

**PERENCANAAN *SEQUENCE* PENAMBANGAN TIMAH OFFSHORE
BERDASARKAN LAJU KAPAL ISAP PRODUKSI *DAN ULTIMATE PIT LIMIT*
DI PT TIMAH Tbk. PANGKALPINANG, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**



SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Pertambangan*

Oleh:

Join Doti Payung

2210813210013

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
BANJARBARU**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERENCANAAN *SEQUENCE* PENAMBANGAN TIMAH *OFFSHORE*
BERDASARKAN LAJU KAPAL ISAP PRODUKSI *DAN ULTIMATE PIT LIMIT*
DI PT TIMAH Tbk. PANGKALPINANG, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

Oleh

JOIN DOTI PAYUNG
2210813210013

Banjarbaru, Oktober 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP
NIP. 19911122 202203 1 006



Mengetahui:

Program Studi Teknik Pertambangan
Koordinator,

Ir. Agus Triantoro, ST., MT., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

**SKRIPSI S-1 PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
PERENCANAAN *SEQUENCE* PENAMBANGAN TIMAH *OFFSHORE*
BERDASARKAN LAJU KAPAL ISAP PRODUKSI *DAN ULTIMATE PIT LIMIT*
DI PT TIMAH Tbk. PANGKALPINANG, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

Oleh:

Join Doti Payung (2210813210013)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Oktober 2026 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji

**Ketua : Ir. Agus Triantoro, ST., MT., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001**

**Anggota : Satrio Ramadhan, S.T., M.T.
NIP. 19920309 202406 1 001**

**Pembimbing : Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP
NIP. 19911122 202203 1 006**

Banjarbaru, Oktober 2026
Diketahui dan Disahkan Oleh :

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Pertambangan,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001**

**Ir. Agus Triantoro, ST., MT., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah.

Banjarbaru, Oktober 2026

Yang menyatakan

Join Doti Payung
2210813210013

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan atas segala kasih karunia, hikmat, kekuatan, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Segala kemuliaan hanya bagi Tuhan yang senantiasa membimbing setiap langkah penulis dalam menghadapi setiap proses dan tantangan selama penyusunan karya ilmiah ini.

Sebagai ungkapan rasa hormat, cinta, dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, dukungan, serta motivasi yang tiada henti. Setiap langkah yang penulis tempuh hingga mampu menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari doa dan perjuangan orang tua. Semoga karya sederhana ini menjadi salah satu wujud bakti dan kebanggaan bagi kalian.

Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP sebagai dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, kritik, serta saran yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada seluruh pimpinan dan karyawan PT Timah Tbk yang telah memberikan kesempatan, bantuan, serta dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan memperoleh data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga kerja sama dan kontribusi yang telah diberikan menjadi bagian dari pengembangan ilmu pengetahuan serta memberikan manfaat bagi semua pihak.

Terima kasih untuk rekan-rekan Teta 22 atas kebersamaan, semangat, dukungan, serta pengalaman berharga yang telah dilalui bersama selama menempuh pendidikan. Kehadiran kalian telah menjadi penyemangat dalam menghadapi berbagai tantangan hingga akhirnya kita dapat mencapai salah satu tahap penting dalam perjalanan akademik ini. Semoga persahabatan dan silaturahmi kita senantiasa terjaga, serta kita semua diberikan kesuksesan dalam setiap langkah di masa depan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik, menjadi tambahan wawasan bagi para pembaca, serta memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di masa mendatang.

ABSTRAK

Perencanaan *sequence* penambangan merupakan bagian penting dalam kegiatan penambangan timah *offshore* karena berkaitan dengan penentuan arah dan urutan penambangan, kemampuan alat produksi, jumlah cadangan yang dapat ditambang, serta ketercapaian target produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan Kapal Isap Produksi (KIP) sebagai dasar penyusunan *sequence* penambangan, menentukan *ultimate pit limit*, menyusun rancangan blok penambangan, serta mengevaluasi ketercapaian target produksi timah pada PT Timah Tbk. Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Optimasi pit dilakukan menggunakan algoritma *Lerchs-Grossmann* dengan mempertimbangkan parameter teknis dan ekonomi berupa blok model, *cut-off grade*, harga timah, *mining cost*, *processing cost*, *selling cost*, *recovery*, *density*, *overall slope*, *revenue factor*, dan jumlah *nested pit shell*.

Hasil optimasi menghasilkan empat alternatif *pit shell* dan *pit shell* 4 dipilih sebagai dasar penentuan *ultimate pit limit*. *Ultimate pit limit* memiliki luas sebesar 215.292,56 m² dengan estimasi cadangan sebesar 241,00 ton. Area penambangan dibagi menjadi 10 blok sebagai dasar penyusunan *sequence* penambangan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kemampuan KIP yang digunakan belum dapat memenuhi target produksi perusahaan sebesar 56,7 ton per triwulan. Dengan demikian, ketercapaian target produksi tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya cadangan, tetapi juga oleh kapasitas pemindahan material dan waktu operasi Kapal Isap Produksi.

Kata kunci: Kapal isap produksi, timah, *offshore mining*, *sequence* penambangan, *ultimate pit limit*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nyalah penulis mampu menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini. Penyusunan laporan ini merupakan syarat pemenuhan sistem kredit semester (SKS) pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Pada kesempatan kali ini, perkenankan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Pillayati, S.T., M.T. selaku Koordinator skripsi Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak, Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi.
6. Seluruh Dosen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini. Penulis memohon maaf terhadap segala kekurangan yang terdapat dalam penyusunan skripsi ini. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Banjarbaru, Oktober 2026

Penulis

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Tujuan Penelitian	I-2
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN UMUM.....	II-1
2.1. Sejarah dan Struktur Organisasi Perusahaan.....	II-1
2.1.1. Sejarah Perusahaan.....	II-1
2.1.2. Struktur Organisasi Perusahaan.....	II-2
2.2. Lokasi dan kesampaian Daerah	II-2
2.3. Geomorfologi.....	II-3
2.4. Karakteristik Sedimen	II-3
2.5. Arus dan Gelombang	II-3
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	III-1
3.1. Timah	III-1
3.2. Tahapan Pertambangan	III-2
3.3. Sumber Daya Mineral.....	III-2
3.4. Cadangan	III-4
3.5. Perencanaan Tambang	III-5

3.5.1. Blok Model.....	III-5
3.5.2. Optimasi	III-6
3.5.3. <i>Sequence</i> Penambangan	III-6
3.5.4. <i>Break Even Production</i> (BEP)	III-7
3.5.5. <i>Break Even Grade</i> (BEG)	III-7
3.6. <i>Offshore Mining</i>	III-8
3.7. Alat Produksi Penambangan <i>Offshore</i>	III-8
3.7.1. Kapal Keruk (<i>Bucket Line Dredge</i>)	III-8
3.7.2. <i>Bucket Wheel Dredge</i> (BWD)	III-9
3.7.3. Kapal Isap Produksi (KIP).....	III-10
3.7.4. Ponton Isap Produksi (PIP).....	III-11
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	IV-1
4.1. Diagram Alir Penelitian	IV-1
4.1.1. Tahap persiapan	IV-1
4.1.2. Tahap pengumpulan data	IV-1
4.1.3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data	IV-2
4.1.4. Tahap penyusunan laporan akhir.....	IV-2
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Data Penelitian	V-1
5.1.1. Data Spesifikasi Kapal Isap Produksi.....	V-1
5.1.2. Data Batimetri.....	V-1
5.1.3. Data Blok Model.....	V-2
5.1.4. Data Sumber Daya.....	V-3
5.1.5. Data Pengeboran	V-3
5.1.6. Data Geometri Lereng	V-4
5.1.7. Data Kurs Rupiah dan Harga Logam	V-5
5.1.8. Data Biaya Operasional Tambang	V-5
5.1.9. Data <i>Recovery</i>	V-5
5.1.10. Data Harga Efisien Tambang (HET)	V-6
5.2. Pengolahan Data	V-6
5.2.1. Perhitungan Laju Pemindahan Tanah KIP	V-6
5.2.2. Rencana Target Produksi.....	V-7
5.2.3. Optimasi Pit.....	V-7
5.2.4. Estimasi Cadangan	V-8
5.2.5. Rencana Produksi.....	V-8

5.3. Pembahasan.....	V-10
5.3.1. <i>Ultimate Pit Limit</i>	V-10
5.3.2. Jalur Kerja Kapal.....	V-10
5.3.3. Rancangan Blok Penambangan	V-11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Data Spesifikasi Kapal Isap Produksi	V-1
Tabel 5.2 Data Batimetri.....	V-2
Tabel 5.3 Data Blok Model	V-3
Tabel 5.4 Data Sumber Daya.....	V-3
Tabel 5.5 Data <i>Collar</i>	V-4
Tabel 5.6 <i>Data Assay</i>	V-4
Tabel 5.7 Data Geometri Lereng.....	V-5
Tabel 5.8 Data Kurs Rupiah Dan Harga Logam	V-5
Tabel 5.9 Data Biaya Operasional Penambangan	V-5
Tabel 5.10 Data <i>Recovery</i>	V-5
Tabel 5.11 Data Harga Efisien Tambang	V-6
Tabel 5.12 Laju Pemindahan Tanah KIP	V-6
Tabel 5.13 Rencana Target Produksi	V-7
Tabel 5.14 Optimasi Pit	V-7
Tabel 5.15 Estimasi Cadangan	V-8
Tabel 5.16 Rencana Blok Penambangan	V-9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Timah Tbk	II-2
Gambar 2.2 Angin Muson Barat-Timur	II-4
Gambar 3.1 Timah	III-1
Gambar 3.2 Hubungan Umum Antara Target Eksplorasi, Sumber Daya Mineral dan Cadangan Mineral.....	III-4
Gambar 3.3 Blok Model	III-6
Gambar 3.4 <i>Bucket Line Dredge</i>	III-9
Gambar 3.5 <i>Bucket Wheel Dredge</i>	III-9
Gambar 3.6 <i>Layout Bucket Wheel Dredge</i>	III-10
Gambar 3.7 Kapal Isap Produksi.....	III-10
Gambar 3.8 <i>Layout</i> Kapal Isap Produksi.....	III-11
Gambar 3.9 Ponton Isap Produksi	III-11
Gambar 4.1 Diagram Alir	IV-3
Gambar 5.1 <i>Ultimate Pit Limit</i>	V-10
Gambar 5.2 Jalur Kerja Kapal	V-11
Gambar 5.3 Rancangan Blok Penambangan.....	V-12

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 <i>Break even Production</i>	III-7
Persamaan 3.2 <i>Break even Grade</i>	III-8

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PETA KESAMPAIAN
LAMPIRAN B PETA GEOLOGI REGIONAL
LAMPIRAN C DATA BATIMETRI
LAMPIRAN D DATA PENGEBORAN
LAMPIRAN E BLOK MODEL
LAMPIRAN F PERHITUNGAN BEP DAN BEG
LAMPIRAN G *PIT SHELL* HASIL OPTIMASI
LAMPIRAN H BLOK PENAMBANGAN
LAMPIRAN I DOKUMENTASI

