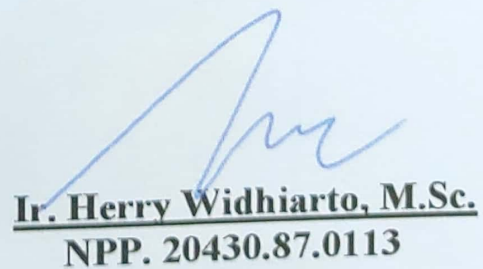


Ir. Hary Moetriono M, Se.
NPP. 20430.93.0302

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.
NPP. 20430.87.0113

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : MUH. AFIF PURNOMO
NBI : 1431502889
Alamat : Perumahan Griya Kencana 1W No.53 Mojosarirejo,
Kecamatan Driyorejo, Gresik
Telepon/HP : 0821 3951 8083

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil Program Sarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN PEMBANGUNAN
DOUBLETRACK JALUR KERETA API DI JAWA TIMUR RUAS
(MADIUN-SURABAYA)”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 02 Februari 2021

Hormat saya



MUH. AFIF PURNOMO

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang penulis panjatkan puja dan puji syukur atas kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN PEMBANGUNAN *DOUBLE TRACK* JALUR KERETA API DI JAWA TIMUR RUAS (MADIUN-SURABAYA)” Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh guna meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Melalui penyusunan Tugas Akhir ini mahasiswa diharapkan mampu mempunyai daya analisa yang tajam serta membantu memperdalam ilmu yang telah diperoleh selama masa kuliah.

Penulis menyadari bahwa kegiatan penulisan ini dapat diselesaikan berkat adanya dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

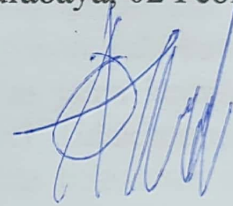
1. Dr. Mulyanto Nugroho, MM, CMA, CPAI, selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ir. Herry Widhiarto, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ir. Hary Moetriono. selaku pembimbing I penulisan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Karyawan, Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Ibu, Bapak, dan Adik yang senantiasa melimpahkan kasih sayang kepada penulis, serta perhatian, doa, semangat, dan motivasi serta telah memberikan segala bentuk dan dukungan moral maupun material dalam menempuh studi dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Habib Shunan, Rojak, Iwan, Papa Alul, Anjar, Bung, Dani, Depi, Falah, Fiqih, Iwan, Kelik, Ladzi, Muhajir, Ozy, Pradana, Rizal, Sendi, Wilmar, Zulfi, Wahyu, Devi, Ayik, Alviana, Yeni, Ulfa, Diki, Dinda, Umar Faruq, Zetty, Rini, Jamal, Supriyanto atas kebersamaan selama berkuliah di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis.

8. Rekan- rekan mahasiswa angkatan 2015 jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran demi perbaikan ini sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang berkenan membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya.

Surabaya, 02 Februari 2021



Penulis

ABSTRAK

Nama : Muh. Afif Purnomo
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Tingkat Kebutuhan Pembangunan Double Track Jalur Kereta Api di Jawa Timur Ruas (Madiun – Surabaya)

Kereta api merupakan salah satu moda transportasi yang diminati oleh masyarakat. Hal ini tergambar dari hal survey Badan Pusat Statistik pada tahun 2019, mencatat jumlah penumpang kereta api sebanyak 429 juta penumpang, jumlah ini naik 4 juta penumpang dari tahun 2018 sedangkan pengguna jasa angkutan barang dengan moda kereta api sebanyak 47,6 juta ton.

Penelitian ini hanya akan menguji aspek analisis kapasitas jalan kereta api antara stasiun Madiun–Surabaya dengan Metode UIC (UNION INTERNATIONAL RAILWAY). Rangkaian Kereta Api penumpang dan barang dalam satu rangkaian antara stasiun Madiun dan Surabaya, tidak termasuk rangkaian Fakultatif maupun rangkaian KLB. Menitik beratkan kepada analisis kapasitas jalan kereta api serta tingkat utilisasi optimal jalur kereta api yang dijadikan sampel. Tidak termasuk untuk tindakan penjadwalan ulang kereta api. Peningkatan Fasilitas pelayanan sarana dan prasarana kereta api berupa pembangunan double track, tanpa melakukan penambahan aspek-aspek eksternal dari jalur ganda itu sendiri. Analisis kapasitas lintas eksisting menggunakan metode penghitungan Kapasitas UIC baik pada lintas eksisting DAOP VII Madiun maupun DAOP VIII Surabaya keduanya menunjukkan, bahwa lintas Madiun-Surabaya saat ini masih berada di bawah kapasitas maksimumnya.

Besar nilai utilisasi atau nilai penggunaannya kedua Daerah Operasional ini juga masih berada di kisaran 0,227 dimana besar nilai utilitas ini masih jauh jika dibandingkan dengan negara di Eropa yang berkisar antara 0,5-0,8. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi atau jumlah kereta api yang beroperasi di kedua DAOP tersebut pada hari biasa masih berada di bawah nilai kapasitas jalurnya. Dari hasil kajian alternatif berdasarkan hasil permintaan dari konsumen jasa layanan perkeretaapian sebanyak 100 sampel maka diambil penambahan jumlah rangkaian sebagai solusi penyelesaian pemenuhan guna memenuhi kapasitas maksimum eksistingnya untuk kelayakan pembangunan Double Track.

Dengan asumsi penambahan jam keberangkatan maka didapat nilai investasi kelayakan pembangunan double track, dengan rincian bahwa kelayakan pembangunan double track untuk Daerah Operasional VII Madiun jatuh pada tahun 2030-2031, sedangkan untuk Daerah Operasional VIII Surabaya jatuh pada tahun 2031-2032.

ABSTRACT

Name : Muh. Afif Purnomo
Departement : Civil Engineering
Title : Analysis of the Need for Double Track Developmente Trains in East Java Ruas (Madiun – Surabaya)

The train is one of the modes of transportation that is in demand by the public. This is illustrated from a survey of the Central Statistics Agency in 2019, recording the number of train passengers as many as 429 million passengers, this number is up 4 million passengers from 2018 while users of freight services with train modes as much as 47.6 million tons.

This research will only test the analysis aspect of the railway capacity between Madiun–Surabaya station and the UIC Method (UNION INTERNATIONAL RAIWAY). Passenger and freight train lines in a series between Madiun and Surabaya stations, excluding Facultative and KLB circuits. Put the weight on the analysis of railway capacity and the optimal utilization of the railway that is sampled. Not included for train rescheduling actions. Improvement of railway facilities and infrastructure services in the form of double track construction, without adding external aspects of the dual track itself. Analysis of cross-existing capacity using UIC Capacity calculation method both in cross-existing DAOP VII Madiun and DAOP VIII Surabaya both showed that the Madiun-Surabaya cross is currently below its maximum capacity.

The amount of utilization value or user value of these two Operational Areas is also still in the range of 0.227 where the value of this utility is still far compared to countries in Europe ranging from 0.5-0.8. This indicates that the frequency or number of trains operating in both DAOP on a normal day is still below the capacity value of the line. From the results of an alternative study based on the results of requests from consumers of railway services as many as 100 samples, it was taken to increase the number of circuits as a fulfillment solution to meet the maximum capacity of existing for the feasibility of double track construction.

Assuming the addition of departure hours, the investment value of double track development feasibility is obtained, with details that the feasibility of double track construction for The Oprasional Region VII Madiun falls in 2030-2031, while for Oprasional Region VIII Surabaya falls in 2031-2032

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	5
2.2. Transportasi.....	7
2.2.1. Konsep Dasar Transportasi	7
2.2.2. Kriteria Transportasi Publik	8
2.3. Konektivitas dan Aksesibilitas	9
2.3.1. Konektivitas.....	9
2.3.2. Aksesibilitas	10
2.4. Kereta Api	12
2.5. Rel Ganda.....	13
2.6. Pengertian Penumpang	13

2.7. Pelayanan	14
2.8. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Jalur Kereta Api	14
2.9. Analisis Pembangunan Double Track	16
2.10. Double Track.....	16
2.11. Kapasitas Lintas Eksisting	17
2.12. Nilai Utilisasi	17
2.13. Kajian Alternatif.....	18
2.14. Penilaian Alternatif	19
2.15. Pengambilan Keputusan.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	21
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2. Tahap Penelitian.....	21
3.2.1. Tahap Persiapan	21
3.2.2. Tahap Tinjauan Pustaka	22
3.2.3. Tahap Survey Pendahuluan.....	22
3.2.4. Tahap Identifikasi Masalah	22
3.2.5. Tahap Pengumpulan Data.....	22
3.2.6. Tahap Pengumpulan Data dan Pelaksanaan.....	23
3.2.7. Tahap Pengolahan Data.....	24
3.2.8. Tahap Pembahasan	25
3.2.9. Kendala Pengembangan Rel Ganda	26
3.2.10. Kesimpulan.....	26
3.2.10. Diagram Alir.....	27
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
A. Data Sekunder	29
B. Data Primer.....	34
4.1. Kapasitas Lintas Eksisting.....	34

4.2.	Analisis Pola Operasional Kereta Api	35
4.2.1	Perencanaan Letak Jalur Ganda.....	36
4.2.2	Perencanaan Emplasemen Stasiun	36
4.2.3	Perencanaan Geometrik Jalan Rel	36
4.2.4	Perencanaan Konstruksi Rel.....	37
4.3.	Perencanaan Bantalan	39
4.3.1.	Data Bantalan	39
4.3.2.	Data Bantalan	40
4.3.3.	Jarak Bantalan	43
4.4.	Penentuan jenis Penambat	44
4.5.	Perhitungan Volume Rel	44
4.5.1	Perhitungan pasangan patok.....	44
4.5.2	Perhitungan Penjagaan Semboyan dan alat-alat kerja.....	45
4.5.3	Perhitungan Balas kricak.....	45
4.5.4	Perhitungan Bantalan beton.....	45
4.5.5	Perhitungan volume rel	45
4.5.6	Perhitungan wesel.....	45
4.6	Perhitungan Penumpang 5 Tahun.....	46
4.7	Kapasitas Lintas Rencana Tahun 2025.....	47
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	8
Gambar 3.2 Flowchart.....	9
Gambar 4.1 Penampang Bantalan Beton.....	29
Gambar 4.2 Lebar Sepur	31
Gambar 4.3 Kondisi Tegangan tahap Pratekan Awal	33
Gambar 4.4 Kondisi Tegangan Tahap Pratekan Efektif.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2 Rekapitulasi variable kapasitas jalur kereta api	15
Tabel 3 Hasil Perhitungan Passing Tannage Wilayah DAOP 7 Madiun Tahun 2019	24
Tabel 4.1 Lintas / Koridor: Mojokerto - Jombang (Hulu).....	25
Tabel 4.2 Lintas / Koridor: Jombang - Kertosono (Hulu).....	27
Tabel 4.3 Lintas / Koridor: Kertosono - Madiun (Hulu).....	29
Tabel 4.4 Lintas / Koridor: Madiun - Masaran (Hulu)	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1 Angkutan Penumpang KA Wilayah DAOP 7,8, dan 9	53
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Sidang Tugas Akhir	54
Lampiran 3 Lembar Bimbingan dan Persetujuan Dosen Pembimbing	55
Lampiran 4 Surat Ijin Survey Data	56
Lampiran 4 Surat Keterangan Survey Data.....	57