

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT
BERDASARAKAN *CYCLE TIME* DAN PENGISIAN JUMLAH
PASSING PADA KEGIATAN PENGUPASAN *OVERBURDEN*
DI PT LEMATANG COAL LESTARI**



SEPTIO PRATAMA DEBIANSYAH

2022310036

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PRABUMULIH

2025

TUGAS AKHIR

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT BERDASARKAN *CYCLE TIME* DAN PENGISIAN JUMLAH PASSING PADA KEGIATAN PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI PT LEMATANG COAL LESTARI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Prabumulih



SEPTIO PRATAMA DEBIANSYAH
2022310036

Dosen Pembimbing :
Reni Arisanti, S.T., M.T.
Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd.

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2025

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALIMUAT
BERDASARKAN *CYCLE TIME* DAN PENGISIAN JUMLAH PASSING
PADA KEGIATAN PENGUPASAN *OVERBURDEN*
DI PT LEMATANG COAL LESTARI**

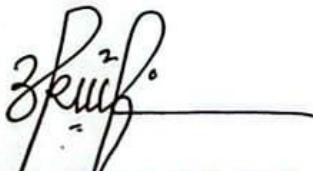
**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih**

Oleh :

**SEPTIO PRATAMA DEBIANSYAH
2022310036**

Prabumulih, 04 Agustus 2025

Pembimbing I



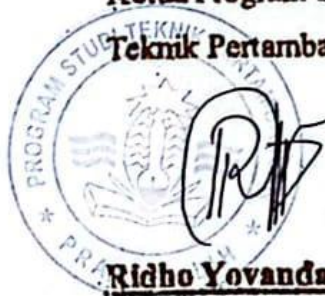
**Reni Arisanti, S.T., M.T.
NIDN. 0207017701**

Pembimbing II



**Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0214069201**

**Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan**



**Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Berdasarkan *Cycle Time* dan Jumlah Pengisian Passing pada Kegiatan Pengupasan *Overburden* di PT Lematung Coal Lestari " telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji Seminar Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih pada hari Senin tanggal 04 Agustus 2025 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui dengan masukan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir.

Prabumulih, 04 Agustus 2025

Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

Ketua :

1. Ahmad Husni, S.T., M.T.
NIDN. 0206106903

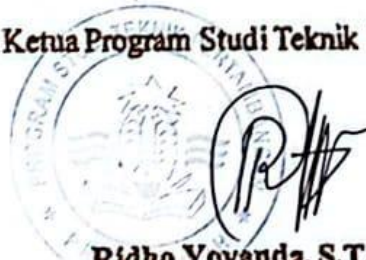
Anggota :

2. Reni Arisanti, S.T., M.T.
NIDN. 0207017701

3. Aris Susilo, S.T., M.T.
NIDN. 021206771



Ketua Program Studi Teknik Pertambangan



Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 021809932

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Septio Pratama Debiansyah
Nim : 2022310036
Prodi : Teknik Pertambangan
Judul : Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Berdasarkan *Cycle Time* dan Jumlah Pengisian Passing Pada Kegiatan Pengupasan *Overburden* di PT Lematang Coal Lestari

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Prabumulih sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Prabumulih, 04 Agustus 2025
Yang bersangkutan,



Septio Pratama Debiansyah
2022310036

ABSTRAK

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT BERDASARKAN *CYCLE TIME* DAN JUMLAH PENGISIAN PASSING PADA KEGIATAN PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI PT LEMATANG COAL LESTARI

Septio Pratama Debiansyah, 2022310036, 2022

xii + 48 halaman, 2 tabel, 4 gambar, 4 lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas alat gali muat berupa *Excavator Volvo PC 480 H* pada kegiatan pengupasan *Overburden* di PT Lematang Coal Lestari. Evaluasi dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu perhitungan berdasarkan *cycle time* dan pengamatan langsung terhadap jumlah pengisian *bucket*. Data primer yang dikumpulkan meliputi waktu *cycle time* (*digging*, *swing* isi, *loading*, dan *swing* kosong), sedangkan data sekunder mencakup informasi teknis alat dan kondisi lapangan. Hasil pengukuran *cycle time* rata-rata adalah 23,67 detik per siklus. Berdasarkan perhitungan teoritis dengan efisiensi kerja 0,83 dan fill factor 0,8, produktivitas *Excavator* mencapai $\pm 5.682 \text{ m}^3/\text{hari}$. Sementara itu, hasil aktual di lapangan menunjukkan bahwa *Excavator* hanya mampu menggali $\pm 3.024 \text{ m}^3/\text{hari}$, atau sekitar 91% dari target produksi harian perusahaan sebesar $3.321 \text{ m}^3/\text{hari}$. Selisih produktivitas teoritis dan aktual menunjukkan adanya potensi peningkatan *efisiensi* operasional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun produktivitas aktual mendekati target masih terdapat ruang untuk peningkatan kinerja alat gali muat, terutama melalui pengurangan waktu delay operasional dan optimalisasi teknik kerja operator.

Kata kunci : produktivitas, *Excavator*, *cycle time*, *Overburden*, pengupasan, Volvo PC 480 H, PT Lematang Coal Lestari

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Berdasarkan Cycle Time dan Jumlah Pada Kegiatan Pengupasan *Overburden* di PT Lematang Coal Lestari ”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya di Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si. Selaku Rektor Universitas Prabumulih.
2. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih Selaku dosen penguji ke 1
3. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan.
4. Ibu Reni Arisanti, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I. selaku dosen penguji ke 2
5. Ibu Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd. sebagai pembimbing II.
6. Bapak Aris Susilo, S.T., M.T. Selaku dosen penguji ke 3
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
8. Bapak/Ibu staf administrasi Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
9. Bapak Arwin selaku HRD PT Lematang Coal Lestari.
10. Bapak Aan Syaputra Selaku *foreman survey* sekaligus pembimbing lapangan.
11. Bapak Wahyu Santoso Selaku data *processing survey* sekaligus pembimbing lapangan.
12. Bapak/ibu selaku staff serta karyawan PT Lematang Coal Lestari.
13. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu memberikan do’a restu, kasih sayang, pengorbanan, dan tanpa mengeluh sedikitpun, serta dukungan untuk mengejar apa yang saya impikan, dan tidak lupa juga adik tersayang.
14. Kepada kekasihku dengan nim 2022230022 Terimakasih telah memberikan dukungan serta motivasi untuk mengejar cita-cita saya.

15. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih khususnya angkatan 2025 serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang belum penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi Penulis dan Pembaca. Aamiinallahumaamiin.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Prabumulih, 04 Agustus 2025



Septio Pratama Debiansyah
2022310036

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Bagan Alir Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN UMUM.....	 5
2.1 Sejarah Perusahaan.....	5
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	6
2.3 Geologi dan Stratigrafi.....	7
2.3.1 Geologi	7
2.3.2 Stratigrafi.....	8
2.4 Organisasi dan Tenaga Kerja	9
2.5 Cadangan	10
2.6 Sistem Pertambangan.....	10
2.6.1 Pembersihan lahan.....	10
2.6.2 Pengupasan <i>Top Soil</i>	10
2.6.3 Pengupasan <i>Overburden</i>	11
2.6.4 Penimbunan dan Perataan <i>Disposal</i>	11
2.6.5 Penggalian <i>Overburden</i>	11
2.6.6 Reklamasi	11
 BAB III TINJAUAN PUSTAKA	 12
3.1 <i>Metode Tambang Terbuka</i>	12
3.1.1 <i>Definisi Excavator</i>	12
3.1.2 Pola Muat.....	13
3.2 Pola Kerja <i>Excavator Volvo PC 480 H</i>	14

3.3 Kapasitas Bak <i>Dump Truck</i>	16
3.4 Efisiensi Alat	16
BAB IV PEMBAHASAN	18
4.1 <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat <i>Excavator Volvo Pc 480H</i>	18
4.2 Perhitungan Alat Gali Muat <i>Excavator Volvo Pc 480 H</i>	20
4.2.1 Perhitungan Produktivitas Berdasarkan <i>Cycle Time</i> <i>Excavator Volvo PC480 H</i>	20
4.2.2 Perhitungan Produktivitas Berdasarkan Pengisian jumlah pasing <i>Bucket Excavator Volvo PC 480 H</i>	20
4.3 Evaluasi Perbandingan Alat Gali Muat Berdasarkan <i>Cycle</i> <i>Time</i> Dan Pengisian Jumlah Pasing.....	21
BAB V PEMBAHASAN	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian.....	4
Gambar 2.1 Peta Kesampaian PT. Lematang Coal Lestari	6
Gambar 3.1 <i>Excavator Volvo Pc 480 H</i>	12
Gambar 3.2 Alat <i>Excavator Volvo pc480</i> dan <i>Dump Truck Volvo a40f.</i>	13
Gambar 3.3 Pola Muat <i>Bottom Loading</i>	14

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Alat Gali Muat.....	18
Tabel 4.2 Perhitungan Rata-rata <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Lokasi IUP Operasi Produksi PT LCL	26
Lampiran B. Data Curah Hujan	27
Lampiran C. Spesifikasi <i>Excavator Volvo Pc 480H</i>	29
Lampiran D. Perhitungan Statistik <i>Excavator Volvo</i> PC 480 H	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan awal dari proses penambangan yang dilakukan di PT Lematang Coal Lestari (LCL) adalah pembersihan lahan dan pengupasan *Overburden* (OB). Tujuan utama kegiatan tersebut adalah pemindahan lapisan tanah penutup dengan menggunakan alat-alat mekanis sehingga dapat dilakukan proses penambangan batubara. *Overburden* yang telah dikupas kemudian dipindahkan ke tempat penimbunan yang biasa disebut *disposal*. *Disposal* merupakan daerah pada suatu area tambang terbuka yang digunakan sebagai tempat membuang material kadar rendah atau material bukan cadangan. *Disposal* yang berada di PT Lematang Coal Lestari dibagi menjadi dua wilayah, yaitu *Disposal* Wilayah Timur dan *Disposal* Wilayah Barat.

Menurut Hasanah (2020), dalam melakukan kegiatan pengupasan *overburden* terdapat beberapa jenis tanah yaitu lapisan pertama *top soil* dan *sub soil* tanah penutup (*overburden*) Pengupasan lapisan tanah penutup diawali (*stripping overburden*) meliputi pengusuran dengan menggunakan *bulldozer*, penggalian dan pemuatan dengan menggunakan *excavator* serta pengangkutan dengan menggunakan *dump truck*. Setelah dilakukan proses pengupasan *overburden*, metode tambang terbuka.

Dalam kegiatan produksi di lapangan ada operasi produksi yaitu operasi produksi *Overburden* yang mana kegiatan penambangan untuk menghasilkan produksi ini menggunakan alat-alat mekanis. Di area penambangan alat-alat mekanis sangat berperan penting untuk menunjang keberhasilan kegiatan produksi. pengupasan lapisan tanah penutup *Overburden*, menggunakan kombinasi alat mekanis yaitu alat gali muat dan menggunakan alat angkut *Dump Truck*. Pada penelitian ini penulis hanya memfokuskan pembahasan tentang alat gali muat *Excavator* terhadap pengupasan (*Overburden*) untuk mencapai target produksi per hari.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah membahas tentang evaluasi produktivitas *Excavator Volvo PC 480 H*. pada kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*Overburden*) untuk mencapai target produksi per hari berdasarkan Cycle Time dan Jumlah Pengisian Passing PT Lematang Coal Lestari.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *cycle time* alat gali muat *Excavator Volvo PC 480 H*.
2. Menghitung produktivitas alat gali muat *Excavator Volvo PC 480 H*.
3. Mengevaluasi produktivitas alat gali muat *Excavator Volvo PC 480 H* Berdasarkan Cycle Time dan Jumlah Pengisian Passing terhadap pencapaian target pada kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*Overburden*). .

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian produktivitas *Excavator* pada kegiatan pengupasan *Overburden* di PT Lematang Coal Lestari Kecamatan gunung raja Kabupaten Muara Enim. Diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan Gelar diploma tiga (D3) pada jurusan teknik pertambangan.

2. Bagi perusahaan.

Dapat mengetahui produktivitas *Excavator*, sehingga dapat mengevaluasi perencanaan pengupasan *Overburden* yang dilakukan dalam upaya meningkatkan kinerja yang dilakukan oleh *Excavator*.

3. Bagi pembaca.

Sebagai referensi dan informasi mengenai cara kerja dan produktivitas *Excavator*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang penulis gunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan untuk keperluan penyelesaian tugas akhir ini:

1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan adalah kegiatan yang berupa kunjungan dan pengamatan langsung. Tujuan dari observasi langsung untuk mengumpulkan data yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir.

2. Pengambilan Data

Pengamatan langsung terhadap kondisi dan keadaan di lapangan serta kegiatan penambangan, kemudian dilakukan pengumpulan data. Data penelitian meliputi data primer dan data sekunder.

a. Data Primer adalah data terpenting atau data pokok sesuai dengan pokok bahasan dalam penelitian yang dilakukan. Data primer meliputi:

- 1) Data *cycle time Excavator*
- 2) Data produktivitas alat gali muat

b. Data Sekunder merupakan data pendukung atau penunjang dari suatu penelitian, dimana data tersebut juga berpengaruh pada penelitian yang dilakukan. Data sekunder meliputi:

- 1) Data curah hujan
- 2) Data topografi wilayah penelitian

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan dengan mereview secara mendalam setiap data yang didapat.

4. Analisis Hasil Pengolahan Data

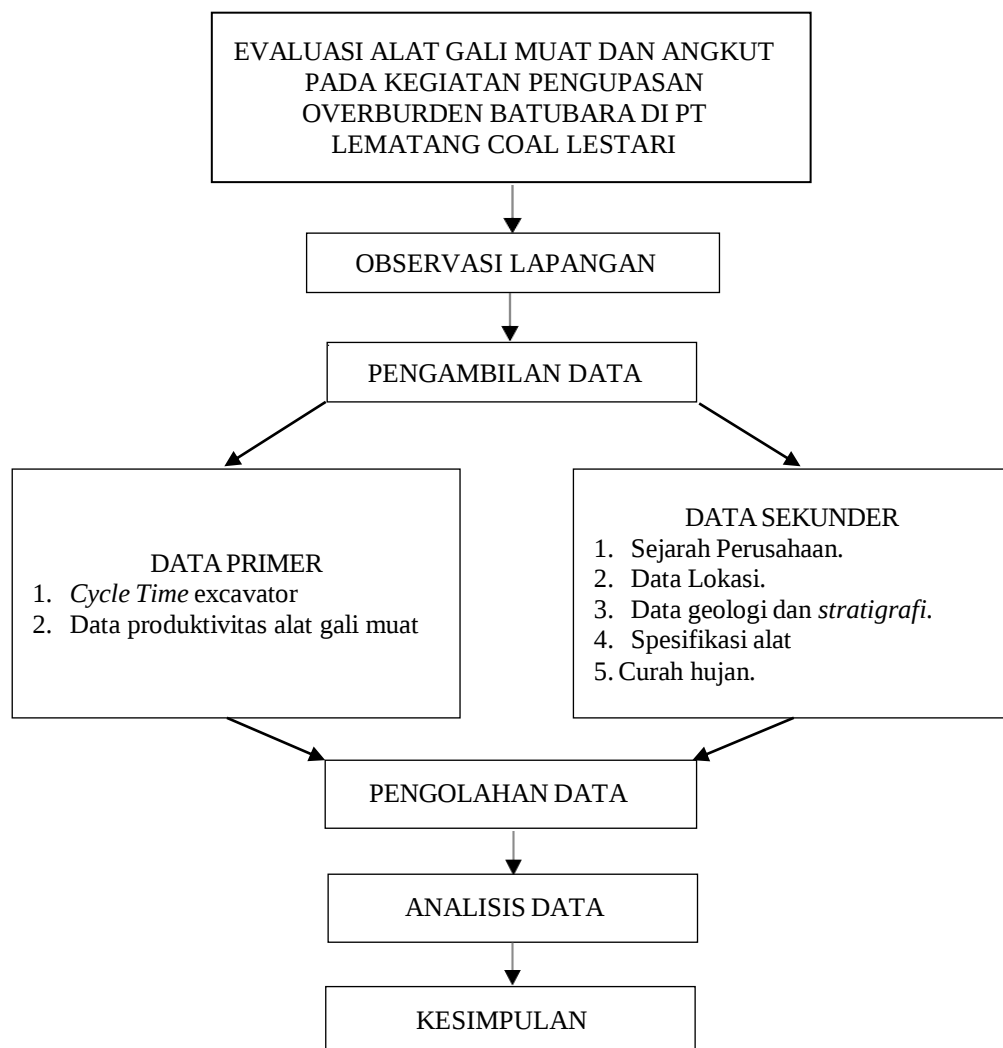
Data yang telah didapatkan dari hasil pengamatan selama di lapangan akan dilakukan pengolahan data berupa perhitungan dengan menggunakan persamaan (rumus-rumus) yang terkait. Hasil pengolahan data dapat berbentuk angka hasil perhitungan, tabel-tabel atau grafik yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir.

5. Rekomendasi / Kesimpulan

Dilakukan dengan tujuan kesimpulan sementara. Kesimpulan merupakan hasil akhir untuk dijadikan acuan dari semua masalah yang akan dibahas.

1.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari kegiatan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan dari penelitian. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut:



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Sejarah Perusahaan

PT Lematang Coal Lestari (LCL) merupakan pengelola usaha tambang batubara (*kontraktor*). Perusahaan ini berdiri pada tanggal 26 Agustus 2009 yg dipimpin oleh MR. Hang Feng. Tujuan mendirikan perusahaan tambang batubara adalah untuk memasok batubara ke pembangkit listrik tenaga uap PT Goa Hoang Energi Musi Mandiri Indonesia (GHEMMI). Tahap pertama kegiatan penambangan yang dilakukan adalah tahap *eksplorasi* yang mana kemudian dilakukan *eksploitasi* dengan penebangan hutan, pembersihan lahan penggalian tanah *top soil* serta tanah pengotor (*Overburden*). Lokasi daerah yang termasuk dalam wilayah administrasi pemerintah Kecamatan Rambang Dangku, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan meliputi daerah sekitar desa Gunung Raja, Rambang Dangku, Sumber Jaya, Talang Yadin dan Air Limau.

Wilayah Kuasa Penambangan (KP) *eksplorasi* batubara PT LCL sesuai izin yang dimiliki melalui keputusan Bupati Muara Enim nomor 309/ kpts/ tamben/ 2007 tanggal 23 Maret 2007 tentang pemberian izin Kuasa Pertambangan (KP) *eksplorasi* batubara kepada PT LCL dan keputusan Bupati Muara Enim nomor 654/ kpts/ tamben/ 2007 tanggal 25 Juni 2007 tentang perubahan atas lampiran keputusan Bupati Muara Enim nomor 309/ kpts/ tamben/ 2007 tentang Kuasa Pertambangan (KP) *eksplorasi* batubara kepada PT LCL seluas 4.443 hektar berdasarkan hasil interpretasi penyebaran batubara serta tingkat kesulitan penambangan dan tata guna lahan dimana terdapat usaha perkebunan, ladang rakyat, fasilitas produksi PT Pertamina dan permukiman yang cukup padat pada wilayah bagian Selatan dari wilayah Kuasa Pertambangan (KP) *eksplorasi*. Untuk Kuasa Pertambangan (KP) sendiri dipegang oleh *owner* dari PT LCL yaitu PT. Musi Prima Coal (MPC).

Daerah prospek untuk daerah tambang desa Gunung Raja, Kecamatan Rambang Dangku, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan ini seluas ±800 hektar sebagai prioritas tahap pertama kegiatan *eksploitasi* batubara. Sedangkan desa Talang Yadin, Sumber Jaya, Air limau dan Rambang Dangku

belum dilakukan penyelidikan *eksplorasi*.

2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi tambang batubara PT. Lematang Coal Lestari (LCL) terletak sekitar ± 130 km di sebelah Barat laut Kota Palembang. Secara administratif lokasi tambang PT. Lematang Coal Lestari berada dalam wilayah Desa Gunung Raja, Kecamatan Rambang Dangku, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasi ini terletak berbatasan langsung dengan wilayah Kota Prabumulih. Jarak tempuh dari Kota Prabumulih adalah sekitar ± 50 km ke arah Barat, sedangkan apabila ditempuh menggunakan roda dua memerlukan waktu 45 menit-satu jam perjalanan dari kota Prabumulih.



Sumber : Google Maps

Gambar 2.1 Peta Kesampaian PT Lematang Coal Lestari

Posisi geografis tambang PT Lematang Coal Lestari (LCL) terletak di antara $2^{\circ} 50' 60''$ - $3^{\circ} 40' 60''$ Lintang Selatan dan $103^{\circ} 30' 60''$ - $104^{\circ} 30' 00''$ Bujur Timur. Daerah Penambangan ini merupakan daerah dataran rendah yang awalnya adalah rawa-rawa dan dataran dengan puncak yang tertinggi hanya 30 meter dan yang terendah 10 meter di atas permukaan laut. Lokasi wilayah Kuasa

Pertambangan *eksploitasi* PT Lematang Coal Lestari (LCL) dapat ditempuh dengan tahap sebagai berikut :

1. Dari bandara Soekarno-Hatta Jakarta menuju bandara Sultan Mahmud Baharudin II, Sumatera Selatan dengan menggunakan pesawat udara ditempuh dalam waktu $\pm$ satu jam

2. Dari Kota Palembang ke Kota Prabumulih dapat ditempuh melalui jalur darat dengan naik mobil selama $\pm$ dua jam
3. Dari Kota Prabumulih menuju Desa III Gunung Raja dapat ditempuh dengan naik motor selama $\pm$ satu jam.
4. Dari Desa Gunung Raja menuju ke lokasi tambang dapat ditempuh dengan naik motor sejauh 2-3 Km.

2.3 Geologi dan Stratigrafi

2.3.1 Geologi

Secara regional daerah penyelidikan berada dalam subcekungan Palembang yang merupakan bagian dari cekungan Sumatra Selatan yang terbentuk pada *zaman Tersier*. Batuan sedimen yang mengisi cekungan tersebut membentuk perlipatan yang umumnya berarah Barat Laut – Tenggara. Lapisan batubara pada daerah ini tersingkap dalam enam lapisan batubara yang terdiri dari lapisan muda sampai tua.

Struktur geologi yang berkembang di daerah ini antara lain, dapat dilihat dari penyebaran batuan yang ada pada daerah tambang ini terdiri dari beberapa formasi, yaitu:

1. Formasi Muara Enim
Merupakan indikasi yang mengandung batubara dicirikan dengan adanya batu lempung, batu lanau dan batu pasir yang sangat dominan. Di daerah ini Formasi Muara Enim yang dominan adalah batu pasir.
2. Formasi Kasai
Terdiri dari tufa, tufa pasiran dan batupasir tufaan yang mengandung batuapung. Bagian bawah formasi ini terdiri dari batupasir tufaan yang berbutir sedang sampai kasar, membundar sampai menyudut tanggung. Dengan fragmen pada umumnya kuarsa, batuan sedimen, batuan beku dan batuan malihan atau termetakan..
3. Gumay
Formasi gumay terdiri dari batupasir dan batulempung yang membentuk pelapisan selang-seling dengan ketebalan berkisar antara 20-80 cm, namun di jumpai selang (interval) batulempung ketebalan 3-10 m. Batupasir berwarna

abu-abu kehijauan, mengandung glaukonit dan kadang-kadang kepingan batubara. Pada daerah penambangan termasuk batuan lunak sehingga langsung di gali menggunakan *Excavator*.

4. Formasi Air Benakat

salah satu batuan tertua yang tersingkap di wilayah kecamatan Talang Ubi dan Muara Langkitan berkisar umur Miosen tengah-Miosen atas. Formasi ini tersingkap di sebelah Timur dari kota Prabumulih

2.3.2 Stratigrafi

Diantara lapisan batubara terdapat batuan atau sering disebut dengan istilah lapisan antara (*interburden*). Ketebalan lapisan keseluruhan ± 60 meter. Stratigrafi batuan lapisan yang ada di daerah tambang PT Lematang Coal Lestari adalah sebagai berikut :

1. Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)

Overburden ini mempunyai ketebalan berkisar antara 4-8 meter terdiri dari tanah mosul, tanah penangkaran, batu lempung, pasir, dan endapan lumpur.

2. Lapisan Batubara *seam* 1

Umumnya pada lapisan ini masih berbentuk serat-serat kayu damar atau getah damar yang belum menjadi batubara seutuhnya. Ketebalan lapisan ini berkisar antara 50 sentimeter hingga satu meter. Oleh karena itu batubara ini dianggap pengotor sehingga tidak digunakan atau dianggap *Overburden* faktor lain yang menjadi pertimbangannya adalah karena untuk batubara *seam* 1 ini nilai kalornya juga sangat rendah yaitu 1000-2000 Kcal.

3. Lapisan antara (*interburden*) *seam* 1 dan 2

Lapisan pengotor antara *seam* 1 dan *seam* 2 adalah batuan *clay* atau lempung yang mempunyai ketebalan berkisar 2-4 meter.

4. Lapisan batubara *seam* 2

Untuk lapisan batubara *seam* 2 ketebalannya berkisar antara 80 sentimeter.

5. Lapisan antara (*interburden*) *seam* 2 dan 3

pengotor antara *seam* 2 dan *seam* 3 adalah batuan *clay* atau lempung yang mempunyai ketebalan berkisar 10-20 meter.

6. Lapisan batubara *seam* 3

Untuk lapisan batubara *seam* 3 ketebalannya berkisar antara 1-2 meter.

7. Lapisan antara (*interburden*) *seam* 3 dan 4

Untuk lapisan pengotor antara *seam* 3 dan *seam* 4 adalah batuan *clay* atau lempung yang mempunyai ketebalan berkisar 2-3 meter.

8. Lapisan batubara *seam* 4

Untuk lapisan batubara *seam* 4 ketebalannya berkisar antara 10-16 meter, *seam* empat ini memiliki nilai kalor yang sangat tinggi yaitu 4500-5000 kcal.

2.4. Organisasi dan Tenaga Kerja

Untuk menjamin kelancaran pelaksanaan pekerjaan penambangan batubara PT Lematang Coal Lestari (LCL) disusun pola kerja yang tersusun sesuai dengan tugas dan bagian masing-masing. Bentuk organisasi dirancang seefektif mungkin untuk menjamin kelancaran operasi penambangan, baik untuk hal-hal yang bersifat teknis maupun non teknis. Bentuk organisasi fungsional dimana kegiatan pertambangan dibagi menjadi fungsi – fungsi terpisah tetapi masih dalam satu kesatuan dan dapat bekerja sama, selain itu bentuk organisasi ini memang sangat cocok untuk pertambangan karena dapat memaksimalkan fungsi pengawasan .

Organisasi PT Lematang Coal Lestari (LCL) dipimpin oleh seorang *CEO* dan selanjutnya membawahi *general manager*. *General manager* membawahi *engineering*, produksi, HRD/ GA, *finance* (keuangan) Kepala *engineering*, kepala produksi, masing – masing kepala bagian tersebut didukung oleh staf yang sesuai dengan bidang keahlian tertentu untuk mendukung kelancaran pekerjaan.

Jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk mendukung operasi penambangan bersifat *on progress*, yaitu disesuaikan dengan kemajuan pekerjaan penambangan. Jumlah tenaga kerja adalah yang terlihat terlibat langsung didalam kegiatan penambangan dan tidak termasuk tenaga ahli dan sewaktu-waktu bekerja untuk menangani proyek khusus yang dimiliki oleh perusahaan. Jumlah pekerja di PT Lematang Coal Lestari (LCL) sampai bulan Agustus 2021 tercatat sebanyak 665 orang yang dibagi menjadi karyawan tetap 604 orang, karyawan *training* kontrak 21 orang, dan karyawan harian 40 orang, jumlah ini akan terus mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan dari pertambangan ini sendiri.

2.5. Cadangan

PT Lematang Coal Lestari (LCL) merupakan *kontraktor* tunggal dari PT Musi Prima Coal (MPC) yang berkewajiban memenuhi kebutuhan batubara untuk PLTU milik GHEMMI dimana PT Lematang Coal Lestari hanya mempunyai tugas mengupas OB dan mengambil Batubara. Jumlah cadangan di lokasi IUP Musi Prima Coal Blok Gunung Raja Dan Blok Air Limau sebanyak 120.742.286 MT (*terunjuk*), 242. 268.195 MT (*tereka*). Target *produksi* sebesar 2,1 juta ton pertahun, untuk *striping rasio* di PT Lematang Coal Lestari yaitu 1:3 BCM.

Kualitas batubara yang berada di PT Lematang Coal Lestari (LCL) ini tergolong masih sangat muda yaitu *seam* 1 1000-2000, *seam* 2 2100-3400, *seam* 3 3500-3400, *seam* 4 4500-5000 kcal. Untuk *seam* 1 tidak diambil karena kualitasnya yg terlalu rendah, kemudian *seam* 2 dan 3 dilakukan pengolahan lagi untuk meningkatkan nilai kalorinya. Harga batubara yang ada di PT Lematang Coal Lestari ini tergolong stabil karena tidak dipengaruhi oleh harga batubara dunia.

2.6. Sistem Pertambangan

Sistem penambangan yang diterapkan di PT Lematang Coal Lestari adalah sistem tambang terbuka dengan menggunakan kombinasi peralatan *Excavator* dan *Dump Truck*. Kombinasi kedua alat tersebut dibantu oleh *bulldozer* sebagai alat garuk dan dorong serta *grader* yang digunakan untuk perawatan jalan. Adapun urutan kegiatan penambangan batubara di PT Lematang Coal Lestari yaitu:

2.6.1 Pembersihan Lahan

Pembersihan lahan bertujuan untuk membersihkan area pertambangan dari semak belukar, perpohonan, dan tumbuh-tumbuhan. Pembersihan lahan ini dilakukan dengan menggunakan alat *bulldozer*, alat ini mengutamakan pembersihan yang ringan seperti semak belukar, tumbuhan, dan perpohonan kecil. Sedangkan untuk membersihkan perpohonan yang berdiameter besar menggunakan *Excavator* dengan dibantu gergaji mesin untuk mempermudah pengerjaan pengupasan lapisan tanah penutup.

2.6.2 Pengupasan *Top Soil*

Top soil atau tanah atas merupakan lapisan tanah yang paling atas yang mengandung bahan-bahan organik dengan ketebalan 30 cm. Tanah atas sebagian besar mengandung humus, akar, dan jasad renik tanah. Jenis tanah atas yang terdapat di lokasi penambangan berjenis soil dengan ciri tanah berwarna kekuningan.

2.6.3 Pengupasan *Overburden*

Pengupasan *Overburden* dilakukan dengan menggunakan *Excavator Volvo PC 480H*. Material *Overburden* yang telah dikupas lalu akan dimuat dan diangkut oleh *Dump Truck* untuk dibuang ke *disposal area*. *Dump Truck* yang digunakan yaitu *Dump Truck Volvo A40f*.

2.6.4 Penimbunan dan Perataan *Disposal*

Material *Overburden* yang diangkut oleh *Dump Truck* selanjutnya dibawa dan dibuang ke *disposal area* yang telah disediakan. *Overburden* yang dibuang secara berkelanjutan ke *disposal* akan menyebabkan terjadi penumpukan tanah di *disposal*, sehingga perlu dilakukan perataan timbunan material agar tidak mengganggu proses penimbunan selanjutnya. Perataan timbunan material *Overburden* ini dilakukan dengan menggunakan loader.

2.6.5 Penggalian dan Pengangkutan *Overburden*

Alat yang digunakan untuk pengupasan *Overburden* adalah *Excavator Volvo PC.480 H* berkapasitas 3,6 m³. Kemudian *Overburden* hasil penggalian dari *front* tengah penambangan akan diangkut oleh *Dump Truck* volvo P380 berkapasitas 60 ton.langsung menuju back fill yang dimana tempat untuk pengumpulan *Overburden*.

2.6.6 Reklamasi

Berdasarkan peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral nomor 18 tahun 2008 tentang reklamasi dan penutupan tambang, bab 1, pasal 1, reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki kegunaan lahan yang terganggu akibat kegiatan usaha pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya. Adapun tahapan-tahapan dalam kegiatan reklamasi lahan yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut: penimbunan berdasarkan lokasi dan tipe material. Penyebaran tanah pucuk, yang terdiri dari kegiatan dan penanaman.

BAB 3

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Metode Tambang Terbuka

Menurut Saputra (2019), dalam operasional penambangan batubara diperusahaan ini digunakan metode penambangan yang digunakan adalah metode tambang terbuka atau *surface mining*. Penambangan batubara sangat tergantung kepada keadaan geologidaerah seperti sifat lapisan batuan penutup, batuan lantai batubara, struktur geologi dan kondisi lapisan batubara dan bentuk endapannya.

Menurut (Suryadi, 2016).Tambang terbuka (*surface mining*) adalah suatu metode penambangan dimana semua operasi penambangan dilakukan di atasatau relatif dekat dengan permukaan bumi dan tempat kerja terhubung langsung dengan udara terbuka.

3.1.1 Definisi *Excavator*

Excavator adalah salah satu jenis alat gali muat yang paling umum digunakan dalam penambangan batubara. Fungsinya meliputi penggalian dan pemuatan material batubara dari penambangan ke dalam alat angkut seperti *Dump Truck*. *Excavator* terdiri dari berbagai jenis dan ukuran, yang disesuaikan dengan kebutuhan lapangan dan kapasitas produksi yang diinginkan. Salah satu faktor utama yang memengaruhi produktivitas *Excavator* adalah kapasitas bucket atau mangkok penggali. Semakin besar kapasitas bucket, semakin banyak material yang dapat digali dan dimuat ke alat angkut dalam satu siklus kerja

Selain kapasitas *bucket*, waktu siklus (*cycle time*) juga merupakan faktor penting dalam produktivitas *Excavator*. *Excavator* adalah mesin besar dengan kemampuan menggali, mengisi, dan memecah (*breaking*). *Excavator* menggunakan hidrolik sebagai sistem propulsinya, yang merupakan perangkat yang berfungsi karena tekanan hidrolik ada pada mesin saat digunakan. Kemampuan produktifitas alat gali muat merupakan besarnya produktivitas yang terpenuhi secara real berdasarkan kondisi yang dapat dicapai.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.1 *Excavator Volvo Pc 480 H*

PT Lematang Coal Lestari menggunakan 4 jenis *Dump Truck* yang telah di bagi menjadi dua bagian yang pertama diletakkan di bagian *Overburden* dan yang kedua diletakkan di bagian batubara antara lain yaitu *Dump Truck Volvo A40F*, dan *Dump Truck Tonly*, *Dump Truck Lgmg CMT96*.

3.1.2 Pola Muat

Cara pemuatan material oleh alat muat ke dalam alat angkut ditentukan oleh kedudukan alat muat terhadap material dan alat angkut, apakah kedudukan alat muat tersebut berada lebih tinggi atau kedudukan kedua-duanya sama tinggi.

1) *Top Loading*

Kedudukan alat muat lebih tinggi dari bak truk jungkit (alat muat berada di atas tumpukan material atau berada di atas jenjang). Cara ini hanya dipakai pada alat muat *backhoe*. Selain itu operator lebih leluasa untuk melihat bak dan menempatkan material. *Top Loading* dapat dilihat pada (Gambar3.2).



Sumber: Penulis, 2025

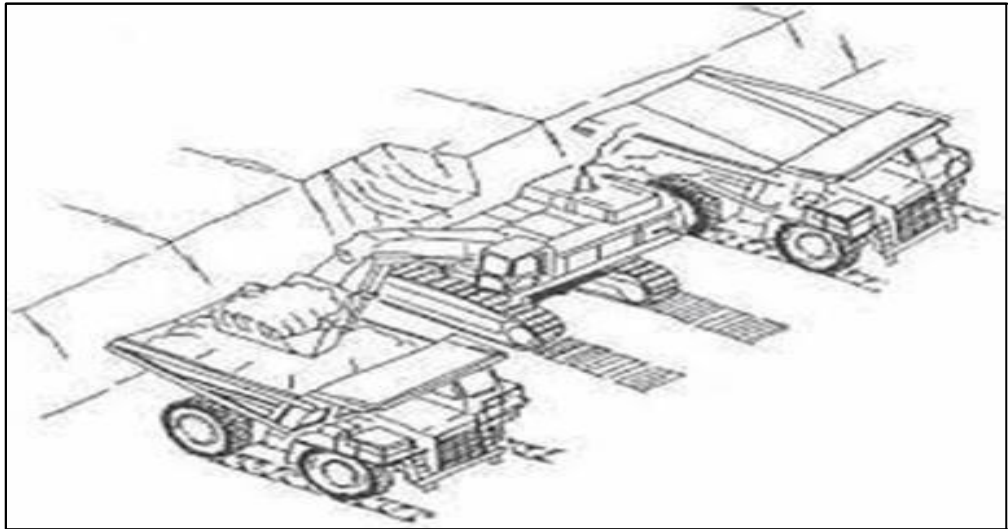
Gambar 3.2 Alat *Excavator Volvo pc480* dan *Dump Truck Volvo a40f*.

2) *Bottom Loading*

Ketinggian atau letak alat angkut dan truk jungkit adalah sama. Cara ini dipakai pada alat muat *power shovel*. Tambang terbuka merupakan kegiatan penambangan yang diterapkan terhadap endapan bahan galian yang terletak di dekat permukaan bumi. Dengan demikian kegiatan penambangan langsung. Berhubungan dengan udara bebas, akibatnya:

- a. Kondisi kerja dan keselamatan kerja lebih baik.
- b. Segala macam peralatan dari yang kecil sampai yang besar dapat dipakai, sehingga produksinya bisa besar.

Segala jenis bahan peledak dapat dimanfaatkan dan dapat diperoleh nisbah peledakan (*blasting ratio*) yang tinggi



Sumber: Kudo.Tips

Gambar 3.3 Pola Muat *Bottom Loading*

3.2 Pola Kerja *Excavator Volvo PC 480*

Menurut Anisari (2016), kondisi tempat kerja yang baik ataupun buruk dapat mempengaruhi kinerja alat tersebut sehingga produksi menjadi terganggu dan tidak optimal dan pola muat menjadi faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas alat gali muat. *Excavator* pada umumnya banyak digunakan untuk pengupasan *overburden* pada kegiatan penambangan. Salah satu perusahaan pertambangan yang menggunakan alat angkut *Excavator* adalah PT Lematang Coal Lestari kec gunung raja kabupaten muara enim, perusahaan ini menggunakan *Excavator* untuk penggalian *overburden* dan batubara.

Adapun pola kegiatan yang dilakukan di PT Lematang Coal Lestari untuk penggalian dan pemuatan *Overburden* kedalam bak *Dump Truck* antara lain adalah sebagai berikut:

1. *Digging (Penggalian Overburden)*

Penggalian dimulai dengan memastikan posisi *Excavator* berada pada area yang stabil dan siap untuk melakukan pekerjaan. Bucket *Excavator* diarahkan ke permukaan tanah dengan sudut yang optimal agar dapat menggali material dengan efisien. Dengan bantuan boom dan arm, bucket menekan tanah atau batuan dan menariknya ke arah *Excavator* hingga terisi penuh dengan material *Overburden*.

Kondisi tanah dan kepadatan material memengaruhi efisiensi penggalian, sehingga diperlukan pengaturan daya hidrolik yang sesuai untuk meminimalkan konsumsi bahan bakar dan mempercepat siklus kerja. Jika material terlalu keras, *Excavator* mungkin memerlukan beberapa kali penggalian sebelum bucket benar-benar terisi penuh. Setelah penuh, bucket diangkat menggunakan boom untuk dipindahkan ke tahap berikutnya.

2. *Swing Isi* (Ayunan dengan Muatan)

Setelah digging selesai, *Excavator* melakukan swing atau ayunan ke arah *Dump Truck* yang telah diposisikan di lokasi pemuatan. Bucket yang terisi penuh diangkat ke ketinggian yang cukup agar tidak menabrak bagian *Excavator* atau menghamburkan material. Ayunan dilakukan dengan menggerakkan house *Excavator* secara halus agar muatan tetap stabil. Kecepatan swing disesuaikan untuk menghindari kehilangan material selama proses pemindahan. Posisi *Dump Truck* harus berada dalam jangkauan yang ideal agar *Excavator* tidak perlu melakukan ayunan yang terlalu lebar, sehingga waktu siklus dapat diminimalkan.

3. *Loading* (pemuatan)

Proses *loading* atau pemuatan *bucket Dump Truck* yang dilakukan di PT Lematang Coal Lestari menggunakan *Excavator* dengan pola *single back up* atau sering disebut dengan pola *one on one*. *Dump Truck* mengambil posisi untuk melakukan proses pemuatan, sedangkan *Dump Truck* berikutnya akan menunggu *Dump Truck* pertama dimuat sampai penuh, setelah *Dump Truck* pertama penuh dan berangkat maka *Dump Truck* kedua akan mengambil posisi (*manuver*) untuk dilakukan pemuatan berikutnya, dan begitupun seterusnya.

4. *Swing Kosong* (Ayunan Tanpa Muatan Kembali ke Area Digging)

Setelah bucket kosong, *Excavator* melakukan swing kembali ke area penggalian untuk memulai siklus kerja berikutnya. Ayunan ini dilakukan tanpa beban, sehingga dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan swing isi. Posisi *bucket* diturunkan ke area penggalian dengan boom dan arm disiapkan untuk menggali material selanjutnya. *Excavator* harus tetap menjaga kestabilan selama pergerakan kembali agar tidak terjadi ketidakseimbangan

yang dapat menghambat proses kerja. Sudut ayunan kembali dioptimalkan agar jarak tempuh *Excavator* lebih pendek, sehingga mempercepat waktu siklus. Operator juga harus memastikan bahwa tidak ada hambatan di sekitar area kerja agar *Excavator* dapat beroperasi dengan aman dan lancar.

3.3 Kapasitas Bak *Dump Truck*

Menurut Maulidawati (2014), Kendaraan yang digunakan untuk mengangkut bahan material seperti pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi *Dump truck* yang berada di PT Lematang Coal Lestari memiliki kapasitas bak yang berbeda-beda, dengan volume material yang diangkut harus sesuai dengan kapasitas *dump truck*. Jika pengangkutan material oleh *dump truck* dilaksanakan melampaui batas kapasitasnya, maka hal-hal yang tidak diinginkan dapat terjadi, seperti konsumsi bahan bakar bertambah, umur ban berkurang dan kerusakan pada bak. Kapasitas bak untuk tipe *Dump Truck* Volvo A40F adalah 60 Ton, pemuatan menggunakan *bucket Excavator* Volvo Pc 480 yang bervolume 4,2 m³ dengan empat kali pemuatan atau bahkan bisa dengan lima kali pemuatan.

3.4 Efisiensi Alat

Efisiensi alat ditentukan bagaimana *Dump Truck* bisa bekerja secara optimal dan dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Teknik Pengoperasian yang Tepat

Operator yang berpengalaman dapat meningkatkan efisiensi dengan menggunakan teknik penggalian dan pemuatan yang optimal.

Menggunakan sudut *swing* optimal (60°–90°) untuk mempercepat waktu siklus kerja. Menghindari penggalian berlebihan yang dapat menyebabkan keausan alat dan konsumsi bahan bakar lebih tinggi.

Memastikan bucket terisi penuh setiap siklus untuk mengurangi jumlah penggalian yang tidak perlu.

2. Pemilihan Posisi *Excavator* dan *Dump Truck*

Posisi *Excavator* dan *Dump Truck* harus diatur agar proses pemuatan lebih cepat dan minim pergerakan yang tidak perlu. *Excavator* harus berada di posisi yang lebih tinggi dari *Dump Truck* agar gravitasi membantu proses

pemuatan. *Dump Truck* ditempatkan dalam jarak yang ideal sehingga *Excavator* tidak perlu melakukan swing terlalu jauh. Jalan akses *Dump Truck* harus bebas hambatan agar kendaraan dapat bergerak lancar setelah pemuatan.

3. Pemilihan dan pemeliharaan alat

Pemeliharaan alat akan dilakukan setiap hari, sehingga bisa dipilih alat yang layak untuk digunakan. Dengan tujuan untuk meminimalkan terjadinya kerusakan pada saat alat digunakan.

4. Perencanaan dan pengaturan letak alat

Pengaturan letak alat di PT Lematang Coal Lestari sangat efektif karena terdapat pengawas lapangan yang melakukan perencanaan untuk mengatur letak alat pada saat alat sedang dioperasikan oleh operator.

5. Kondisi cuaca

Ketika kondisi cuaca hujan dampak yang ditimbulkan adalah jalan akan berlumpur dan ketika kondisi cuaca menjadi panas maka jalan akan berdebu sehingga bisa mengurangi jarak pandang pengemudi.

6. Cara kerja alat berat

Cara kerja alat akan sangat mempengaruhi efektivitas alat apabila operator *Excavator* tidak memahami cara kerja alat tersebut.

7. Operasional jam kerja alat berat

Dalam satu hari operasional jam kerja adalah 24 jam/hari. *Excavator* bekerja selama 21 jam/hari, dibagi menjadi 3 shift dengan masing-masing *Excavator* bekerja selama 7 jam/shift. Perhitungan *efisiensi* kerja di PT Lematang Coal Lestari memiliki kondisi operasi alat baik sekali dapat dilihat pada (Lampiran).

BAB 4

PEMBAHASAN

4.1 Cycle Time Alat Gali Muat Excavator Volvo Pc 480H

Excavator merupakan alat gali muat yang sangat efisien digunakan untuk penggalian *Overburden*, hal ini dikarenakan *Excavator* memiliki kelebihan dibandingkan *alat* lain, yaitu kecepatannya lebih tinggi dan kapasitas *bucket* lebih besar. *Excavator* pada umumnya banyak digunakan untuk pengupasan *Overburden* pada kegiatan penambangan. Salah satu perusahaan pertambangan yang menggunakan alat gali muat *Excavator* adalah PT Lematang Coal Lestari kecamatan gunung raja kabupaten muara enim, perusahaan ini menggunakan *Excavator* untuk penggalian *Overburden*.

Waktu edar yang didapatkan secara aktual di lapangan dengan pengambilan data sebanyak 30 data. (Lampiran a) waktu edar alat gali muat dapat dihitung sesuai parameter waktu *digging*, *swing* isi, *loading*, dan *swing* kosong selengkapny hasil perhitungan pada masing-masing parameter dilihat pada table pada lampiran a. untuk perhitungan total waktu edar alat gali muat volvo PC 480 H dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Data Cycle Time Alat Gali Muat Volvo PC 480 H

No	<i>Digging</i> (detik)	<i>Swing isi</i> (detik)	<i>Loading</i>	<i>Swing kosong</i> (detik)	Total
1	7.52	5.98	7.91	8.11	29.52
2	7.10	4.10	6.90	7.25	25.35
3	9.50	3.85	5.25	6.80	25.40
4	6.78	6.25	4.90	6.35	24.28
5	6.30	5.70	6.00	6.10	24.10
6	7.25	4.75	5.70	5.35	23.05
7	8.10	6.10	5.80	5.50	25.50
8	7.90	4.90	5.40	5.90	24.10
9	8.80	3.50	5.20	4.10	20.60
10	6.50	4.85	6.20	4.80	22.35
11	6.80	6.80	8.30	5.20	27.10
12	8.50	4.60	5.10	4.75	22.95
13	9.20	3.95	4.40	3.50	21.05
14	7.50	4.40	5.50	4.35	21.75
15	8.00	5.25	6.80	7.00	27.05
16	6.90	4.65	6.00	5.75	23.30

No	Digging (detik)	Swing isi (detik)	Loading	Swing kosong (detik)	Total
17	8.10	6.20	6.00	4.50	24.80
18	9.00	6.50	5.70	5.50	26.70
19	7.00	3.85	7.20	3.90	22.00
20	7.90	4.20	7.30	3.80	23.20
21	8.20	4.35	4.20	4.25	21.00
22	7.10	5.10	6.50	3.95	22.65
23	7.40	6.30	5.90	3.75	23.35
24	8.50	4.40	6.60	4.40	23.90
25	7.80	5.40	4.50	5.10	22.80
26	6.30	4.90	5.00	3.60	19.80
27	6.50	5.20	5.30	4.15	21.15
28	9.00	6.00	4.80	5.25	25.05
29	7.50	4.10	4.00	4.80	20.40
30	8.20	6.80	7.00	3.90	25.90
RATA- RATA	7.705	5.071	5.845	5.055	23.67
MAX	9.50	6.80	8.30	8.11	29.52
MIN	6.30	3.50	4.00	3.50	19.80

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas perhitungan *Cycle Time* total alat gali muat *Excavator* PC 480 H dapat dijelaskan sebagai berikut.

Perhitungan total cycle time alat gali muat

Jumlah data (n)	= 30
Min	= 19.80
Max	= 29.52
Jumlah Kelas	= $1 + 3,3 \log n$
Jumlah Kelas	= 5.87 dibulatkan menjadi 6
Interval Kelas	= $(n \text{ maksimum} - n \text{ minimum}) / \text{jumlah kelas}$
Interval Kelas	= 1.62

Tabel 4.2 Perhitungan Rata-rata *Cycle Time* Alat Gali Muat

Kelas	Frequency (fi)	Perasentase	Nilai Tengah (xi)	fi * xi
19.80 – 21.42	5	16.67%	20.61	103.05
21.42 - 23.04	6	20.00%	22.23	133.38
23.04 - 24.66	7	23.33%	23.85	166.95
24.66 - 26.28	5	16.67%	25.47	127.25
26.28 - 27.90	4	13.33%	27.09	108.36
27.90 - 29.52	3	10.00%	28.71	86.13

TOTAL	30	100.00%	148.96	725.22
Rata-rata	: (fi * xi)/fi			
	: 725.22/30			
	: 24.17 (detik)			

Sumber: Hasil olah data penulisan, 2025

4.2 Perhitungan Alat Gali Muat *Excavator Volvo Pc 480 H*

4.2.1 Perhitungan Produktivitas Berdasarkan *Cycle Time Excavator Volvo PC480 H*

Menurut Oemiaty dkk, 2020 waktu yang diperlukan oleh alat untuk menghasilkan daur kerja.. semakin kecil waktu edar suatu alat, maka produksinya semakin tinggi. Alat gali muat yang digunakan untuk kegiatan penggalian dan pemuatan *Overburden* di PT Lematang Coal Lestari menggunakan *Excavator Volvo pc 480 h* produktivitas alat gali muat *Overburden* sebagai berikut.

Diketahui :

Kapasitas *Bucket* = 3,6 m³

Efisiensi Kerja = 0,83 (Data Perusahaan)

Fill Factor = 0,8 (Data Perusahaan)

Swel Factor = 0,76 (Data Perusahaan)

Cycle Time Excavator = 24,17

$$\begin{aligned}
 Q_{ex} &= \frac{3600 \times \text{Kapasitas Bucket} \times \text{Efisiensi Kerja} \times \text{Fill factor} \times \text{Swel Factor}}{CTe} \\
 &= \frac{3600 \times 3,6 \times 0,83 \times 0,8 \times 0,76}{24,17} \\
 &= \frac{6.540,13}{24,17} \\
 &= 270,588 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= 270,588 \times 21 = 5.682 \text{ m}^3/\text{Hari}.
 \end{aligned}$$

4.2.2 Perhitungan Produktivitas Berdasarkan Pengisian jumlah pasing *Bucket Excavator Volvo PC 480 H*

Berdasarkan pencatatan aktivitas penggalian material oleh unit *Excavator Volvo* bahwa pada pukul 09.13 wib dilakukan penggalian dengan rincian sebagai berikut:

1. Volvo dengan No 99 sebanyak 5 bucket.
2. Volvo dengan No 107 sebanyak 5 bucket.
3. Volvo dengan No 108 sebanyak 5 bucket.
4. Volvo dengan No 100 sebanyak 5 bucket.
5. Volvo dengan No 97 sebanyak 5 bucket.

Kemudian pada pukul 09.43 wib dilakukan kegiatan pembersihan unit dan pengisian bahan bakar (BBM). Aktivitas ini memakan waktu 14 menit, karena unit kembali beroperasi pada pukul 09.57 wib. Setelah kembali beroperasi *Excavator* kembali beroperasi dengan catatan sebagai berikut.

1. Volvo dengan No 109 sebanyak 5 bucket.
2. Volvo dengan No 108 sebanyak 5 bucket.
3. Volvo dengan No 107 sebanyak 5 bucket.

Jadi 40 bucket *Excavator* dengan kapasitas $3,6 \text{ m}^3$ setara dengan 144 m^3 ter gali dalam waktu satu jam. Dalam waktu 21 jam operasional, dengan asumsi produktivitas 40 bucket per jam dan kapasitas bucket $3,6 \text{ m}^3$, maka total volume material yang ter gali adalah sekitar $3.024 \text{ m}^3/\text{hari}$.

4.3 Evaluasi Perbandingan Alat Gali Muat Berdasarkan Cycle Time Dan Pengisian Jumlah Pasing Pada Pengupasan OB

Evaluasi produktivitas alat gali muat dapat dilakukan melalui dua perhitungan, yaitu berdasarkan perhitungan *cycle time* (waktu edar) dan berdasarkan jumlah pengisian (pasing) aktual dilapangan. Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produktivitas sesuai dengan kenyataan di lapangan dan menjadi evaluasi kerja alat gali muat *Excavator Volvo PC 480 H*.

1. Berdasarkan *Cycle Time*.

Dari hasil pengamatan selama 30 siklus kerja, diperoleh rata-rata waktu *cycle time Excavator Volvo PC 480 H* sebesar 23,67 detik per siklus. dengan kapasitas bucket $3,6 \text{ m}^3$, *fill factor* 0,8 dan *swell factor* 0,76 dan efisiensi kerja 0,83, maka produktivitas alat gali muat ini dapat dihitung menggunakan rumus produktivitas berdasarkan *cycle time*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dalam satu jam kerja *Excavator* mampu menghasilkan produktivitas sebesar $270,588 \text{ m}^3$ per jam. Jika diasumsikan alat bekerja selama 21 jam

operasional dalam sehari, maka total produktivitas harian *Excavator* mencapai 5.682 m³ per hari. Angka ini mencerminkan potensi maksimum *Excavator* dalam kondisi kerja ideal tanpa gangguan atau hambatan operasional di lapangan.

2. Berdasarkan jumlah pengisian pasing.

Berdasarkan pencatatan aktivitas di lapangan, evaluasi produktivitas *Excavator* juga dilakukan melalui pendekatan jumlah pasing atau jumlah pengisian *bucket* ke dalam *Dump Truck*. Pada pukul 09.13 WIB, unit *Excavator Volvo PC 480 H* tercatat melakukan aktivitas penggalian dengan rincian pengisian sebanyak 5 bucket pada masing-masing unit *Dump Truck* nomor 99, 107, 108, 100, dan 97. Setelah itu, unit dilakukan pembersihan dan pengisian bahan bakar selama kurang lebih 14 menit. Unit kembali beroperasi pada pukul 09.57 WIB dan kembali melakukan pengisian sebanyak 5 bucket ke masing-masing unit *Dump Truck* nomor 109, 108, dan 107. Secara keseluruhan, dalam waktu kurang dari satu jam, tercatat sebanyak 40 kali pengisian bucket telah dilakukan.

Dengan kapasitas bucket sebesar 3,6 m³, maka volume material yang tergali dalam waktu satu jam mencapai 144 m³. Jika diasumsikan waktu operasional *Excavator* selama 21 jam per hari, maka total volume material yang dapat digali dan dimuat mencapai 3.024 m³ per hari. Hasil ini menunjukkan produktivitas aktual di lapangan yang didasarkan pada pencatatan jumlah pengisian aktual selama operasi.

3. Evaluasi perbandingan *Cycle time* dengan pengisian pasing

Produktivitas aktual (berdasarkan jumlah pasing) lebih rendah sekitar 2.658 m³/hari dibandingkan dengan produktivitas teoritis (berdasarkan *cycle time*). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun perhitungan teoritis menunjukkan performa yang optimal, kenyataan di lapangan tidak sepenuhnya mencapai angka tersebut. Beberapa faktor yang menyebabkan selisih tersebut meliputi waktu delay karena pengisian BBM, pembersihan unit, koordinasi antara alat gali dan angkut, dan keterbatasan keterampilan operator.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap produktivitas alat gali muat *Excavator Volvo pc 480* pada kegiatan pengupasan *Overburden* di PT. Lematang Coal Lestari, dapat disimpulkan di bawah ini:

1. *Cycle Time* rata-rata *Excavator Volvo pc 480* adalah 23,67 detik berdasarkan 30 kali pengamatan siklus kerja di lapangan..
2. Hanya menjelaskan jumlah pengisian berdasarkan *Cycle Time* dan actual pengisian passing Produktivitas dengan metode *Cycle Time* diperoleh hasil sebesar $\pm 5.682 \text{ m}^3/\text{hari}$, Sedangkan produktivitas aktual berdasarkan pengamatan jumlah passing dilapangan diperoleh sebesar $\pm 3.024 \text{ m}^3/\text{hari}$
3. Berdasarkan hasil evaluasi jumlah passing aktual dilapangan, diperoleh rata-rata sebanyak 40 bucket per jam dengan kapasitas $3,6 \text{ m}^3/\text{bucket}$, sehingga menghasilkan produktivitas aktual sebesar $\pm 3.024 \text{ m}^3/\text{hari}$. Hasil ini menunjukkan adanya selisih dengan produktivitas teoritis berdasarkan perhitungan cycle time. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor dilapangan, antar lain: waktu tunggu alat angkut (antrian dump truck), kondisi jalan, serta kondisi operator yang berbeda- beda, serta adanya hambatan operasional seperti pergerakan alat lain disekitar fornt kerja.

5.2 Saran

Saran yang dapat diambil untuk meningkatkan produktivitas alat gali muat di PT Lematang Coal Lesatari, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Mengurangi waktu delay operasional dan perencanaan waktu kerja yang lebih disiplin termasuk pengisian bahan bakar diluar jam produktif
2. Pelatihan dan peningkatan kompetensi operator alat berat sangat penting untuk mengoptimalkan teknik penggalian dan pemuatan serta meningkatkan kesadaran terhadap efisiensi kerja.
3. Pemeliharaan alat secara berkala harus terus dilaksanakan untuk memastikan kondisi *Excavator* tetap optimal selama operasional. Perusahaan juga

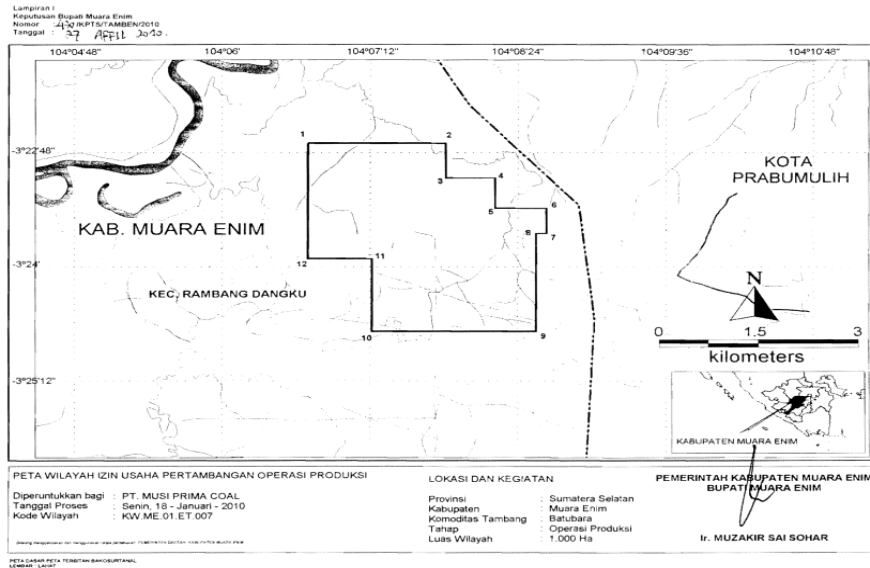
disarankan untuk melakukan monitoring dan evaluasi berkala terhadap data *cycle time* dan produktivitas aktual, agar perencanaan produksi dapat disesuaikan secara lebih akurat dengan kondisi lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Anisari. 2016. Kesperasian Alat Gali Muat Dan Angkut Untuk Kecapaian Target Produksi Pengupasan Batuan Penutup Pada PT Unirich Mega Persada Kabupaten Barito Utara,Kalimantan Selatan.*Jurnal Intekna*.
- Hasanah, D. 2020. Analisis Perbaikan *Delay Time* Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Alat Gali Muat Dan Angkut Pada Kegiatan Pemindahan Tanah Penutup Pada *Front* Penambangan PT Artamulia Tata Pratama. Skripsi, 8 (4) :43-44
- Oemiati., Dkk. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat AngkutPada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). *Jurnal Tambang*, 6(3):194-207
- Maulidiawati, G. 2014. Alat Berat Dump Truck. Politekni Negeri Bandung.
- Saputra. 2019. Analisis Variabel *Cycle Time Dum ptruck* Secara Teoritis, Aktual dan Menggunakan *Software Talpac* Pada Pengupasan *Overburden* Tambang Batubara PT Kaltim Prima Coal. *Skripsi jurusan teknik pertambangan dan geologi fakultas teknik Universitas sriwijaya*.
- Suryadi. 2016. Evaluasi Ketidaktercapaian Target Produksi Batubara Dengan Alat Gali Muat dan Alat Angkut PT Semesta Centramas Kecamatan Paringin, Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan. Proposal. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat. 8 (7): 52-54

LAMPIRAN A

LOKASI IUP OPERASI PRODUKSI PT. LCL



Sumber: PT. Iematang Coal Lestari

Gambar A.1 Peta wilayah IUP operasi produksi

Tabel A.1 Daftar Koordinat IUP Operasi Produksi Batubara

No.	Garis Bujur Timur					Garis Lintang		
	°	'	“	BT	0	°	“	LU/LS
1	104	6	42,00	BT	3	22	42,00	LS
2	104	7	49,00	BT	3	22	42,00	LS
3	104	7	49,00	BT	3	23	04,00	LS
4	104	8	13,00	BT	3	23	04,00	LS
5	104	8	13,00	BT	3	23	23,00	LS
6	104	8	38,00	BT	3	23	23,00	LS
7	104	8	38,00	BT	3	23	39,00	LS
8	104	8	33,00	BT	3	23	39,00	LS
9	104	8	33,00	BT	3	24	41,00	LS
10	104	7	13,00	BT	3	24	41,00	LS
11	104	7	13,00	BT	3	23	55,00	LS
12	104	6	42,00	BT	3	23	55,00	LS

Sumber: PT Lematang Coal Lestari

LAMPIRAN B

DATA CURAH HUJAN

Tabel B.1 Data curah hujan bulan Januari hingga tahun 2025 (mm)

No	Tanggal	Curah Hujan
1	28/02/2025	18
2	01/03/2025	7
3	02/03/2025	28
4	03/03/2025	9
5	04/03/2025	2
6	05/03/2025	30
7	06/03/2025	17
8	07/03/2025	4
9	08/03/2025	34,5
10	09/03/2025	0,5
11	10/03/2025	4
12	11/03/2025	98,5
13	12/03/2025	31
14	13/03/2025	4,5
Total		288

Sumber: PT Lematang Coal Lestari

LAMPIRAN C

SPESIFIKASI *Excavator Volvo PC 480H*



Sumber: Dok.Penulis, 2025

Gambar 2 *Excavator Volvo PS 480H*

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Nama alat | : VOLVO PS 480H |
| 2. Kapasitas bucket | : 3,6 m^3 |
| 3. Berat operasi | : 53, 100 KG |
| 4. Panjang | : 11, 630 mm |
| 5. Tinggi | : 3, 770 mm |
| 6. Lebar | : 3, 440 mm |
| 7. Kecepatan | : 3,1 – 5,1 km |
| 8. Model mesin | : VOLVO D13, TIER-2 |
| 9. Besar daya | : 265 kw |

LAMPIRAN D

PERHITUNGAN STATISTIK *EXCAVATOR VOLVO PC 480 H*

1. Perhitungan *digging* dengan distribusi frekuensi

jumlah data (n)	=	30
Min	=	6.30
Max	=	9.50
Jumlah kelas	=	$1 + 3,3 \log n$
Jumlah kelas	=	5.87 dibulatkan menjadi 6
Interval kelas	=	$(n \text{ maksimum} - n \text{ minimum}) / \text{jumlah kelas}$
Interval Kelas	=	0.53

Tabel D.1 Perhitungan Rata-rata *Digging*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah (xi)	fi * xi
6.30 - 6.83	6	20.00%	6.57	39.42
6.83 - 7.36	7	23.33%	7.10	49.70
7.36 - 7.89	6	20.00%	7.63	45.78
7.89 - 8.42	5	16.67%	8.16	40.80
8.42 - 8.95	3	10.00%	8.69	26.07
8.95 - 9.50	3	10.00%	9.22	27.66
TOTAL	30	100.00%	47.37	229.43

Rata-rata : $(fi * xi) / fi$
: $229.43 / 30$
: **7.65 (detik)**

2. Perhitungan *swing isi* dengan distribusi frekuensi

Jumlah Data (n)	= 30
Min	= 3.50
Max	= 6.80
Jumlah Kelas	= $1 + 3,3 \log n$
Jumlah Kelas	= 5.87 dibulatkan menjadi 6
Interval Kelas	= (maksimum - minimum)/ jumlah kelas
Interval Kelas	= 0.55

Tabel D.2 Perhitungan Rata-rata *Swing Isi*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah (xi)	fi * xi
3.50 – 4,05	5	16.67%	3.78	18.90
4,05 - 4.60	7	23.33%	4.33	30.31
4.60 - 5.15	6	20.00%	4.88	29.28
5.15 - 5.70	5	16.67%	5.43	27.15
5.70 - 6.25	4	13.33%	5.98	23.92
6.25 – 6,80	3	10.00%	6.53	19.59
TOTAL	30	100.00%	31.93	149.15
Rata-rata : $(fi * xi)/fi$: $149.15/30$: 4.97 (detik)				

3. Perhitungan *loading* dengan distribusi frekuensi

Jumlah data (n)	= 30
Min	= 4.00
Max	= 8.30
Jumlah Kelas	= $1+3,3 \log n$
Jumlah Kelas	= 5.87 dibulatkan menjadi 6
Interval Kelas	= $(n \text{ maksimum} - n \text{ minimum}) / \text{jumlah kelas}$
Interval Kelas	= 0.72

Tabel D.3 Perhitungan Rata-rata *Loading*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah (xi)	fi * xi
4.00 - 4.72	5	16.67%	4.36	21.80
4.72 - 5.44	6	20.00%	5.08	30.48
5.44 - 6.16	7	23.33%	5.80	40.60
6.16 - 6.88	5	16.67%	6.52	32.60
6.88 - 7.60	4	13.33%	7.24	28.96
7.60 - 8.30	3	10.00%	7.95	23.85
TOTAL	30	100.00%	36.95	178.29

Rata-rata : $(fi * xi) / fi$
: $178.29 / 30$
: **5.94 (detik)**

4. Perhitungan *swing kosong* dengan distribusi frekuensi

Jumlah data (n)	= 30
Min	= 3.50
Max	= 8.11
Jumlah Kelas	= $1 + 3,3 \log n$
Jumlah Kelas	= 5.87 dibulatkan menjadi 6
Interval Kelas	= (n maksimum - n minimum)/ jumlah kelas
Interval Kelas	= 0.77

Tabel D.4 Perhitungan Rata-rata *Swing Kosong*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah (xi)	fi * xi
3.50 - 4.27	6	20.00%	3.89	23.34
4.27 - 5.04	5	16.67%	4.66	23.30
5.04 - 5.81	7	23.33%	5.43	38.01
5.81 - 6.58	5	16.67%	6.20	31.00
6.58 - 7.35	4	13.33%	6.97	27.88
7.35 - 8.11	3	10.00%	7.73	23.19
TOTAL	30	100.00%	35.88	166.72
Rata-rata : (fi * xi)/fi				
: 166.72/30				
: 5.56 (detik)				

5. Perhitungan total cycle time alat gali muat dengan distribusi frekuensi

Jumlah data (n)	= 30
Min	= 19.80
Max	= 29.52
Jumlah Kelas	= $1 + 3,3 \log n$
Jumlah Kelas	= 5.87 dibulatkan menjadi 6
Interval Kelas	= (n maksimum - n minimum)/ jumlah kelas
Interval Kelas	= 1.62

Tabel D.5 Perhitungan Rata-rata *Cycle Time* Alat Gali Muat

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah (xi)	fi * xi
19.80 – 21.42	5	16.67%	20.61	103.05
21.42 - 23.04	6	20.00%	22.23	133.38
23.04 - 24.66	7	23.33%	23.85	166.95
24.66 - 26.28	5	16.67%	25.47	127.25
26.28 - 27.90	4	13.33%	27.09	108.36
27.90 - 29.52	3	10.00%	28.71	86.13
TOTAL	30	100.00%	148.96	725.22
Rata-rata : (fi * xi)/fi				
: 725.22/30				
: 24.17 (detik)				