



**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN BIAYA OPERASIONAL
LANGSUNG ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN
MEKANIS PROYEK NORMALISASI SUNGAI WULAN
PAKET III**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

ARYANTI AZARIA MAHARANI

CITRA AURA PRAMESWARI

NIM. 231054

NIM. 231067

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 2026

Pembimbing

Tia Herwisari, ST, MT
NIP. 198403262008122001

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM 2026**

**ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN BIAYA OPERASIONAL
LANGSUNG ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN
MEKANIS PROYEK NORMALISASI SUNGAI WULAN
PAKET III**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Mdt)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh:

1. Aryanti Azaria Maharani
NIM. 231054

2. Citra Aura Prameswari
NIM. 231067

Tanggal Ujian : 3 Agustus 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji : Tia Hetwisari, S.T., M.T.,

(.....)

Penguji 1 : Marsellus Desmiano Duapadang., S.T., M.T

(.....)

Penguji 2 : Aditya Rivandi Abusarif, S.T., M.T.

(.....)

Mengesahkan,

Direktur

Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui,

Ka Prodi Teknologi Konstruksi

Bangunan Air



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001



Andi Patiroi, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010121004

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Aryanti Azaria Maharani / 231054

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Citra Aura Prameswari / 231067

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Produktivitas dan Biaya Operasional Langsung Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Mekanis Proyek Normalisasi Sungai Wulan Paket III” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang,.....13.....Agustus 2026

Yang menyatakan,

Aryanti Azaria Maharani
NIM. 231054

Citra Aura Prameswari
NIM. 231067

KATA PENGANTAR

Puji syukur panulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN BIAYA OPERASIONAL LANGSUNG ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN MEKANIS PROYEK NORMALISASI SUNGAI WULAN PAKET III”** dengan lancar. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat utama untuk mendapatkan gelar Diploma III pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, penulis mengucapkan kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allat SWT yang telah me berikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan dalam setiap proses penyusunan Tugas Akhir.
2. Kepada orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan.
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D. IPU, ASEAN.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Bapak Andi Patiroi, ST, M.Eng, selaku Kepala Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
5. Ibu Tia Hetwisari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing.
6. Bapak Rizky Ristanto A, selaku Kepala Proyek Sungai Wulan Paket 3.
7. Bapak Win Ridho Miko S.T., selaku Site Engineering Manager dan Erda Setyantoko, selaku mentor pembimbing yang telah memfasilitasi selama penyusunan Tugas Akhir.
8. Desy Mega Yudhisari, Ziada Auliyah, Restu Indah, Indah Ainun Safitri, Syaifull selaku jajaran staff yang telah membantu selama penyusunan laporan serta seluruh tim PT. Brantas Abipraya (Persero), PT. Basuki Rahmanta Putra, PT Jaya Konstruksi Manggala Pratama atas kesempatan, pengetahuan dan dukungan selama penelitian Tugas Akhir.
9. Teman-teman seperjuangan Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Angkatan 2023.

10. Teman-teman mahasiswa dan pelajar dari Universitas Diponegoro dan SMKN 7 Semarang, atas kebersamaan, kerja sama, dan dukungan selama pelaksanaan kegiatan magang, Kebersamaan serta pengalaman yang dibagikan selama kegiatan berlangsung menjadi hal yang sangat berharga bagi penulis hingga terselesaikannya laporan ini
11. Balai Besar Wilayah Sungai Wulan Pemali Juana yang telah memberikan akses lokasi studi penelitian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bertujuan membangun guna memperbaiki isi pembahasan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini nantinya bermanfaat bagi kita semua.

Semarang,.....Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Lokasi Proyek.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan Umum.....	8
2.2 Karakteristik Tanah Kedalaman 2-4 Meter	10
2.3 Produktivitas Alat Berat	10
2.3.1 Faktor Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat.....	11
2.3.2 Excavator	13
2.3.3 Dump Truck	15
2.3.4 Waktu Siklus	19
2.3.5 Faktor Efisiensi Alat	20
2.3.6 Faktor Pengisian Mangkuk (bucket fill factor).....	21

2.3.7 Faktor Pengembang Tanah (<i>Swell Factor</i>)	21
2.3.8 Kapasitas Produksi.....	22
2.4 Faktor Keserasian (<i>Match Factor</i>).....	22
2.5 Biaya Operasional Langsung (<i>Direct Operating Cost</i>).....	23
2.5.1 Harga Satuan Dasar	23
2.5.2 Biaya Variabel Operasional Alat	24
2.5.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	25
2.6 <i>Break Even Point</i>	26
2.7 Penelitian Terdahulu.....	27
2.8 Kerangka Konsep	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Alur Penelitian.....	32
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
3.3 Subjek Penelitian.....	34
3.4 Etika Penelitian.....	36
3.5 Metode Pengumpulan Data	38
3.5.1 Metode Kuantitatif.....	38
3.5.2 Metode Kualitatif.....	39
3.6 Sumber Data	39
3.7 Pengumpulan dasar.....	39
3.7.1 Pengumpulan Data.....	39
3.7.2 Sarana Penelitian dan Penyusunan	40
3.7.3 Proses Pengumpulan Data	40
3.8 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	41
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Rekap Volume Ruang Lingkup.....	42

4.2 Analisis Produktivitas Excavator	44
4.2.1 Data Cycle Time	44
4.2.2 Kapasitas Aktual Bucket.....	45
4.2.3 Produktivitas Excavator	46
4.2.4 Target Produksi Per Hari.....	47
4.2.5 Target Produksi Per Jam	48
4.2.6 Koefisien Alat	48
4.2.7 Koefisien Operator Excavator	49
4.2.8 Total Kerja 1 Unit	49
4.2.9 Jumlah Excavator.....	50
4.3 Analisis Produktivitas Dump Truck	51
4.3.1 Cycle Time Heavy Dump Truck Isuzu Giga FVZ 34 HP	51
4.3.2 Kapasitas Heavy Dump Truck	52
4.3.3 Koefisien Alat	53
4.3.4 Jumlah Ritase Per Jam	53
4.3.5 Jumlah Dump Truck.....	54
4.3.6 Koefisien Supir <i>Heavy Dump Truck</i>	54
4.3.7 Koefisien Mandor	54
4.4 Realisasi Site Output Per Jam.....	55
4.4.1 Realisasi Site Output Per Hari	55
4.4.2 Analisis Faktor Keselarasan (Match Factor)	56
4.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	57
4.5.1 Harga Satuan Dasar	57
4.5.2 Analisis Biaya Per m ³	62
4.5.3 Total Biaya Operasional Langsung dengan Volume	66
4.6 Analisis Break Even Point.....	67

4.6.1 BEP Volume Galian Proyek.....	67
4.6.2 BEP Minimum Produksi Per Jam	68
4.6.3 Margin of Safety (MOS) Volume:	68
4.6.4 Margin of Safety (MOS) Persentase	69
BAB 5 PENUTUP.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Ruang Lingkup.....	7
Gambar 2.1 Bagian - bagian Excavator	14
Gambar 2.2 Dump Truck.....	16
Gambar 2.3 Articulated Dump Truck.....	16
Gambar 2.5 Transfer Dump Truck	17
Gambar 2.6 Side Dump Truck	17
Gambar 2.7 Off-Highway Dump Truck.....	18
Gambar 2.8 Siklus Kerja (Cycle Time).....	19
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 4.1 Lokasi Ruang Lingkup.....	42
Gambar 4.2 Excavator Kobelco PC 200	44
Gambar 4.3 Heavy Dump Truck	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Efisiensi Alat.....	20
Tabel 2.2 Efisiensi Waktu Berdasarkan Kondisi Kerja	21
Tabel 2.3 Faktor Bucket	21
Tabel 2.4 Faktor Pengembang Tanah	21
Tabel 2.4 Harga Satuan Dasar Pekerja	24
Tabel 2.5 Harga Satuan Dasar Alat	24
Tabel 2.6 Harga Satuan Dasar Bahan.....	24
Tabel 3.1 Potensi Risiko.....	37
Tabel 3.2 Pengumpulan Data	39
Tabel 4.1 Rekap Volume Galian 383+00 - 396+00.....	43
Tabel 4.1 Uraian Excavator.....	44
Tabel 4.2 Kapasitas Aktual Bucket	46
Tabel 4.3 Faktor Bucket	46
Tabel 4.4 Hasil Excavator	50
Tabel 4.5 Uraian Heavy Dump Truck	51
Tabel 4.6 Uraian Hasil Site Output	56
Tabel 4.7 Uraian Hasil Harga Satuan.....	58
Tabel 4.8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	66
Tabel 4.9 Perhitungan Biaya Tetap Sewa Alat	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Shop Drawing	76
Lampiran 2 Lembar Administrasi	78
Lampiran 3 Lembar Asistensi	79

