

TUGAS AKHIR
“EVALUASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN TRACK
DIAMOND CROSSING (STA 12+083 – 12+106)”

**(STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN FASILITAS PERKERETAAPIAN
UNTUK MANGGARAI s/d JATINEGARA (PAKET A) (TAHAP II)**
“PEKERJAAN MAIN LINE II”)



Dosen Pembimbing :

Muhammad Isradi ST.MT

Disusun Oleh :

Damar Budi Nur Cahyani

41118010042

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGAM 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 : EVALUASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN TRACK
DIAMOND CROSSING (STA 12+083 – 12+106) (STUDI KASUS
PROYEK PEMBANGUNAN FASILITAS PERKERETAAPIAN
UNTUK MANGGARAI s/d JATINEGRA (PAKET A) (TAHAP II)
“PEKERJAAN MAIN LINE II”

Disusun oleh :

Nama : Damar Budi Nur Cahyani
NIM : 41118010042
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 13 Agustus 2022.

Mengetahui,
UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Pembimbing Tugas Akhir Ketua Penguji
Muhammad Isradi, ST, MT Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Damar Budi Nur Cahyani
Nomor Induk Mahasiswa : 41118010042
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.

Jakarta, 14 Juli 2022

Yang memberikan pernyataan



Damar Budi Nur Cahyani

KATA PENGANTAR

Segaka puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT. Tuhan yang maha esa, karena atas berkat dan rahmatnya lah maka kami dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan Judul “Perencanaan Pembangunan Track *Diamond Crossing* (STA 12+083 – 12+106)” pada Proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian untuk Manggarai s/d Jatinegara (Paket A) (Tahap II) “Pekerjaan Main Line II”. Sebagai syarat kelulusan bagi Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, tentu tak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka penulis ucapan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. diantaranya sebagai berikut :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga kami dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku ketua program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Isradi ST, MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir
4. Kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan materi yang tiada hentinya sampai akhir nanti.
5. PT. Waskita Karya (Persero) Tbk yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian Untuk Manggarai S/D Jatinegara (Paket A) (Tahap II) “Pekerjaan Main Line II”
6. Bapak Tjaturoso Iman Mursalin, ST selaku pembimbing lapangan.

7. Mas Farit, yang mengajarkan dan membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian tugas akhir.
8. Mas Hafid, Pak Tatang, serta seluruh karyawan dari Waskita Utama KSO yang telah mendukung Penulis selama berlangsungnya penelitian.
9. Mba Karina, Mba Aeri, Minjeong, Ningning, Jeno dan Haechan yang senantiasa telah menemani penulis selama masa pengerjaan tugas akhir.
10. Puput, Dela, Audrey, Delvi, dan Rohmah sebagai teman penulis dari semester 1- 8 yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan tugas akhir.
11. Larasintabela yang telah berjasa membantu penulis dalam mengumpulkan data tugas akhir.
12. Rozy, Ridho, Amel, Kinanthi, dan Nadhifa sebagai sahabat penulis yang memberikan dukungan penuh kepada penulis sejak dibangku SMP.
13. Teman – Teman Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini memang masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun Penulis sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi berbagai pihak yang berkepentingan, khususnya para pembaca.

Jakarta, 14 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Tinjauan Umum	II-1
2.2. Kereta Api.....	II-2
2.2.1 Jenis – Jenis Kereta api	II-2
2.3. Perencanaan Konstruksi Jalur Kereta Api	II-5
2.4. Struktur Jalan Rel.....	II-5
2.5. Kecepatan dan Beban Gandar.....	II-6
2.5.1. Kecepatan.....	II-6
2.5.2. Beban Gandar	II-7
2.6. Standar Jalan Rel	II-8
2.7. Ruang Bebas dan Ruang Bangun.....	II-9
2.7.1. Ruang Bebas	II-9
2.7.2. Ruang Bangun.....	II-17
2.8. Geometri Jalan Rel.....	II-17

2.8.1 Lebar Jalan Rel	II-18
2.8.2 Lengkung Vertikal	II-19
2.8.3 Lengkung Horizontal	II-20
2.8.4 Pelebaran Jalan Rel.....	II-26
2.8.5 Peninggian Jalan Rel.....	II-27
2.8.6 Kelandaian	II-29
2.9. Penampang Melintang Jalan Rel.....	II-30
2.10. Komponen Jalan Rel.....	II-32
2.10.1. Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	II-32
2.10.2. Sub-balas.....	II-33
2.10.3. Balas.....	II-34
2.10.4. Bantalan	II-35
2.10.5. Alat Penambat.....	II-38
2.10.6. Rel.....	II-39
2.10.7 Wesel	II-40
2.11 Perumusan Hipotesis.....	II-46
2.12. Kerangka Berfikir	II-47
2.13. Penelitian Terdahulu	II-48
2.14. Research Gap	II-53
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	III-1
3.2. Uraian Umum	III-2
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian	III-2
3.4. Tahapan Penelitian.....	III-3
3.4.1 Survey Pendahuluan dan Studi Literatur	III-3
3.4.2 Pengumpulan Data.....	III-3
3.4.3 Analisis Data.....	III-4
3.4.4 Evaluasi Hasil	III-4
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1. Tinjauan Umum	IV-1
4.2. Pengumpulan Data Track Diamond Crossing	IV-2
4.3. Penentuan Rencana Track Diamond Crossing.....	IV-3
4.3.1. Desain Data Awal	IV-3
4.3.2. Desain Data Lapangan	IV-3
4.4. Perencanaan Track Diamond Crossing.....	IV-4

4.4.1 Perhitungan Sudut 1 : 8.....	IV-5
4.4.2. Perhitungan Sudut 1 : 10.....	IV-11
4.4.3 Perhitungan Sudut 1:12.....	IV-17
4.4.4 Hasil Analisis Dari Perhitungan Sudut	IV-23
4.4.5 Perencanaan Alinyemen Horizontal dan Vertikal	IV-23
4.4.5.1 Perhitungan Lengkung Horizontal.....	IV-23
4.4.5.2 Perhitungan Lengkung Vertikal.....	IV-28
4.5. Perencanaan Bantalan	IV-29
4.5.1. Penentuan Jarak Bantalan	IV-31
4.5.2. Perhitungan Tegangan Bantalan	IV-31
4.6. Penambat Rel	IV-35
4.7. Balas dan Sub – balas	IV-35
4.8. Koordinat dan Gambar Bestek.....	IV-37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 .1 Kereta Uap	II-3
Gambar 2.2 Kereta Diesel Listrik	II-3
Gambar 2.3 Kereta Api Diesel Hidrolik dan Mekanik.....	II-4
Gambar 2 4 Kereta Api Listrik.....	II-5
Gambar 2.5 Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm Pada Bagian Lurus	II-10
Gambar 2.6 Ruang Bebas Lebar Rel 1435 mm Pada Bagian Lurus	II-11
Gambar 2.7 Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm Pada Lengkungan.....	II-12
Gambar 2.8 Ruang Bebas Lebar Rel 1435 mm Pada Lengkungan.....	II-13
Gambar 2.9 Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm Pada Jalur Lurus Untuk Jalur Ganda.....	II-14
Gambar 2.10 Ruang Bebas Lebar Rel 1435 mm Pada Jalur Lurus Untuk Jalur Ganda.....	II-15
Gambar 2.11 Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm Pada Lengkungan Untuk Jalur Ganda.....	II-16
Gambar 2.12 Ruang Bebas Lebar Rel 1435 mm Pada Lengkungan Untuk Jalur Ganda.....	II-16
Gambar 2.13 Lebar Jalan Rel 1067 mm.....	II-18
Gambar 2.14 Lebar Jalan Rel 1435 mm.....	II-18
Gambar 2.15 Skema Lengkung Horizontal.....	II-20
Gambar 2.16 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Lurus	II-31
Gambar 2.17 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Lengkungan	II-31
Gambar 2.18 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Lengkungan	II-31
Gambar 2.19 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Lengkungan	II-32
Gambar 2.20 Tanah Dasar.....	II-33
Gambar 2.21 Sub – balas	II-34
Gambar 2.22 Balas	II-35
Gambar 2.23 Bantalan beton.....	II-36
Gambar 2.24 Bantalan kayu.....	II-36
Gambar 2.25 Bantalan baja	II-37
Gambar 2.26 Alat penambat	II-39

Gambar 2.27 Rel	II-40
Gambar 2.28 Wesel.....	II-41
Gambar 2.29 Kurva Hipotesis.....	II-46
Gambar 2.30 Kerangka Berfikir.....	II-47
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Lokasi Proyek Pembangunan.....	III-2
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian.....	III-3
Gambar 4.1 Kondisi Eksisting	IV-1
Gambar 4.2 Kondisi Awal Eksisting.....	IV-3
Gambar 4.3 Hasil Analisis Lapangan.....	IV-3
Gambar 4.4 Lebar Penampang Rel	IV-4
Gambar 4.5 Track Diamond Crossing Sudut 1:8	IV-10
Gambar 4.6 Track Diamond Crossing Sudut 1:10	IV-16
Gambar 4.7 Track Diamond Crossing Sudut 1:12	IV-22
Gambar 4.8 Track diamond crossing sudut 1:8.....	IV-23
Gambar 4.9 Bantalan Beton	IV-30
Gambar 4.10 Penambat Elastis Ganda	IV-35
Gambar 4.11 Gambar Bestek Diamond Crossing	IV-36
Gambar 4.12 Detail Titik Koordinat Track Diamond Crossing.....	IV-37

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Kelas Jalan Rel Untuk Lebar Jalan 1067 mm	II-8
Table 2.2 Kelas Jalan Rel Untuk Lebar Jalan 1435 mm	II-8
Table 2.3 Jarak Ruang Bangun	II-17
Table 2.4 Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal.....	II-19
Table 2.5 Persyaratan perencanaan lengkungan	II-21
Table 2.6 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm.....	II-26
Table 2.7 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1435 mm.....	II-26
Table 2.8 Peninggian Jalan Rel 1067 mm.....	II-27
Table 2.9 Peninggian Jalan Rel 1435 mm.....	II-28
Table 2.10 Pengelompokan lintas berdasar pada kelandaian	II-29
Table 2.11 Landai Penentu.....	II-29
Table 2.12 Penampang Melintang Jalan Rel.....	II-30
Table 2.13 Syarat Ukuran Kerikil dan Pasir	II-33
Table 2.14 Panjang minimum rel panjang	II-40
Table 2.15 Pembagian kelas jalan rel di Indonesia	II-40
Table 2.16 Penelitian Terdahulu	II-48
Table 2.17 Research Gap	II-53
Tabel 4.1 Data Perencanaan	IV-2
Tabel 4.2 Dimensi Penampang Rel.....	IV-4
Tabel 4.3 Tabel Koordinat Track Diamond Crossing.....	IV-23
Tabel 4.4 Ketentuan Lapisan Balas.....	IV-35
Tabel 4.5 Tabel Koordinat Track Diamond Crossing.....	IV-36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diamond Crossing General Layout	Lampiran-1
Lampiran 2. Layout Simple Diamond Crossing 1:8	Lampiran-2
Lampiran 3. PC Bearer for Diamond Crossing	Lampiran-3
Lampiran 4. Tipikal Concrete Sleeper	Lampiran-6
Lampiran 5. Rail Fastening E-clip (Assy).....	Lampiran-7
Lampiran 6. Rail Fastening E-Clip (Insulator).....	Lampiran-7
Lampiran 7. Rail Fastening E-Clip (Railpad)	Lampiran-8
Lampiran 8. Rail Fastening E-Clip (Spring Clip)	Lampiran-8
Lampiran 9. Rail Fastening E-Clip (Shoulder For E-Clip)	Lampiran-9
Lampiran 10. Sistem Penambat.....	Lampiran-9
Lampiran 11. Spesifikasi Bantalan	Lampiran-10
Lampiran 12. Spesifikasi Penambat.....	Lampiran-10
Lampiran 13. Kartu Asistensi	Lampiran-11

