

**HUBUNGAN ANTARA *PHYLLIC ALTERATION* DENGAN NILAI KEKUATAN BATUAN DI UNDERCUT LEVEL TAMBANG *GRASBERG BLOCK CAVE (GBC)* PT. FREEPORT INDONESIA**

Firman Zakaria <sup>1)</sup>, Ildrem Syafri <sup>2)</sup>, Zufialdi Zakaria <sup>2)</sup>, Purwa Wiguna <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> PT. Freeport Indonesia

<sup>2)</sup> Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran

**ABSTRACT**

The Grasberg Block Cave (GBC) underground mine consists of multiple intrusion stages become into the Grasberg Intrusion Complex (GIC). The intrusion is consists of three intrusion stages, Dalam Intrusion Complex (DIC), Main Grasberg Intrusion (MGI) and Kali Intrusion (KI). The emplacement of intrusions occurred in a relatively short span between 3.51Ma (Dalam stage), 3.21Ma (Main Grasberg stage) and 3.1Ma (Kali stage). The existence of magmatic activity that occurs is the main control of mineral formation changes that affect the condition of rocks and quality of Cu-Au. Different type of alteration and mineralization on GIC rock can change its physical properties. Variations of mineral alterations that are formed due to the variation of intrusion causes the variation of mineral alteration that affect the value of rock strength. The value of rock strength affects the determination of rock support that will be mined in the Grasberg Block Cave underground mine (GBC). XRD analysis with mineral content dominance quartz 30.07%, sericite 22.72%, k-feldspar 13.38%, fe sulphide 9.80% and CaSulfate 5.72%. XRD analysis results are type of phyllic alteration. Point load analysis in the research area of 347 pieces of rock drill hole found rock strength value is dominated by weak (0.2 – 1 Mpa) - medium (1 – 2 Mpa). Rock Mass Rating (RMR) analysis calculation result value is RMR 20 - 60 (poor - fair).

**Keywords:** *Grasberg Block Cave, phyllic alteration, XRD Analysis, Point Load Test analysis,*

**ABSTRAK**

Tambang bawah tanah *Grasberg Block Cave (GBC)* terdiri dari beberapa tahapan intrusi yang tergabung ke dalam jenis Komplek Batuan Beku Grasberg (*GIC*). Tahapan intrusi dari tua ke muda adalah *Dalam Intrusion Complex (DIC)*, *Main Grasberg Intrusion (MGI)* dan *Kali Intrusion (KI)*. Adanya aktifitas magmatik yang terjadi merupakan kontrol utama pembentukan mineral ubahan yang berpengaruh terhadap kondisi batuan. Variasi mineral ubahan yang terbentuk akibat dari adanya variasi *intrusi* menyebabkan adanya variasi mineral ubahan yang berpengaruh terhadap Tambang bawah tanah *Grasberg Block Cave (GBC)* terdiri dari beberapa tahapan intrusi yang tergabung ke dalam jenis Komplek Batuan Beku Grasberg (*GIC*). Tahapan intrusi dari tua ke muda adalah *Dalam Intrusion Complex (DIC)*, *Main Grasberg Intrusion (MGI)* dan *Kali Intrusion (KI)*. Adanya aktifitas magmatik yang terjadi merupakan kontrol utama pembentukan mineral ubahan yang berpengaruh terhadap kondisi batuan dan kualitas cebakan Cu-Au. Variasi mineral ubahan yang terbentuk akibat dari adanya variasi *intrusi* menyebabkan adanya variasi mineral ubahan yang berpengaruh terhadap nilai mekanika batuan. Analisa XRD dengan dominasi kandungan mineral *quartz 30.07%*, *sericite 22.72%*, *k-feldspar 13.38%*, *fe sulphide 9.80%* dan *casulfate 5.72%*. Hasil analisis XRD tersebut masuk ke dalam tipe *phyllic alteration*. Analisis uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*) pada daerah penelitian terhadap 347 buah contoh batuan lubang pemboran memberikan nilai kekuatan batuan didominasi oleh nilai kekuatan batuan lemah (*weak, 0.2 – 1 Mpa*) - sedang (*medium, 1 – 2 Mpa*).

**Kata kunci:** *Grasberg Block Cave, phyllic alteration, XRD Analysis, Point Load Test.*

**PENDAHULUAN**

*Grasberg Block Cave (GBC)* adalah rencana tambang bawah tanah terbesar di dunia dengan cadangan 946 juta ton dan

diperkirakan mencapai puncak produksi 160 kilo ton / hari yang akan dicapai pada 2026. *GBC* berada di Kontrak Karya A (COWA) di dataran tinggi Pegunungan Jayawijaya,

Mimika, Papua. Komplek Batuan Beku (GIC) dengan komposisi kuarsa monzodiorit, terbagi menjadi tiga fase intrusi (Grasberg Utama, dan Kali).

Variasi *intrusi* yang ada di area tambang *Grasberg Block Cave* (GBC) yang menerobos batuan yang berumur lebih tua, mengakibatkan terbentuknya variasi mineral ubahan, terlebih pada batuan yang berubah kuat sehingga mengakibatkan adanya permasalahan terhadap nilai mekanika batuan pada tambang bawah tanah.

Zona *phyllitic alteration* diidentifikasi dengan analisa pengamatan dari conto batuan inti bor dan dianalisis dengan menggunakan *XRD analysis* dan kekuatan batuan dianalisis dengan menggunakan metode *Point Load Analysis*.

#### METODE

Contoh batuan yang digunakan berasal dari batuan inti bor yang diambil mewakili batuan penyusun yang berada di tambang GBC PT.

Freeport Indonesia. Dari conto batuan inti bor tersebut dianalisis dengan menggunakan metode XRD analysis dan Point Load Analysis. Analisa XRD dilakukan untuk menganalisa komposisi mineral yang terkandung dalam suatu batuan dengan lebih detail sehingga dapat membantu dalam penentuan zonasi mineral ubahan pada suatu area penelitian. Analisa uji kuat tekan batuan (*Point Load Test Analysis*) dilakukan untuk menganalisa nilai kekuatan batuan dalam suatu area penelitian. Dengan menggunakan metode analisis tersebut maka dapat dianalisa bagaimana hubungan antara tipe mineral ubahan yang terbentuk dengan nilai kekuatan batuan pada daerah penelitian.

#### KONDISI GEOLOGI

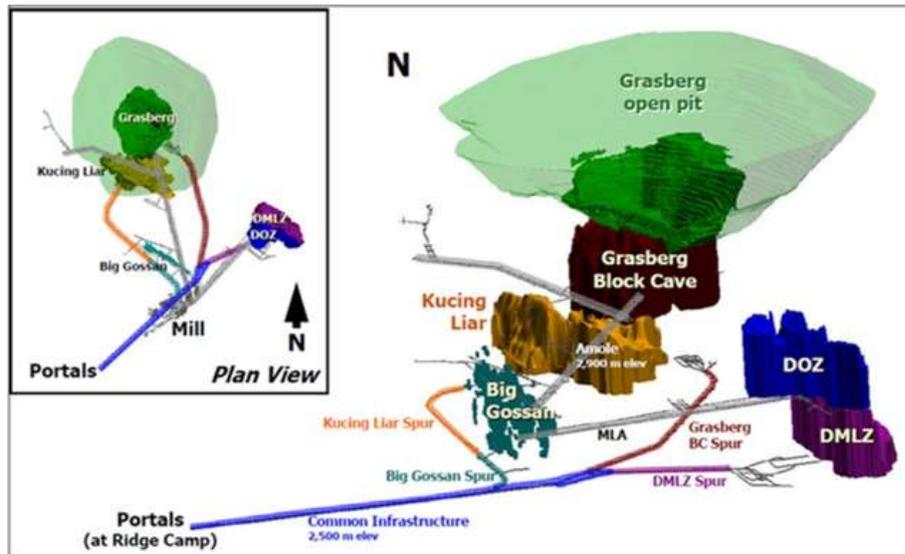
Tambang *Grasberg Block Cave* (GBC) berlokasi di *Distrik Ertsberg* yang secara administratif termasuk kedalam Kabupaten Mimika, Propinsi Papua, Indonesia (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian

GBC merupakan salah satu tambang bawah tanah di area Komplek Pertambangan PT. Freeport Indonesia, yang merupakan bagian

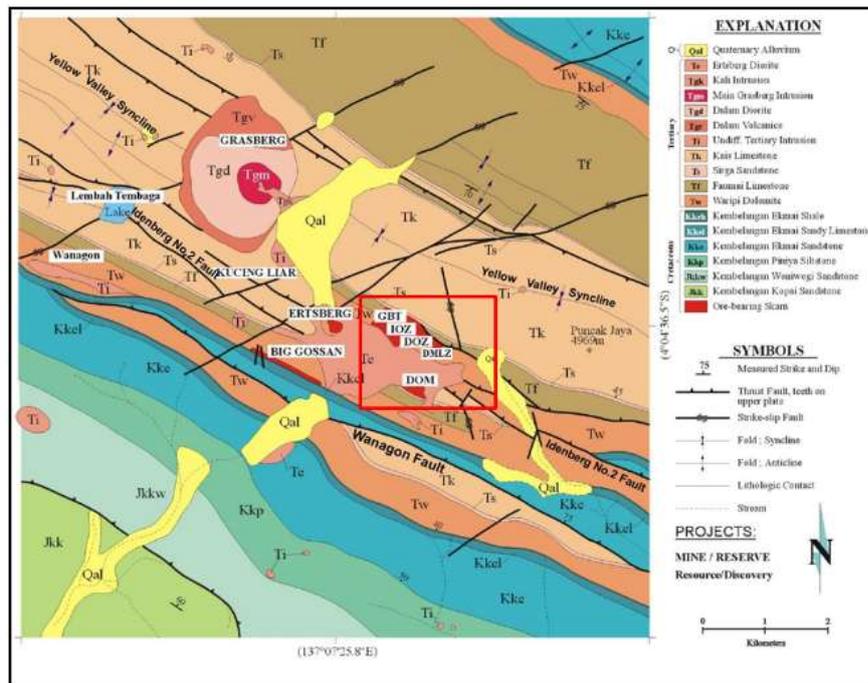
dari cebakan bijih *Grasberg Igneous Complex* (GIC), *Porphyry System* (Gambar 2).



Gambar 2. Penampang cebakan bijih kompleks pertambangan.

*Grasberg Igneous Complex* (GIC) yang merupakan sumber dari *Grasberg Deposit* adalah salah satu penemuan cadangan tembaga dan emas terbesar di dunia. *Grasberg Block Cave* (GBC) adalah kemenerusan dari mineralisasi *Grasberg Pit*. Mineralisasi dari tembaga dan emas di *Grasberg Igneous Complex* ini berada di

tengah dari tahapan intrusi monzodiorit yang besar terdiri dari tiga tahapan intrusi (*Dalam Intrusion, Main Grasberg Intrusion dan Kali Intrusion*). Terjadinya intrusi tersebut terjadi dalam rentang yang relatif singkat antara 3.51Ma (*Dalam*), 3.21Ma (*Main Grasberg*) dan 3.1Ma (*Kali*) (Gambar 3).



Gambar 3. Peta geologi regional Distrik Ertsberg

Ubahan *phyllitic* pada tahapan *intrusi* kali menghasilkan mineral kuarsa dan *sericite* di area dekat kontak antara *intrusi* Kali dan *Main Grasberg*. Pembentukan *alterasi* di beberapa lokasi di daerah GBC terkait dengan batuan intrusi yang memiliki kekuatan batuan lemah. Batuan tersebut menunjukkan karakteristik

perubahan yang kuat, seperti penghancuran tekstur batuan asli, meningkatnya kandungan mineral clay dan terjadinya ubahan mineral seperti *gypsum / anhydrite*, dan *sericite / muskovit*. *Sericite* adalah mineral ubahan karakteristik pada porfiri *Cu-Au-Mo*, di mana ia merupakan mineral

dominan di zona alterasi serisitik atau *phyllic*, gaya *alterasi* ini dapat mencetak lebih banyak jenis *alterasi* lain yang terkait dengan struktur dan fraktur (Allen et al., 1996). Baik terbentuk, *sericite* berbutir halus terjadi pada > 200-250 °C dengan bentuk serisit yang sangat kasar pada > 250-300 °C. Kandungan

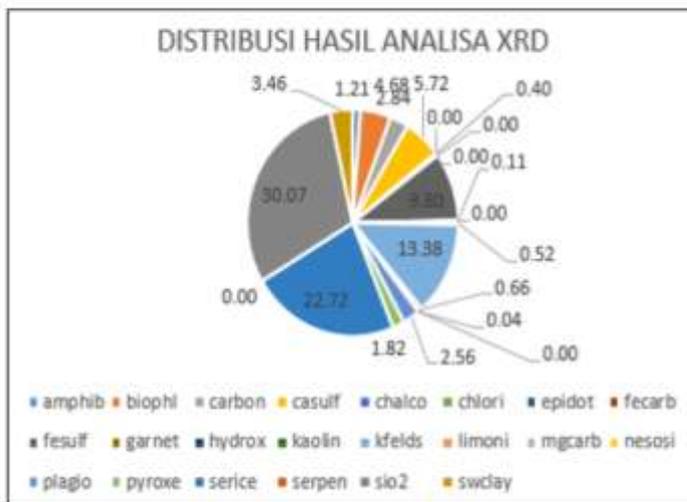
mineral *clay* di zona ini bisa sangat tinggi, hingga 75%. Batu lunak bisa berbahaya bagi perkembangan tambang bawah tanah, karena bisa memicu terjadinya *ground failure* pada saat bukaan tambang. Potensi bahaya dapat meningkat jika bangunan kantor dibangun di daerah tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil analisa *XRD* yang dilakukan terhadap 19 conto batuan dari 10 lubang pemboran yang memotong daerah penelitian (Gambar 4) menunjukkan bahwa hampir seluruh conto batuan mengalami ubahan dengan intensitas sedang sampai kuat. Pola sebaran hasil analisa *XRD* ini menunjukkan bahwa total distribusi (Gambar 4.2.1) mineral *Quartz* 30.07%, *Sericite*

**Analisis XRD**

22.72%, *K-Feldspar* 13.38%, *Fe Sulphide* 9.80% dan *Ca-Sulfate* 5.72% menjadi mineral yang dominan pada daerah penelitian. Dengan hasil analisa *XRD* tersebut pembagian tipe mineral ubahan menurut Corbett dan Leach (1988) termasuk kedalam tipe *phyllic alteration* dan sebagian *potassic alteration*.

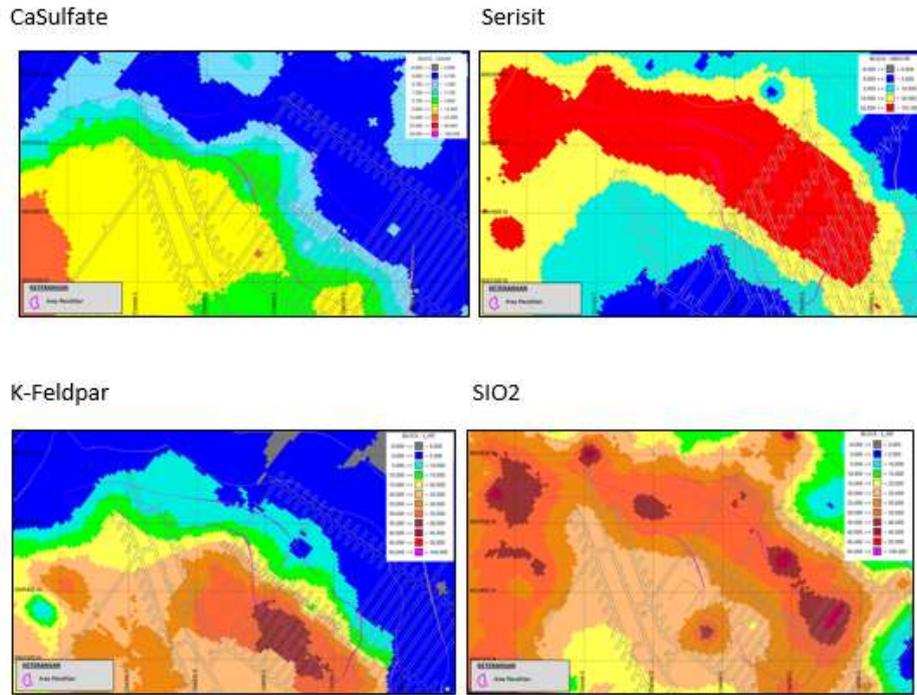


XRD GRUP	DISTRIBUSI ANALISA XRD
amphib	1.21
biopht	4.68
carbon	2.84
casulf	5.72
chalco	0.00
chlori	0.40
epidot	0.00
fecarb	0.00
fesulf	9.80
garnet	0.11
hydrox	0.00
kaolin	0.52
kfelds	13.38
limoni	0.66
mgcarb	0.04
nesosi	0.00
plagio	2.56
pyrox	1.82
serice	22.72
serpen	0.00
sio2	30.07
swclay	3.46

Gambar 4. Distribusi dan data analisa *XRD*

Pola sebaran mineral *Ca-Sulfate* dari hasil analisis *XRD* menunjukkan bahwa tidak adanya sebaran signifikan terhadap mineral *Ca-Sulfate* ini, sebaran hanya sebesar 0 -3 % (Gambar 4.2.3), hal ini menunjukkan bahwa pola terbentuknya *CaSulfate* yang berupa larutan dari batuan sedimen tidak terlalu berkembang pada daerah penelitian. Sebaran kehadiran mineral Serisit dari hasil analisis *XRD* (Data Terlampir) menunjukkan bahwa adanya sebaran yang sangat signifikan terhadap mineral serisit ini, sebaran kehadirannya 20 - 100 % (Gambar 4), hal ini menunjukkan bahwa mineral serisit ini sebagian besar hadir pada daerah penelitian.

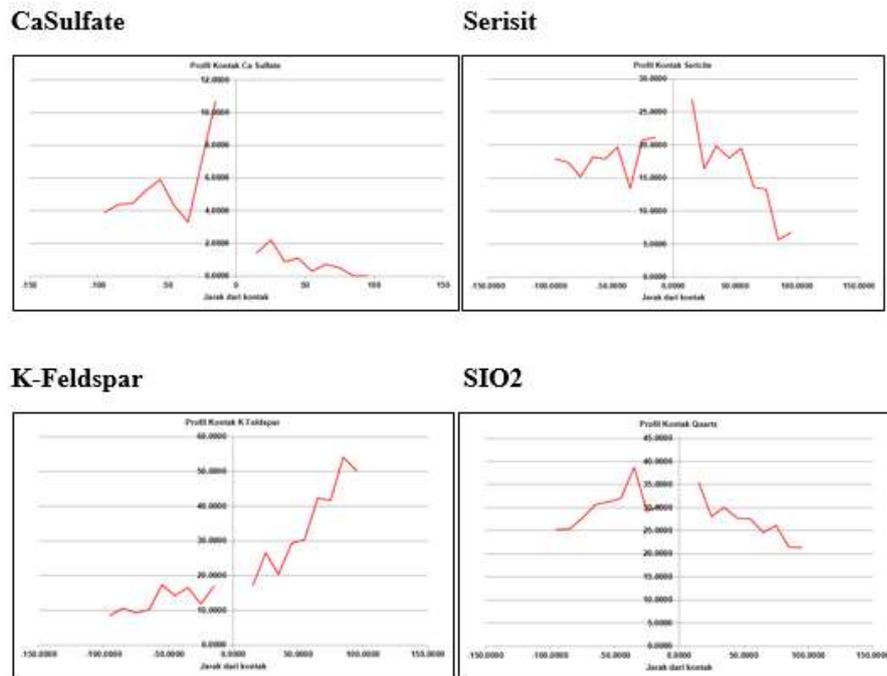
Sebaran kehadiran mineral *K-Feldspar* dari hasil analisis *XRD* (Data Terlampir) menunjukkan bahwa adanya sebaran yang signifikan terhadap mineral *K-Feldspar* ini, sebaran kehadirannya 5 - 40 % (Gambar 4). Sebaran kehadiran mineral *SiO2* dari hasil analisis *XRD* (Data Terlampir) menunjukkan bahwa adanya sebaran yang signifikan terhadap mineral *SiO2* ini, pola sebaran kehadirannya 25 - 45 % (Gambar 4). Data menunjukkan bahwa adanya peningkatan kehadiran *SiO2* disebabkan karena kehadiran mineral urat kuarsa yang mengisi rekahan pada batuan.



Gambar 5. Peta sebaran mineral *Ca-Sulfate*, *Sericite*, *K-Feldspar* dan *SIO2* hasil analisis XRD

Analisis grafik kontak profil di daerah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui grafik pergerakan kehadiran mineral *Ca-Sulfate* – *Sericite* – *K-Feldspar* – *SiO2* berdasarkan hasil analisis XRD (Gambar 6). Grafik analisis *Ca-Sulfate* menunjukkan bahwa adanya pola penurunan jumlah

kehadiran mineral *Ca-Sulfate* pada daerah penelitian. Sebaliknya pada mineral *Sericite* – *K-Feldspar* – *SiO2* mengalami grafik kenaikan yang signifikan pada daerah penelitian (Gambar 6).



Gambar 6. Grafik kontak profil data XRD

**Uji Kuat Tekan Batuan**

Analisis uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*) mengacu pada metode yang dilakukan oleh Broch dan Franklin (1972), dilakukan terhadap 347 buah conto batuan lubang pemboran berasal dari 32 lubang pemboran yang memotong daerah penelitian. Peneliti membagi nilai hasil uji kuat tekan batuan ini menjadi lima nilai klasifikasi sesuai dengan apa yang telah dilakukan oleh Broch dan Franklin (1972), yaitu lemah (*weak, 0.2 – 1 Mpa*), sedang (*medium strong, 1 – 2 Mpa*), kuat (*strong, 2 – 4 Mpa*), dan sangat kuat (*very strong – extremely strong, 4 – 10 Mpa*) (Gambar 7).

kuat (*strong, 2 – 4 Mpa*) dan sangat kuat (*very strong – extremely strong, 4 – 10 Mpa*) (Gambar 4.3.2).

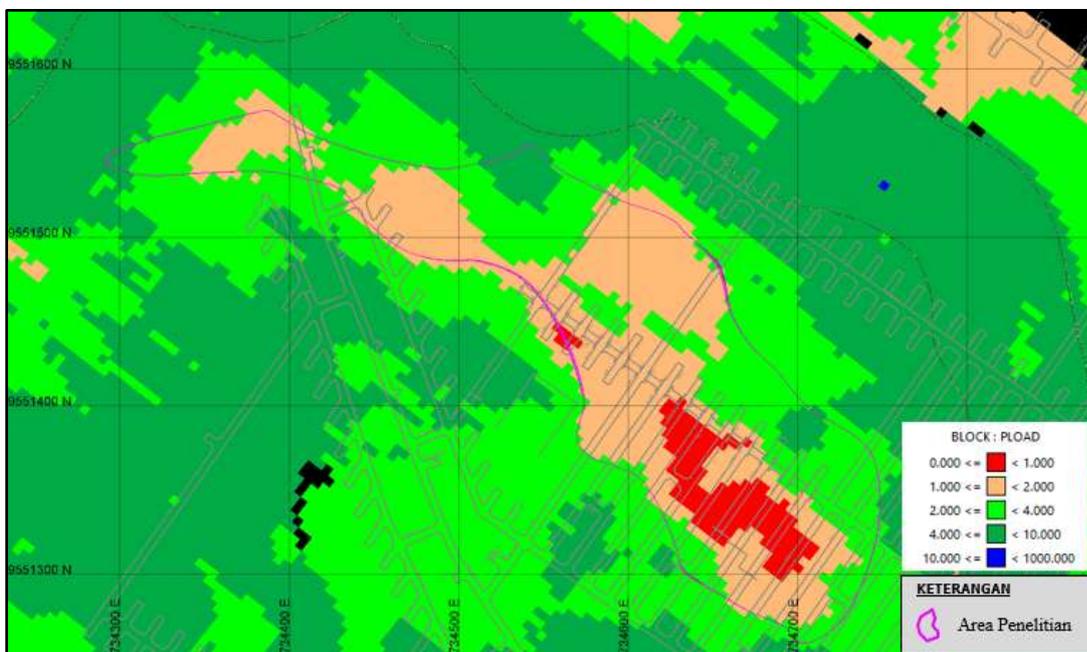
Peneliti membagi nilai hasil uji kuat tekan batuan ini menjadi lima nilai klasifikasi sesuai dengan apa yang telah dilakukan oleh Broch dan Franklin (1972), yaitu lemah (*weak, 0.2 – 1 Mpa*), sedang (*medium strong, 1 – 2 Mpa*), kuat (*strong, 2 – 4 Mpa*) dan sangat kuat (*very strong – extremely strong, 4 – 10 Mpa*) (Gambar 7).

Point load classification refer to ISRM standard.	
Description	Point load index
	<i>Is50</i> (MPa)
Weak	0.2 - 1
Medium strong	1 - 2
Strong	2 - 4
Very strong	4 - 10
Extremely strong	>10

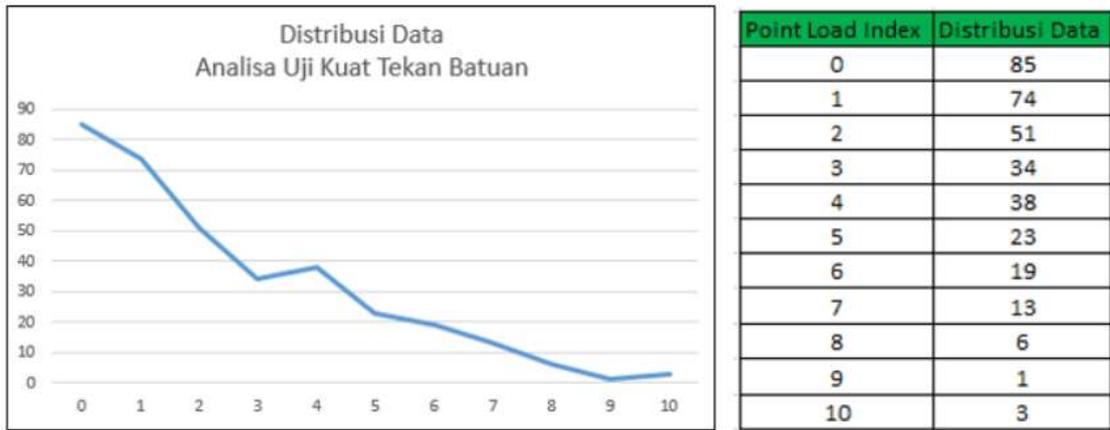
Gambar 7. Klasifikasi analisa uji kuat tekan batuan (*Point Load Test, Mpa*)

Dari hasil analisa uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*) pada daerah penelitian terhadap 347 buah conto batuan lubang pemboran didapatkan nilai kekuatan batuan didominasi oleh nilai kekuatan batuan lemah (*weak, 0.2*

*- 1 Mpa*) - sedang (*medium strong, 1 – 2 Mpa*) (Gambar 8), hal ini ditunjukkan dengan pola grafik distribusi data yang menunjukkan grafik penurunan hasil nilai uji kuat tekan batuan pada daerah penelitian (Gambar 9).



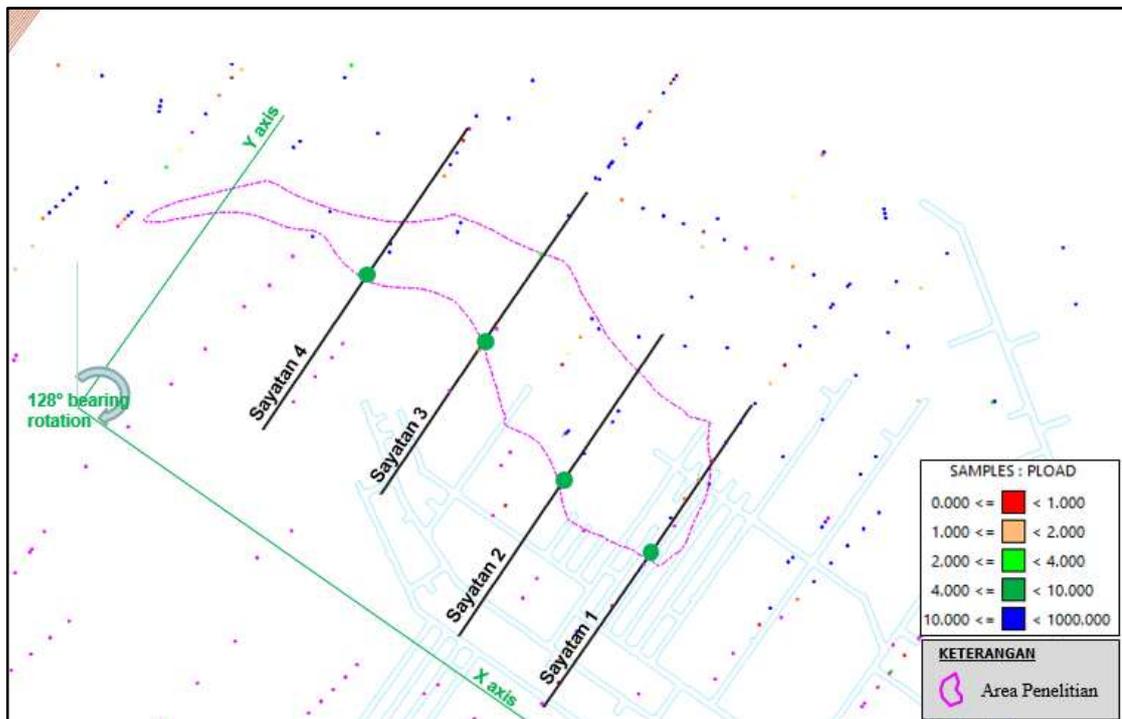
Gambar 8. Peta nilai uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*).



Gambar 9. Distribusi data uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*).

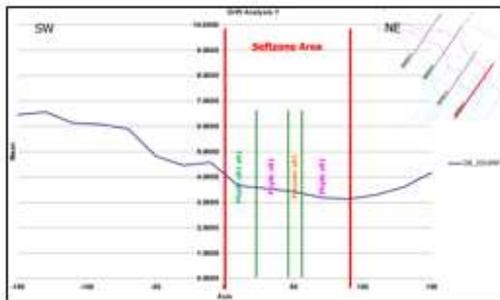
Grafik analisa data sayatan 1 – 4 dengan menggunakan nilai rata-rata hasil uji kuat tekan batuan sesuai dengan kontak profilnya menunjukkan bahwa terdapat pola penurunan nilai kekuatan batuan pada area penelitian dari arah barat daya ke timur laut

dengan tipe kuat (*strong, 2 – 4 Mpa*) - sangat kuat (*very strong – extremely strong, 4 – 10 Mpa*) menjadi lemah (*weak, 0.2 – 1 Mpa*) - sedang (*medium strong, 1 – 2 Mpa* (Gambar 10).

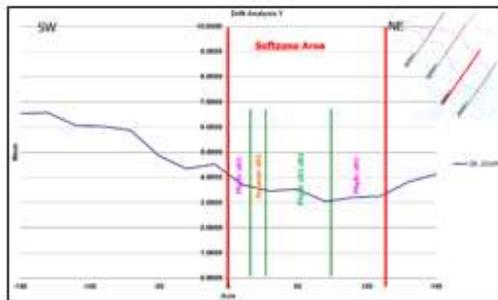


Gambar 10. Peta distribusi data uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*).

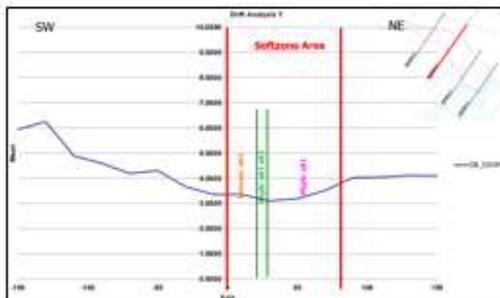
Sayatan 1



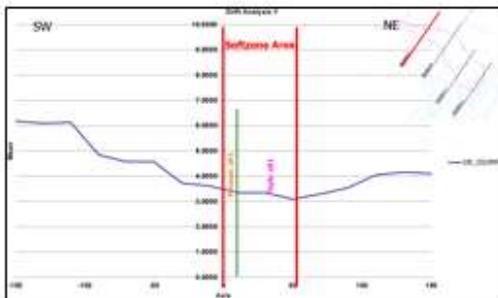
Sayatan 2



Sayatan 3



Sayatan 4



Gambar 11. Grafik analisa kontak profil data analisa uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*)

Hasil dari nilai uji kuat tekan batuan ini sangat erat kaitannya dengan pola kehadiran mineral ubahan hasil analisa XRD dimana kehadiran mineral yang mempunyai nilai kekuatan lemah seperti sericit – *Kfeldspar* mengalami pola peningkatan kehadiran secara signifikan pada daerah penelitian sehingga mengakibatkan nilai kekuatan batuan lemah (*weak, 0.2 – 1 Mpa*) - sedang (*medium strong, 1 – 2 Mpa*) berkembang pada daerah penelitian.

#### KESIMPULAN

Analisis mengenai hubungan mineral ubahan *phyllitic* terhadap mekanika batuan di area *undercut level* tambang bawah tanah *Grasberg Block Cave* (GBC) dengan menggunakan analisis data XRD dan analisis uji kuat tekan batuan (*Point Load Test Analysis*) dapat ditarik kesimpulan bahwa mineral ubahan *Phyllitic* sangat mempengaruhi mekanika batuan di daerah penelitian. Hal ini terbukti dengan adanya hubungan antara prosentase kehadiran mineral lemah hasil analisis XRD terhadap nilai analisis uji kuat tekan batuan (*Point Load Test*).

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada manajemen PT Freeport Indonesia, Divisi Geo-Engineering, Underground Mine Geology Departemen yang telah mendukung dan memberikan ijin kepada penulis untuk mempublikasikan

penelitian ini, serta kepada rekan-rekan yang tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Broch E, Franklin JA. 1972. The Point Load Strength Test. *Int. Journal Rock Mech. Min. Sci* 9, 1972, pp. 669-697.
- Harrison, J. S., 1999, *Hydrothermal Alteration and Fluid Evolution of the Grasberg Porfiri Cu-Au Deposit, Papua, Indonesia*, unpublished M.Sc. thesis, University of Texas, Austin, 153 pages.
- Jong, G. and Sunyoto, W., 2012, *A Lifetime Assurance from The Grasberg Copper-Gold Mine and Future Block Caving*, PTFI Communication Department, Indonesia.
- Kavalieris, I., 1998, *Grasberg Rock Classification*, PT. Freeport Indonesia, Papua. (Unpublished).
- Kingston Morrison, 1995, *Important Hydrothermal Minerals and Their Significance, Sixth Edition*, Geothermal and Mineral Services Divison, Kingston Morrison Limited.
- Morrison, Kingston. 1995. *Important Hydrothermal Minerals and Their Significance*. Geothermal and Mineral Services, Kingston Morrison Ltd.
- Van Bemmelen, R. W., 1949, *The Geology of Indonesia, Vol. IA: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes*, Martinus Nijhoff, The Hague, The Netherlands.

Tabel 1. Contoh hasil analisa XRD dari data lubang pemboran

holeid	from	to	sampat	amphib	biopli	carbon	casulf	chlori	fesulf	garnet	kaolin	kfelds	limoni	mgcarb	plagio	pyroxo	serice	sio2	swclay
AM96-53-01	222	225	153079	0	0,87	0	0,65	0	3,14	0	0	9,28	4,94	0	4,09	0	34,74	35,13	4,2
AM96-53-01	270	273	153096	0	2,71	0	14,39	0	4,08	0	0	0	5,52	0	4,54	0	25,42	33,95	5,6
GRD36-07	548,6	551,6	339864	2,75	6,01	31,37	10,74	1,44	9,91	0	0	2,01	0	0	2,45	31,25	0	0,61	1,1
GRD37-02	374,5	377,2	339904	1,86	7,82	0	0	0	52,8	1,95	0	4,69	0	0	0,91	0	10,89	15,95	1,9
GRD38-02	399	402	324285	2,25	6,11	0,79	2,69	0,91	17,39	0	0	4,05	0	0,79	4,34	0	15,74	37,66	1,9
GRD38-02	447	450	324303	1,57	9,71	0,56	1,06	1,4	7,93	0	0	11,65	0	0	3,5	0	27,74	31,74	2,6
GRD38-02	498	501	324321	8,19	2,67	14,19	1,47	0	21,52	0	1,2	0	1,55	0	0	0	0	34,41	3
GRD38-03	222	225	324896	0	2,38	0	0	0	4,21	0	1,73	12,1	0	0	0	0	32,83	40,8	2,1
GRD38-03	273	276	325164	0	1,22	0	16,44	0	3,58	0	0	12,25	0	0	0	2,12	29,91	29,73	2,4
GRD38-03	324	327	325183	1,32	2,44	0	15,02	0	2,73	0	0	22,65	0	0	0	0	26,95	25,33	2,1
GRD38-03	372	375	325200	1,15	7,67	0	25,05	0	1,16	0	0	22,56	0	0	6,83	0	11,89	17,29	1,9
GRD38-03	423	426	325218	0	7,2	0	0	0	6,31	0	6,64	16,05	0	0	3,73	0	17,51	24,42	13,9
GRD38-03	474	477	325237	0	4,11	0	0	0	1,85	0	0	25,7	0	0	6,39	0	26,12	29,98	4,6
GRD38-03	512,5	515,1	325251	1,06	3,18	0	0	0	1,32	0	0	16,2	0	0	1,27	0	23,44	45,49	3,9
GRD38-04	250,5	253,5	326253	0	4,35	0,8	13,86	0	0	0	0	41,93	0	0	0	0	7,29	24,04	1,6
GRD42-01	446,7	450,2	355257	2,06	11,65	0	3,55	1,16	9,67	0	0	21,78	0	0	3,37	0	16,83	22,91	3,3
GRD42-02	224,5	227,5	355572	0	1,39	0	0	0	15,27	0	0	2,2	0	0	0	0	39,51	38,08	2,4
GRD42-03	251,6	254,6	356281	0	2,02	0,59	0	0	9,02	0	0	15,15	0	0	2,25	0	34,61	31,49	1,7
GRD44-03	251,7	254,7	349209	0	6,31	3,73	0	2,48	7,87	0	0	5,11	0	0	3,29	0	35,06	32,36	3,2

Tabel 2. Contoh hasil analisis Uji Kuat Tekan Batuan (Point Load Test Analysis)

holeid	from	to	intlen	isfomp	rtype	ucsm34	stcs
AM96-53-01	209	211	1	0,61	5	14,64	Weak
AM96-53-01	254,4	256,2	1,8	1,72	5	41,28	Medium Strong
AM96-53-01	253,8	257,3	3,8	0,79	3	38,96	Weak
AM96-53-01	288,75	288	1,25	8,36	1	200,64	Very Strong
AM96-53-01	248	249	3	6,79	1	162,84	Very Strong
AM96-53-01	296,5	296,5	3	1,84	8	44,16	Medium Strong
AM96-53-01	222	223	3	0,44	5	10,56	Weak
AM96-53-01	240	243	3	3,07	8	73,68	Strong
AM96-53-01	279	282	3	4,17	8	100,08	Very Strong
AM96-53-01	208,1	209,6	1,5	1,88	8	47,63	Medium Strong
AM96-53-01	222	224	2	0,57	5	15,68	Weak
AM96-53-01	237	238,7	1,7	1,01	8	34,24	Medium Strong
AM96-53-01	234,3	237,3	3	5,25	8	126	Very Strong
AM96-53-01	296,7	298,9	2,2	0,74	5	37,76	Weak
AM96-53-01	372	375	3	1,25	M	30	Medium Strong
AM96-53-01	394	397	3	0,94	5	22,56	Weak
AM96-53-01	395,5	397,3	1,8	2,55	8	61,2	Strong
GRD37-01	371,7	373,7	2	3,69	5	138,6	Very Strong
GRD37-01	374,7	377,7	3	6,18	8	247,56	Very Strong
GRD37-01	377,7	380,7	3	2,21	8	81,04	Strong
GRD37-01	380,7	383,7	3	4,17	8	150,08	Very Strong
GRD37-01	383,7	386,7	3	7,57	8	274,88	Very Strong
GRD37-01	386,7	389,7	3	4,17	8	150,08	Very Strong
GRD37-01	389,7	392,7	3	1,47	5	52,28	Medium Strong
GRD37-01	392,7	395,7	3	0,49	8	17,76	Weak
GRD37-01	398,7	398,4	2,7	7,37	5	274,88	Very Strong
GRD37-01	398,4	401,7	3,3	1,7	8	64,8	Strong
GRD37-01	401,7	404,7	3	4,81	8	173,84	Very Strong
GRD37-01	404,7	407,7	3	6,83	8	250,12	Very Strong
GRD37-01	407,7	410,7	3	10,31	8	374,68	Extremely Strong
GRD37-01	410,7	413,7	3	6,63	8	243,12	Very Strong
GRD37-01	413,7	416,7	3	0,79	5	28,32	Weak
GRD37-01	416,7	419,7	3	7,61	8	282,64	Very Strong
GRD37-01	419,7	422,7	3	7,57	5	274,88	Very Strong
GRD37-01	422,7	425,7	3	7,11	8	260,88	Very Strong
GRD37-01	425,7	428,7	3	4,17	8	150,08	Very Strong
GRD37-01	428,7	431,7	3	5,4	5	198,6	Very Strong
GRD37-01	431,7	434,7	3	3,4	8	129,6	Very Strong
GRD37-01	434,7	437,7	3	8,1	8	294,4	Very Strong
GRD37-01	437,7	440,4	2,7	3,93	8	94,32	Strong
GRD37-01	440,4	445,7	5,3	1,23	M	29,52	Medium Strong
GRD37-01	443,7	446,7	3	1,23	8	29,52	Medium Strong
GRD37-01	446,7	449,7	3	0,73	8	17,52	Weak
GRD37-01	449,7	452,7	3	1,13	8	29,52	Medium Strong
GRD37-01	258	260,8	2,8	1,13	5	29,52	Medium Strong
GRD37-01	260,8	263,5	2,7	0,49	5	17,76	Weak
GRD37-01	267	269,5	2,5	1,47	8	35,28	Medium Strong
GRD37-01	269,5	272,5	3	0,61	5	34,64	Weak
GRD37-01	272,5	275	2,5	0,49	5	17,76	Weak
GRD37-01	275	278,5	3,5	0,24	5	5,76	Weak
GRD37-01	278,5	281,5	3	0,98	8	35,52	Weak
GRD37-01	281,5	287,1	5,6	0,49	5	17,76	Weak
GRD37-01	287,1	286,3	2	0,37	5	9,88	Weak
GRD37-01	286,3	289,2	2,9	0,98	5	35,52	Weak
GRD37-01	296	296,7	2,7	6,26	8	230,24	Very Strong
GRD37-01	298,7	305,2	6,5	1,47	5	35,28	Medium Strong
GRD37-01	301,2	304,2	3	1,1	5	26,4	Medium Strong
GRD37-01	304,2	307,7	3,5	1,97	M	47,38	Medium Strong
GRD37-01	307,7	310,2	2,5	0,48	5	17,76	Weak
GRD37-01	310,2	313,4	3,2	0,37	5	8,88	Weak
GRD37-01	313,4	316,3	3	3,07	M	73,68	Strong
GRD37-01	316,3	316,5	2	1,72	5	41,28	Medium Strong

