



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN
EXCAVATOR RIPPER DENGAN *DOZER RIPPER*
UNTUK PENGGEMBURAN *OVERBURDEN***

LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**Fikri Alif Maulana
NIM. 2002331028**

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *EXCAVATOR RIPPER* DENGAN *DOZER RIPPER* UNTUK PENGGEMBURAN *OVERBURDEN*

LAPORAN SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh :

Fikri Alif Maulana
NIM. 2002331028

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *EXCAVATOR RIPPER*
DENGAN *DOZER RIPPER* UNTUK PENGGEMBURAN
OVERBURDEN

Oleh:

Fikri Alif Maulana

NIM 2002331028

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dr. Dewin Purnama, S.T., M.T.
NIP. 197410282009121001

Adi Syuriadi, S.T., M.T.
NIP. 197611102008011011

Kepala Program Studi
Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Dr. Fuad Zamhuri, S.T., M.S.i.
NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

“PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *EXCAVATOR RIPPER*
DENGAN *DOZER RIPPER* UNTUK PENGGEMBURAN
OVERBURDEN”

Oleh:

Fikri Alif Maulana

NIM 2002331028

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 17 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Diploma IV pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Dewin Purnama, S.T., M.T. NIP. 197410282009121001	Ketua		17/01/2024
2.	Muhammad Todaro, M.Tr.T NIP. 520000000000000582	Anggota		17/01/2024
3.	Rahmat Noval, S.T., M.T. NIP. 16622023080119901103	Anggota		17/01/2024

Depok, 17 Juli 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197207142008121005



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Untuk Ayah dan Ibu skripsi ini saya persembahkan karena begitu hebat memberikan waktu dan mengobarkan masa tuanya untuk terus berjuang memberikan yang terbaik untuk saya dari segala sisi. Peluh dan keringat yang tidak bisa terhitung sudah, hari-hari mungkin terasa berat tetapi mereka tidak pernah mengeluarkan keluh untuk terus melihatku tumbuh. Terimakasih atas pengorbanan dan kasih sayang yang tidak terhingga. Semoga gelar sarjana ini memberikan kebahagiaan untuk kalian berdua.”

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fikri Alif Maulana
NIM : 2002331028
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di Laporan Tugas Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 03 Juli 2024



Fikri Alif Maulana
NIM.2002331028

**POLITEK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *EXCAVATOR RIPPER* DENGAN *DOZER RIPPER* UNTUK PENGGEMBURAN *OVERBURDEN*”

Fikri Alif Maulana ¹⁾, Dewin Purnama ²⁾, Adi Syuriadi ³⁾

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik
Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16426

Email: fikrisatu67@gmail.com

ABSTRAK

PT. ABC membuka tambang batubara baru dan membutuhkan alat yang efektif dan efisien untuk menggemburkan *overburden* (tanah penutup). *Blasting* (Peledakan) memang cepat, tetapi mahal, berbahaya, dan merusak lingkungan. Oleh karena itu, PT. ABC mempertimbangkan *excavator* dan *dozer* dengan *ripper* sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas *excavator ripper* dan *dozer ripper*. Penulis menggunakan metode kuantitatif deskriptif pendekatan komparatif untuk mengevaluasi kedua alat ini dari perspektif kapasitas kerja, dan biaya operasional bahan bakar yang dibutuhkan ketika beroperasi di tambang. Dengan pengamatan langsung di PT. MNO untuk mengumpulkan data primer, dan data sekunder dari jurnal, web, *brosure* unit. Berdasarkan penelitian di atas *dozer* B320 memiliki produktivitas penggemburan *overburden* sebesar 14.670 Ton/hari kerja dengan biaya operasional bahan bakar Rp. 18.945.000/hari. *Excavator* 970E memiliki produktivitas penggemburan *overburden* sebesar 8.119,8 Ton/hari kerja dengan biaya operasional bahan bakar Rp. 18.524.000/hari. Unit yang tepat untuk penggemburan *overburden* PT. ABC adalah *dozer ripper* karena *dozer ripper* lebih unggul dalam hal produktivitas dan rendah dalam biaya operasional bahan bakar dalam kerja penggemburan *overburden* dibandingkan dengan *excavator ripper*. Efektivitas penggunaan *dozer ripper* dan *excavator ripper* dipengaruhi oleh Faktor operator, Faktor alat, Faktor manajemen operasional, Kondisi lokasi kerja, Anggaran yang tersedia

Kata Kunci : Efektivitas, *Overburden*, *Ripper*, Penggemburan, Produktivitas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

PT. ABC opened a new coal mine and needed an effective and efficient tool to loosen the overburden. Blasting is fast, but expensive, dangerous and environmentally damaging. Therefore, PT. ABC considers excavators and dozers with rippers as a more environmentally friendly and safer alternative. This study aims to compare the effectiveness of ripper excavators and ripper dozers. The author uses a descriptive quantitative method, a comparative approach to evaluate these two tools from the perspective of working capacity and operational costs of fuel required when operating in the mine. With direct observation at PT. MNO to collect primary data and secondary data from journals, web, unit brochures. Based on the research above, the B320 dozer has an overburden crushing productivity of 14.670 tons/working day with fuel operational costs of IDR. 18,945,000/Day. The 970E excavator has an overburden crushing productivity of 8.119,8 tons/working day with fuel operational costs of IDR 18,524,000/day. The right unit for loosening overburden PT. ABC is a ripper dozer because ripper dozers are superior in terms of productivity and lower fuel operational costs in overburden crushing work compared to ripper excavators. The effectiveness of using ripper dozers and ripper excavators is influenced by operator factors, equipment factors, operational management factors, work site conditions, available budget

Keywords: Effectiveness, Overburden, Ripper, Bulking, Productivity

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perbandingan Efektivitas Penggunaan *Excavator ripper* Dengan *Dozer Ripper* Untuk Penggemburan *Overburden*”. Penulisan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma IV Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng.Ir. Muslimin, ST., MT., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
2. Bapak Dr. Dewin Purnama, S.T., M.T. dan Bapak Adi Syuriadi, MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu dan memberikan pikiran untuk membantu dan mengarahkan penulis dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini
3. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.S.i. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini
4. Seluruh pengajar Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, khususnya tim pengajar Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat atas segala ilmu pengetahuan dan didikannya sehingga membuat penulis menjadi pelajar dan pribadi yang lebih baik
5. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan secara moril dan materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Seluruh team Product Application Engineer di tempat penulis OJT yang membantu dalam mengumpulkan data untuk laporan skripsi ini.
7. Teman penulis yang telah membantu dalam pembuatan desain di laporan skripsi ini.
8. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap semoga tugas skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama dibidang Alat Berat.

Depok, 1 Juli 2024

Fikri Alif Maulana
NIM.2002331028



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Efektivitas.....	5
2.2 Alat Berat	7
2.2.1 Pengertian Alat Berat	7
2.2.2 Jenis Jenis Alat Berat	8
2.3 Ripper	11
2.4 <i>Overburden</i>	12
2.4.1 Pengertian <i>Overburden</i>	12
2.4.2 Jenis Jenis <i>Overburden</i>	12
2.5 <i>Management</i> Alat Berat.....	13
2.6 Penelitian Komparatif.....	15
2.7 Penghitungan Produktivitas Alat	15
2.7.1 Rumus Perhitungan Produktivitas <i>Ripping Dozer</i> dan <i>Excavator</i>	16
2.8 Biaya Operasional Bahan Bakar.....	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9	Penelitian Terdahulu	20
BAB III	METODOLOGI	26
3.1	Diagram Alir	26
3.2	Jenis Penelitian	27
3.3	Objek Penelitian	27
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian	27
3.5	Metode Pengambilan Data	27
3.6	Metode Analisa Data	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Pengumpulan Data	29
4.1.1	Data Primer	29
4.1.2	Data Sekunder	36
4.2	Pengolahan Data dan Pembahasan	39
4.2.1	Produktivitas <i>Dozer</i> B320	39
4.2.2	Produktivitas <i>Excavator</i> 970E.....	41
4.2.3	Biaya Operasional Bahan Bakar.....	42
4.3	Hasil Pembahasan.....	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Excavator</i>	8
Gambar 2.2 <i>Crawler Dozer</i>	10
Gambar 2.3 <i>Wheel Dozer</i>	10
Gambar 2.4 <i>Attachment Ripper Pada Excavator</i>	11
Gambar 2.5 <i>Attachment Ripper Single Shank</i>	11
Gambar 2.6 <i>Attachment Multi Shank</i>	12
Gambar 3.1 Diagram Alir	26
Gambar 4.1 <i>Dozer LiuGong B320</i>	32
Gambar 4.2 Pengambilan Data Panjang <i>Ripper Dozer LiuGong B320</i>	32
Gambar 4.3 Metode <i>Cross Ripping</i>	32
Gambar 4.4 <i>Excavator LiuGong 970E Dengan Attachment Ripper</i>	33
Gambar 4.5 Pengambilan Data Panjang <i>Ripper Excavator LiuGong 970E</i>	34
Gambar 4.6 Metode Kerja <i>Excavator Ripper</i>	34
Gambar 4.7 Gambar Material Yang Dikerjakan	35
Gambar 4.8 Data <i>Fuel Consumption Dozer LiuGong</i>	38
Gambar 4.9 Data <i>Fuel Consumption Excavator LiuGong</i>	39
Gambar 4.10 Grafik Taksiran Produktivitas Hasil <i>Ripping</i>	44
Gambar 4.11 Grafik Biaya Operasional BBM Unit	44



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 4.1 Hasil Wawancara PT. ABC.....	29
Tabel 4.2 Tabel Waktu <i>Dozer B320</i>	33
Tabel 4.3 Waktu <i>Excavator 970E</i>	35
Tabel 4.4 Tabel Wawancara Dengan Operator.....	36
Tabel 4.5 Spesifikasi <i>Dozer B320</i>	37
Tabel 4.6 Spesifikasi <i>Excavator 970E</i>	37
Tabel 4.7 <i>Swell Factor</i>	38





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tambang merupakan salah satu sektor industri yang memegang peranan krusial dalam pemenuhan kebutuhan akan beragam mineral dan bahan tambang lainnya. PT. ABC membuka *job site* baru di bidang pertambangan batubara, Untuk mendukung *job site* baru ini, PT. ABC membutuhkan alat penggembur *overburden* yang efektif namun juga efisien dalam proses pengerjaannya. Proses penggemburan merupakan salah satu tahapan utama dalam kegiatan penambangan yang bertujuan untuk memecahkan lapisan *overburden* tanah atau batuan yang keras sehingga memudahkan proses pengambilan material tambang.

Dalam proses penggemburan *overburden*, penggunaan metode peledakan memang memungkinkan untuk penggemburan yang cepat, namun metode ini juga memiliki biaya yang tinggi dan memerlukan penanganan khusus. Selain itu, penggunaan peledakan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif seperti getaran yang dapat merusak struktur bangunan di sekitarnya dan emisi gas beracun yang berpotensi membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan dengan cermat alternatif metode penggemburan yang lebih ramah lingkungan dan aman seperti penggunaan *excavator* atau *dozer* yang dilengkapi dengan *ripper*. [1]

Penggunaan alat berat seperti *excavator ripper* dan *dozer ripper* menjadi pilihan alternatif untuk penggemburan *overburden*. *Excavator ripper* dan *dozer ripper* memiliki peran yang vital dalam mempercepat proses penggemburan dan meningkatkan efisiensi operasional tambang. Karena *excavator* memiliki *manuverabilitas* dan *fleksibilitas* yang tinggi dan juga *dozer* memiliki daya yang besar untuk menarik atau mendorong material. *Excavator* adalah mesin konstruksi berat yang digunakan untuk tugas tugas penggalian untuk pengangkatan material seperti tanah, batu dan lain sebagainya [2], *Dozer* merupakan alat berat yang digunakan untuk menggosur, menarik beban, mendorong, menggemburkan dan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meratakan tanah[3], *Ripper* berfungsi untuk membuka lahan dengan tanah keras dengan menggunakan gigi-giginya. Bagian-bagian utama alat ini terdiri dari gigi pembajak, tiang penyangga, dan mekanisme penggerak. *Ripper* bekerja dengan cara menancapkan giginya ke tanah keras lalu menariknya untuk menghancurkan tanah yang keras[4].

Penelitian ini bertujuan untuk mendalami efektivitas penggunaan *excavator ripper* dibandingkan dengan *dozer ripper*. Penulis menggunakan metode komparatif untuk mengevaluasi kedua alat ini dari perspektif kapasitas kerja, dan biaya operasional bahan bakar yang dibutuhkan ketika beroperasi di tambang. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai manfaat relatif dari kedua teknologi dalam konteks lingkungan kerja pertambangan.

Meskipun kedua alat berat ini memiliki fungsi yang serupa, namun perbedaan karakteristik dan keunggulan masing-masing dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi dalam penggunaannya. Misalnya, *excavator ripper* mungkin lebih cocok untuk kondisi tertentu di mana manuverabilitas dan fleksibilitas diperlukan, sementara *dozer ripper* mungkin lebih efektif dalam menghadapi kondisi tanah yang tidak terlalu keras dan luas.

Dalam konteks ini, penelitian tentang efektivitas penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper* untuk penggemburan *overburden* menjadi penting. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja kedua unit alat berat tersebut, maka dapat ditemukan solusi atau rekomendasi unit yang dapat meningkatkan efektif dan efisien dalam proses penggemburan di tambang.

Melalui analisis yang komprehensif terhadap efektivitas, dan efisiensi penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan praktik terbaik dalam industri pertambangan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi perusahaan tambang dalam pemilihan alat berat yang tepat untuk meningkatkan kinerja operasional dan hasil produksi tambang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Bertolak dari uraian latar belakang yang mendalam di atas, maka permasalahan yang ingin diteliti secara mendalam adalah:

1. Bagaimana efektivitas penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper* dalam proses penggemburan *overburden* di tambang?
2. Unit apa yang lebih efektif dan efisien untuk *job site* baru tambang batubara PT. ABC?
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi efektivitas penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper* dalam proses penggemburan *overburden* di tambang.
2. Penelitian tidak membahas aspek biaya atau investasi yang terkait dengan pembelian dan perawatan *excavator ripper* dan *dozer ripper*.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat mencapai tujuan :

1. Menganalisis efektivitas penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper* dalam proses penggemburan *overburden* di industri pertambangan.
2. Menentukan rekomendasi unit yang paling efektif dan efisien untuk penggemburan *overburden* di PT. ABC.
3. Menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi efektivitas penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper* dalam proses penggemburan *overburden*

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Memahami yang lebih mendalam tentang kinerja dan efektivitas penggunaan *excavator ripper* dan *dozer ripper* dalam proses penggemburan *overburden*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Dapat menjadi acuan bagi perusahaan tambang dalam pemilihan alat berat yang tepat untuk meningkatkan kinerja operasional dan hasil produksi tambang.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

1. BAB I Pendahuluan
BAB ini berisikan latar belakang perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan skripsi.
2. BAB II Tinjauan Pustaka
BAB ini berisikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian dan judul yang diangkat oleh penulis dalam pembuatan skripsi ini.
3. BAB III Metodologi Penelitian
BAB ini berisikan pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penulisan dan menyelesaikan skripsi. Bab 3 ini memuat informasi mengenai: diagram alir, uraian diagram alir, dan metode pemecahan masalah.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan
BAB ini berisikan hasil dan pembahasan dari penelitian perbandingan efektifitas penggunaan *excavator ripper* dengan *dozer ripper* untuk penggemburan *overburden*.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran
Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan dalam pemilihan unit alat berat penggembur tanah.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang diuraikan di bab sebelumnya, Dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam hal produksi penggemburan *overburden* dan biaya operasional bahan bakar, *dozer ripper* mampu menghasilkan 6.550 ton material lebih banyak dan Rp. 421.000 lebih hemat dibandingkan *excavator ripper*, menjadikan *dozer ripper* sebagai alat yang lebih efektif untuk penggemburan.
2. Unit yang tepat untuk penggemburan *overburden* PT. ABC adalah *dozer ripper* karena *dozer ripper* lebih unggul dalam hal produktivitas dan rendah dalam biaya operasional bahan bakar dalam kerja penggemburan *overburden* dibandingkan dengan *excavator ripper*.
3. Efektivitas penggunaan *dozer ripper* dan *excavator ripper* dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain : Faktor operator, Faktor alat, Faktor manajemen operasional, Selain faktor-faktor tersebut ada faktor lain, seperti : Jenis material yang akan digemburkan, Kondisi lokasi kerja, Anggaran yang tersedia

5.2 Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, Berikut adalah saran untuk PT. ABC.

1. Memilih *dozer ripper* sebagai alat utama untuk penggemburan *overburden*, *dozer ripper* terbukti lebih unggul dalam produktivitas dibandingkan dengan *excavator ripper*..
2. Untuk peneliti selanjutnya, di harapkan kepada peneliti selanjutnya untuk menambah aspek biaya atau investasi untuk pembelian dan perawatan unit guna memperkuat alasan penggunaan salah satu unit alat berat yang efektif dan efisien.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Hasan, "Penggunaan 'Ripper' Dalam Membantu Excavator Back Hoe Pada Pengupasan Overburden Tanpa Peledakan (Blasting) Pada Tambang Batubara Skala Kecil," *Jurnal APLIKA*, vol. 8, no. 1. pp. 29–33, 2008.
- [2] Rifki Alfaridzi, "Excavator: Pengertian, Fungsi, dan Jenisnya," PT SHA SOLO. Accessed: May 01, 2024. [Online]. Available: <https://shasolo.com/excavator-pengertian-fungsi-dan-jenisnya/>
- [3] MOXA, "Fungsi Bulldozer Beserta Jenis dan Bagian-Bagiannya," MOXA. Accessed: May 01, 2024. [Online]. Available: <https://www.moxa.id/blog/otomotif/alat-berat-bulldozer-jenis-fungsi-dan-bagian-bagiannya/>
- [4] Odie Ongkek mufrodi, "Ripper," SCRIBD. Accessed: May 01, 2024. [Online]. Available: <https://www.scribd.com/document/367528998/ripper>
- [5] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, "Efektif," Kamus Besar Bahasa Indonesia. Accessed: May 23, 2024. [Online]. Available: <https://kbbi.web.id/efektif>
- [6] A. R. G. Pangestu, "Efektivitas Penggunaan Sarana Dan Prasarana Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pai Kelas Xi Di Sman 4 Kediri," vol. BAB II, pp. 1–74, 2020.
- [7] Kompas.com, "Pengertian efektivitas menurut para ahli," 2-06-2023. Accessed: Mar. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.kompas.com/skola/read/2023/06/02/120000269/pengertian-efektivitas-menurut-ahli>
- [8] Diani Renita Rahmalia, "Sistem Informasi Penyewaan Alat Berat Berbasis Website Studi Kasus Pada PT. Bougenville Cipta Abadi," 2018, [Online]. Available: <https://repository.widyatama.ac.id/server/api/core/bitstreams/6e41eff1->

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

cba6-4499-bf05-66e9ea3f4827/content

- [9] “Pengertian excavator,” *e-journal UMY*, vol. 47, no. 57, p. 3, 2009, [Online]. Available: <http://repository.umi.ac.id/bitstream/handle/123456789/12687/F.BAB2.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- [10] “Pengertian Excavator,” *library.binus.ac.id*, [Online]. Available: <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2012-2-00273-TI-Bab2001.pdf>
- [11] Asuransistra, “Apa itu Excavator? Jenis, Fungsi, dan Cara Mengoperasikannya.” Accessed: Mar. 20, 2024. [Online]. Available: <https://www.asuransistra.com/blog/apa-itu-excavator-jenis-fungsi-dan-cara-mengoperasikannya/>
- [12] “Alat Berat Excavator: Fungsi, Jenis, Harga, dan Cara Kerja,” Cermati Protect. Accessed: May 20, 2024. [Online]. Available: <https://protect.cermati.com/excavator/>
- [13] raksaonline.com, “Apa sih itu bulldozer ? Yuk kenali fungsi dan komponennya!,” raksaonline.com. Accessed: May 20, 2024. [Online]. Available: <https://www.raksaonline.com/artikel/berita-perusahaan/apa-sih-itu-bulldozer-yuk-kenali-fungsi-dan-komponennya/>
- [14] Megaseal Jakarta, “Pengertian Bulldozer Fungsi Dan Jenis-Jenisnya,” Megaseal Jakarta. Accessed: May 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.megasealjakarta.com/pengertian-bulldozer-fungsi-dan-jenis-jenisnya/>
- [15] A. Adhika, “Mengenal Overburden dalam Pertambangan dan Cara Menghitungnya!,” Synapsis.id. Accessed: May 07, 2024. [Online]. Available: <https://synapsis.id/overburden-adalah.html>
- [16] “Overburden Dan Air Asam Tambang,” PT. Freeport Indonesia. Accessed: May 07, 2024. [Online]. Available: <https://ptfi.co.id/id/overburden-and->

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

acid-mine-water

- [17] “Istilah-Istilah Pertambangan,” RAKYAT. Accessed: May 19, 2024. [Online]. Available: <https://rakyatinginbelajar.wordpress.com/2018/06/21/20/>
- [18] Rama, “Rama_31201_03021181320007_0010125201_0017048203_02,” vol. 1, pp. 4–18, 2021.
- [19] “Pengertian management alat berat,” *dspace.uui.ac.id*, [Online]. Available: [https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/10562/05.3 bab 3.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/10562/05.3%20bab%203.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
- [20] H. Margareth, “Management Pemilihan Alat Berat,” *Экономика Региона*, p. 32, 2017.
- [21] L. L. Rachma, “ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA KEUANGAN BANK BUMN DAN BANK SWASTA SELAMA PANDEMI COVID-19,” 2022, [Online]. Available: [https://repository.stiedewantara.ac.id/3659/6/BAB 3_Lisandy L.R %281862051%29.pdf](https://repository.stiedewantara.ac.id/3659/6/BAB%203_Lisandy%20L.R%20%281862051%29.pdf)
- [22] W. P. Zayu, H. Herman, and G. Vitri, “Studi Komparatif Pelaksanaan Tugas Besar Perencanaan Geometrik Jalan Secara Daring Dan Luring,” vol. 2, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jppie/article/view/762>
- [23] Y. David Inso, “PRODUKTIFITAS ALAT RIPPING PADA PEMBERAIAN OVERBURDEN DI PT. ABC,” vol. 24, 2024, [Online]. Available: <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JTP/article/view/12424>
- [24] G. Fredrick, “EVALUASI KEMAMPUAN PRODUKSI RIPPING DOZER RIPPER D375 UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI BATUBARA 180.000 TON BULAN OKTOBER DI TAMBANG AIR LAYA EXTENTION TIMUR FRONT LIMO A PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK UPTE,” vol. 01, 2016, [Online]. Available:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- <https://mail.journal.ubb.ac.id/mineral/article/view/1611>
- [25] N. P. Setiarini, “Optimasi Biaya Coal Getting PT. Jambi Prima Coal,” p. 41, 2021, [Online]. Available: [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/55001/1/NADY A PERMATA SETIARINI-FST.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/55001/1/NADY_A%20PERMATA%20SETIARINI-FST.pdf)
- [26] D. Suhendra, “Perbandingan Biaya dan Waktu Pemakaian Alat Berat Bulldozer dan Excavator dengan Backhoe Loader Pada Pembangunan Bendung Daerah Irigasi Serdang,” Mar. 2020, Accessed: Jul. 01, 2024. [Online]. Available: <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/4637>
- [27] W. Widalkho, “Produktivitas Mechanical Soil Cultivation Menggunakan Excavator pada Kelas Kelerengan Berbeda,” vol. 01, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/citationstylelanguage/get/acm-sig-proceedings?submissionId=505&publicationId=505>
- [28] R. Arsyad, “Analisa Produktivitas Alat Berat Dalam Pekerjaan Penghamparan Material Agregat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Adang Seksi IV Pekanbaru-Bangkinang,” 2021, [Online]. Available: <https://repository.uir.ac.id/11086/1/163110367.pdf>
- [29] R. M. Sopa, S. Permana, and I. Farida, “PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEMAKAIAN ALAT BERAT BULLDOZER DAN EXCAVATOR DIBANDINGKAN DENGAN BACKHOE LOADER PADA PEMBANGUNAN PETERNAKAN AYAM DAYEUEH MANGGUNG,” *J. Konstr.*, vol. 11, no. 1, Jan. 2013, doi: 10.33364/KONSTRUKSI/V.11-1.72.
- [30] F. D. Yeni and D. Yulhendra, “Analisa Ekonomi Penggalan Overburden dengan Menggunakan Metode Penggaruan Dibandingkan dengan Metode Peledakan pada Penambangan Batubara PT Madhani Talatah Nusantara Site Gendang Timburu Kotabaru Kalimantan Selatan,” *Journals Min. Eng. Bina Tambang*, vol. 4, no. 1, pp. 165–174, Mar. 2019, doi:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10.24036/BT.V4I1.103294.

- [31] F. A. R. Putri, Y. D. G. Cahyono, and S. Rabin, “Kajian Produktivitas Alat untuk Mengoptimalkan Hasil Produksi Overburden di PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi Kalimantan Timur,” *PROMINE*, vol. 9, no. 2, pp. 84–91, Nov. 2022, doi: 10.33019/PROMINE.V9I2.2865.
- [32] Yusuf Abdhul Azis, “Metode Observasi: Pengertian, Macam dan Contoh,” Deepublish Store. Accessed: Apr. 05, 2024. [Online]. Available: <https://deepublishstore.com/blog/metode-observasi/>
- [33] M. Dr. Anwar Ma’ruf, ST., M. M. Agus Salim Al Fathoni, ST., and M. Agus Mulyadi Purnawanto, SP., *PEMBUATAN MEMBRAN KERAMIK DARI ZEOLIT ALAM DAN TANAH LIAT DAN APLIKASINYA*. UM Purwokerto Press, 2019. [Online]. Available: [https://digitallibrary.ump.ac.id/880/2/Pembuatan Membran Keramik dari Zeolit Alam dan Tanah Liat dan Aplikasinya.pdf](https://digitallibrary.ump.ac.id/880/2/Pembuatan%20Membran%20Keramik%20dari%20Zeolit%20Alam%20dan%20Tanah%20Liat%20dan%20Aplikasinya.pdf)
- [34] H. Z. Ladianto and R. Ernawati, “Evaluasi Produktivitas Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Bulanan Pengupasan Overburden Pada Penambangan Nikel Di Blok B Pt. Paramitha Persada Tama Provinsi Sulawesi Tenggara,” *J. Magister Tek. Pertamb. Univ. Pembang. Nas. Veteran Yogyakarta*, no. Semitan I, pp. 1–6, 2019, [Online]. Available: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1801489&val=19043&title=EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI BULANAN PENGUPASAN OVERBURDEN PADA PENAMBANGAN NIKEL DI BLOK B PT PARAMITHA PERSADA TAMA PRO](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1801489&val=19043&title=EVALUASI%20PRODUKTIVITAS%20ALAT%20MUAT%20DAN%20ALAT%20ANGKUT%20UNTUK%20MEMENUHI%20TARGET%20PRODUKSI%20BULANAN%20PENGUPASAN%20OVERBURDEN%20PADA%20PENAMBANGAN%20NIKEL%20DI%20BLOK%20B%20PT%20PARAMITHA%20PERSADA%20TAMA%20PRO)
- [35] M. Robith Adani, “Harga Solar Industri B35 & MFO Periode 15-30 April 2024,” PT Jejaring Solusi Energi. Accessed: Jul. 02, 2024. [Online]. Available: <https://solarindustri.com/berita/harga-solar-industri-15-30-april-2024/>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Observasi *Dozer* LiuGong B320

No	Waktu Maju (s)	Waktu Mundur (s)	Waktu Tetap (m)	Penetrasi (m)	Jarak Ripping (m)	Waktu Delay (s)
1	59	24	6	0,61	32	0
2	56	32	7	0,61	32	0
3	57	33	6	0,61	32	0
4	63	30	7	0,61	32	0
5	64	25	7	0,61	32	0
6	58	29	6	0,61	32	0
7	72	27	7	0,61	32	0
8	71	26	8	0,61	32	0
9	57	24	6	0,61	32	0
10	62	25	7	0,61	32	0
11	55	27	6	0,61	32	0
12	59	24	6	0,61	32	0
13	56	32	7	0,61	32	0
14	57	33	6	0,61	32	0
15	63	30	7	0,61	32	0
16	64	25	7	0,61	32	0
17	58	29	6	0,61	32	0
18	72	27	7	0,61	32	0
19	71	26	8	0,61	32	0
20	57	24	6	0,61	32	0
21	62	25	7	0,61	32	0
22	55	27	6	0,61	33	0
23	59	24	6	0,61	33	0
24	56	32	7	0,61	33	0
25	57	33	6	0,61	33	0
26	63	30	7	0,61	33	0
27	64	25	7	0,61	33	0
28	58	29	6	0,61	33	0
29	72	27	7	0,61	33	0
30	71	26	8	0,61	33	0
31	57	24	6	0,61	33	0
32	62	25	7	0,61	33	0
33	55	27	6	0,61	33	0
34	59	24	6	0,61	33	0
35	56	32	7	0,61	33	0
36	57	33	6	0,61	33	0
37	63	30	7	0,61	33	0
38	64	25	7	0,61	33	0
39	58	29	6	0,61	33	0
40	72	27	7	0,61	33	0
41	71	26	8	0,61	33	0
42	57	24	6	0,61	33	0
43	62	25	7	0,61	33	0
44	55	27	6	0,61	33	0
45	59	24	6	0,61	32	0
46	56	32	7	0,61	32	0

Lanjutan

47	57	33	6	0,61	32	0
48	63	30	7	0,61	32	0
49	64	25	7	0,61	32	0
50	58	29	6	0,61	32	0
51	72	27	7	0,61	32	0
52	71	26	8	0,61	32	0
53	57	24	6	0,61	32	0
54	62	25	7	0,61	32	0
55	55	27	6	0,61	32	0
56	59	24	6	0,61	32	0
57	56	32	7	0,61	32	0
58	57	33	6	0,61	32	0
59	63	30	7	0,61	32	0
60	64	25	7	0,61	32	0
61	58	29	6	0,61	32	0
62	72	27	7	0,61	32	0
63	71	26	8	0,61	32	0
64	57	24	6	0,61	32	0
65	62	25	7	0,61	32	0
66	55	27	6	0,61	33	0
67	59	24	6	0,61	33	0
68	56	32	7	0,61	33	0
69	57	33	6	0,61	33	0
70	63	30	7	0,61	33	0
71	64	25	7	0,61	33	0
72	58	29	6	0,61	33	0
73	72	27	7	0,61	33	0
74	71	26	8	0,61	33	0
75	57	24	6	0,61	33	0
76	62	25	7	0,61	33	0
77	55	27	6	0,61	33	0
78	59	24	6	0,61	33	0
79	56	32	7	0,61	33	0
80	57	33	6	0,61	33	0
81	63	30	7	0,61	33	0
82	64	25	7	0,61	33	0
83	58	29	6	0,61	33	0
84	72	27	7	0,61	33	0
85	71	26	8	0,61	33	0
86	57	24	6	0,61	33	0
87	62	25	7	0,61	33	0
88	55	27	6	0,61	33	0
Rata-Rata	61,27272727	27,45454545	6,636363636	0,61	32,5227273	0

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 2 Data Observasi *Excavator LiuGong 970E*

Keterangan :

WR = Waktu Ripping

WP = Waktu Putar

P = Penetrasi

JR = Jarak *Ripping*

WD = Waktu *Delay*

RR = Rata Rata

No	WR (s)	WP (s)	P (m)	JR (m)	WD (s)						
1	6	2	1,04	1	0	35	12	4	1,04	1	0
2	6	2	1,04	1	0	36	9	3	1,04	1	0
3	8	3	1,04	1	0	37	12	7	1,04	1	0
4	11	3	1,04	1	0	38	13	2	1,04	1	0
5	15	2	1,04	1	0	39	9	2	1,04	1	0
6	17	2	1,04	1	0	40	7	3	1,04	1	0
7	9	2	1,04	1	0	41	8	2	1,04	1	0
8	10	2	1,04	1	0	42	10	3	1,04	1	0
9	8	3	1,04	1	0	43	6	2	1,04	1	0
10	8	2	1,04	1	0	44	8	2	1,04	1	0
11	6	3	1,04	1	0	45	10	4	1,04	1	0
12	9	18	1,04	1	0	46	9	4	1,04	1	0
13	12	2	1,04	1	0	47	8	3	1,04	1	0
14	12	2	1,04	1	0	48	2	5	1,04	1	0
15	9	2	1,04	1	0	49	5	2	1,04	1	0
16	9	2	1,04	1	0	50	9	5	1,04	1	0
17	13	2	1,04	1	0	51	8	3	1,04	1	0
18	13	2	1,04	1	0	52	7	3	1,04	1	0
19	8	2	1,04	1	0	53	6	6	1,04	1	0
20	8	2	1,04	1	0	54	8	2	1,04	1	0
21	8	5	1,04	1	0	55	10	2	1,04	1	0
22	8	3	1,04	1	0	56	5	3	1,04	1	0
23	12	3	1,04	1	0	57	10	2	1,04	1	0
24	7	2	1,04	1	0	58	9	5	1,04	1	0
25	10	16	1,04	1	0	59	11	4	1,04	1	0
26	8	2	1,04	1	0	60	7	4	1,04	1	0
27	10	3	1,04	1	0	61	6	3	1,04	1	0
28	6	2	1,04	1	0	62	9	21	1,04	1	0
29	8	4	1,04	1	0	63	8	3	1,04	1	0
30	10	3	1,04	1	0	64	13	4	1,04	1	0
31	13	2	1,04	1	0	65	9	2	1,04	1	0
32	7	2	1,04	1	0	66	7	3	1,04	1	0
33	6	3	1,04	1	0	67	6	3	1,04	1	0
34	11	3	1,04	1	0	68	6	4	1,04	1	0
						69	6	2	1,04	1	0

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lanjutan

70	9	3	1,04	1	0	120	8	3	1,04	1	0
71	9	4	1,04	1	0	121	2	5	1,04	1	0
72	9	3	1,04	1	0	122	5	2	1,04	1	0
73	5	10	1,04	1	0	123	9	5	1,04	1	0
74	6	2	1,04	1	0	124	8	3	1,04	1	0
75	6	2	1,04	1	0	125	7	3	1,04	1	0
76	8	3	1,04	1	0	126	6	6	1,04	1	0
77	11	3	1,04	1	0	127	8	2	1,04	1	0
78	15	2	1,04	1	0	128	10	2	1,04	1	0
79	17	2	1,04	1	0	129	5	3	1,04	1	0
80	9	2	1,04	1	0	130	10	2	1,04	1	0
81	10	2	1,04	1	0	131	9	5	1,04	1	0
82	8	3	1,04	1	0	132	11	4	1,04	1	0
83	8	2	1,04	1	0	133	7	4	1,04	1	0
84	6	3	1,04	1	0	134	6	3	1,04	1	0
85	9	18	1,04	1	0	135	9	21	1,04	1	0
86	12	2	1,04	1	0	136	8	3	1,04	1	0
87	12	2	1,04	1	0	137	13	4	1,04	1	0
88	9	2	1,04	1	0	138	9	2	1,04	1	0
89	9	2	1,04	1	0	139	7	3	1,04	1	0
90	13	2	1,04	1	0	140	6	3	1,04	1	0
91	13	2	1,04	1	0	141	6	4	1,04	1	0
92	8	2	1,04	1	0	142	6	2	1,04	1	0
93	8	2	1,04	1	0	143	9	3	1,04	1	0
94	8	5	1,04	1	0	144	9	4	1,04	1	0
95	8	3	1,04	1	0	145	9	3	1,04	1	0
96	12	3	1,04	1	0	146	5	10	1,04	1	0
97	7	2	1,04	1	0	147	6	2	1,04	1	0
98	10	16	1,04	1	0	148	6	2	1,04	1	0
99	8	2	1,04	1	0	149	8	3	1,04	1	0
100	10	3	1,04	1	0	150	11	3	1,04	1	0
101	6	2	1,04	1	0	151	15	2	1,04	1	0
102	8	4	1,04	1	0	152	17	2	1,04	1	0
103	10	3	1,04	1	0	153	9	2	1,04	1	0
104	13	2	1,04	1	0	154	10	2	1,04	1	0
105	7	2	1,04	1	0	155	8	3	1,04	1	0
106	6	3	1,04	1	0	156	8	2	1,04	1	0
107	11	3	1,04	1	0	157	6	3	1,04	1	0
108	12	4	1,04	1	0	158	9	18	1,04	1	0
109	9	3	1,04	1	0	159	12	2	1,04	1	0
110	12	7	1,04	1	0	160	12	2	1,04	1	0
111	13	2	1,04	1	0	161	9	2	1,04	1	0
112	9	2	1,04	1	0	162	9	2	1,04	1	0
113	7	3	1,04	1	0	163	13	2	1,04	1	0
114	8	2	1,04	1	0	164	13	2	1,04	1	0
115	10	3	1,04	1	0	165	8	2	1,04	1	0
116	6	2	1,04	1	0	166	8	2	1,04	1	0
117	8	2	1,04	1	0	167	8	5	1,04	1	0
118	10	4	1,04	1	0	168	8	3	1,04	1	0
119	9	4	1,04	1	0	169	12	3	1,04	1	0

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lanjutan

170	7	2	1,04	1	0	220	6	2	1,04	1	0
171	10	16	1,04	1	0	221	6	2	1,04	1	0
172	8	2	1,04	1	0	222	8	3	1,04	1	0
173	10	3	1,04	1	0	223	11	3	1,04	1	0
174	6	2	1,04	1	0	224	15	2	1,04	1	0
175	8	4	1,04	1	0	225	17	2	1,04	1	0
176	10	3	1,04	1	0	226	9	2	1,04	1	0
177	13	2	1,04	1	0	227	10	2	1,04	1	0
178	7	2	1,04	1	0	228	8	3	1,04	1	0
179	6	3	1,04	1	0	229	8	2	1,04	1	0
180	11	3	1,04	1	0	230	6	3	1,04	1	0
181	12	4	1,04	1	0	231	9	18	1,04	1	0
182	9	3	1,04	1	0	232	12	2	1,04	1	0
183	12	7	1,04	1	0	233	12	2	1,04	1	0
184	13	2	1,04	1	0	234	9	2	1,04	1	0
185	9	2	1,04	1	0	235	9	2	1,04	1	0
186	7	3	1,04	1	0	236	13	2	1,04	1	0
187	8	2	1,04	1	0	237	13	2	1,04	1	0
188	10	3	1,04	1	0	238	8	2	1,04	1	0
189	6	2	1,04	1	0	239	8	2	1,04	1	0
190	8	2	1,04	1	0	240	8	5	1,04	1	0
191	10	4	1,04	1	0	241	8	3	1,04	1	0
192	9	4	1,04	1	0	242	12	3	1,04	1	0
193	8	3	1,04	1	0	243	7	2	1,04	1	0
194	2	5	1,04	1	0	244	10	16	1,04	1	0
195	5	2	1,04	1	0	245	8	2	1,04	1	0
196	9	5	1,04	1	0	246	10	3	1,04	1	0
197	8	3	1,04	1	0	247	6	2	1,04	1	0
198	7	3	1,04	1	0	248	8	4	1,04	1	0
199	6	6	1,04	1	0	249	10	3	1,04	1	0
200	8	2	1,04	1	0	250	13	2	1,04	1	0
201	10	2	1,04	1	0	251	7	2	1,04	1	0
202	5	3	1,04	1	0	252	6	3	1,04	1	0
203	10	2	1,04	1	0	253	11	3	1,04	1	0
204	9	5	1,04	1	0	254	12	4	1,04	1	0
205	11	4	1,04	1	0	255	9	3	1,04	1	0
206	7	4	1,04	1	0	256	12	7	1,04	1	0
207	6	3	1,04	1	0	257	13	2	1,04	1	0
208	9	21	1,04	1	0	258	9	2	1,04	1	0
209	8	3	1,04	1	0	259	7	3	1,04	1	0
210	13	4	1,04	1	0	260	8	2	1,04	1	0
211	9	2	1,04	1	0	261	10	3	1,04	1	0
212	7	3	1,04	1	0	262	6	2	1,04	1	0
213	6	3	1,04	1	0	263	8	2	1,04	1	0
214	6	4	1,04	1	0	264	10	4	1,04	1	0
215	6	2	1,04	1	0	265	9	4	1,04	1	0
216	9	3	1,04	1	0	266	8	3	1,04	1	0
217	9	4	1,04	1	0	267	2	5	1,04	1	0
218	9	3	1,04	1	0	268	5	2	1,04	1	0
219	5	10	1,04	1	0	269	9	5	1,04	1	0

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lanjutan

269	9	5	1,04	1	0	318	8	2	1,04	1	0
270	8	3	1,04	1	0	319	10	3	1,04	1	0
271	7	3	1,04	1	0	320	6	2	1,04	1	0
272	6	6	1,04	1	0	321	8	4	1,04	1	0
273	8	2	1,04	1	0	322	10	3	1,04	1	0
274	10	2	1,04	1	0	323	13	2	1,04	1	0
275	5	3	1,04	1	0	324	7	2	1,04	1	0
276	10	2	1,04	1	0	325	6	3	1,04	1	0
277	9	5	1,04	1	0	326	11	3	1,04	1	0
278	11	4	1,04	1	0	327	12	4	1,04	1	0
279	7	4	1,04	1	0	328	9	3	1,04	1	0
280	6	3	1,04	1	0	329	12	7	1,04	1	0
281	9	21	1,04	1	0	330	13	2	1,04	1	0
282	8	3	1,04	1	0	331	9	2	1,04	1	0
283	13	4	1,04	1	0	332	7	3	1,04	1	0
284	9	2	1,04	1	0	333	8	2	1,04	1	0
285	7	3	1,04	1	0	334	10	3	1,04	1	0
286	6	3	1,04	1	0	335	6	2	1,04	1	0
287	6	4	1,04	1	0	336	8	2	1,04	1	0
288	6	2	1,04	1	0	337	10	4	1,04	1	0
289	9	3	1,04	1	0	338	9	4	1,04	1	0
290	9	4	1,04	1	0	339	8	3	1,04	1	0
291	9	3	1,04	1	0	340	2	5	1,04	1	0
292	5	10	1,04	1	0	341	5	2	1,04	1	0
293	6	2	1,04	1	0	342	9	5	1,04	1	0
294	6	2	1,04	1	0	343	8	3	1,04	1	0
295	8	3	1,04	1	0	344	7	3	1,04	1	0
296	11	3	1,04	1	0	345	6	6	1,04	1	0
297	15	2	1,04	1	0	346	8	2	1,04	1	0
298	17	2	1,04	1	0	347	10	2	1,04	1	0
299	9	2	1,04	1	0	348	5	3	1,04	1	0
300	10	2	1,04	1	0	349	10	2	1,04	1	0
301	8	3	1,04	1	0	350	9	5	1,04	1	0
302	8	2	1,04	1	0	351	11	4	1,04	1	0
303	6	3	1,04	1	0	352	7	4	1,04	1	0
304	9	18	1,04	1	0	353	6	3	1,04	1	0
305	12	2	1,04	1	0	354	9	21	1,04	1	0
306	12	2	1,04	1	0	355	8	3	1,04	1	0
307	9	2	1,04	1	0	356	13	4	1,04	1	0
308	9	2	1,04	1	0	357	9	2	1,04	1	0
309	13	2	1,04	1	0	358	7	3	1,04	1	0
310	13	2	1,04	1	0	359	6	3	1,04	1	0
311	8	2	1,04	1	0	360	6	4	1,04	1	0
312	8	2	1,04	1	0	361	6	2	1,04	1	0
313	8	5	1,04	1	0	362	9	3	1,04	1	0
314	8	3	1,04	1	0	363	9	4	1,04	1	0
315	12	3	1,04	1	0	364	9	3	1,04	1	0
316	7	2	1,04	1	0	365	5	10	1,04	1	0
317	10	16	1,04	1	0	366	6	2	1,04	1	0

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lanjutan

367	6	2	1,04	1	0	416	8	3	1,04	1	0
368	8	3	1,04	1	0	417	7	3	1,04	1	0
369	11	3	1,04	1	0	418	6	6	1,04	1	0
370	15	2	1,04	1	0	419	8	2	1,04	1	0
371	17	2	1,04	1	0	420	10	2	1,04	1	0
372	9	2	1,04	1	0	421	5	3	1,04	1	0
373	10	2	1,04	1	0	422	10	2	1,04	1	0
374	8	3	1,04	1	0	423	9	5	1,04	1	0
375	8	2	1,04	1	0	424	11	4	1,04	1	0
376	6	3	1,04	1	0	425	7	4	1,04	1	0
377	9	18	1,04	1	0	426	6	3	1,04	1	0
378	12	2	1,04	1	0	427	9	21	1,04	1	0
379	12	2	1,04	1	0	428	8	3	1,04	1	0
380	9	2	1,04	1	0	429	13	4	1,04	1	0
381	9	2	1,04	1	0	430	9	2	1,04	1	0
382	13	2	1,04	1	0	431	7	3	1,04	1	0
383	13	2	1,04	1	0	432	6	3	1,04	1	0
384	8	2	1,04	1	0	433	6	4	1,04	1	0
385	8	2	1,04	1	0	434	6	2	1,04	1	0
386	8	5	1,04	1	0	435	9	3	1,04	1	0
387	8	3	1,04	1	0	436	9	4	1,04	1	0
388	12	3	1,04	1	0	437	9	3	1,04	1	0
389	7	2	1,04	1	0	438	5	10	1,04	1	0
390	10	16	1,04	1	0	439	6	2	1,04	1	0
391	8	2	1,04	1	0	440	6	2	1,04	1	0
392	10	3	1,04	1	0	441	8	3	1,04	1	0
393	6	2	1,04	1	0	442	11	3	1,04	1	0
394	8	4	1,04	1	0	443	15	2	1,04	1	0
395	10	3	1,04	1	0	444	17	2	1,04	1	0
396	13	2	1,04	1	0	445	9	2	1,04	1	0
397	7	2	1,04	1	0	446	10	2	1,04	1	0
398	6	3	1,04	1	0	447	8	3	1,04	1	0
399	11	3	1,04	1	0	448	8	2	1,04	1	0
400	12	4	1,04	1	0	449	6	3	1,04	1	0
401	9	3	1,04	1	0	450	9	18	1,04	1	0
402	12	7	1,04	1	0	451	12	2	1,04	1	0
403	13	2	1,04	1	0	452	12	2	1,04	1	0
404	9	2	1,04	1	0	453	9	2	1,04	1	0
405	7	3	1,04	1	0	454	9	2	1,04	1	0
406	8	2	1,04	1	0	455	13	2	1,04	1	0
407	10	3	1,04	1	0	456	13	2	1,04	1	0
408	6	2	1,04	1	0	457	8	2	1,04	1	0
409	8	2	1,04	1	0	458	8	2	1,04	1	0
410	10	4	1,04	1	0	459	8	5	1,04	1	0
411	9	4	1,04	1	0	460	8	3	1,04	1	0
412	8	3	1,04	1	0	461	12	3	1,04	1	0
413	2	5	1,04	1	0	462	7	2	1,04	1	0
414	5	2	1,04	1	0	463	10	16	1,04	1	0
415	9	5	1,04	1	0	464	8	2	1,04	1	0

 Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lanjutan

465	10	3	1,04	1	0	514	8	3	1,04	1	0
466	6	2	1,04	1	0	515	11	3	1,04	1	0
467	8	4	1,04	1	0	516	15	2	1,04	1	0
468	10	3	1,04	1	0	517	17	2	1,04	1	0
469	13	2	1,04	1	0	518	9	2	1,04	1	0
470	7	2	1,04	1	0	519	10	2	1,04	1	0
471	6	3	1,04	1	0	520	8	3	1,04	1	0
472	11	3	1,04	1	0	521	8	2	1,04	1	0
473	12	4	1,04	1	0	522	6	3	1,04	1	0
474	9	3	1,04	1	0	523	9	18	1,04	1	0
475	12	7	1,04	1	0	524	12	2	1,04	1	0
476	13	2	1,04	1	0	525	12	2	1,04	1	0
477	9	2	1,04	1	0	526	9	2	1,04	1	0
478	7	3	1,04	1	0	527	9	2	1,04	1	0
479	8	2	1,04	1	0	528	13	2	1,04	1	0
480	10	3	1,04	1	0	529	13	2	1,04	1	0
481	6	2	1,04	1	0	530	8	2	1,04	1	0
482	8	2	1,04	1	0	531	8	2	1,04	1	0
483	10	4	1,04	1	0	532	8	5	1,04	1	0
484	9	4	1,04	1	0	533	8	3	1,04	1	0
485	8	3	1,04	1	0	534	12	3	1,04	1	0
486	2	5	1,04	1	0	535	7	2	1,04	1	0
487	5	2	1,04	1	0	536	10	16	1,04	1	0
488	9	5	1,04	1	0	537	8	2	1,04	1	0
489	8	3	1,04	1	0	538	10	3	1,04	1	0
490	7	3	1,04	1	0	539	6	2	1,04	1	0
491	6	6	1,04	1	0	540	8	4	1,04	1	0
492	8	2	1,04	1	0	541	10	3	1,04	1	0
493	10	2	1,04	1	0	542	13	2	1,04	1	0
494	5	3	1,04	1	0	543	7	2	1,04	1	0
495	10	2	1,04	1	0	544	6	3	1,04	1	0
496	9	5	1,04	1	0	545	11	3	1,04	1	0
497	11	4	1,04	1	0	546	12	4	1,04	1	0
498	7	4	1,04	1	0	547	9	3	1,04	1	0
499	6	3	1,04	1	0	548	12	7	1,04	1	0
500	9	21	1,04	1	0	549	13	2	1,04	1	0
501	8	3	1,04	1	0	550	9	2	1,04	1	0
502	13	4	1,04	1	0	551	7	3	1,04	1	0
503	9	2	1,04	1	0	552	8	2	1,04	1	0
504	7	3	1,04	1	0	553	10	3	1,04	1	0
505	6	3	1,04	1	0	554	6	2	1,04	1	0
506	6	4	1,04	1	0	555	8	2	1,04	1	0
507	6	2	1,04	1	0	556	10	4	1,04	1	0
508	9	3	1,04	1	0	557	9	4	1,04	1	0
509	9	4	1,04	1	0	558	8	3	1,04	1	0
510	9	3	1,04	1	0	559	2	5	1,04	1	0
511	5	10	1,04	1	0	560	5	2	1,04	1	0
512	6	2	1,04	1	0	561	9	5	1,04	1	0
513	6	2	1,04	1	0	562	8	3	1,04	1	0

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lanjutan

563	7	3	1,04	1	0
564	6	6	1,04	1	0
565	8	2	1,04	1	0
566	10	2	1,04	1	0
567	5	3	1,04	1	0
568	10	2	1,04	1	0
569	9	5	1,04	1	0
570	11	4	1,04	1	0
571	7	4	1,04	1	0
572	6	3	1,04	1	0
573	9	21	1,04	1	0
574	8	3	1,04	1	0
575	13	4	1,04	1	0
576	9	2	1,04	1	0
577	7	3	1,04	1	0
578	6	3	1,04	1	0
579	6	4	1,04	1	0
580	6	2	1,04	1	0
581	9	3	1,04	1	0
582	9	4	1,04	1	0
583	9	3	1,04	1	0
584	5	10	1,04	1	0
RR	8,780822	3,6301	1,04	1	0

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 3

Biodata Penulis



Nama Lengkap	: Fikri Alif Maulana
NIM	: 2002330128
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
Tempat, Tanggal lahir	: Karanganyar, 30 Maret 2002
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Alamat	: Lasem, Ngepungsari, Jatipuro, Karanganyar, Jawa Tengah
Email	: fikrisatu67@gmail.com
Riwayat Pendidikan	: - SDN 02 Ngepungsari - SMPN 01 Jatipuro - SMKN 02 Wonogiri - Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta