

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Lokasi Penelitian	3
1.5.1. Iklim dan Curah Hujan	3
1.5.2. Tinjauan Geologi	6
1.5.3. Fisiografi	8
1.5.4. Stratigrafi.....	9
1.5.5. Rencana Kegiatan Penambangan	11
1.5.6. Kualitas Batubara	17
1.6. Luaran Penelitian.....	17
1.7. Manfaat Penelitian.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	19
2.1. Tinjauan Pustaka	19

2.2.	Landasan Teori	24
2.2.1.	Rancangan Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	24
2.2.2.	Kapasitas Produksi	25
2.2.3.	Perencanaan Tambang dan Perancangan Tambang Jangka Pendek	33
2.2.4.	Metode Penambangan	34
2.2.5.	Metode <i>Triangulated Irregular Network</i> (TIN)	35
2.2.6.	Kemajuan Penambangan (<i>Mine Sequence</i>)	36
2.2.7.	Geometri Permuka Kerja Penambangan	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		48
3.1.	Metode Penelitian	48
3.2.	Tahapan Penelitian	48
3.2.1.	Studi Literatur	48
3.2.2.	Observasi Lapangan	49
3.2.3.	Pengambilan Data	49
3.2.4.	Pengolahan Data	52
3.2.5.	Analisis Data	53
3.2.6.	Kesimpulan dan Saran	54
BAB IV PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA		56
4.1.	Pengolahan Data	56
4.1.1.	Model Endapan Batubara	56
4.1.2.	Sasaran Produksi Penambangan Batubara	57
4.1.3.	Waktu Kerja Efektif	57
4.1.4.	Produktivitas dan Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	59
4.1.5.	Rancangan Teknis Penambangan Batubara	65
4.2.	Penyajian Data	67
4.2.1.	Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	67
4.2.2.	Rancangan Kemajuan Penambangan dan Disposasi	68
4.2.3.	Rancangan Penjadwalan Produksi	76
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		77
5.1.	Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	77
5.1.1.	Waktu Kerja Efektif	77
5.1.2.	Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	78

5.1.3.	Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	79
5.2.	Rancangan Kemajuan Penambangan dan Disposals.....	81
5.2.1.	Rancangan Teknis Penambangan	81
5.2.2.	Rancangan Penjadwalan Produksi.....	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		83
6.1.	Kesimpulan.....	83
6.2.	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....		85
LAMPIRAN.....		88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Peta Kesampaian Daerah PT MHU	4
Gambar 1.2. Grafik Curah Hujan Rata-Rata Bulanan PT MHU – Gunung Turak	5
Gambar 1.3. Grafik Durasi Hujan Bulanan PT MHU – Gunung Turak Tahun 2015-2024	5
Gambar 1.4. Batuan Geologi	7
Gambar 1.5. Fisiografi Regional Cekungan Kutai.....	9
Gambar 1.6. Stratigrafi dan Kerangka Cekungan Kutai	11
Gambar 1.7. Kegiatan Pengeboran Menggunakan Alat Bor Sandvik D245S ...	13
Gambar 1.8. Kegiatan Pemboran dan Peledakan <i>Overburden</i>	13
Gambar 1.9. Penggalian dan Pemuatan <i>Overburden</i> dengan Menggunakan <i>Backhoe</i> Komatsu PC1250 dan Truk Jungkit Komatsu HD785-7.....	16
Gambar 1.10. Penggalian dan Pemuatan Batubara dengan Menggunakan <i>Backhoe</i> Komatsu PC300 dan Truk Scania P460-B8X4	16
Gambar 2.1. Metode <i>Strip Mine</i>	34
Gambar 2.2. Hasil Triangulasi Berdasarkan Data Elevasi dan Permukaan TIN yang Terbentuk	35
Gambar 2.3. <i>Triangular Prismoids</i>	36
Gambar 2.4. Dimensi Permuka Penambangan	38
Gambar 2.5. Geometri Jenjang	40
Gambar 2.6. <i>Working Bench</i> dan <i>Safety Bench</i>	42
Gambar 2.7. Jenjang Penangkap	44
Gambar 2.8. Lebar Jalan Lurus.....	46
Gambar 2.9. Kemiringan Jalan Angkut	47
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	55
Gambar 4.1. Sayatan Persebaran Batubara	57
Gambar 4.2. Geometri Jenjang Lereng	66
Gambar 4.3. Hasil Triangulasi Desain <i>Pit</i> dan Disposol Bulan Januari 2025 ...	68
Gambar 4.4. Hasil Triangulasi Desain <i>Pit</i> dan Disposol Bulan Februari 2025 .	69

Gambar 4.5.	Hasil Triangulasi Desain Pit dan Disposol Bulan Maret 2025.....	70
Gambar 4.6.	Rancangan Kemajuan Penambangan Bulan Januari 2025 dengan Menggunakan Disposol Selatan	73
Gambar 4.7.	Rancangan Kemajuan Penambangan Bulan Februari 2025 dengan Menggunakan Disposol Barat	74
Gambar 4.8.	Rancangan Kemajuan Penambangan Bulan Maret 2025 dengan Menggunakan Disposol Barat	75
Gambar 4.9.	Peta <i>Setting Fleet Overburden</i>	76
Gambar A.1.	Peta Topografi <i>Pit</i> 200 Pada Akhir Desember 2024.....	89
Gambar C.1.	<i>Backhoe</i> Komatsu PC 1250-11R.....	93
Gambar C.2.	Spesifikasi Alat Gali-Muat <i>Backhoe</i> Komatsu PC 1250-11R	94
Gambar C.3.	<i>Backhoe</i> Komatsu PC 500LC-10R	94
Gambar C.4.	Spesifikasi Alat Gali-Muat <i>Backhoe</i> Komatsu PC 500LC-10R ...	95
Gambar C.5.	<i>Backhoe</i> Komatsu PC 300-8MO.....	96
Gambar C.6.	Spesifikasi Alat Gali-Muat <i>Backhoe</i> Komatsu PC 300-8MO.....	97
Gambar C.7.	Truk Jungkit Komatsu HD 785-7.....	97
Gambar C.8.	Spesifikasi Alat Angkut Truk Jungkit Komatsu HD 785-7	98
Gambar C.9.	Truk Jungkit Volvo FMX 400	99
Gambar C.10.	Spesifikasi Alat Angkut Truk Jungkit Volvo FMX 400	100
Gambar C.11.	Truk Scania P460-B8X4	100
Gambar C.12.	Spesifikasi Truk Scania P460-B8X4.....	101
Gambar T.1.	Peta Kemajuan Penambangan Bulan Januari 2025.....	146
Gambar T.2.	Peta Sayatan Bulan Januari 2025	147
Gambar T.3.	Peta Kemajuan Penambangan Bulan Februari 2025.....	148
Gambar T.4.	Peta Sayatan Bulan Februari 2025	149
Gambar T.5.	Peta Kemajuan Penambangan Bulan Maret 2025.....	150
Gambar T.6.	Peta Sayatan Bulan Maret 2025	151

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka	19
Tabel 2.2. Nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Longsor Lereng Tambang.	41
Tabel 2.3. Sudut Lereng Berdasarkan Material.....	41
Tabel 3.1. Matriks Pengambilan Data	50
Tabel 4.1. Sasaran Produksi <i>Overburden</i> dan Batubara di <i>Pit 200</i> pada Triwulan I	57
Tabel 4.2. Waktu Kerja Efektif Bulan Januari–Maret 2025 (<i>Overburden</i>).....	58
Tabel 4.3. Waktu Kerja Efektif Bulan Januari-Maret 2025 (Batubara)	58
Tabel 4.4. Jenis Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	60
Tabel 4.5. Waktu Edar Alat Gali-Muat	60
Tabel 4.6. Efisiensi Kerja Alat Gali-Muat	61
Tabel 4.7. <i>Bucket Fill Factor</i>	61
Tabel 4.8. <i>Swell Factor</i>	62
Tabel 4.9. Waktu Edar Alat Angkut.....	62
Tabel 4.10. Efisiensi Kerja Alat Angkut	63
Tabel 4.11. Ketersediaan Alat Mekanis PT MHU-Gunung Turak.....	63
Tabel 4.12. Produktivitas Alat Gali-Muat	64
Tabel 4.13. Produktivitas Alat Angkut.....	64
Tabel 4.14. Kapasitas Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Setiap Bulan ..	65
Tabel 4.15. Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	68
Tabel 4.16. <i>Summary</i> Rancangan Kemajuan Penambangan dan Disposal dengan Metode TIN	71
Tabel 4.17. Penjadwalan Produksi <i>Pit 200</i> Bulan Januari - Maret Tahun 2025 ...	71
Tabel B.1. <i>Effective Working Hours</i> Bulan Januari-Maret 2025 (<i>Overburden</i>) ..	90
Tabel B.2. <i>Effective Working Hours</i> Bulan Januari-Maret 2025 (Batubara)	90
Tabel D.1. Waktu Edar <i>Backhoe</i> Komatsu PC1250 Alat Gali-Muat <i>Overburden</i>	102
Tabel D.2. Waktu Edar <i>Backhoe</i> Komatsu PC 500 Alat Gali-Muat <i>Overburden</i>	103

Tabel D.3.	Waktu Edar <i>Backhoe</i> Komatsu PC 300 Alat Gali-Muat Batubara...	104
Tabel E.1.	Waktu Edar Komatsu HD 785-7 Alat Angkut <i>Overburden</i> Bulan Januari 2025	106
Tabel E.2.	Waktu Edar Truk Jungkit Volvo FMX 400 Alat Angkut <i>Overburden</i> Bulan Januari 2025.....	108
Tabel E.3.	Waktu Edar Truk Jungkit Komatsu HD 785 Alat Angkut <i>Overburden</i> Bulan Februari 2025.....	110
Tabel E.4.	Waktu Edar Truk Jungkit Volvo FMX 400 Alat Angkut <i>Overburden</i> Bulan Februari 2025.....	111
Tabel E.5.	Waktu Edar Truk Jungkit Komatsu HD 785-7 Alat Angkut <i>Overburden</i> Bulan Maret 2025.....	111
Tabel E.6.	Waktu Edar Truk Jungkit Volvo FMX 400 Alat Angkut <i>Overburden</i> Bulan Maret 2025.....	112
Tabel E.7.	Waktu Edar Truk Scania P460-B8X4 Alat Angkut Batubara Bulan Januari 2025	113
Tabel E.8.	Waktu Edar Truk Scania P460-B8X4 Alat Angkut Batubara Bulan Februari 2025	115
Tabel E.9.	Waktu Edar Truk Scania P460-B8X4 Alat Angkut Batubara Bulan Maret 2025	115
Tabel K.1.	Kapasitas Produksi Alat Gali-Muat <i>Overburden</i> per Bulan.....	127
Tabel K.2.	Kapasitas Produksi Alat Gali-Muat Batubara per Bulan	127
Tabel L.1.	Kapasitas Produksi Alat Angkut <i>Overburden</i> per Bulan	128
Tabel L.2.	Kapasitas Produksi Alat Angkut Batubara per Bulan	128
Tabel Q.1.	Hasil <i>Reserve Volume Overburden</i> dan Batubara Tertambang Bulan Januari 2025	136
Tabel Q.2.	Hasil <i>Reserve Volume Overburden</i> dan Batubara Tertambang Bulan Februari 2025	138
Tabel Q.3.	Hasil <i>Reserve Volume Overburden</i> dan Batubara Tertambang Bulan Maret 2025	140
Tabel R.1.	Volume OB Tertambang	142
Tabel S.1.	Hasil <i>Pit Scheduling</i> per Hari.....	143

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Situasi Lokasi Penelitian	89
Lampiran B. Ketersediaan Alat Mekanis	90
Lampiran C. Spesifikasi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	93
Lampiran D. Waktu Edar Alat Gali-Muat	102
Lampiran E. Waktu Edar Alat Angkut	106
Lampiran F. Perhitungan Efisiensi Kerja	116
Lampiran G. Perhitungan <i>Bucket Fill Factor</i>	118
Lampiran H. Perhitungan <i>Swell Factor</i>	120
Lampiran I. Produktivitas Alat Gali-Muat	121
Lampiran J. Produktivitas Alat Angkut	123
Lampiran K. Kapasitas Produksi Alat Gali-Muat	127
Lampiran L. Kapasitas Produksi Alat Angkut	128
Lampiran M. Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	129
Lampiran N. Perhitungan Lebar Minimum Permuka Penambangan	132
Lampiran O. Perhitungan Geometri Jalan Tambang	134
Lampiran P. Dimensi Jenjang	135
Lampiran Q. Hasil <i>Reserve Volume Overburden</i> dan Batubara Tertambang	136
Lampiran R. Konversi <i>Volume Overburden</i>	142
Lampiran S. <i>Pit Scheduling Pit 200</i> Triwulan I Tahun 2025	143
Lampiran T. Peta Kemajuan Penambangan Bulan Januari – Maret 2025	145

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
MHU	Multi Harapan Utama	1
WIUPK	Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus	1
TDO	Teluk Dalam <i>Operation</i>	1
GTO	Gitan <i>Operation</i>	1
SR	<i>Stripping Ratio</i>	3
arb	<i>as received basis</i>	17
adb	<i>as dried basis</i>	17
GAR	<i>Gross As Received</i>	17
NPV	<i>Net Present Value</i>	19
<i>Eff</i>	Efisiensi Kerja (%)	28
BFF	<i>Bucket Fill Factor (%)</i>	28
SF	<i>Swell Factor (%)</i>	28
KB	Kapasitas <i>Bucket</i> (m ³)	28
PA	<i>Physical Availability (%)</i>	32
UA	<i>Use of Availability (%)</i>	32
EWB	<i>Effective Working Hours</i> (jam)	32
MOHH	<i>Man/Machine On Hand Hour</i> (jam)	33
LAMBANG		
<i>Pdm</i>	Produksi alat muat (BCM/bulan atau Ton/bulan)	26
<i>Pda</i>	Produksi alat angkut (BCM/bulan atau Ton/bulan)	26
<i>N</i>	Jumlah Curah atau <i>Passing</i>	28
<i>Ptm</i>	Produktivitas Alat Gali-Muat (BCM/Jam atau Ton/Jam)	28
<i>Pta</i>	Produktivitas Alat Angkut (BCM/Jam atau Ton/jam)	28
<i>CTm</i>	Waktu Edar Alat Muat (detik)	29
<i>Tm₁</i>	Waktu Untuk Menggali (detik)	29
<i>Tm₂</i>	Waktu Untuk Berputar dengan Muatan (detik)	29
<i>Tm₃</i>	Waktu Untuk Menumpahkan Muatan ke dalam <i>Vessel</i> Alat Angkut (detik)	29
<i>Tm₄</i>	Waktu Berputar Tanpa Muatan (detik)	29
<i>CTa</i>	Total Waktu Edar Alat Angkut (detik)	30
<i>Ta₁</i>	Waktu Untuk Mengatur Posisi Siap Untuk Dimuati (detik)	30
<i>Ta₂</i>	Waktu Diisi Muatan (detik)	30
<i>Ta₃</i>	Waktu Mengangkut Muatan (detik)	30
<i>Ta₄</i>	Waktu Mengambil Posisi Untuk Menumpahkan (detik)	30
<i>Ta₅</i>	Waktu Menumpahkan (detik)	30
<i>Ta₆</i>	Waktu Kembali Kosong (detik)	30

W_e	Waktu Kerja Efektif yang Digunakan (menit)	30
W_t	Waktu Yang Tersedia (menit)	30
V_b	Volume Nyata Alat Muat (m^3)	31
V_d	Volume Baku Berdasarkan Spesifikasi Alat Muat (m^3)	31
W	<i>Working hours</i> (jam)	32
S	<i>Standby hours</i> (jam)	32
T	<i>Total hours</i> (jam)	32
W_{min}	Lebar Minimum Permuka Penambangan (m)	38
R_s	<i>Swing Radius</i> dari <i>Backhoe</i> (m)	38
a	Jarak Tambahan (m)	38
M_t	Lebar Truk Pada Saat Membentuk Sudut α (m)	38
L_{min}	Lebar Jalan Angkut Minimum (m)	45
n	Jumlah Lajur	46
W_t	Lebar Alat Angkut Total (m)	46
Δh	Beda Ketinggian atau Elevasi Antara 2 Titik yang Diukur (m)	47
Δx	Jarak Datar Antara 2 Titik yang Diukur (m)	47