

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| RINGKASAN | iv |
| <i>SUMMARY</i> | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| BAB | |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah | 3 |
| 1.5. Metode Penelitian | 3 |
| 1.6. Manfaat Penelitian | 5 |
| II. TINJAUAN UMUM..... | 6 |
| 2.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian | 6 |
| 2.2. Keadaan Geologi..... | 7 |
| 2.3. Sistem Penambangan | 12 |
| III. DASAR TEORI..... | 19 |
| 3.1. Sumberdaya dan Cadangan Mineral | 19 |
| 3.2. Tambang Bawah Tanah | 21 |
| 3.3. Metode <i>Open Stope</i> | 26 |
| 3.4. Penambangan Selektif (<i>Selective Mining</i>) | 29 |
| 3.5. Dilusi Bijih..... | 29 |
| 3.6. <i>Cut Off Grade</i> | 30 |
| 3.7. Kadar Ekuivalen | 30 |
| 3.8. Pencampuran (<i>Blending</i>)..... | 31 |
| 3.9. Perhitungan Tonase..... | 32 |
| 3.10. Optimasi..... | 32 |

| BAB | Halaman |
|---|---------|
| 3.11. Metode Simpleks dalam Program Linear | 33 |
| 3.12. Program <i>Excel Solver</i> | 37 |
| 3.13. Sifat Fisik Material | 38 |
| IV. HASIL PENELITIAN..... | 39 |
| 4.1. Kondisi Lokasi Penelitian..... | 41 |
| 4.2. Kategori Area <i>Waste</i> dan <i>Ore</i> pada Kegiatan <i>Development</i> | 41 |
| 4.3. Rencana Tonase dan Kadar Rata-Rata Setiap Area <i>Development</i> | 42 |
| 4.4. Simulasi Komposisi <i>Blending</i> Bijih Kegiatan <i>Development</i> | 43 |
| 4.5. Perhitungan <i>Waste</i> yang Dipisahkan | 49 |
| 4.6. Rencana Penimbunan <i>Waste</i> yang Dipisahkan..... | 50 |
| V. PEMBAHASAN | 54 |
| 5.1. Optimasi Komposisi <i>Blending</i> | 54 |
| 5.2. Rancangan Penimbunan <i>Waste</i> | 59 |
| VI. KESIMPULAN DAN SARAN | 62 |
| 6.1. Kesimpulan | 62 |
| 6.2. Saran | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA | 63 |
| LAMPIRAN..... | 65 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. 1 Diagram Alir Penelitian | 5 |
| 2. 1 Peta Kesampaian Daerah..... | 8 |
| 2. 2 Stratigrafi Daerah PT Freeport Indonesia | 10 |
| 2. 3 Peta Struktur Geologi PT Freeport Indonesia | 12 |
| 2. 4 Penampang Produksi <i>Stope</i> | 13 |
| 2. 5 Gambaran Umum Kompleks Tambang <i>Big Gossan</i> | 14 |
| 2. 6 Penambangan <i>Block Caving</i> | 15 |
| 2. 7 <i>Loud Haul Dump</i> | 16 |
| 2. 8 Penumpahan Bijih ke <i>Crusher</i> | 17 |
| 2. 9 <i>Belt Conveyor</i> | 17 |
| 2. 10 Penampang Level Utama Metode Block Cave di PT Freeport Indonesia | 18 |
| 3. 1 Hubungan Target Ekplorasi, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral | 21 |
| 3. 2 Gambaran Umum Tambang Bawah Tanah (Hamrin, 2001) | 23 |
| 3. 3 Tahapan Pengembangan Tambang Bawah Tanah (Vähäaho, 2014).... | 26 |
| 3. 4 Penambangan Metode <i>Open Stope</i> (Hamrin, 2001)..... | 27 |
| 3. 5 Penambangan Metode <i>Open Stope with Backfill</i> (Hamrin, 2001) | 28 |
| 4. 1 Peta Situasi Lokasi Penelitian | 40 |
| 4. 2 <i>Area Ore dan Waste Development</i> | 42 |
| 4. 3 <i>Stope Kosong</i> | 50 |
| 5. 1 Grafik Hubungan Presentase Tonase Area PXC dengan Kadar Rata-Rata EqCu..... | 55 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman | |
|-------|---|----|
| 3. 1 | Pemilihan Metode Penambanangan Bawah Tanah Berdasarkan Geometri Cadangan Serta Kekuatan Bijih dan Batuan (Hartman, 1987)..... | 24 |
| 3. 2 | Tabel Simplek Awal (Taufiq, 2015)..... | 36 |
| 4. 1 | Kadar Area <i>Development</i> | 42 |
| 4. 2 | Rencana Tonase dan Kadar Rata-Rata Setiap Area <i>Development</i> | 43 |
| 4. 3 | Penentuan Variabel Masuk..... | 45 |
| 4. 4 | Penentuan Kolom Kunci, Baris Kunci, dan Angka Kunci | 45 |
| 4. 5 | Penentuan Baris Kunci Baru | 46 |
| 4. 6 | Operasi Baris Elementer..... | 46 |
| 4. 7 | Hasil Iterasi | 46 |
| 4. 8 | Variasi Komposisi <i>Blending</i> Bijih Kegiatan <i>Development</i> Tahun 2023 | 47 |
| 4. 9 | Variasi Komposisi <i>Blending</i> Bijih Kegiatan <i>Development</i> Tahun 2024 | 48 |
| 4. 10 | Variasi Komposisi <i>Blending</i> Bijih Kegiatan <i>Development</i> Tahun 2025 | 48 |
| 4. 11 | <i>Waste</i> yang dipisahkan pada Setiap Area <i>Development</i> | 49 |
| 4. 12 | Kandidat <i>Stope</i> untuk Lokasi Penimbunan <i>Waste</i> | 51 |
| 4. 13 | Volume <i>Waste</i> yang dipisahkan | 52 |
| 4. 14 | Jumlah <i>Waste</i> pada Setiap <i>Stope</i> | 52 |
| 5. 1 | Kadar Rata-Rata EqCu Setiap Variasi Tonase Area <i>Production Crosscut</i> | 56 |
| 5. 2 | Area Penambangan Bijih Kadar Rendah Tahun 2023..... | 57 |
| 5. 3 | Area Penambangan Bijih Kadar Rendah Tahun 2025..... | 57 |
| 5. 4 | Tonase Hasil Produksi Kegiatan <i>Development</i> | 58 |
| 5. 5 | Kadar Rata-Rata Hasil Produksi Kegiatan <i>Development</i> | 59 |

DAFTAR LAMPIRAN

| LAMPIRAN | Halaman |
|--|---------|
| A. PERHITUNGAN KOMPOSISI <i>BLENDING</i> | 66 |
| B. DATA RENCANA DAN <i>SCHEDULE STOPE</i> | 82 |
| C. GAMBAR PENAMPANG GEOMTERI <i>STOPE</i> | 83 |
| D. VOLUME TIMBUNAN PADA <i>STOPE</i> | 86 |
| E. PETA LOKASI <i>STOPE</i> KOSONG | 88 |
| F. PERHITUNGAN PENGEMBANGAN MATERIAL WASTE | 95 |
| G. STRATEGI PENIMBUNAN WASTE KE <i>STOPE</i> KOSONG..... | 98 |
| H. PETA RENCAMA KEMAJUAN PENAMBANGAN <i>DEVELOPMENT</i> PER TAHUN TAMBANG <i>BIG GOSSAN</i> | 101 |