

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Penelitian dan Keadaan Umum	3
1.6. Kondisi Geologi.....	4
1.7. Tahapan Penambangan	9
1.8. Luaran Penelitian.....	11
1.9. Manfaat Penelitian.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	13
2.1. Tinjauan Pustaka.....	13
2.2. Landasan Teori	18
2.2.1. Estimasi Sumber Daya dan Cadangan Mineral	18
2.2.2. Ordinary Krigging	20
2.2.3. Partial Percentage	21
2.2.4. Metode Penambangan	22

2.2.5.	Metode Penaksiran Volume	23
2.2.6.	Rancangan Penambangan	24
2.2.7.	Rancangan Area Timbunan.....	29
2.2.8.	Kebutuhan Alat Mekanis	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1.	Metodologi Penelitian	38
3.2.	Tahapan penelitian.....	42
BAB IV	PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA	45
4.1.	Penyajian Data.....	45
4.1.1.	Keadaan Geologi Daerah Penelitian.....	45
4.1.2.	Rancangan Penambangan	47
4.1.3.	Rancangan Area Timbunan.....	48
4.1.4.	Kebutuhan Alat Mekanis	48
4.2.	Pengolahan Data	53
4.2.1.	Rancangan Penambangan	53
4.2.2.	Rancangan Area Timbunan.....	58
4.2.3.	Kebutuhan Alat Mekanis	59
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	63
5.1.	Rancangan Penambangan	63
5.2.	Rancangan Area Timbunan.....	67
5.3.	Rancangan Jalan Angkut	68
5.4.	Ketersediaan dan Kinerja Alat Mekanis	69
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
6.1.	Kesimpulan.....	71
6.2.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Peta Kesampaian Daerah (Modifikasi Google Earth, 2025).....	4
Gambar 1.2. Peta Geologi Regional	6
Gambar 1.3. Stratigrafi Halmahera Tengah (Modifikasi Supriatna, 1980)	8
Gambar 1.4. Kegiatan Pembersihan Lahan Menggunakan <i>Backhoe</i> CAT 345	9
Gambar 1.5. Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan <i>Backhoe</i> Komatsu 400.....	110
Gambar 1.6. Kegiatan Pembongkaran menggunakan <i>Backhoe</i> CAT 345GC.....	10
Gambar 1.7. Kegiatan Pemuatan <i>Waste</i> Menggunakan <i>Backhoe</i> CAT 345GC dan <i>Articulated Dump Truck</i> CAT 745.....	11
Gambar 1.8. Kegiatan Pengangkutan menggunakan <i>Articulated Dump Truck</i> CAT 745	11
Gambar 2.1. Hubungan Sumberdaya dan Cadangan Mineral (KCMi:, 2017)	20
Gambar 2.2. Metode <i>partial percentage</i> (<i>User Manual Geovia Surpac 2021</i>)... ..	22
Gambar 2.3. Metode <i>Block Strip Mine</i> (Hustrulid, et al., 2013)	23
Gambar 2.4. Metode Block Model (Bargawa, 2018)	24
Gambar 2.5. Dimensi Front Penambangan (Caterpillar Handbook,2020)	25
Gambar 2.6. Geometri Jenjang (Modifikasi Bargawa, 2018).....	26
Gambar 2.7. Lebar Jalan Angkut Dua Jalur (Hustrulid, et al., 2013)	27
Gambar 2.8. Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan (Kaufmann & Ault, 1997).....	28
Gambar 2.9. Kemiringan Jalan Angkut (KEPMEN ESDM 1827,2018).....	29
Gambar 2.10. <i>Valley Fill</i> atau <i>Crest Dump</i> (Zahl, 1992).....	31
Gambar 2.11. <i>Terrace Dump</i> (Zahl, 1992)	32
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	42
Gambar 3.2. Diagram Alir Pemodelan	43
Gambar 4.1. Topografi Penelitian.....	46
Gambar 4.2. Ilustrasi Jenjang Penambangan.....	47
Gambar 4.3. Ilustrasi Area Timbunan.....	48
Gambar 4.4. Waktu Kerja Efektif Bulan Oktober – Desember 2025	53
Gambar 4.5. <i>Block Model</i>	54

Gambar 4.6. <i>Block Model</i> Tampak Samping.....	55
Gambar 4.7. Rancangan Penambangan Bulan Oktober 2025	57
Gambar 4.8. Rancangan Penambangan Bulan November 2025.....	57
Gambar 4.9. Rancangan Penambangan Bulan Desember 2025	58
Gambar 4.10. Rancangan Area Timbunan.....	59
Gambar 4.10. Rancangan Area Timbunan.....	59
Gambar 5.1. Grafik Perbandingan OK dan OK + PP	593
Gambar 5.2. Rancangan Penambangan Bulan Oktober 2025	595
Gambar 5.3. Rancangan Penambangan Bulan November 2025.....	595
Gambar 5.4. Rancangan Penambangan Bulan Desember 2025	596

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. <i>Literature Review</i>	14
Tabel 3.1. Rincian Data Penelitian	39
Tabel 4.1. Waktu Edar Alat Muat	49
Tabel 4.2. Waktu Edar Alat Angkut (<i>Ore</i>)	50
Tabel 4.3. Waktu Edar Alat Angkut (OB)	51
Tabel 4.4. Laporan Hasil Estimasi Cadangan dengan Metode OK	55
Tabel 4.5. Laporan Hasil Estimasi Cadangan dengan Metode OK + PP	55
Tabel 4.6. Geometri Jalan Angkut	56
Tabel 4.7. Laporan Volume Waste Rencana dengan Kapasitas Area Timbunan ..	58
Tabel 4.8. Waktu Edar Alat Muat	59
Tabel 4.9. Waktu Edar Alat Muat Setiap Bulannya	60
Tabel 4.10. Waktu Edar Alat Angkut	60
Tabel 4.11. Parameter Perhitungan Produktivitas Alat Mekanis	61
Tabel 4.12. Produktivitas Alat Mekanis	61
Tabel 4.13. Kapasitas Produksi Alat Mekanis	61
Tabel 4.14. Kebutuhan Alat Mekanis Setiap Bulannya	62
Tabel 5.1. Report Hasil Penambangan dari Setiap Kemajuan Penambangan	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Rekomendasi Geoteknik	76
Lampiran B. Waktu Kerja Efektif / <i>Standard Parameter Operation</i> (SPO)	77
Lampiran C. Spesifikasi Alat Gali Muat <i>Backhoe</i> Caterpillar 345GC	78
Lampiran D. Spesifikasi Alat Angkut <i>Articulated Dump Truck</i> Caterpillar 745	79
Lampiran E. Geometri Jalan Angkut.....	80
Lampiran F. Waktu Edar Alat Mekanis	83
Lampiran G. Produktivitas Alat Mekanis	86
Lampiran H. Produksi Alat Mekanis.....	88
Lampiran I. Kebutuhan Alat Mekanis.....	89
Lampiran J. Hasil Estimasi Blok Model.....	93
Lampiran K. Rancangan Kemajuan Penambangan dan Area Timbunan	93

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Hal.
KMKI	Ksatria Mitra Kontraktor Indonesia	1,3,39,41,47,52
PP	<i>Partial Percentage</i>	2,21,40,41,43,46
OK	<i>Ordinary Kriging</i>	2
COG	<i>Cut Of Grade</i>	3
IUP	Izin Usaha Pertambangan	3
CAT	Caterpillar	9,10,11
TOS	<i>Temporary Ore Stockpile</i>	11,55,67,68
KCMI	Komite Cadangan Mineral Indonesia	18,19,20
EU	<i>Effective Utilization</i>	32
BFF	<i>Bucket Fill Factor</i>	33,35
MF	<i>Match Factor</i>	36,37
SPO	Standar Prosedur Operasi	52
OB	<i>Overburden</i>	49,50,51,58,59,60
ADT	<i>Articulated Dump Truck</i>	61,69
RL	<i>Request Level</i>	66
LAMBANG		
<i>V</i>	Volume (m ³)	24
<i>P</i>	Panjang (m)	24
<i>L</i>	Lebar (m)	24
<i>T</i>	Tinggi (m)	24

N_{blok}	Jumlah blok	24
W_{min}	Lebar minimum front penambangan (m)	25
R_s	Swing radius dari excavator (m)	25
A	Jarak tambahan (m)	25
M_t	Lebar truck pada saat membentuk sudut (m)	25
L_{min}	Lebar jalan angkut minimum (m)	27
W_t	Lebar total alat angkut (m)	27
W	Lebar jalan angkut pada tikungan (m)	28
U	Jarak jejak roda alat angkut (m)	28
F_a	Lebar jantai depan (m)	28
F_b	Lebar jantai belakang (m)	28
C	Jarak antara 2 alat angkut (m)	28
Z	Jarak sisi luar alat angkut ke tepi jalan (m)	28
α	Sudut kemiringan jalan pada tanjakan (%)	29
Δh	Beda tingi permukaan segmen jalan yang diukur (m)	29
Δx	Jarak horizontal segmen jalan (m)	29
EU	Efisiensi kerja (%)	32
We	Jam kerja efektif (jam)	33
T	Total jam kerja (jam)	33
BFF	Bucket Fill Factor (%)	33
V_a	Volume Bucket Aktual (m ³)	33
V_t	Volume Bucket teoritis (m ³)	33
CT_m	Total waktu edar alat muat (detik)	33
T_m	Waktu edar alat muat (detik)	33
Cta	Total waktu edar alat angkut (detik)	34

Ta	Waktu edar alat angkut (detik)	34
Qtm	Produktivitas alat muat (ton/jam)	35
ρ_{loose}	Densitas (ton/m ³)	35
Qta	Produktivitas alat muat (ton/jam)	35
n_{bucket}	Jumlah bucket pengisian dari alat muat ke alat angkut	35
KB	Kapasitas bucket (m ³)	35
SF	<i>Swell Factor</i>	35
EK	Efisiensi Kerja (%)	35
Pm	Produksi alat muat (ton/bulan)	35
Pa	Produksi alat angkut (ton/bulan)	36
H	Total Hour (jam)	35,36
N	Jumlah Unit	36
Tp	Sasaran Produksi (Ton/bulan)	36
P	Produksi Alat (Ton/bulan)	36
Nm/a	Jumlah alat muat atau alat angkut (unit)	36
TPm/a	Target produksi dari alat muat atau alat angkut (ton/bulan)	36
Pm/a	Produksi dari alat muat atau alat angkut (ton/bulan)	36