

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA
PEKERJAAN PENGALIAN SALURAN**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1)**



Disusun Oleh:

ELENA BR HUTABARAT
21035010003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2025

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN
PENGALIHAN SALURAN**

Disusun oleh:

ELENA BR HUTABARAT

NPM. 21035010003

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
pada Hari Rabu, 17 September 2025

Dosen Pembimbing:

Dra. Anna Rumintang Nauli, MT
NIP. 19620630 198903 2 001

Tim Penguji:

1. Penguji 1

Dr. I Nyoman Dita Pahang Putra, ST.,
MT., CIT., IPU., APEC.Eng.,
ASEAN.Eng
NIP. 19700317 2021211 00 4

2. Penguji II

Ir. Syaifuddin Zuhri, M.T.
NIP. 19621019 199403 1001

3. Penguji III

Fithri Estikamah, S.T., M.T
NIP. 19840614 201903 2 01 3

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M. P.
NIP. 19650403 199103 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN
PENGALIAN SALURAN**

Disusun oleh:

ELENA BR HUTABARAT

NPM. 21035010003

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
pada Hari Rabu, 17 September 2025

Dosen Pembimbing

Dra. Anna Rumintang Nauli, MT

NIP. 19620630-198903 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M. P.

NIP. 19650403-199103 2001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elena br Hutabarat

NPM : 21035010003

Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Sipil

Judul Skripsi / Tugas Akhir : Optimalisasi Produktivitas Alat Berat pada Pekerjaan Penggalan Saluran

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, November 2025
Yang Menyatakan,



(Elena br Hutabarat)
NPM. 21035010003

OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGGAJIAN SALURAN

DISUSUN OLEH:

ELENA BR HUTABARAT
21035010003

ABSTRAK

Pekerjaan penggalian saluran merupakan salah satu bagian penting dalam proyek konstruksi jalan, di mana efisiensi kerja alat berat memiliki dampak besar terhadap waktu pelaksanaan dan biaya proyek. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat produktivitas alat berat per unit antara kondisi teoritis dan aktual di lapangan, menghitung waktu tidak produktif (*idle time*) berdasarkan jumlah alat dan durasi kerja, serta melakukan optimalisasi untuk menurunkan waktu tidak produktif. Studi ini dilakukan pada proyek Jalan Lintas Selatan Lot 2 Kabupaten Blitar dengan menggunakan metode *time study* selama 7 hari pengamatan di lapangan. Hasil menunjukkan adanya selisih produktivitas yang cukup besar pada tiap unit alat berat. *Rock drill breaker* memiliki produktivitas teoritis 489,28 m³/hari dan aktual 434,48 m³/hari, *excavator* teoritis 950 m³/hari dan aktual 830,80 m³/hari, serta *dump truck* teoritis 464,80 m³/hari dan aktual 388 m³/hari. Waktu *idle* harian juga cukup tinggi, yaitu 1,99 jam/hari untuk *rock drill breaker*, 1,71 jam/hari untuk *excavator*, dan 3,51 jam/hari untuk *dump truck*. Melalui optimalisasi jumlah alat dan penyesuaian durasi kerja menjadi 6 hari, *idle time* berhasil ditekan menjadi 0,98 jam/hari, 0,66 jam/hari, dan 0,14 jam/hari secara berurutan. Hasil ini menunjukkan pentingnya perencanaan alat dan waktu kerja yang seimbang dalam meningkatkan efisiensi operasional pada pekerjaan penggalian saluran.

Kata Kunci: Produktivitas Alat Berat, *Time Study*, *Idle Time*, Penggalian Saluran, Optimalisasi

OPTIMIZATION OF HEAVY EQUIPMENT PRODUCTIVITY IN CHANNEL EXCAVATION WORK

WRITTEN BY:

ELENA BR HUTABARAT
21035010003

ABSTRACT

Excavation work for drainage channels is an essential part of road construction projects, where the efficiency of heavy equipment greatly impacts project duration and cost. This study aims to compare the unit productivity of heavy equipment under theoretical and actual field conditions, calculate non-productive time (idle time) based on the number of equipment units and work duration, and carry out optimization to reduce idle time. The study was conducted on the South Cross Road Project Lot 2 in Blitar Regency using the time study method over a 7-day field observation period. The results show a significant productivity gap for each unit of equipment. The rock drill breaker has a theoretical productivity of 489.28 m³/day and actual productivity of 434.48 m³/day, the excavator has a theoretical productivity of 950 m³/day and actual 830.80 m³/day, and the dump truck has a theoretical productivity of 464.80 m³/day and actual 388 m³/day. Daily idle time was also relatively high, at 1.99 hours/day for the rock drill breaker, 1.71 hours/day for the excavator, and 3.51 hours/day for the dump truck. Through optimizing the number of equipment units and adjusting the work duration to 6 days, idle time was successfully reduced to 0.98, 0.66, and 0.14 hours/day respectively. These results highlight the importance of balanced planning of equipment and working time in improving operational efficiency in drainage excavation projects.

Keywords: Heavy equipment productivity, idle time, equipment optimization, drainage excavation, time study

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul “Optimalisasi Produktivitas Alat Berat pada Pekerjaan Penggalian Saluran”.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu upaya melengkapi persyaratan kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1) pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dra. Anna Rumintang Nauli, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan dengan sabar sejak awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Dr. I Nyoman Dita Pahang Putra, ST., MT., CIT., IPU., APEC.Eng., ASEAN.Eng., selaku Dosen Penguji.
5. Bapak Ir. Syaifuddin Zuhri, M.T., selaku Dosen Penguji.
6. Ibu Fithri Estikhamah, ST., MT., selaku Dosen Penguji.

7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang dapat menambah wawasan bagi penulis selama di perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta yang, meskipun belum sempat menempuh pendidikan hingga bangku perguruan tinggi, selalu memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi tanpa henti, sehingga penulis mampu menyelesaikan studi hingga jenjang sarjana.
9. Sahabat seperjuangan selama masa perkuliahan, Fatma, Azzuma, Jahja, Anggi, dan Siska, atas canda tawa, semangat, serta kebersamaan yang menjadi penyemangat selama menempuh studi hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
10. Sahabat saya, Dinda, Bella, Putri, dan Amel, yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
11. Seluruh pihak dari tim teknik dan pekerja lapangan pada proyek Jalan Lintas Selatan Lot 2 Kabupaten Blitar yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan informasi, serta membantu kelancaran proses pengumpulan data sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
12. Semua pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, namun telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi yang sangat berarti dalam kelancaran dan keberhasilan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Semoga hasil dari skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan pihak-pihak yang berkepentingan, serta menjadi kontribusi positif dalam bidang teknik sipil.

Surabaya, 25 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pekerjaan Penggalan Saluran	5
2.2 Penelitian Terdahulu.....	5
2.3 Perhitungan Volume Saluran.....	8
2.4 Alat Berat.....	9
2.5 Produktivitas Alat Berat	11
2.5.1 Waktu Siklus	11
2.5.2 Efisiensi Kerja	12
2.5.3 Lingkungan.....	14
2.6 Metode Perhitungan Produktivitas Alat Berat.....	15
2.6.1 <i>Rock Drill Breaker</i>	15
2.6.2 <i>Excavator</i>	16
2.6.3 <i>Dump Truck</i>	19
2.7 Metode <i>Time Study</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.4 Diagram Alir.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Identifikasi Proses Pekerjaan Penggalian Saluran.....	31
4.2 Data Spesifikasi Alat Berat	35
4.2.1 <i>Rock Drill Breaker</i>	35
4.2.2 <i>Excavator</i>	36
4.2.3 <i>Dump Truck</i>	36
4.3 Perhitungan Volume Penggalian Saluran.....	38
4.4 Perhitungan Produktivitas Alat Berat Teoritis	40
4.4.1 Produktivitas Teoritis Alat Berat <i>Rock Drill Breaker</i>	40
4.4.2 Produktivitas Teoritis Alat Berat <i>Excavator</i>	43
4.4.3 Produktivitas Teoritis Alat Berat <i>Dump Truck</i>	44
4.5 Hasil Perhitungan Produktivitas Alat Berat di Lapangan.....	47
4.5.1 Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata	47
4.5.2 Produktivitas Alat Berat <i>Rock Drill Breaker</i>	49
4.5.3 Produktivitas Alat Berat <i>Excavator</i>	52
4.5.4 Produktivitas Alat Berat <i>Dump Truck</i>	55
4.6 Perbandingan Produktivitas Teoritis dan Produktivitas di Lapangan per Unit Alat Berat.....	58
4.7 Optimalisasi Jumlah Alat Berat dan Durasi	59
4.7.1 Perhitungan <i>Idle Time</i> Kondisi di Lapangan	59
4.7.2 Analisis Perhitungan Kebutuhan Alat Berat dan Durasi	62

4.7.3	Perhitungan <i>Idle Time</i> Analisis	63
4.7.4	Perbandingan Hasil Analisis dan Aktual di Lapangan	65
4.7.5	Tindakan Pendukung Optimalisasi Produktivitas Alat Berat	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Rock Drill Breaker</i>	15
Gambar 2. 2 <i>Excavator</i>	17
Gambar 2. 3 <i>Dump Truck</i>	19
Gambar 3. 1 <i>Layout Trase Jalan Lintas Selatan Lot 2</i>	22
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 3. 3 Kondisi Fisik Area <i>Existing</i>	23
Gambar 3. 4 Diagram Alir	30
Gambar 4. 1 Pemecahan Tanah	31
Gambar 4. 2 Proses Pemuatan Material ke <i>Dump Truck</i>	32
Gambar 4. 3 Proses Pengangkutan dan Pembuangan	33
Gambar 4. 4 Lokasi Pengamatan dan <i>Disposal</i>	33
Gambar 4. 5 <i>Layout</i> Pekerjaan Penggalan Saluran.....	34
Gambar 4. 6 Jarak Pengangkutan Hasil Galian dari Lokasi Pekerjaan ke <i>Disposal</i> .	34
Gambar 4. 7 <i>Rock Drill Breaker</i> Kobelco SK220-10	35
Gambar 4. 8 <i>Excavator</i> Kobelco SK220-10	36
Gambar 4. 9 <i>Dump Truck</i> dan Dimensi <i>Dump Truck</i>	37
Gambar 4. 10 Dimensi Saluran.....	38
Gambar 4. 11 Hasil Galian Saluran	39
Gambar 4. 12 Potongan Galian Saluran.....	39
Gambar 4. 13 <i>Rock Drill Breaker</i> Kobelco SK220-10	49
Gambar 4. 14 <i>Excavator</i> Kobelco SK220-10	52
Gambar 4. 15 <i>Dump Truck</i> Mitsubishi Fuso Fighter FN 527 ML	55
Gambar 4. 16 Proses Muat <i>Dump Truck</i> Menggunakan <i>Excavator</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Komponen Waktu Siklus	12
Tabel 2. 3 Faktor Efisiensi Alat Berat	13
Tabel 2. 4 Faktor <i>Breaker</i> (Fb) untuk <i>Rock Drill Breaker</i>	16
Tabel 2. 5 Faktor Efisiensi Alat untuk <i>Rock Drill Breaker</i>	16
Tabel 2. 6 Faktor Konversi Galian (Fv) untuk <i>Excavator</i>	18
Tabel 2. 7 Faktor <i>Bucket</i> (Fb) untuk <i>Excavator</i>	18
Tabel 2. 8 Faktor Efisiensi Kerja untuk <i>Excavator</i>	19
Tabel 2. 9 Faktor Efisiensi Alat <i>Dump Truck</i>	20
Tabel 3. 1 Formulir Pengamatan Waktu Siklus <i>Rock Drill Breaker</i>	25
Tabel 3. 2 Formulir Pengamatan Waktu Siklus <i>Excavator</i>	26
Tabel 3. 3 Formulir Pengamatan Waktu Siklus <i>Dump Truck</i>	27
Tabel 4. 1 Data Dimensi Saluran	38
Tabel 4. 2 Data Dimensi Galian Saluran	39
Tabel 4. 3 Faktor <i>Breaker</i> Alat Berat <i>Rock Drill Breaker</i>	40
Tabel 4. 4 Faktor Efisiensi Alat Berat <i>Rock Drill Breaker</i>	40
Tabel 4. 5 Faktor <i>Bucket</i> Alat Berat <i>Excavator</i>	43
Tabel 4. 6 Faktor Efisiensi Alat Berat <i>Excavator</i>	43
Tabel 4. 7 Faktor Konversi Kedalaman Alat Berat <i>Excavator</i>	43
Tabel 4. 8 Standar <i>Cycle Time Excavator</i>	44
Tabel 4. 9 Faktor Efisiensi Alat Berat <i>Dump Truck</i>	45
Tabel 4. 10 Waktu <i>Dumping</i> dan <i>Loading</i> Alat Berat <i>Dump Truck</i>	45
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Waktu Siklus <i>Rock Drill Breaker</i>	48
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Waktu Siklus <i>Excavator</i>	48
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Waktu Siklus <i>Dump Truck</i>	49
Tabel 4. 14 Waktu Siklus <i>Rock Drill Breaker</i>	50
Tabel 4. 15 Faktor <i>Breaker</i> Alat Berat <i>Rock Drill Breaker</i>	51
Tabel 4. 16 Faktor Efisiensi Alat Berat <i>Rock Drill Breaker</i>	51
Tabel 4. 17 Waktu Siklus <i>Excavator</i>	53
Tabel 4. 18 Faktor <i>Bucket</i> Alat Berat <i>Excavator</i>	54
Tabel 4. 19 Faktor Efisiensi Alat Berat <i>Excavator</i>	54
Tabel 4. 20 Faktor Konversi Kedalaman Alat Berat <i>Excavator</i>	54
Tabel 4. 21 Waktu Siklus <i>Dump Truck</i>	57
Tabel 4. 22 Faktor Efisiensi Alat <i>Dump Truck</i>	57
Tabel 4. 23 Perbandingan Produktivitas Teoritis dan Produktivitas di Lapangan	59
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Jumlah Alat Berat di Lapangan	60
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan <i>Idle Time</i> Kondisi Lapangan	61
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Analisis Jumlah Alat Berat dan Durasi	63
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan <i>Idle Time</i> Analisis	64