

**SKRIPSI
TIPE II A**

**KARAKTERISASI GEOLOGI AREA WEST WANAGON SLOPE
STABILITY (WWSS) JENJANG TAMBANG 3970
PT FREEPORT INDONESIA, PAPUA - INDONESIA**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Strata - 1 (S-1)
Program Studi Teknik Geologi S-1, Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Oleh :

DIMAS DANY SAPUTRA

**No. Mahasiswa : 410015042
Program Studi : Teknik Geologi S-1**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI TIPE II A**

**“KARAKTERISASI GEOLOGI AREA WEST WANAGON SLOPE
STABILITY (WWSS) JENJANG TAMBANG 3970
PT FREEPORT INDONESIA, PAPUA – INDONESIA”**



Oleh:

Dimas Dany Saputra

410015042

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Hill G. Hartono, S.T., M.T.

NIK. 1973 0066



Paramita Tedja T, ST., M. Eng

NIK. 1973 0312

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Teknik Geologi
SI, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan
diterima guna Memenuhi Persyaratan untuk gelar Strata – 1.

Disahkan :

Hari / Tanggal : Rabu / 8 Juni 2022

Waktu : 16.30 WIB

Tempat : Ruang Kuliah Gedung ITNY (C.1)

Dosen Penguji :

Penguji Pertama/Ketua Sidang
Dr. Hill G. Hartono, S.T., M.T.
NIK : 1973 0066


(.....)

Penguji ke Dua
Paramita Tedja Trisnaning, ST., M.Eng.
NIK : 1973 0312



(.....)

Penguji ke Tiga
Hurein Helmi, S.T., M.Sc.
NIK : 19730319



(.....)



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Mineral


Dr. Ir. Seryo Pambudi, M.T.
NIK : 1973 0058

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geologi SI


Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si.
NIK : 1973 0251

ABSTRAK

West Wanagon Slope Stability (WWSS) Project merupakan bagian dari perencanaan *final slope design* Wanagon OBS di daerah ± 2 Km dari tambang terbuka Grasberg PT. Freeport Indonesia. Area ini memiliki jenjang dengan beda ketinggian lebih dari 1000 m dan dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang tinggi dengan banyaknya aliran air permukaan serta air tanah yang harus dikelola dengan baik. Hal ini perlu diperhatikan karena menyangkut isu kerentanan kestabilan lereng. Kestabilan lereng batuan banyak dikaitkan dengan tingkat pelapukan dan struktur geologi yang hadir pada massa batuan tersebut seperti sesar, kekar, lipatan, dan bidang perlapisan. Struktur – struktur tersebut selain lipatan selanjutnya disebut sebagai bidang lemah. Disamping struktur geologi, kehadiran air, dan karakteristik fisik-mekanik juga dapat mempengaruhi kestabilan lereng. Keadaan massa batuan di alam cenderung tidak ideal dalam beberapa hal seperti heterogen, anisotrop, dan tidak menerus. Bidang diskontinuitas menyebabkan kekuatan dan tegangan dalam massa batuan tidak terdistribusi secara merata, sehingga terjadi gangguan keseimbangan. Material yang terdapat pada daerah penelitian berupa material karstik, *marbleized limestone*, *unaltered limestone*, *pebble dyke*, argillaceous dan intrusi mikro diorit. Berdasarkan arahnya struktur geologi di daerah penelitian dibagi menjadi 6 dan berdasarkan jenisnya dibagi menjadi 3. Hasil identifikasi struktur daerah penelitian diketahui memiliki 8 struktur dengan arah timur dan timur tenggara memiliki potensi sebagai longsor bidang (*Plane Failure*) . 14 struktur dengan arah barat dan barat baratlaut memiliki potensi sebagai longsor guling (*Toppling Failure*). Struktur yang saling berpotongan dengan arah barat laut/tenggara-timurlaut/baratdaya dan utara timurlaut/selatan baratdaya-barat baratlaut/timur tenggasra yang membentuk baji akan berpotensi terjadinya Longsor Baji (*Wedge Failure*). Pengukuran kekuatan material dengan menggunakan Schmidt Hammer menunjukkan hasil Argillaceous mempunyai kekuatan terkecil dengan 1.5 MPa dan *unaltered limestone* mempunyai kekuatan terbesar dengan 53.15 MPa

Kata kunci : Kestabilan Lereng, Material, Struktur, Kekuatan Material

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Usulan Skripsi dengan judul **“KARAKTERISASI GEOLOGI AREA WEST WANAGON SLOPE STABILITY (WWSS) JENJANG TAMBANG 3970 PT FREEPORT INDONESIA, PAPUA – INDONESIA.”** di PT Freeport Indonesia selama 60 hari pada 25 September 2019 hingga 25 Oktober 2019. Kerja praktek ini merupakan salah satu syarat untuk menepuh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY).

Penulis menyadari bahwa kerja praktik dan penyusunan laporan tidak mungkin terlaksana dengan baik tanpa adanya dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya:

1. Orang Tua penulis, yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materi serta doa yang tiada henti dalam proses penyusunan Skripsi Tipe II A.
2. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I sekaligus inspirator penulis yang telah berkenan memberikan bimbingannya serta masukan dalam penyusunan usulan skripsi ini.
6. Ibu Paramitha Tedja Trisnaning, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, waktu, serta ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.
7. Bapak Ardhin Twistya Yuniar selaku VP GeoEngineering Division, Bapak Eman Widijanto selaku manager Surface Mine GeoEngineering (Geology,

Geotech & Hydrology) dan Bapak Julius Sirait selaku Gen. Supt. Geology Operation Surface.

8. Bapak Nur Anggit Rohmadi selaku *user* kerja praktik dan Bapak Nanda Prasetyo selaku pembimbing kerja praktik.
9. Seluruh karyawan Surface Mine GeoEngineering terlebih kepada Bapak Wahyu Garjito, Bapak Samuddin Mundu, Bapak Asrizal, Bapak Firman Sumarwan, Bapak Irics Tabuni, Bapak Luhur Prasetyo, Bapak Utrecht Rumbiak, Bapak Teguh Setiadi, Bapak Deny Tebai, Bapak Mitra.
10. Seluruh Crew Geology Operation Surface terlebih kepada Bapak Petrus Too, Bapak Yeremias Rumaropen, Bapak Welem Lewi, Bapak Jhon Tata, dan Bapak Rudianto.
11. Segenap karyawan QMS, Ibu Ani Akiwirapea, Ibu Maria Kemong, Bapak Saadiah, dan Bapak Jemi Apiyau.
12. Seluruh teman-teman *Program Internship* yang selalu memberi semangat.
13. Teman dan sahabat serta rekan-rekan, dan orang-orang yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan skripsi ini, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bisa berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, Juli 2022

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tataan Tektonik	4
2.2 Fisiografi	6
2.3 Stratigrafi.....	8
2.3.1 Proterozoikum – Paleozoikum	8
2.3.2.Mesozoikum – Kenozoikum.....	9
2.3.3 Miosen sampai sekarang.....	12
2.4 Struktur Geologi.....	12
2.5 Geologi Lokal Area Penelitian.....	14
2.6 Teori Stabilitas Lereng Menggunakan Metode Kinematik	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Studi Literatur	17
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	18
3.2.1 Pengumpulan Data Primer.....	18
3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder	18
3.3 Analisa Data	19
3.4 Interpretasi Data	19
3.5 Peralatan dan Bahan.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.1.1 Material.....	21
4.1.1.1 Karstik (Batugamping berubah)	21
4.1.1.2 <i>Marbelized limestone</i> (meta batugamping).....	23
4.1.1.3 Intrusi Mikro Diorit	24
4.1.1.4 <i>Unaltered limestone</i> (batugamping)	25
4.1.1.5 Argillaceous (batulanau-batulempung karbonatan).....	25
4.1.1.6 <i>Pebble Dyke</i> (intrusi mikrodiorit hornblende).....	26

4.1.2 Struktur Geologi	27
4.2 Pembahasan.....	28
4.2.1 Identifikasi Potensi Kegagalan Lereng.....	28
4.2.2 Identifikasi Kekuatan Material	30
4.2.3 Hubungan material, struktur geologi dan kekuatan material.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta tambang Grasberg (Sumber: www.belajargeologi.com)	3
Gambar 3.1 Diagram penelitian	17
Gambar 4.1 Peta lintasan dan penyebaran material pada daerah penelitian WWSS 3970L.	21
Gambar 4.2 Kenampakan karstik 5-10% (batugamping terubah lemah) di area WWSS pada 3970L.....	22
Gambar 4.3 Kenampakan karstik 10-15% (batugamping terubah sedang) yang mengalami breksiasi di area WWSS pada 3970L.	22
Gambar 4.4 Kenampakan karstik >15% (batugamping terubah kuat) di area WWSS pada 3970L.....	23
Gambar 4.5 Kenampakan Marbelized limestone (metabatugamping) di lapangan area WWSS pada 3970L.....	23
Gambar 4.6 Kenampakan intrusi mikro diorit teralterasi di lapangan area WWSS pada 3970L.....	24
Gambar 4.7 Kenampakan kontak antara intrusi mikro diorite dengan <i>Marbelized limestone</i> (metabatugamping) di lapangan area WWSS pada 3970L.....	24
Gambar 4.8 Kenampakan batugamping (<i>Unaltered limestone</i>) di lapangan area WWSS pada 3970L.....	25
Gambar 4.9 Kenampakan Argillaceous (batulanau-batulempung karbonat) di lapangan area WWSS pada 3970L.....	25
Gambar 4.10 Kenampakan Argillaceous (batulanau-batulempung karbonat) kontak dengan batugamping tidak teralterasi <i>Unaltered limestone</i> di area WWSS pada 3970L.....	26
Gambar 4.11 Kenampakan <i>pebble dyke</i> (intrusi mikrodiorit hornblende) di area WWSS pada 3970L.....	26
Gambar 4.12 Tipe struktur pada daerah penelitian (Arah gambar Barat Laut).....	27
Gambar 4.13 Arah-arrah struktur pada area penelitian (Arah gambar Barat Laut). 28	
Gambar 4.14 Kenampakan potensi longsor bidang di area WWSS pada 3970L..	29
Gambar 4.15 Kenampakan potensi longsor guling di area WWSS pada 3970L ...	29
Gambar 4.16 Kenampakan potensi longsor baji di area WWSS pada 3970L.....	30
Gambar 4.17 Peta pengamatan dan pengukuran kekuatan material pada daerah penelitian WWSS 3970L.....	31
Gambar 4.18 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan material karstik >15% (Batugamping terubah kuat).	31
Gambar 4.19 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan material karstik 5-10% (Batugamping terubah sedang).	32
Gambar 4.20 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan material argillaceous.	32
Gambar 4.21 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan material <i>pebble dyke</i> (intrusi mikrodiorit hornblende).....	33
Gambar 4.22 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan batuan <i>unaltered limestone</i> (batugamping).....	33

Gambar 4.23 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan batuan intrusi mikro diorit.....	34
Gambar 4.24 Titik lokasi pengamatan dan pengukuran kekuatan material <i>marbelized limestone</i> (meta batugamping).	34