

# TUGAS AKHIR

## OPTIMASI ALAT BERAT DALAM PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN *TEST TRACK* PT. INKA (PERSERO) DI BANYUWANGI



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program Pendidikan Jenjang Strata Satu, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disusun oleh :

ADITYA PURNAMA

NIM. 41120110122

Dosen Pembimbing :

Elhazri Hasdian, S.T., M.T., M.M., PMP.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**2022**

	<b>LEMBAR PENGESAH TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA</b>	<b>Q</b>
---	--	----------

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

**Judul Tugas Akhir** : OPTIMASI ALAT BERAT DALAM PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN *TEST TRACK* PT. INDUSTRI KERETA API (PERSERO) DI BANYUWANGI

Disusun oleh :

**Nama** : Aditya Purnama

**Nomor Induk Mahasiswa** : 41120110122

**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang Sarjana tanggal : 29 Januari 2022

**Pembimbing**



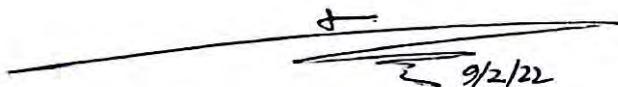
**Elhazri Hasdian, ST., MT., MM., PMP**

**Sekprodi Teknik Sipil**



**Novika Candra Fertilia, S.T., M.T.**

**Penguji I**



**Ir. Hamonangan Girsang, ST., MT., IPM**

**Penguji II**



**Ir. Madijumsyah Hariadi, ST., MT., IPM**

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aditya Purnama  
Nomor Induk Mahasiswa : 41120110122  
Program Studi/Jurusan : 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 kesarjaan saya.

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

Palembang, 10 Januari 2022



Aditya Purnama

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Dengan keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun serta ketelitian dan ketekunan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu penelitian yang diharapkan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai di lingkungan kerja maupun di lingkungan akademik.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tentunya berkat bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan secara moril dan materil, serta do'a.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Novika Candra Fertilia, S.T., M.T. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Elhazri Hasdian, S.T., M.T., M.M., PMP. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
5. Para Dosen dan Staff Karyawan Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
6. Direksi dan staff PT. Industri Kereta Api (Persero), selaku pemilik pekerjaan Pembangunan Workshop dan Test *Track* di Banyuwangi.

7. Direksi dan *staff* PT. INKA Multi Solusi Consulting, selaku pihak konsultan tempat penulis bekerja yang telah memberi kesempatan dan dukungan serta informasi-informasi dalam penyelesaian Tugas Akhir.
8. Rekan-Rekan officer PT. Utama Karya Infrastruktur ruas Indralaya-Prabumulih, yang senantiasa membantu penulis pada proses pengerjaan.
9. Rekan-Rekan Kelas Karyawan Program Studi Teknik Sipil.

Demikian Tugas Akhir ini saya susun, akhir kata saya mengucapkan terima kasih atas perhatian pembaca sekalian, saya sadar bahwa kesempurnaan hanya milik Allah SWT, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamua'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, Oktober 2021

Aditya Purnama



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah .....	I-3
1.3. Rumusan Masalah .....	I-3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian .....	I-4
1.6. Batasan Permasalahan .....	I-4
1.7. Sistematika Penulisan .....	I-5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Tinjauan Umum .....	II-1
2.2. Sifat Fisik Material Tanah .....	II-2
2.3. Perubahan Kondisi Material.....	II-3
2.4. Rencana Metode Kerja dan Pelaksanaan Pekerjaan .....	II-7
2.4.1. Pekerjaan Galian Tanah .....	II-7
2.4.2. Timbunan Tanah .....	II-8

2.5. Alat Berat Pada Pekerjaan <i>Test Track</i> .....	II-9
2.5.1. <i>Excavator</i> .....	II-9
2.5.2. <i>Dump Truck</i> .....	II-11
2.5.3. <i>Bulldozer</i> .....	II-12
2.5.4. <i>Motor Grader</i> .....	II-14
2.5.5. <i>Compactor</i> .....	II-15
2.6. Biaya Operasional Alat Berat .....	II-18
2.6.1. Volume Pekerjaan .....	II-18
2.6.2. Biaya Penyewaan Alat .....	II-18
2.6.3. Biaya Mobilitas dan Demobilitas .....	II-18
2.6.4. Biaya Operator Alat Berat dan Bahan Bakar .....	II-19
2.6.5. Biaya Operasional Total .....	II-20
2.7. Kebutuhan Alat Berat .....	II-20
2.8. Durasi Pekerjaan .....	II-21
2.9. Biaya Penggunaan Alat Berat .....	II-21
2.10 Analisa Program Linier Dengan Metode Simpleks .....	II-24
2.10.1 Program Linier .....	II-24
2.10.2 Metode Simpleks .....	II-25
2.11 Penelitian Terdahulu .....	II-31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Uraian Umum .....	III-1
3.2. Diagram Alur Penelitian .....	III-1
3.3. Tahapan Penelitian .....	III-2
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian .....	III-7
3.5. Populasi dan Instrumen Penelitian .....	III-7

<b>BAB IV ANALISA DATA .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1. Gambara Umum Proyek .....	IV-1
4.2. Data Teknis Proyek .....	IV-2
4.3. Pembuatan Permodelan Matematis .....	IV-2
4.4. Penentuan Tujuan .....	IV-5
4.5. Penentuan Pembatas .....	IV-9
4.5.1. Pembatas Biaya .....	IV-9
4.5.2. Pembatas Waktu .....	IV-12
4.5.3. Pembatas Jumlah Alat Berat .....	IV-20
4.5.4. Pembatas Produksi Alat .....	IV-21
4.6. Penentuan Solusi Optimum .....	IV-29
4.7. Penjadwalan Penggunaan Alat .....	IV-34
4.8. Metode Pelaksanaan Dari Hasil Optimum .....	IV-36
4.8.1. Pekejeraan Galian Tanah .....	IV-36
4.8.2. Pekerjaan Timbunan Tanah .....	IV-37
4.9. Menghitung Biaya Alat Berat Dari Hasil Solusi Optimum .....	IV-39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1. Kesimpulan .....	V-1
5.2. Saran .....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

No.	Keterangan	Halaman
Gambar 2.1	Keadaan Material Dalam <i>Earth Moving</i> .....	II-3
Gambar 2.2	<i>Excavator</i> .....	II-10
Gambar 2.3	<i>Dump Truck</i> .....	II-12
Gambar 2.4	<i>Bulldozer</i> .....	II-13
Gambar 2.5	<i>Motor Grader</i> .....	II-15
Gambar 2.6	<i>Vibration Roller</i> .....	II-17
Gambar 3.1	Diagram Alir Metodologi .....	III-1
Gambar 4.1	Peta Situasi .....	IV-1
Gambar 4.2	Hasil Analisa Program QM .....	IV-27



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

No.	Keterangan	Halaman
Tabel 2.1	<i>Swelling Factor</i> .....	II-5
Tabel 2.2	Faktor Konversi Volume Tanah .....	II-6
Tabel 2.3	Tahapan Pekerjaan Tanah .....	II-7
Tabel 2.4	<i>Bucket Factor (BF) Excavator</i> .....	II-10
Tabel 2.5	Faktor Waktu Gali <i>Excavator</i> .....	II-11
Tabel 2.6	Faktor Waktu Putar <i>Excavator</i> .....	II-11
Tabel 2.7	<i>Factor Blade Bulldozer</i> .....	II-13
Tabel 2.8	Pembagian Fungsi Alat Pematat .....	II-16
Tabel 2.9	Contoh Penyelesaian Fase 1 .....	II-29
Tabel 2.10	Conton Penyelesaian Fase 2 .....	II-30
Tabel 2.11	Daftar Penelitian Terdahulu .....	II-31
Tabel 3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	III-7

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA