

# POLA KETERDAPATAN MINERAL BIJIH PADA SERIE DZ30-WH2F HOLE 04-05-06 DI AREAL TAMBANG BAWAH TANAH (DMLZ) PT. FREEPORT INDONESIA

Mapuay Menasye Theo Afasedanya<sup>1</sup>, Claudia Vistha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Amamapare, [mapuayafase87@gmail.com](mailto:mapuayafase87@gmail.com)

<sup>2</sup>Politeknik Amamapare, [claudia.vistha@gmail.com](mailto:claudia.vistha@gmail.com)

## ABSTRAK

Tambang DMLZ (Deep Mill Level Zone) adalah salah satu lokasi tambang bawah tanah di area pertambangan PT. Freeport Indonesia (PTFI) di samping tambang bawah tanah DOZ, Big Gossan, dan Grassberg Block Caving. Area tambang DMLZ terletak di kedalaman 1500-1600m dari permukaan dan terletak dibawah tiga area tambang bawah tanah sebelumnya (Gunung Biji Timur, Intermediet Ore Zone, dan Deep Ore Zone), letaknya yang jauh dari permukaan menjadikan DMLZ berada pada kondisi tegangan yang cukup tinggi (high stress). Deep Mill Level Zone (DMLZ) merupakan salah satu tambang bawah tanah yang dimiliki PT. Freeport Indonesia yang akan menjadi salah satu tambang bawah tanah terbesar di dunia dengan puncak produksi mencapai 80.000 tph. Tambang ini terletak pada sistem deposit East Ertsberg Skarn System (EESS), dimana terletak 410m di bawah tambang DOZ yang masih aktif sampai saat ini dan 1590m di permukaan tanah dengan menggunakan metode penambangan ambrukan (Block Caving).

**Kata kunci:** Deep Mill Level Zone (DMLZ), East Ertsberg Skarn System (EESS), Mineragrafi, Mineral Biji.

## ABSTRACT

DMLZ (Deep Mill Level Zone) Mine is one of the underground mining locations in the mining area of PT. Freeport Indonesia (PTFI) next to the DOZ, three previous underground mining areas (Gunung Ore Timur, Intermediate Ore Zone, and Deep Ore Zone), its location far from the surface makes DMLZ in a fairly high stress condition. Deep Mill Level Zone (DMLZ) is one of the underground mines owned by PT. Freeport Indonesia which will become one of the largest underground mines in the world with peak production reaching 80,000 tph. This mine is located in the East Ertsberg Skarn System (EESS) deposit system Big Gossan, and Grassberg Block Caving underground mines. The DMLZ mining area is located at a depth of 1500 - 1600m from the surface and is located below the, which is located 410m below the DOZ mine which is still active today and 1590m above the ground using the collapse mining method (Block Caving).

**Keywords:** Deep Mill Level Zone (DMLZ), East Ertsberg Skarn System (EESS), Mineragraphy, Ore Minerals.

## PENDAHULUAN

Tambang DMLZ (Deep Mill Level Zone) adalah salah satu lokasi tambang bawah tanah di area pertambangan PT Freeport

Indonesia (PTFI) disamping tambang bawah tanah DOZ, Big Gossan dan Grassberg Block Caving. Area tambang DMLZ terletak dikedalam 1500-1600m dari permukaan dan

terletak dibawah tiga area tambang bawah tanah sebelumnya (Gunung Biji Timur, Intermediet Ore Zone, dan Deep Ore Zone), letaknya yang jauh dari permukaan menjadikan DMLZ berada pada kondisi tegangan yang cukup tinggi (high stress). Deep Mill Level Zone (DMLZ) merupakan salah satu tambang bawah tanah yang dimiliki PT Freeport Indonesia yang akan menjadi salah satu tambang bawah tanah terbesar di dunia dengan puncak produksi mencapai 80.000 tph. Tambang ini terletak pada sistem deposit East Ertsberg Skarn System (EESS), dimana terletak 410m di bawah tambang DOZ yang masih aktif sampai saat ini dan 1590m di permukaan tanah dengan menggunakan metode penambangan ambrukkan (Block Caving).

Klasifikasi perhitungan Rock Quality Designation (RQD) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui informasi kualitas kondisi batuan pada area tambang bawah tanah.

Di dalam geoteknik, klasifikasi massa batuan dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang timbul di lapangan, pengukuran, dan engineering judgement. Klasifikasi massa batuan menguntungkan pada tahap studi kelayakan dan desain awal dimana sangat sedikit informasi yang tersedia mengenai massa batuan, tegangan, dan hidrogeologi. Secara sederhana, klasifikasi massa batuan digunakan sebagai sebuah check-list untuk meyakinkan bahwa semua informasi penting telah dipertimbangkan dan juga untuk mengetahui pola penyebaran mineral yang ada.

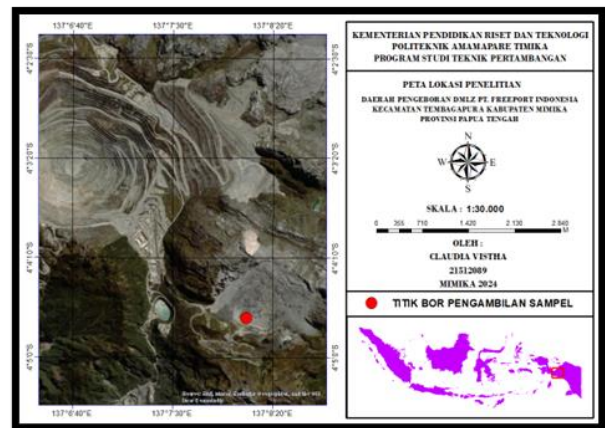
Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang "Pola Keterdapatannya Mineral Biji pada Serie DZ30-WH2F Hole 04-05-06 di Areal Tambang Bawah Tanah PT Freeport Indonesia".

### METODE PENELITIAN

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan/pengujian analisa laboratorium geotek di PT Eksplorasi Nusa Jaya secara langsung terhadap

patahan (joint) yang terdapat di drill core pada core tray. Selanjutnya, dilakukan pengukuran RQD untuk di proses datanya lebih lanjut menggunakan software Surfer dan hasil data perhitungan RQD kemudian diolah dan di analisis lebih lanjut menggunakan Microsoft Excel dengan menghitung jumlah joint pada setiap litologi untuk membuat peta pola penampang mineralisasi pada tiap hole.

Daerah pengeboran sampel dan lokasi pengambilan data penelitian berada di area tambang bawah tanah (DMLZ) PT. Freeport Indonesia, Kecamatan Tembagapura, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua Tengah.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Lokasi dan daerah untuk mengolah data penelitian berlangsung di PT Eksplorasi Nusa Jaya Timika, Jl. Jend. Ahmad Yani, Kwamki, Kecamatan Mimika Baru, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua Tengah. Lokasi penelitian terletak di sebelah utara Bandar Udara Mozes Kilangin, berjarak 500m dari sebelum Hotel Rimba Papua kampung Kwamki Narama. Lokasi penelitian dapat di tempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat atau roda dua dari kampus Politeknik Amamapare Timika dengan membutuhkan waktu perjalanan yang di tempuh sekitar ±10 menit untuk sampai dengan jarak yang di tempuh 4.6 km.



Gambar 2 Lokasi PT. Eksplorasi Nusa Jaya Timika

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Jenis-jenis Mineral**

PT. Freeport Indonesia, perusahaan tambang yang bergerak di bidang eksplorasi dan pertambangan. PT Freeport Indonesia adalah salah satu tambang emas yang terbesar di dunia yang menambang dan memproses bijih sehingga menghasilkan konsentrat yang mengandung tembaga, emas, dan perak. PT Freeport Indonesia adalah salah satu deposit tembaga dan emas terbesar di dunia yang kemudian mengerjakan beberapa proyek pada kawasan mineral Grasberg, Papua-Indonesia, sehubungan dengan pengembangan beberapa tambang bawah tanah berkadar tinggi serta memiliki skala besar dan berumur panjang.

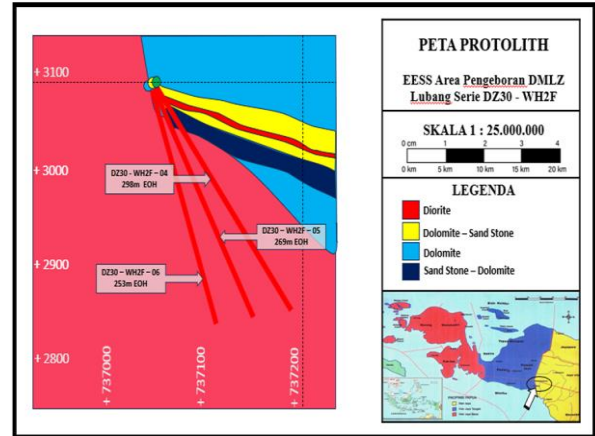
Mineral bijih yang ditemukan dari hasil mineragrafi di area tambang bawah tanah (DMLZ) PT Freeport Indonesia terbagi menjadi dua kelompok yaitu mineral bijih primer dan mineral bijih sekunder. Mineral bijih primer terdiri dari:

- Kalkopirit berwarna kuning pucat
- Bornit berwarna merah muda kecoklatan
- Sflerit berwarna abu-abu kecoklatan
- Galena berwarna abu-abu muda
- Pirit berwarna krem pucat

Mineral bijih sekunder terdiri dari:

- Kovelit berwarna biru
- Hematit berwarna abu-abu kebiruan

**B. Pola Penyebaran Pada Hole 04-05-06 Di Areal Tambang Bawah Tanah (DMLZ) PT. Freeport Indonesia**



Gambar 3 Peta Geologi EESS Area Pengeboran DMLZ Lubang Bor Serie DZ30-WH2F

*EESS (East Eastberg Skarn System)* area pengeboran tambang bawah tanah (DMLZ) PT Freeport Indonesia lubang bor serie DZ30-WH2F pada hole 04-05-06 dengan kedalaman mineral +3100m sampai pada kedalaman mineral +737200m yang terdapat beberapa mineral bijih yaitu:

- Diorite memiliki warna mineral berwarna merah
- Dolomite-Sandstone memiliki warna mineral berwarna kuning
- Dolomite memiliki warna mineral berwarna biru muda
- Sandstone-Dolomite memiliki warna mineral berwarna biru tua

Protolith: DZ30-WH2F-04				
From	To	Interval	Lithology	Rockcode
0	0.5	0.5	con	
0.5	24.8	24.3	do-ss	
24.8	42.3	17.5	ss-do	
42.3	298	255.7	dio	

Gambar 4 DZ30-WH2F-Hole 04

DZ30-WH2F-Hole 04:

- No assay, bahan campuran yang terdiri dari semen dan batu kerikil berpasir. (CONCRET)

- Uji penuh, mineralisasi kontinu sedang dengan menentukan kadar mineral: (do-ss)
    - » Tw1: Dolomite berpasir hijau pucat kehitaman, kuarsa berbutir halus-sedang, eksoskarn kuat-lemah silikat terubah kuarsa-diopside-forsterit-serpentin-klorit-magnetit, pirit-kalkopirit sebagai bleb yang dipotong urat kecil serpentin-kuarsa.
    - » Diterobos oleh Te: diorit tercatat di beberapa daerah, kondisi inti kotak.
  - Uji penuh, mineralisasi kontinu sedang dengan menentukan kadar mineral: (ss-do)
    - » Tw1: Batupasir dolomit hijau pucat, kuarsa berbutir sedang, ubahan eksoskarn silisifikasi-sedang kuat disusun oleh kuarsa-diopsida-klorit-magnetit, pirit-kalkopirit sebagai bleb dan urat terkait, dipotong oleh urat kecil kuarsa-diopsida, kondisi inti kotak-kotak.
  - Uji penuh, mineralisasi kontinu sedang dengan menentukan kadar mineral: (dio)
    - » Te: Diorit abu-abu merah muda dan abu-abu tua, tekstur sama granular, ubahan silisifikasi lemah-kalium kuat tersusun oleh phlogitoklas-kfeldspar-kuarsa-biotit-magnetit-klorit-serisit sebagai salveges-epidote, pirit-kalkopirit-bornit sebagai disebarluaskan-blebs dan sebagai urat yang berasosiasi, dipotong oleh urat kuarsa-pirit, kondisi inti kotak.
    - » Te: Diorit abu-abu merah muda kehijauan, tekstur equigranular, kuat kalium-
- lemah silisifikasi diubah disusun oleh phlogitoklas-kfeldspar-kuarsa-biotit-klorit-serisit-magnetit-epidot, pirit-kalkopirit sebagai bleb dan berasosiasi dengan urat, dipotong oleh kuarsa vena terdapat di beberapa bagian yang diubah oleh alterasi propilitik, kondisi inti yang menggumpal.
- » Te: Diorit abu-abu kehijauan, tekstur equigranular, ubahan propilitik kuat tersusun oleh phlogitoklas-klorit-epidot-kuarsa-kfeldspar-magnetit, pirit-kalkopirit sebagai bleb yang terpotong urat kuarsa, kondisi inti kotak-kotak.
  - » Te: Diorit abu-abu kehijauan berbutir halus-sedang, tekstur sama granular, endoskarn kuat anhidrit-propilitik lemah klorit-epidot, pirit-kalkopirit-bornit sebagai bleb tersebar dan dipotong urat kuarsa 1%, kondisi inti kotak.
  - » Te: Diorit abu-abu kehijauan berbutir halus-sedang, tekstur sama granular, perubahan propilitik-filik sedang tersusun oleh phlogitoklas-kfeldspar-kuarsa-klorit-serisit-epidot, pirit-kalkopirit-bornit sebagai bleb yang tersebar dan dipotong oleh kuarsa-pirit seperti vena, kondisi inti kotak-kotak.
  - » Te: Diorit abu-abu merah muda kehijauan berbutir halus-sedang, tekstur kfeldspar dominan sama granular, propilitik lemah kuat diubah tersusun oleh phlogitoklas-kfeldspar-kuarsa-biotit-klorit-epidot-magnetit-anhidrit-serisit, pirit-kalkopirit-bornit sebagai bleb tersebar

dan dipotong oleh urat kuarsa, kondisi inti berbentuk kotak.

From	To	Interval	Lithology	Rockcode
0	0.5	0.5	con	
0.5	11.4	10.9	dol	
11.4	13.6	2.2	dio	
13.6	32.6	19	dol	
32.6	269	236.4	dio	

Gambar 5 DZ30-WH2F-Hole 05

DZ30-WH2F-Hole 05:

- No Assay, bahan campuran terdiri dari semen dan batu kerikil berpasir.(CONCRET)
- Full Assay, tujuan Assay lainnya kapur terakhir, XRF, ICP, permintaan minat khusus (catatan di keterangan). (dol)
  - » TW1: Diopside-anhydrite-serpentine dan kurang garnet exoskarn kuat dolomit berubah hijau kehitaman, tekstur berbutir halus, kedalaman 11.4-13.6 m berpotongan dengan diorit propilitik unit Te kurang dari 1% kalkopirit-bornit-pirit sebagai tambalan-bleb dan berasosiasi dengan  $\pm 1\%$  urat kuarsa-anhidrit, menunjukkan kontak yang jelas  $35^\circ$  terhadap LCA dengan diorit potasik kedalaman Te satuan 32.6 m, kondisi inti masif.
- Uji lengkap; Uji lainnya kegunaan: Uji kapur, XRF, ICP, permintaan minat khusus (catatan pada uraian: SFK DDH 20). (dio)
  - » Te: Diorit abu-abu tua, alterasi potasik kuat, ukuran butir halus-kasar dari fenokris biotit-hornblende-magnetit yang tersusun dalam massa dasar plagioklas-kuarsa, hingga 1% kalkopirit-pirit sebagai urat berbintik dan berasosiasi dengan  $\pm 5\%$  pemotongan urat kuarsa-anhidrit, kondisi inti masif.
- Uji penuh, mineralisasi berkelanjutan moder, uji harus dilakukan untuk menentukan kadar mineral.
  - » Te: Diorit abu-abu tua keputihan, alterasi potasik kuat, ukuran butir halus-kasar dari fenokris biotit-hornblende-magnetit yang tersusun dalam massa dasar plagioklas-kuarsa, hingga 1% kalkopirit-pirit sebagai urat berbintik dan berasosiasi dengan  $\pm 10\%$  x-memotong urat kuarsa-anhidrit, kondisi inti masif.
  - » Te: Diorit abu-abu tua, alterasi potasik kuat, ukuran butir halus-kasar dari fenokris biotit-hornblende-magnetit yang tersusun dalam massa dasar plagioklas-kuarsa, dan urat kuarsa-anhidrit pemotongan x 4%, kondisi inti masif.
  - » Te: Diorit merah mudah sampai abu-abu gelap, tekstur sama butiran disusun oleh kfeldspar-plagioklas-kuarsa-biotit-klorit-serisit, perubahan filik potasik-lokal yang kuat, magnetit-pirit-kalkopirit-bornit sebagai pengisi retakan-urat berbintik/pembuluh darah yang terkait, dipotong dengan menyilangkan urat/vein kuarsa-anhidrit dengan serisit lokal sebagai tepi tenunan, kondisi inti masif.
  - » Te: Diorit berwarna merah muda lokal abu-abu tua, tekstur sama granular disusun oleh kfeldspar-plagioklas-kuarsa-phlogopite-biotit-klorit, endoskarn potasik-lemah kuat diubah, magnetit-pirit-kalkopirit-bornit sebagai pengisi patahan-urat berbintik/urat berasosiasi, di potong dengan menyilangkan vena/vein kuarsa-anhidrit, teramati secara lokal phlogopite

tinggi sebagai indikasi perubahan endoskarn kuat, kondisi inti masif.

- » Te: Diorit merah muda sampai abu-abu muda, tekstur sama granular disusun oleh kfeldspar-plagioklas-kuarsa-biotit-klorin ubahan potasik kuat, magnetit-pinte-kalkopirit-bornit kecil sebagai patahan atau rekahan vena/urat berbintik pengisi yang diasosiasikan dan dipotong dengan menyilangkan urat/vena kuarsa-anhidrit, orientasi tekstur trachytic 30-40 TCA, kondisi inti masif.
- » Te: Diorit tekstur porfiritik berwarna merah muda hingga abu-abu terang, disusun oleh kfeldspar-plagioklas-kuarsa-biotit-klorit, ubahan potasik kuat, magnetit-pirit-kalkopirit-minor bornit sebagai pengisi rekahan vena/urat yang berasosiasi, dipotong dengan menyilangkan anhidrit-urat kuarsa, kondisi inti kotak.
- » Te: Diorit merah muda sampai abu-abu muda, tekstur porfirit terdiri dari kfeldspar-plagioklas-kuarsa-biotit-klorit, alterasi potasik kuat, magnetit-pirit-kalkopirit-sfalerit-galena-minor bornit sebagai pengisi titik patahan/rekahan-urat yang berasosiasi, dipotong dengan menyilangkan urat anhidrit-kuarsa dengan serisit kecil sebagai tepi tenunan yang dianyam dengan kondisi inti kotak.
- » Te: Diorit merah muda sampai abu-abu tua terdiri dari plagioklas-kfeldspar-kuarsa-anhidrit-phlogopite-biotit, endoskarn potasik yang diubah (teralterasi) dengan kuat, magnetit-pirit-kalkopirit-bornit

sebagai pengisi untuk rekakan vena/urat bintik-blebs terkait, dipotong dengan menyilangkan vena/urat anhidrit dengan kondisi inti kotak.

- » Te: Diorit merah muda sampai abu-abu muda, tekstur porfiritik terdiri dari kfeldspar-plagioklas-kuarsa-biotit-klorit, alterasi potasik kuat, magnetit-pirit-kalkopirit-minor bornit sebagai pengisi celah urat berbintik/urat berasosiasi dipotong dengan menyilangkan urat kuarsa anhidrit, kondisi inti kotak.

Protolith: DZ30-WH2F-06				
From	To	Interval	Lithology	Rockcode
0	0.35	0.4	con	
0.35	26.5	26.2	dol	
26.5	253	226.5	dio	

Gambar 6 DZ30-WH2F-Hole 06

DZ30-WH2F-Hole 06:

- No Assay, bahan campuran yang terdiri dari semen dan batu kerikil berpasir. (CONCRET)
- Uji penuh, semua sampel inti bor perlu diuji untuk pengeboran infil. (dol)
  - » Tw1: Batupasir minor antarlapis dolomit berwarna pucat hingga hijau tua disusun oleh diopside-anhidrit-kuarsa-phlogopite-serpentine, perubahan (alterasi) eksoskarn sedang, kalkopirit-pirit-magnetit-minor bornit-convellit sebagai bleb-tambalan-urat yang berasosiasi yang dipotong sebesar vena/urat anhidrit-kuarsa-diopsida, orientasi vena 10°-40°TCA, diintrusi secara lokal oleh Te diorit dengan kondisi inti kotak.
- Ujia penuh, mineralisasi kontinu sedang yang pengujian harus

dilakukan untuk menentukan kadar mineral. (dio)

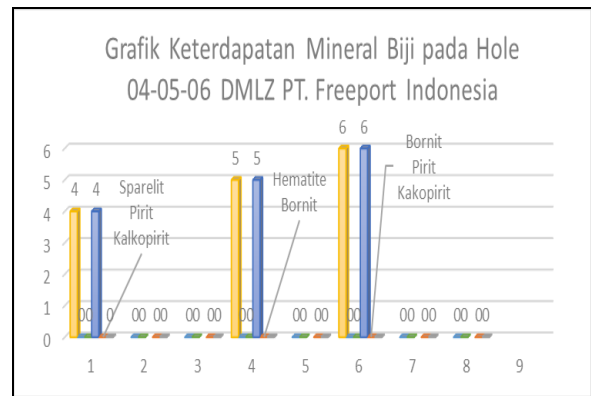
No. Hole	Nama Mineral Biji	Ciri Fisik (Warna)
04	Spalerit Pirit Kalkopirit	Biru Krem Pucat Kuning Pucat
05	Hematite Bornit	Abu-Abu Kebiruan Merah Muda Kecokelatan
06	Bornit Pirit Kalkopirit	Biru Kecokelatan Krem Pucat Kuning Pucat

- » Te: Diorit berwarna abu-abu, hijau pucat, dan merah muda. Tekstur sama granular disusun oleh plagioklas-kfeldspar-klorit-kuarsa-biotit-minor hornblende, porpilitik-sedang kalium dengan endoskarn lokal, pirit-kalkopirit-bornit-covelliteas urat tersebar/urat berasosiasi dipotong silang urat kuarsa-anhidrit dengan orientasi 10°-50°TCA, kondisi inti kotak.
- » Te: Diorit berwarna abu-abu, merah muda, dan hijau pucat. Plagioklas-kfeldspar-kuarsa-klorit-biotit-minor serisit, porpilitik potasik-moderat kuat secara lokal endoskarn sebagai xenolit pada 137-143.5, pirit-kalkopirit-bornit sebagai urat yang tersebar dipotong dengan pemotongan silang urat kuarsa-anhidrit dengan orientasi 10°-50°TCA, kondisi inti kotak.
- » Te: Diorit berwarna abu-abu tua kehijauan butiran halus dan tekstur sama granular, alterasi klorit (profilitik) terpotong oleh urat kuarsa-anhidrit atau biarkan beberapa urat berasosiasi dengan selvage klorit, garis magnetit-biotit terlihat di

beberapa tempat, pirit kecil tersebar jejak kalkopirit beberapa sebagai tambalan retak dengan kondisi inti kotak.

C. Keterdapatan Mineral Bijih pada Hole 04-05-06 Di Areal Tambang Bawah Tanah (DMLZ) PT. Freeport Indonesia

Tabel 1 Keterdapatan Mineral Bijih pada Hole 04-05-06



Grafik 1 Keterdapatan Mineral Biji pada Hole 04-05-06 DMLZ PT. Freeport Indonesia

**PENUTUP**

Dari hasil penelitian dan pembahasan data yang ada, mengenai Pola Keterdapatan Mineral Bijih pada Serie DZ30-WH2F Hole 04-05-06 Di Areal Tambang Bawah Tanah (DMLZ) PT. Freeport Indonesia maka penulis mengambil kesimpulan bahwa pada pola penyebaran keterdapatan mineral bijih di area DMLZ pada hole 04-05-06 terdapat beberapa mineral bijih yaitu Sfalorit, Pirit, Hematite, Bornit, dan Kalkopirit yang tersebar dari hole 04 sampai ke hole 06.

**REFERENSI**

Mapuay Afasedanya, Obed Patiung. 2023. Pengukuran Nilai Rata-Rata RQD dan Pola Penyebarannya Pada Level 1950-2950 Areal Tambang Bawah Tanah (DMLZ) PT. Freeport Indonesia., Jurnal Sosial Teknologi Terapan AMATA, Vol 2. (13-18).

Obed Patiung, Agustina Sibala. 2021. Pemetaan Klasifikasi Rock Quality Designation (RQD) Tambang Bawah

- Tanah "DMLZ" PT. Freeport Indonesia., Jurnal Teknik Amata, Vol 2. (14-16).
- Winner Janis Kambu, I Gde Budi Indrawan, M. Eng. Ph. D.; Dr. Ir. I Wayan Warmada. Analisis Kualitas Massa Batuan Pada Bukaan Terowongan di Area Undercut (Dz2600L), DMLZ, Distrik Ertsberg. Papua.
- Made Astawa Rai, "Terowongan", Laboratorium Geoteknik Pusat Antara Universitas-Ilmu Rekayasa, Institut Teknologi Bandung, 1987/1988.
- Hartosuwarno, Sutarto, 2010. "Endapan Mineral" Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Hary, 2013. "Endapan Mineral". herydictus.wordpress.com, Diakses 2018.
- Ruswanto, Mega Rosana Fatimah, Euis Tintin Yuningsih Bambang Antoro Purwariswanto. "Mineragrafi Batuan Penyusun Tambang Deep Mill Level Zone (DMLZ) PT. Freeport Indonesia". Falkutas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran. Bulletin Of Scientific Contribution Geology, Vol.15 (No. 2), 2017.