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 x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG xiv
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 3
1.6. Luaran Penelitian 15
1.7. Manfaat Penelitian 15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 16
2.1. Tinjauan Pustaka 16
2.2. Landasan Teori 20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 41
3.1. Metode Penelitian 41
3.2. Tahapan Penelitian 41
BAB IV PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA 48
4.1. Pengolahan Data 48

4.2. Penyajian Data 63
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 72
5.1. Sasaran Produksi 72
5.2. Kebutuhan Alat Angkut 76
5.3. Rancangan *Sequence* Penambangan dan Timbunan 77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 83
6.1. Kesimpulan 83
6.2. Saran 83
DAFTAR PUSTAKA 85
LAMPIRAN 88

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1. Peta kesampaian daerah PT XYZ (Basemap ESRI, 2026) 4

Gambar 1.2. Grafik curah hujan rata-rata bulanan (*Engineering and Operations* PT XYZ, 2026) 5

Gambar 1.3. Grafik durasi hujan bulanan (*Engineering and Operations* PT XYZ, 2026) 6

Gambar 1.4. Peta geologi regional (Sikumbang dan Heryanto, 2009) 7

Gambar 1.5. Stratigrafi regional (Endah Reni, 2010) 8

Gambar 1.6. Pemboran menggunakan kombinasi alat *backhoe* Sany SY500H dan mesin bor tipe *Down the Hole* (DTH). 11

Gambar 1.7. Pemuatan material *overburden* hasil peledakan dengan menggunakan *backhoe* Hitachi EX2500 dan truk jungkit Caterpillar 777D 12

Gambar 1.8. Pengangkutan *overburden* dengan menggunakan truk jungkit Caterpillar 777D 12

Gambar 1.9. Penggalian dan pemuatan batubara dengan menggunakan *backhoe* Sany SY500H dan truk jungkit Sany SKT90S 13

Gambar 1.10. Pengangkutan batubara menuju ROM menggunakan truk jungkit Sany SKT90S 13

Gambar 1.11. Pemuatan dan pengangkutan batubara menggunakan *backhoe* Sany 500 dan truk gandeng Volvo FH16 14

Gambar 1.12. *Crushing plant* 14

Gambar 2.3. *Block model* (Hustrulid, 2013) 24

Gambar 2.4. Permuka kerja penambangan (Handbook Komatsu, 2018) 25

Gambar 2.5. Bagian–bagian jenjang penambangan (Hoek & Bray, 2005) 25

Gambar 2.6. *Working Bench* dan *Safety Bench* (Sulistyana, 2018) 27

Gambar 2.7. Jenjang Penangkap (Sulistyana, 2018) 27

Gambar 2.8. Lebar jalan angkut pada jalan lurus (Hustrulid, 2013) 28

Gambar 2.9. Lebar jalan angkut pada tikungan (Hustrulid, 2013) 29

Gambar 2.10. Gaya sentrifugal pada tikungan (Sulistyana, 2018) 30

Gambar 2.11. Kemiringan jalan angkut tambang (*Grade*), (Hustrulid, 2013) 32

Gambar 2.12. Penampang *cross slope* (Modifikasi Sulityana, 2018) 32

Gambar 2.13. Klasifikasi kondisi daya dukung jalan (Thompson, 2000) 33

Gambar 2.14. *Valley fill* atau *crest dump* (Sulistyana, 2018) 40

Gambar 2.15. *Terrace dump* (Sulistyana, 2018) 40

Gambar 3.1. Tahapan penelitian 46

Gambar 3.2. Tahapan Rancangan *Sequence* dan Timbunan 47

Gambar 4.1. Peta *End of Month* januari (*Engineering and Operations* PT XYZ, 2026) 49

Gambar 4.2. Sayatan persebaran lapisan batubara 50

Gambar 4.3. Lebar permuka kerja *Fleet* Hitachi EX3600-7 – CAT 785C 60

Gambar 4.4. Geometri jenjang penambangan 61

Gambar 4.5. Rancangan geometri jalan tambang 61

Gambar 4.6. Grafik kategori daya dukung jalan 63

Gambar 4.7. Rancangan *sequence* penambangan dan timbunan Bulan Februari 66

Gambar 4.8. Rancangan *sequence* penambangan dan timbunan Bulan Maret 67

Gambar 4.9. Rancangan *sequence* penambangan dan timbunan Bulan April 68

Gambar 4.10. Sayatan rancangan *sequence* penambangan dan timbunan bulan Februari 69

Gambar 4.11. Sayatan rancangan *sequence* penambangan dan timbunan bulan Maret 70

Gambar 4.12. Sayatan rancangan *sequence* penambangan dan timbunan bulan April 71

Gambar 5.1. Grafik sasaran produksi *overburden* Februari—April 2026 75

Gambar 5.2. Grafik sasaran produksi batubara Februari—April 2026 75

Gambar 5.3. Perbandingan volume *overburden* rancangan terhadap kapasitas timbunan 80

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2-1. Tinjauan Pustaka 17

Tabel 2-2. Rekomendasi angka superelevasi (Thompson, 2000) 31

Tabel 2-3. Nilai *swell factor* dan *Bucket Fill Factor* (Hustrulid, 2013) 36

Tabel 4-1. Total sisa cadangan (*Engineering and Operations* PT XYZ, 2026) ... 48

Tabel 4-2. *Standard Parameter Operation* (SPO), (PT XYZ, 2026) 50

Tabel 4-3. Jenis Alat Gali-Muat 51

Tabel 4-4. Waktu Edar Alat Gali-Muat 52

Tabel 4-5. Jenis alat angkut 53

Tabel 4-6. Waktu edar alat angkut 53

Tabel 4-7. Produktivitas alat gali-muat 54

Tabel 4-8. Produktivitas alat angkut 55

Tabel 4-9. Kapasitas produksi bulanan alat gali-muat 56

Tabel 4-10. Kapasitas produksi bulanan alat angkut 57

Tabel 4-11. Jumlah alat gali-muat 57

Tabel 4-12. Jumlah alat angkut 58

Tabel 4-13. Faktor keserasian (*match factor*) 59

Tabel 4-14. Sasaran Produksi 59

Tabel 4-15. Rekomendasi lebar area kerja penambangan 60

Tabel 5-1. Perbandingan Sasaran Produksi dan Hasil Rancangan 80

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. *Standar Parameter Operation* (SPO) 89
Lampiran B. Spesifikasi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut 90
Lampiran C. Waktu Edar Alat Gali-Muat 97
Lampiran D. Waktu Edar Alat Angkut 99
Lampiran E. Efisiensi Kerja 112
Lampiran F. Produktivitas Alat Gali-Muat 113
Lampiran G. Produktivitas Alat Angkut 115
Lampiran H. Kapasitas Produksi 117
Lampiran I. Kebutuhan Alat Mekanis 119
Lampiran J. Faktor Keserasian Alat (*Match Factor*) 122
Lampiran K. Lebar Permuka Kerja Penambangan 125
Lampiran L. Geometri Jalan Tambang 127
Lampiran M. Geometri Jenjang 129
Lampiran N. Peta Kemajuan Tambang 130

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
EOM	End of Month	1
SR	Stripping Ratio	2
SPO	Standard Parameter Operation	3
ROM	Run of Mine	3
LOM	Life of Mine	20
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	29
SF	Swell Factor	36
BFF	Bucket Fill Factor (%)	37
Eff	Efisiensi Kerja (%)	38
KB	Kapasitas Bucket (m^3)	38
MF	Match Factor	39
MOHH	Man/Machine On Hand Hour (jam)	50
EWH	Effective Working Hours (jam)	51
PA	Physical Availability (%)	50
UA	Use of Availability (%)	51
LAMBANG		
Wmin	Lebar Minimum Permuka Penambangan (m)	25
Rs	Swing Radius dari Backhoe (m)	26
a	Jarak Tambahan (m)	26
Mt	Lebar Truk Pada Saat Membentuk Sudut α (m)	26
Lmin	Lebar Jalan Angkut Minimum (m)	29
n	Jumlah Lajur	29
Wt	Lebar Alat Angkut Total (m)	29
U	Jarak jejak roda kendaraan (m)	30
Fa	Lebar juntai depan (m)	30
Fb	Lebar juntai belakang (m)	30
C	Jarak antara dua alat angkut (m)	30
Z	Jarak dari sisi luar alat angkut ketepi jalan (m)	30

Δh	Beda Ketinggian atau Elevasi Antara 2 Titik yang Diukur (m)	32
Δx	Jarak Datar Antara 2 Titik yang Diukur (m)	32
e	Superelevasi	32
v	Kecepatan kendaraan (km/jam)	32
R	Radius tikungan (m)	32
f	Koefisien gesekan melintang	32
CTm	Waktu Edar Alat Muat (detik)	37
Tm1	Waktu Untuk Menggali (detik)	37
Tm2	Waktu Untuk Berputar dengan Muatan (detik)	37
Tm3	Waktu Untuk Menumpahkan Muatan ke dalam Vessel Alat Angkut	37
Tm4	Waktu Berputar Tanpa Muatan (detik)	37
CTa	Total Waktu Edar Alat Angkut (detik)	38
Ta1	Waktu Untuk Mengatur Posisi Siap Untuk Dimuati (detik)	38
Ta2	Waktu Diisi Muatan (detik)	38
Ta3	Waktu Mengangkut Muatan (detik)	38
Ta4	Waktu Mengambil Posisi Untuk Menumpahkan (detik)	38
Ta5	Waktu Menumpahkan (detik)	38
Ta6	Waktu Kembali Kosong (detik)	38
Pta	Produktivitas Alat Angkut (BCM/Jam atau Ton/Jam)	38
Ptm	Produktivitas Alat Gali-Muat (BCM/Jam atau Ton/Jam)	39
N	Jumlah Curah	39
Nm	Jumlah Alat Gali-Muat	39
Na	Jumlah Alat Angkut	40