

**ANALISIS PRODUKTIVITAS EXCAVATOR DAN DUMP
TRUCK BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO
28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL**

(Studi Kasus Pembangunan Jalan Tol Jakarta - Cikampek Seksi II B)

SKRIPSI

SOLIHIN

20210010085



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
AGUSTUS 2025**

ANALISIS PRODUKTIVITAS *EXCAVATOR* DAN *DUMP TRUCK* BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO 28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL

(Studi Kasus Pembangunan Jalan Tol Jakarta - Cikampek Seksi II B)

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik*

SOLIHIN

20210010085



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : ANALISIS PRODUKTIVITAS EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO 28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL

NAMA : SOLIHIN

NIM : 20210010085

Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.

Sukabumi, 20 Agustus 2025



SOLIHIN

Penulis

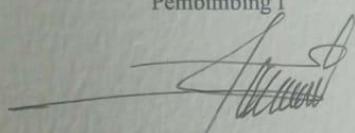
PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PRODUKTIVITAS EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO 28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL
NAMA : SOLIHIN
NIM : 2021001085

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

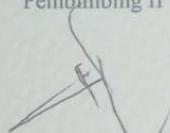
Sukabumi, 20 Agustus 2025

Pembimbing I



Ir. Paikun., S.T., M.T., IPM., Asean Eng
NIDN. 040203742

Pembimbing II



Bambang Jatmika., S.S.T., MT
NIDN. 8875580018

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PRODUKTIVITAS EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO 28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL

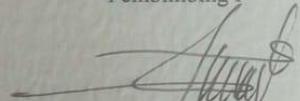
NAMA : SOLIHIN

NIM : 20210010085

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

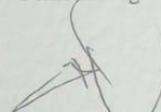
Sukabumi, 20 Agustus 2025

Pembimbing I



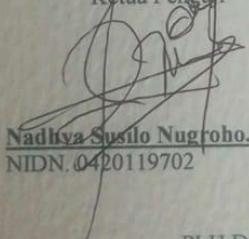
Ir. Paikun., S.T., M.T., IPM., Asean Eng
NIDN. 040203742

Pembimbing II



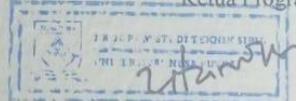
Bambang Jatmika., S.S.T., M.T
NIDN. 8875580018

Ketua Penguji



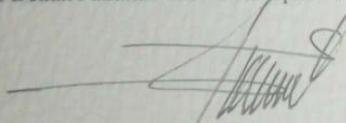
Nadhiya Susilo Nugroho., S.T., M.T
NIDN. 0420119702

Ketua Program Studi



Ir. Utamy Sukmayu Saputri., S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

PLH Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain



Ir. Paikun., S.T., M.T., IPM., Asean Eng
NIDN. 040203742

ABSTRACT

This study aims to analyze the productivity of excavators and dump trucks in earthmoving work in Section II B Ram 4 (STA. 0+00 – STA. 1+025) with an earthmoving work volume of 1,215 m³. The results of the analysis show that the productivity of one excavator unit is 643.76 m³/day, while two units reach 1,287.53 m³/day so that the work volume of 1,215 m³ can be completed in one day. Meanwhile, a dump truck with a productivity of 78.38 m³/day is able to reach 1,254.19 m³/day using 16 units and can complete the work in one working day. Heavy equipment productivity is influenced by several factors, namely the age of the equipment, operator skills, soil material, and weather conditions. Older equipment age reduces efficiency, where the old category excavator only produces 1,158.77 m³/day. Operator factors have a direct impact, with the highest productivity achieved by expert operators, while intermediate and amateur operators experience significant declines. Red soil, with a coefficient of 0.80, also reduces excavator and dump truck productivity. Furthermore, weather factors, particularly rain with a coefficient of 0.4, can reduce productivity by more than 50%. Therefore, optimizing excavators and dump trucks is crucial. Excavators require bucket cleaning and lubrication/oiling during breaks to prevent material from sticking during excavation. For dump trucks, the equipment requires cleaning the bed to prevent soil from sticking during dumping. Furthermore, clear weather conditions are crucial to ensure the productivity of both machines is not hampered.

Keywords: Analysis, Productivity, Excavator, Dump Truck

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas *excavator* dan *dump truck* pada pekerjaan pemindahan tanah di Seksi II B Ram 4 (STA. 0 + 00 – STA. 1 + 025) dengan *volume* pekerjaan pemindahan tanah sebesar 1. 215 m³. Hasil analisis menunjukkan produktivitas satu *unit excavator* sebesar 643, 76 m³ / hari, sedangkan dua *unit* mencapai 1.287, 53 m³ / hari sehingga *volume* pekerjaan 1. 215 m³ dapat diselesaikan dalam satu hari. Sementara itu, *dump truck* dengan produktivitas 78, 38 m³ / hari mampu mencapai 1. 254, 19 m³ / hari menggunakan 16 *unit* dan dapat menyelesaikan pekerjaan dalam satu hari kerja. Produktivitas alat berat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu umur alat, keterampilan operator, material tanah, dan kondisi cuaca. Umur alat yang lebih tua menurunkan efisiensi, di mana *excavator* kategori lama hanya menghasilkan 1.158, 77 m³ / hari. Faktor operator berpengaruh langsung, di mana produktivitas tertinggi dicapai oleh operator kategori ahli, sementara kategori pertengahan dan amatir mengalami penurunan signifikan. Material tanah merah dengan koefisien 0,80 juga menyebabkan berkurangnya produktivitas *excavator* dan *dump truck*. Selain itu, faktor cuaca, khususnya hujan dengan koefisien 0,4, dapat menurunkan produktivitas lebih dari 50%. Dengan demikian, perlu mempertimbangkan optimalisasi *excavator* dan *dump truck*. *Excavator* memerlukan pembersihan *bucket* serta pemberian pelumas / oli saat jam istirahat agar material tidak menempel saat pengeringan. Untuk *Dump Truck*, terkait faktor alat perlu adanya pembersihan bak agar tidak menempel disaat penumpahan material tanah. Selain itu, kondisi cuaca cerah menjadi faktor penting agar produktivitas kedua alat tidak terhambat.

Kata kunci : Analisis, Produktivitas, *Excavator*, *Dump Truck*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada tuhan yang maha esa yang telah memberikan petunjuk serta rahmat dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "ANALISIS PRODUKTIVITAS EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO 28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL" sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil di Universitas Nusa Putra. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan., S.T., M. Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi.
2. Bapak Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama proses penulisan
3. Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra
4. Bapak Bambang Jatmika, S. S.T., M.T selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama proses penulisan
5. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi.
6. Ayahanda Supono dan ibu tercinta Supiah yang telah memberikan doa pertama dan pintu surgaku, meski tidak sempat merasakan pendidikan tinggi, mereka tetap mampu mendidik, memotivasi, serta memberi dukungan dan doa hingga penulis bisa menyelesaikan studi sarjana.
7. Terima kasih kepada kakaku, Sutisut, Sutiran, Sutiso atas pengorbanan yang telah kalian berikan baik biaya dan dukungan kalian hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga sarjana.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini terkhususnya Teknik Sipil Angkatan 21.
9. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaannya.

Sukabumi, 20 Agustus 2025

Solihin

Dengan penuh rasa syukur dan cinta yang tak terhingga, skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orangtua saya tercinta Bapak dan Ibu. Dalam setiap langkah perjuangan ini, terpatri doa-doa kalian yang tidak pernah lekang. Ketika malam terasa panjang dan harapan nyaris redup, cinta dan kesabaran kalian menjadi cahaya yang membimbing, menguatkan jiwa, dan meneguhkan hati.

Skripsi ini bukan sekadar lembaran akademik, melainkan untaian rasa terima kasih atas seluruh pengorbanan yang tak terhitung, peluh, waktu, dan ketulusan yang tak pernah diminta balas. Kalianlah alasan mengapa cita - cita ini berani diperjuangkan.

SOLIHIN 20 AGUSTUS 2025



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Solihin
NIM : 20210010085
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royaliti Non Ekslisif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul :

"ANALISIS PRODUKTIVITAS EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK BERDASARKAN PENDEKATAN PERMEN PUPR NO 28 TAHUN 2016 PADA PROYEK JALAN TOL".

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas *Royalti Non Exclusif* ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : SUKABUMI
Pada tanggal : 20 Agustus 2025



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN PENULIS.....	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI..	Error!
Bookmark not defined.	
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR ISTILAH.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.5.2 Manfaat Praktis	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Definisi Alat Berat	11

2.2.2 Klasifikasi Alat Berat.....	12
2.2.3 <i>Excavator</i>	12
2.2.4 <i>Dump Truck</i>	13
2.2.5 Definisi Proyek Pembangunan Jalan Tol	13
2.2.6 Penggalian dan Penimbunan	14
2.2.7 Produktivitas <i>Excavator</i>	15
2.2.8 Produktivitas <i>Dump Truck</i>	18
2.2.9 Efisiensi dan Faktor yang Mempengaruhi Produktifitas Alat.....	23
2.2.10 Tentang Tanah	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Pendekatan Penelitian.....	28
3.2 Lokasi Penelitian	29
3.3 Identifikasi Kebutuhan Data Penelitian	30
3.3.1 Data Primer	30
3.3.2 Data Sekunder	31
3.4 Cara Memperoleh Data.....	31
3.5 Analisis Data.....	32
3.5 Langkah – Langkah Penelitian	33
3.6 Alur Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Data Proyek	39
4.2 Produktivitas Alat.....	39
4.2.1 Analisis Produktivitas <i>Excavator</i>	39
4.2.2 Analisis Produktivitas <i>Dump Truck</i>	42
4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat.....	46
4.3.1 Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas <i>Excavator</i>	50
4.3.2 Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktifitas <i>Dump Truck</i>	51
4.4 Optimalisasi Faktual dengan Analisis	51
4.4.1 Optimalisasi Produktivitas <i>Excavator</i>	52
4.4.2 Optimalisasi Produktivitas <i>Dump Truck</i>	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN – LAMPIRAN 64



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Sistematika Penulisan.....	4
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2. 2 Faktor Konversi Galian	15
Tabel 2. 3 Faktor <i>Bucket Excavator</i>	17
Tabel 2. 4 Efesiensi Kerja.....	18
Tabel 2. 5 Efesiensi Kerja <i>Dump Truck</i>	23
Tabel 2. 6 Kecepatan Tempuh rata - rata Maksimum <i>Dump Truck</i>	23
Tabel 2. 7 Efesiensi Kerja Alat.....	24
Tabel 2. 8 Konversi Tanah	27
Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>Excavator Kobelco 200</i>	40
Tabel 4. 2 Waktu Siklus <i>Excavator</i>	40
Tabel 4. 3 Data Kapasitas Produksi <i>Excavator</i>	41
Tabel 4. 4 Spesifikasi <i>Dump Truck</i>	43
Tabel 4. 5 Waktu Siklus <i>Dump Truck</i>	45
Tabel 4. 6 Klasifikasi Umur Alat UNIVERSITY.....	46
Tabel 4. 7 Kategori Operator.....	47



Gambar 2. 1 <i>Dump Truck</i>	19
Gambar3.1 Lokasi Proyek	30
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	37
Gambar 4.1 <i>Excavator</i>	39
Gambar4.2 <i>Dump Truck</i> Hino FM 260 JD.....	43



DAFTAR ISTILAH

- Q = Produktivitas *Excavator* (m^3 / jam)
- V = Kapasitas *Bucket* m^3
- F_b = Faktor *Bucket*
- F_a = Faktor Efisiensi Alat
- F_k = Faktor Pengembangan Tanah atau Berat isi Padat (BIP) dibagi Berat Isi Lepas (BIL)
- T_s = Waktu Siklus, menit
- 60 = Konversi jam ke menit
- E = Faktor Efisiensi alat
- t_1 = Waktu Pengisian *Bucket* (detik)
- t_2 = Waktu Pengangkatan Beban dan *Swing* (detik)
- t_3 = Waktu Pembuangan *Dumping* (detik)
- Q = Kapasitas *Dump Truck* m^3 / jam
- Q = Produktivitas (m^3 / jam)
- V = Kapasitas Bak ; ton
- F_a = Faktor Efisiensi kerja (dalam persen)
- 60 = Konversi jam ke menit
- D = Berat isi material (lepas, gembur) ; ton / m^3
- T_s = Waktu siklus
- WM = Waktu Muat
- WA = Waktu Angkut
- WB = Waktu Buang
- WK = Waktu Kembali
- WT = Waktu Tunggu

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu sektor strategis yang terus mengalami perkembangan pesat di Indonesia. Pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap aksesibilitas, transportasi, serta mobilisasi mendorong pemerintah untuk mempercepat penyediaan infrastruktur yang memadai. Salah satu upaya yang dilakukan adalah pembangunan Jalan Tol Jakarta - Cikampek Seksi II B pada ruas SS Sukaragam, yang menjadi bagian penting dalam meningkatkan koneksi wilayah [1]. Dalam proyek konstruksi berskala besar seperti pembangunan jalan tol, penggunaan alat berat memegang peranan vital. Alat berat berfungsi untuk mempercepat proses pelaksanaan, meningkatkan kualitas hasil pekerjaan. *Excavator* dan *Dump Truck* merupakan dua jenis alat berat yang dominan digunakan dalam pekerjaan pemindahan dan pengangkutan tanah pada proyek jalan tol. Kinerja kedua alat ini sangat menentukan kelancaran serta keberhasilan penyelesaian pekerjaan [2].

Didalam pelaksanaannya sering dijumpai berbagai kendala yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat. Faktor keterbatasan waktu pelaksanaan, kondisi lingkungan, cuaca, serta aspek teknis lainnya dapat menurunkan kinerja alat di lapangan. Dampak dari kondisi tersebut adalah terganggunya pencapaian target proyek. Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai produktivitas *Excavator* dan *Dump Truck* dengan mempertimbangkan faktor - faktor yang memengaruhinya, sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih efektif dan efisien [3]. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode observasi, di mana data dikumpulkan secara langsung di lapangan agar merepresentasikan kondisi nyata proyek. Data hasil observasi kemudian diolah dengan perhitungan statistik sehingga menghasilkan informasi yang objektif, terukur. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai produktivitas alat berat serta menjadi acuan dalam upaya optimalisasi pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta–Cikampek Seksi II B, peran alat berat menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi tingkat efisiensi pekerjaan. Pemilihan serta pemanfaatan alat yang kurang tepat berpotensi menimbulkan keterlambatan penyelesaian proyek. Berdasarkan uraian pada latar belakang, penelitian ini berfokus untuk merumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat produktivitas alat berat *excavator* dan *dump truck* yang digunakan pada proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta- Cikampek Seksi II B ?
2. Faktor-faktora apa saja yang mempengaruhi produktivitas alat berat *excavator* dan *dump truck* dalam Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek Seksi II B ?
3. Apa Rekomendasi Optimalisasi penggunaan alat berat *excavator* dan *dump truck* untuk meningkatkan produktivitas proyek ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, batasan masalah dalam penelitian ini yaitu.

1. Analisis produktivitas alat berat *excavator* dibatasi hanya pada aktivitas pengangkutan material tanah.
2. Analisis produktivitas alat berat *dump truck* dibatasi hanya pada aktivitas pemindahan material tanah.
3. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari pengamatan lapangan tanpa melibatkan eksperimen langsung terhadap alat berat *excavator* dan *dump truck*.
4. Penelitian ini dilakukan di Seksi II B tepatnya di Ram 4 (STA. 0 + 00 - STA. 1 + 025)
5. Penelitian tidak membahas aspek biaya sewa atau pengeluaran operasional alat berat.
6. Penelitian ini tidak membahas tentang pekerja dan oprator.

7. Perhitungan Produktivitas *excavator* dibatasi sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 28 / PRT / M / 2016.
8. Perhitungan Produktivitas *dump truck* dalam penelitian ini mengacu pada SNI berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 28/ PRT /M /2016.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang ada, Tujuan yang akan dicapai dalam penilitian ini antara lain:

1. Mengidentifikasi Produktivitas Alat Berat *Excavator* dan *Dump Truck*
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat berat *Excavator* dan *Dump Truck*.
3. Memberikan Rekomendasi optimalisasi penggunaan alat berat *Excavator* dan *Dump Truck* untuk meningkatkan produktivitas proyek.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini terdiri atas manfaat teoritis dan manfaat praktis yaitu sebagai berikut :

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teori dalam bidang manajemen konstruksi, khususnya dalam aspek produktivitas alat berat. Temuan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi akademisi dalam studi lebih lanjut mengenai Produktivitas Penggunaan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek Seksi II B dalam konstruksi berskala besar.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Menyediakan Rekomendasi strategis bagi kontraktor dalam memilih dan mengoperasikan alat berat secara efisien guna meningkatkan produktivitas proyek.
2. Memberikan wawasan bagi pelaku industri konstruksi mengenai cara optimalisasi penggunaan alat berat *excavator* dan *dump truck* dalam proyek jalan tol

- Memberikan rekomendasi praktis tentang optimalisasi penggunaan alat berat *excavator* dan *dump truck* untuk meningkatkan produktivitas pada proyek jalan tol.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum, maka penulisan skripsi ini ditulis dan dibagi dalam 5 bab. Adapun pembagian ini dimaksudkan untuk mempermudah pembahasan serta analisanya. Sistematika penulisan dapat dilihat pada Tabel 1. 1 Sistematika Penulisan.

Tabel 1. 1 Sistematika Penulisan

BAB I	PENDAHULUAN Pada BAB I ini Pendahuluan merupakan bagian awal dari skripsi yang didalamnya memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA Pada BAB II Tinjauan Pustaka ini dijelaskan mengenai dasar teori, rumus, dan segala informasi yang terkait dengan topik yang dibahas.
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN Pada BAB III Metodologi Penelitian ini berisikan langkah - langkah penelitian yang dilakukan, meliputi persiapan pengumpulan data, dan teknik pengumpulan data, lokasi penelitian, serta alur penelitian.
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN Pada bab IV Hasil dan Pembahasan ini dijelaskan mengenai hasil penelitian dan pengolahan data serta pembahasannya.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN Pada BAB V Kesimpulan dan Saran ini berisi pernyataan Singkat mengenai penelitian ini. Pada bagian saran akan dijelaskan mengenai hal apa saja yang harus diperbaiki. ataupun dikembangkan bagi peneliti lain pada penelitian berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari Analisis Produktivitas alat berat *Excavator* dan *Dump Truck* maka diperoleh kesimpulan yaitu.

Berdasarkan hasil Analisis dapat diketahui bahwa Produktivitas *Excavator* perjam adalah $71, 53 \text{ m}^3 / \text{jam m}^3 / \text{hari}$. Waktu Kerja setiap hari adalah 9 jam, sehingga 1 *Excavator* dalam sehari menghasilkan $643, 76 \text{ m}^3 / \text{hari}$, kondisi dilapangan jumlah *Excavator* tersedia 2 *unit* sehingga *Excavator* dalam sehari mampu menaikan tanah kedalam *Dump Truck* sebanyak $1.287, 53 \text{ m}^3 / \text{hari}$. Berdasarkan *volume* pekerjaan sebesar 1.215 m^3 , satu *unit ekskavator* memiliki produktivitas sebesar $643, 76 \text{ m}^3$ per hari, sedangkan dua *unit ekskavator* mampu mencapai produktivitas sebesar $1.287, 53 \text{ m}^3$ per hari. Dengan demikian, pekerjaan dengan *volume* 1.215 m^3 dapat diselesaikan dalam satu hari kerja menggunakan dua *unit excavator* dengan durasi operasional selama 9 jam. Apabila hanya digunakan satu *unit ekskavator*, maka penyelesaian *volume* pekerjaan tersebut memerlukan waktu dua hari kerja dengan jam kerja efektif 9 jam per hari dan produktivitas *excavator* terhadap *volume* pekerjaan 1.215 m^3 yang ditetapkan dapat tercapai.

Hasil analisis diketahui bahwa Produktivitas *Dump Truck* per jam adalah $8, 71 \text{ m}^3 / \text{jam}$. Waktu Kerja setiap hari adalah 9 jam, sehingga *Dump Truck* dalam sehari menghasilkan $78, 38 \text{ m}^3 / \text{hari}$, kondisi dilapangan jumlah *Dump Truck* tersedia 16 *unit* sehingga *Dump Truck* dalam sehari mampu mengangkut tanah ketempat penimbunan sebanyak $1.254, 19 \text{ m}^3 / \text{hari}$. Berdasarkan *volume* pekerjaan sebesar 1.215 m^3 , Produktivitas *Dump Truck* 16 *unit* mencapai $1.254, 19 \text{ m}^3 / \text{hari}$ selama waktu kerja 9 jam dapat di selesaikan dalam waktu satu hari kerja dengan 1 kali angut, Sementara itu Produktivitas *Dump Truck* 8 *unit* adalah $627, 09 \text{ m}^3 / \text{hari}$. Dengan demikian, *volume* pekerjaan sebesar 1.215 m^3 dapat diselesaikan menggunakan 8 *unit Dump Truck* untuk 2 kali angkut dalam jangka waktu 1 hari kerja. Hal ini dibuktikan dengan waktu siklus *dump truck* sebesar 185, 82 menit atau setara

3, 09 jam, sehingga dalam jam kerja sehari sebesar 9 jam *dump truck* kerja memungkinkan.

2. Dalam Perhitungan Produktivitas *Excavator* dan *Dump Truck* tidak luput dengan adanya faktor - faktor yang mempengaruhi produktivitas diantaranya yaitu.

- a. Faktor Alat.

Hasil analisis terlihat bahwa umur alat berpengaruh signifikan terhadap produktivitas, di mana semakin tua alat, efisiensi kerja menurun secara bertahap. Namun untuk alat *Excavator* pada kondisi umur alat lebih dari 8 tahun atau kategori lama tidak akan bisa menyelesaikan pekerjaan dalam 1 hari, karena produktivitas alat mencapai $1. 158, 77 \text{ m}^3 / \text{hari}$ sedangkan volume pekerjaan sebesar $1. 215 \text{ m}^3$. Sedangkan untuk *Dump Truck* harus pada kondisi baru atau kisaran umur alat kurang dari 3 tahun, karena produktivitas *dump truck* melebihi produktivitas hanya pada kondisi umur alat yang baru saja.

- b. Faktor Operator

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa faktor operator berpengaruh langsung terhadap produktivitas alat berat, baik *excavator* maupun *dump truck*. Pada *excavator 1 unit*, produktivitas dengan operator kategori ahli mencapai $643, 76 \text{ m}^3 / \text{hari}$, menurun menjadi $515, 00 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori pertengahan, dan $450, 63 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori amatir. Pada *2 unit excavator*, produktivitas awal sebesar $1. 287, 53 \text{ m}^3 / \text{hari}$ menurun menjadi $1. 030, 02 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada pertengahan dan $901, 27 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori amatir. Berdasarkan hitungan produktivitas *excavator* diatas operator yang ahli saja yang bisa menyelesaikan volume pekerjaan dalam waktu 1 hari. Demikian juga pada *dump truck*, produktivitas sebesar $78, 38 \text{ m}^3 / \text{hari}$ berkurang menjadi $62, 70 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori pertengahan dan $54, 86 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori amatir. Untuk *16 unit dump truck*, produktivitas awal sebesar $1. 254, 19 \text{ m}^3 / \text{hari}$ menurun menjadi $1. 003, 35 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori pertengahan dan $877, 93 \text{ m}^3 / \text{hari}$ pada kategori amatir. Dengan demikian, semakin rendah tingkat keterampilan operator, semakin besar pula penurunan produktivitas alat yang terjadi. Berdasarkan hitungan



produktivitas *dump truck* diatas operator yang ahli saja yang bisa menyelesaikan volume pekerjaan dalam waktu 1 hari.

c. Faktor Material Tanah

Berdasarkan hasil perhitungan, penerapan koefisien material tanah merah sebesar 0, 80 berpengaruh langsung terhadap penurunan produktivitas alat. Pada penggunaan 1 *unit excavator*, produktivitas yang semula sebesar 643, 76 m³/hari berkurang menjadi 515, 00 m³ / hari, sedangkan untuk 2 *unit excavator*, produktivitas menurun dari 1. 287, 53 m³ / hari menjadi 1. 030, 02 m³ / hari. Hal serupa terjadi pada *dump truck*, di mana produktivitas turun dari 78, 38 m³ / hari menjadi 62, 70 m³ / hari, dan untuk 16 *unit dump truck*, produktivitas yang awalnya sebesar 1. 254, 19 m³ / hari berkurang menjadi 1. 003, 35 m³ / hari. Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik tanah merah dengan koefisien material 0, 80 memberikan dampak signifikan terhadap besarnya *output* pekerjaan yang dapat dicapai. Berdasarkan hasil diatas bila memperhatikan faktor material tanah tidak dapat diselesaikan dalam waktu 1 hari atau 9 jam kerja.

d. Faktor Cuaca Lapangan

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa faktor cuaca lapangan dengan koefisien hujan 0, 4 berdampak terhadap penurunan produktivitas alat berat. Produktivitas *excavator* 1 *unit* yang semula 643, 76 m³ / hari berkurang menjadi 257, 50 m³ / hari, sedangkan untuk 2 *unit* turun dari 1.287, 53 m³ / hari menjadi 515, 01 m³ / hari. Pada *dump truck*, produktivitas menurun dari 78, 38 m³/hari menjadi 31, 35 m³ / hari, sementara 16 *unit* turun dari 1.254, 19 m³ / hari menjadi 501,67 m³ / hari. Kondisi ini menegaskan bahwa curah hujan sedang hingga tinggi di lapangan berpengaruh besar terhadap efektivitas operasional alat. Berdasarkan pengamatan lapangan saat pelaksanaan kondisi cuaca cerah, sehingga faktor cuaca ini dapat diabaikan. Namun saat bilamana terjadi hujan maka produktivitas kedua alat terhadap volume pekerjaan akan terhambat.

3. Rekomendasi Optimalisasi penggunaan alat berat *Excavator* dan *Dump Truck* diantaranya yaitu sebagai berikut.
 - a. Optimalisasi Produktivitas *Excavator*

Berdasarkan *volume* pekerjaan sebesar 1.215 m^3 , satu *unit ekskavator* memiliki produktivitas sebesar $643,76 \text{ m}^3$ per hari, sedangkan dua *unit ekskavator* mampu mencapai produktivitas sebesar $1.287,53 \text{ m}^3$ per hari. Dengan demikian, pekerjaan dengan *volume* 1.215 m^3 dapat diselesaikan dalam satu hari kerja menggunakan dua *unit excavator* dengan durasi operasional selama 9 jam. Apabila hanya digunakan satu *unit ekskavator*, maka penyelesaian *volume* pekerjaan tersebut memerlukan waktu dua hari kerja dengan jam kerja efektif 9 jam per hari dan produktivitas *excavator* terhadap *volume* pekerjaan 1.215 m^3 yang ditetapkan dapat tercapai. Berdasarkan hasil analisis terkait faktor alat disaat jam istirahat perlu adanya pembersihan terhadap *bucket excavator* dan pemberian pelumas / oli ke *bucket excavator* agar tidak menempel disaat pengeringan material tanah sedangkan untuk faktor cuaca lapangan diharuskan pada kondisi cuaca cerah agar tidak terhambat dalam produktivitas alat *excavator*.

- b. Optimalisasi Produktivitas *Dump Truck*

Volume pekerjaan sebesar 1.215 m^3 , Produktivitas *Dump Truck* 16 *unit* mencapai $1.254,19 \text{ m}^3 / \text{hari}$ selama waktu kerja 9 jam dapat di selesaikan dalam waktu satu hari kerja dengan 3 kali angut, Sementara itu Produktivitas *Dump Truck* 8 *unit* adalah $627,09 \text{ m}^3 / \text{hari}$. Dengan demikian, *volume* pekerjaan sebesar 1.215 m^3 dapat diselesaikan menggunakan 8 *unit Dump Truck* untuk satu kali angkut dalam jangka waktu dua hari kerja. Berdasarkan hasil analisis terkait faktor alat disaat jam istirahat atau di waktu luang perlu adanya pembersihan terhadap bak *Dump Truck* agar tidak menempel disaat penumpahan material tanah sedangkan untuk faktor cuaca lapangan diharuskan pada kondisi cuaca cerah agar tidak terhambat dalam produktivitas alat *Dump Truck*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka disampaikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan tidak hanya membatasi analisis produktivitas *excavator* pada aktivitas pengangkutan material tanah tetapi juga mencakup aktivitas lain seperti perataan, sehingga hasil kajian lebih menyeluruh.
2. Penelitian berikutnya diharapkan tidak hanya membatasi analisis produktivitas *dump truck* pada aktivitas pemindahan material tanah, tetapi juga mencakup aktivitas lain seperti penggalian, pemuatian, penimbunan, dan perataan, sehingga hasil kajian lebih menyeluruh.
3. Disarankan agar penelitian berikutnya tidak hanya menggunakan data hasil pengamatan lapangan, tetapi juga melibatkan eksperimen langsung terhadap alat berat *excavator* maupun *dump truck* untuk memperoleh data primer yang lebih detail dan akurat.
4. Penelitian mendatang diharapkan tidak hanya terbatas pada Ram 4 (STA. 0 + 00 – STA. 1 + 025), tetapi juga dilakukan pada STA yang lainnya sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh.
5. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan analisis aspek biaya sewa serta pengeluaran operasional alat berat, sehingga hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efisiensi teknis dan ekonomis.
6. Penelitian berikutnya diharapkan memperhatikan faktor sumber daya manusia, khususnya keterampilan dan pengalaman operator, karena hal tersebut berpengaruh signifikan terhadap tingkat produktivitas alat berat.
7. Penelitian mendatang sebaiknya tidak hanya merujuk pada standar SNI berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 28/PRT/M/2016, tetapi juga melakukan perbandingan dengan standar lain maupun literatur lain guna memperoleh perspektif yang lebih luas.

8. Penelitian berikutnya diharapkan dapat mengembangkan perhitungan produktivitas *dump truck* tidak hanya berlandaskan SNI, tetapi juga mempertimbangkan kondisi aktual di lapangan sebagai upaya validasi terhadap standar yang digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. N. Padang, “A NALISA KAJIAN PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH PROYEK PEMBANGUNAN JALAN *ANALYSIS USE OF HEAVYE QUIPMENT INS UBGRADE FOR ROAD*,” pp. 11–16.
- [2] S. Sahara, S. Ananda, and D. Suyadi, “Analisis Efektivitas Alat Berat pada Kegiatan Bongkar Muat di Lapangan Penumpukan Sementara *Analysis of Heavy Effectiveness in Loading And Unloading Activities in Temporary Stacking Yards*,” vol. 17, no. 02, pp. 127–136, 2024.
- [3] M. Efriansyah, N. B. Prihutomo, and E. Pramono, “Analisis Produktivitas *Excavator* Dan *Dump truck* Pada Pekerjaan Galian Tanah Pada Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan,” *Modul. Media Komun. Dunia Ilmu Sipil*, vol. 4, no. 1, p. 9, 2022, doi: 10.32585/modulus.v4i1.1823.
- [4] P. Studi, T. Sipil, and F. Teknik, “Analisis Evaluasi Produktivitas dan Penjadwalan Ulang Alat Berat Galian Urugan Proyek Pelebaran Jalan Desa Banter Kabupaten Gresik,” pp.93–100, 2022, doi:10.31284/j.jtm.2022.v3i2.3144.
- [5] D. M. Octavia and R. Mardhiyah, “Analisis Kombinasi *Excavator* dan *Dump Truck* pada Pekerjaan Galian Tanah (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Kampus III UIN Imam Bonjol Padang),” vol. 8, no. 2, pp. 66–74, 2021, doi: 10.21063/JTS.2021.V802.04.
- [6] P. M. Pekerjaan, U. Dan, P. Rakyat, A. Harga, and S. Pekerjaan, “JDIH Kementerian PUPR,” 2016.
- [7] “No Title,” 2016.
- [8] T. Adenugroho and D. Pontan, “Identifikasi Faktor Dominan Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembangunan Proyek Konstruksi Jalan Tol,” *Pros. Semin. Intelekt. Muda*, vol. 3, no. 1, pp. 537–544, 2021, doi: 10.25105/psia.v3i1.13102.

- [9] Aprillia Rani Hamidah, Puspa Ningrum, and Rahmat Tisnawan, “Analisis Produktifitas Alat Berat pada Pekerjaan Timbunan Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin STA.13+300 - 13+900,” *J. Aspir. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 31–37, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i2.26.
- [10] R. Suganda and Y. Untari, “Metode Konstruksi *Rigid Pavement* Pada Proyek Jalan Tol,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 275–288, 2024, doi: 10.24912/jmts.v7i1.26652.
- [11] L. O. Resaldi *et al.*, “Faktor-Faktor Dominan yang Berpengaruh terhadap Produktivitas Aktual Alat Berat Konstruksi pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan,” *Ensiklopedia J.*, vol. 4, no. 1, pp. 537–544, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i2.26.
- [12] S. B. Bahar, “Analisis Perbandingan Harga Sewa Alat Berat Antara *Excavator* Komatsu PC200 Dengan *Excavator* Caterpillar 320D,” *SCEJ (Shell Civ. Eng. Journal)*, vol. 6, no. 2, pp. 81–86, 2022, doi: 10.35326/scej.v6i2.2115.
- [13] A. Dwiretnani and I. A. Putra, “Kajian Kebutuhan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah Pembangunan Turap atau Pematangan Lahan Parkir Kecamatan Pelayangan Seberang Kota Jambi,” *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 19, no. 2, p. 391, 2019, doi: 10.33087/jiubj.v19i2.686.
- [14] N. Rochim, A. Triantoro, and R. N. Hakim, “Evaluasi Kondisi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Angkut Pada Pt Madhani Talatah Nusantara,” *J. Himasapta*, vol. 6, no. 1, p. 27, 2021, doi: 10.20527/jhs.v6i1.3437.
- [15] A. M. Barkah, L. L. Nurjamilah, P. Alat, B. Pada, and P. P. Irigasi, “IRIGASI RENTANG LSS-07 DI RAMBATAN WETAN KABUPATEN,” pp. 189–198.
- [16] A. Vivi Alvionita, U. Sarita, and A. Minmahddun, “*Motor Grader* 546,947, *Vibrator Roller* Rp.358,517, *Water Tanker* Rp. 268,843, AMP Rp. 1.757.500, *Asphalt Finisher* Rp. 148,690, *Tandem Roller* Rp,” *J. Media Konstr.*, vol. 7, no. 3, p. 846, 2022.

- [17] D. M. Octavia *and* D. K. Putra, “Produktivitas Dan Emisi Alat Berat Pekerjaan Lapis Pondasi Pada Proyek Kontruksi Jalan,” *Ensiklopedia J.*, vol. 4, no. 4, pp. 169–173, 2022, doi: 10.33559/eoj.v4i4.1216.
- [18] L. O. Resaldi, “Tinjauan Kebutuhan Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Jalan Ambaipua - Motaha,” vol. 8, pp. 83–94, 2023.
- [19] “No Title,” vol. 1, no. 3, pp. 160–168, 2022.
- [20] A. Firda, B. Asmawi, and D. Parlaungan, “Produktivitas dan efektivitas alat berat pada pekerjaan lapis pondasi proyek rehabilitasi jalan,” vol. 8, pp. 100–110, 2023.
- [21] A. Isramaulana, “PEKERJAAN PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA RUAS JALAN : SUNGAI LAKUM – PASAR KAMIS (KERTAK HANYAR),” vol. 21, no. 1, pp. 103–114, 2020.
- [22] I. Hendriyani, R. Pratiwi, and N. Qadri, “SETELENG KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF (TCTO) TIME AND COST OPTIMIZATION IN THE IMPLEMENTATION OF THE IMPROVEMENT OF THE BINA BAKTI ROAD OF GUNUNG SETELENG KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA WITH TIME COST TRADE OFF (TCTO)*,” no. 1, pp. 65–76.
- [23] J. Baru, P. Baron, T. Kabupaten, and G. Kidul, “OPTIMASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN,” vol. 5, no. September, pp. 125–139, 2024.
- [24] J. Ilmiah *et al.*, “JITS,” vol. 1, no. 3, pp. 126–133, 2024.
- [25] A. Loding, M. Nashrun, and A. Minmahddun, “Jurnal Media Konstruksi KOTA KENDARI,” vol. 7, pp. 7–16, 2022.
- [26] E. Efisiensi *et al.*, “EFFICIENCY AND COST EVALUATION OF HEAVY EQUIPMENT IN THE XYZ,” vol. 2, no. 2, pp. 108–121, 2020.
- [27] F. Paper, M. I. Sangadji, E. R. Ahadian, and M. Darwis, “ANALISIS PRODUKTIVITAS WAKTU KERJA ALAT BERAT PADA

PEMBANGUNAN LANJUTAN REKLAMASI DAN JALAN KAWASAN KAYU MERAH -,” vol. 4, no. 1, pp. 59–71, 2021.

- [28] I. Mayasari, “ANALISIS PENGGUNAAN ALAT BERAT TERHADAP WAKTU DAN BIAYA (STUDI KASUS : PROYEK JALAN RAYA BABAT BOJONEGORO,” vol. 03, no. 02, pp. 108–117.
- [29] A. Maddeppungeng, S. Asyiah, *and* M. Toha, “Analisis Pengaruh Pengendalian Material Dan Alat Berat Terhadap Kinerja Waktu Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang – Panimbang Tahap 1),” vol. 11, no. 2, pp. 230–241, 2022.
- [30] A. Produktivitas, E. Dan, D. *Tuck*, P. Pekerjaan, T. *Random*, *and* P. Bendungan, “Universitas Muhammadiyah Surakarta,” vol. 3, no. 5, pp. 437–443, 2023.
- [31] B. T. Kabupaten and P. Barat, “No Title,” vol. 2, no. 1, 2019.

