

PENGUJIAN UNSUR MINERAL PADA BATUAN BEKU, SEDIMEN, DAN METAMORF DI DAERAH JAYAPURA

Bodian Davin Panggabean^{1,)}, Frans Simbol Tambing^{1,)}

Program Studi Teknik Pertambangan, Jurusan Pertambangan, Universitas Cenderawasih

Email : panggabean65@yahoo.com

Abstract

Rocks are a collection of several types of minerals. All minerals have a certain chemical composition, so each type of mineral has its own physical/chemical properties. By knowing these properties, each type of mineral can be recognized, and at the same time we know its chemical composition within certain limits. Sampling was carried out randomly at several points in the Jayapura City area, Papua Province. The sampling method was carried out by taking fresh rock with a weight of about 2 Kg at each point. The sampling point is 5 points where the distance between the points is about 50 meters with the point of collection leading to hilly areas. Samples that have been taken will be taken to the laboratory for analysis. The sample is first ground until it is smooth like flour, then the quatering method is carried out, which is a method in which the finely ground samples are combined and then divided by quarter. The division process was carried out several times until a representative number of samples was obtained for analysis in the laboratory using the XRD method. The results of this laboratory analysis are then continued with the data processing process by directly reading the graph of the reading tool which directly shows the various mineral contents contained in the rock. The mineral content in the research area is Calcite, Magnesite, Serpentine, Sericite, Smelkit, Horblend, Pyroxene, Feldspar, and Magnesian minerals. Elements of ion content in minerals found in the study area are dominated by calcium and magnesium, and a little silica. The mineral content in the Jayapura area will later be mapped and inventoried to be used as an authentic industrial mineral resource data that can later be used for development and increasing the economic value of the community.

Key words : Rock, Mineral Content, XRD

Abstrak

Batuan merupakan kumpulan dari beberapa jenis mineral. Semua mineral mempunyai susunan kimiawi tertentu, maka setiap jenis mineral mempunyai sifat-sifat fisik/kimiawi tersendiri. Dengan mengenal sifat-sifat tersebut maka setiap jenis mineral dapat dikenal, sekaligus kita mengetahui susunan kimiawinya dalam batas-batas tertentu. Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan mineral pada batuan dan jenis kandungan mineral apa saja yang dominan terdapat di daerah tersebut. Pengambilan sampel dilakukan secara random di beberapa titik daerah kota jayapura provinsi papua. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara pengambilan batuan yang masih segar dengan berat sekitar 2 Kg setiap titik. Titik pengambilan sampel sebanyak 5 titik dimana jarak antar titik sekitar 50 meter dengan titik pengambilan mengarah pada daerah perbukitan. Sampel yang telah diambil akan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisa. Sampel terlebih dahulu digerus hingga halus seperti tepung, kemudian dilakukan metode quatering yaitu metode dimana sampel yang sudah digerus halus disatukan kemudian di bagi dengan cara kwarter. Proses pembagian tersebut dilakukan beberapa kali sampai diperoleh jumlah sampel yang mewakili untuk di analisa di laboratorium dengan metode XRD. Hasil dari analisa laboratorium ini kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan data dengan membaca langsung grafik hasil pembacaan alat yang langsung menunjukkan berbagai kandungan mineral yang terkandung dalam batuan tersebut. Kandungan mineral di daerah penelitian berupa jenis mineral Kalsit, Magnesit, Serpentine, Serisit, Smelkit, Horblend, Piroksen, Feldspar, dan Magnesian. Unsur kandungan ion pada mineral yang terdapat di daerah penelitian lebih didominasi berupa calcium dan magnesium, serta sedikit silica. Kandungan mineral yang ada di daerah jayapura ini nantinya akan dipetakan dan diinventarisir untuk dijadikan suatu data autentik sumber daya mineral industri yang kelak dapat dimanfaatkan untuk pembangunan maupun peningkatan nilai ekonomi masyarakat.

Kata kunci : Batuan, Kandungan Mineral, XRD

PENDAHULUAN

Sumberdaya bahan galian mineral merupakan salah satu modal dasar pembangunan, pemanfaatannya perlu dilakukan secara optimal dan mengacu kepada sasaran strategis pembangunan nasional. Dalam kaitan ini, maka pengembangan sumberdaya mineral dengan misi sektoralnya dapat mendukung penerimaan Negara dan devisa melalui pertumbuhan sektor produksi, sedangkan misi kewilayahannya berperan dalam mendukung pembangunan daerah, seperti peningkatan pendapatan daerah, perluasan lapangan kerja dan berusaha, serta penciptaan sarana/prasarana fisik.

Provinsi Papua merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang mempunyai kekayaan sumberdaya alam, disamping migas juga mempunyai potensi bahan galian seperti emas, perak, tembaga, nikel, bauksit, pasir kuarsa, lempung, kaolin, bentonit, batusabak, feldspar, sirtu, sekis, filit, andesit, granit, batugamping (Folk, L., 1962).

Pemeriksaan laboratorium terhadap beberapa contoh bahan galian memperlihatkan mutu yang memadai untuk dipergunakan sebagai bahan baku berbagai industri. Dalam kenyataannya, tidak sedikit dilapangan menunjukkan potensi bahan galian di suatu daerah belum teridentifikasi dengan baik. Oleh karena berdasarkan kenyataan ini maka perlu kiranya dilakukan suatu analisa kandungan mineral pada suatu batuan di Daerah Papua, secara khusus di Daerah Koyakoso (Pendowo, B., 1985).

Dengan teridentifikasinya sumberdaya mineral dengan baik akan dapat diperlukan suatu konsep perencanaan yang baik untuk mengembangkan potensi mineral di suatu daerah agar lebih berdaya guna dan berhasil guna. Dalam melakukan penelitian ini, permasalahan yang diperoleh dan harus diselesaikan yaitu mineral apa saja yang terkandung di dalam batuan, kemudian didominasi jenis mineral apa saja yang terdapat di daerah tersebut (Battey, M.H., 1972).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan mineral dalam batuan yang terdapat di daerah Penelitian. Manfaat penelitian ini untuk memetakan dan menginventarisir kandungan mineral yang ada di daerah jayapura, yang nantinya bisa dijadikan suatu data autentik sumber daya mineral industri yang kelak dapat dimanfaatkan untuk pembangunan maupun peningkatan nilai ekonomi masyarakat setempat.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap Persiapan

a. Perumusan Masalah

Pada tahap ini merupakan tahap awal dengan melakukan pengkajian terhadap permasalahan yang timbul berdasarkan studi awal keadaan sebenarnya di daerah penelitian, studi literatur, pengamatan peta maupun penelitian terdahulu sehingga diperoleh tema tentang penelitian kandungan mineral pada batuan di daerah koyakoso.

b. Studi Pustaka.

Meliputi kajian pustaka dari beberapa literatur, pengumpulan dan studi peta yang berhubungan dengan penelitian.

c. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data sekunder, antara lain :

- Peta lokasi penelitian.

Pengumpulan data primer, antara lain :

- Observasi lapangan.
- Pengambilan sampel batuan.

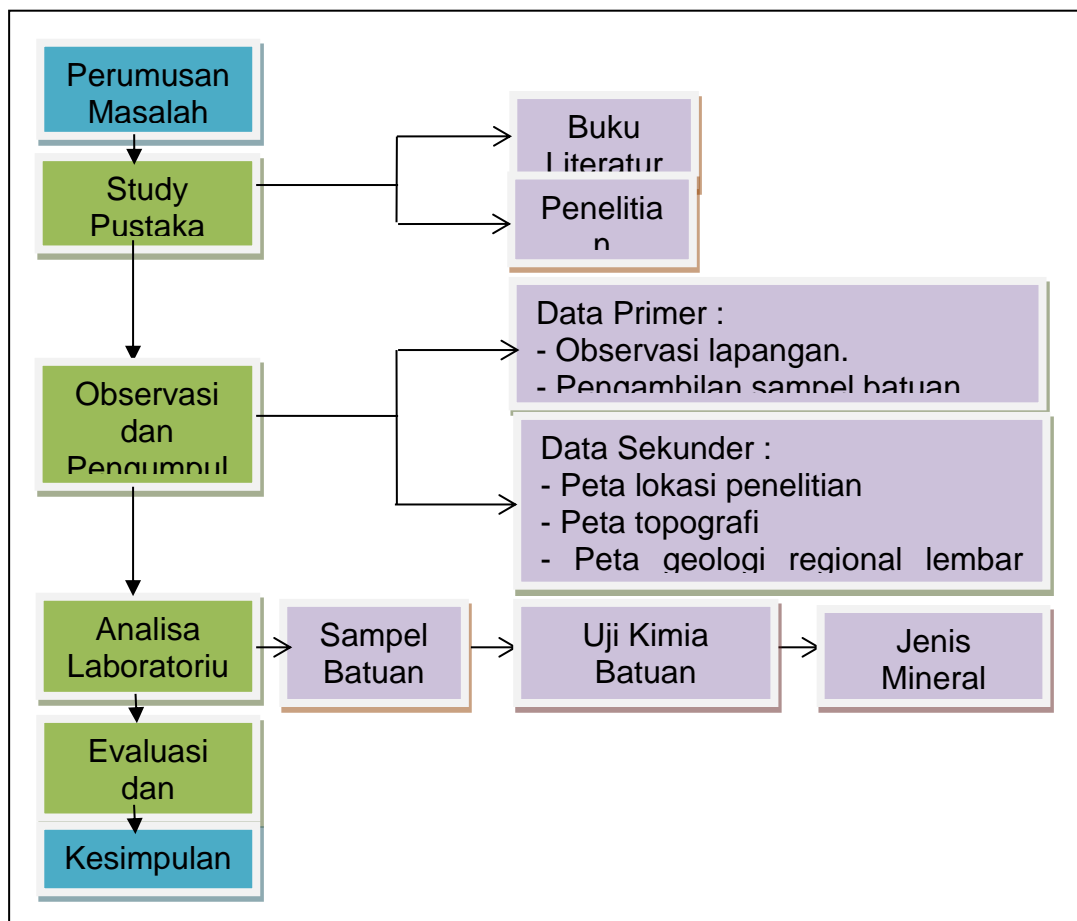
Metode pengambilan sampel batuan dilakukan secara *stratified random sampling* dimana penentuan lokasi sampel dilakukan berdasarkan formasi satuan pada peta geologi regional dan pengambilan titik sampel dilokasi penelitian dilakukan secara random dimana titik pengambilan sebanyak 5 titik dengan jarak antar titik sekitar 50 meter dan lebih mengarah ke daerah perbukitan. Sampel yang akan diambil adalah sampel yang masih segar yang rata-rata mewakili antara dua kg dan masing-masing sampel dimasukkan kedalam kantong sampel dan diberi kode. Sampel yang diambil dibawa ke laboratorium untuk di analisa.

2. Tahap Analisa Data

Analisa sampel dilakukan dengan pengujian sampel batuan yaitu pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui kandungan mineral pada batuan, yang dianalisa di Lab. Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada (UGM). Tahap evaluasi dilakukan dengan menganalisa data-data hasil langsung dilapangan maupun di laboratorium yang kemudian dilakukan interpretasi dari proses pengolahan data (Hurlburt, C.S., 1971). Hasil akhir dari analisa ini nantinya adalah mengetahui kandungan mineral pada batuan.

3. Tahap Akhir

Evaluasi hasil analisis kandungan mineral di interpretasi dengan melihat langsung grafik hasil pembacaan alat *X-Ray Diffraction* (XRD).



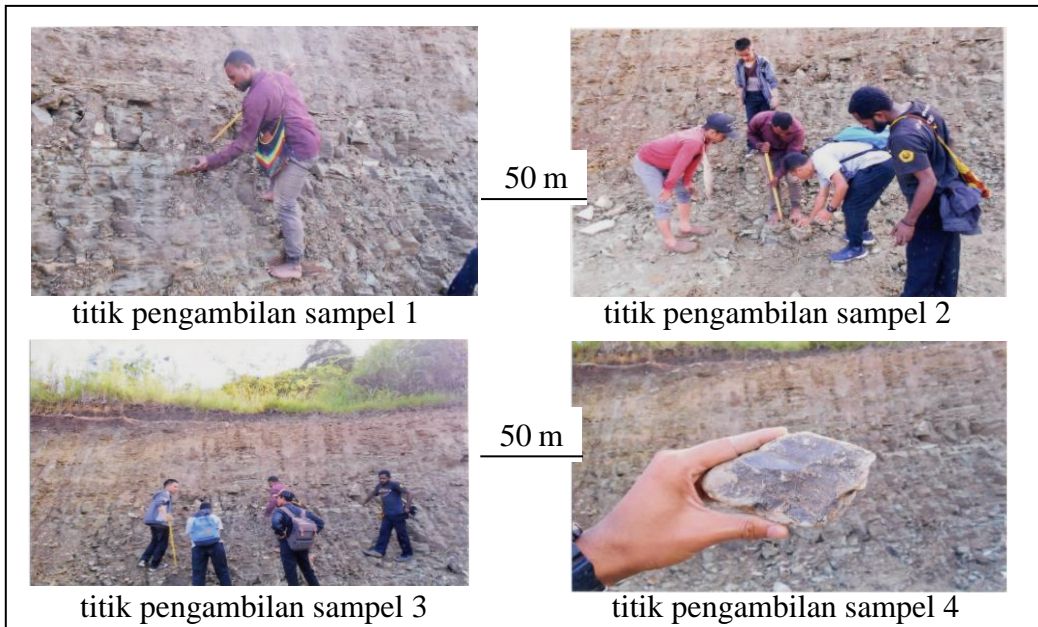
Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel batuan dilakukan secara *stratified random sampling* dimana penentuan lokasi sampel dilakukan berdasarkan formasi satuan pada peta geologi regional dan pengambilan titik sampel dilokasi penelitian dilakukan secara random dimana titik pengambilan sebanyak 5 titik dengan jarak antar titik pengambilan sampel sekitar 50 meter dan lebih mengarah ke daerah perbukitan (lihat Gambar 2)

Hasil Uji Sampel Batuan

Unuk mengetahui kandungan mineral pada batuan dilakukan Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD). Pengujian XRD dianalisa dilaboratorium Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada, Hasil pengujian berupa grafik hasil pembacaan langsung alat *X-Ray Diffraction* (XRD) berupa analisa kandungan mineral pada batuan (lihat Tabel 1).



Gambar. 2. Lokasi pengambilan sampel

Tabel. 1. Hasil Analisa *X-Ray Diffraction* (XRD)

Sampel 1 A-jay					Sampel 2 A-jay				
Peak search report (41 peaks, max p/n = 19,4)									
(Sampel a-jay raw) sampel A-jay									
Peak : 21- pts/Parabolic filter, Eak-Top = Summit									
threshold = 3.0, cut off = 0,1%, BG = 3/1.0, P									
2 Theta	d(A)	BG	Heig ht	I%	Area	I%	FWHM M	XS(A)	Mineral
6,02	14,6695	46	89	5,8	2694	14,6	0,515	140	Smelkit
6,314	13,9872	29	155	10,2	4251	23,1	0,466	156	Serpentin
9,018	9,7961	23	25	1,6	457	2,5	0,311	241	Serisit
9,565	9,2385	22	146	9,6	1586	8,6	0,185	457	Serisit
10,659	8,2928	19	56	3,7	519	2,8	0,158	583	Horblend
12,64	6,9973	16	317	20,8	3567	19,4	0,191	436	Serpentin
14,038	6,3033	13	10	0,7	61	0,3	0,098	> 1000	Feldspar
14,727	6,0099	12	11	0,7	484	2,6	0,704	102	Feldspar
18,04	4,9312	15	11	0,7	95	0,5	0,138	751	Horblend
18,962	4,6764	20	127	8,3	1284	7	0,172	513	Serpentin
18,839	4,4716	19	11	0,7	152	0,8	0,221	364	Horblend
21,042	4,2184	15	14	0,9	177	1	0,202	409	Horblend
22,283	3,9863	13	8	0,5	154	0,8	0,308	247	Serisit
23,359	3,805	13	159	10,4	2001	10,9	0,214	382	Kalsit, Magnesian
24,73	3,597	17	8	0,5	607	3,3	1,214	60	Serisit

Sampel 1 A-jay					Sampel 2 A-jay				
Peak search report (41 peaks, max p/n = 19,4)									
(Sampel a-jay raw) sampel A-jay									
Peak : 21- pts/Parabolic filter, Eak-Top = Summit threshold = 3.0, cut off = 0,1%, BG = 3/1.0, P									
2 Theta	d(A)	BG	Heig ht	I%	Area	I%	FWH M	XS(A)	Mineral
25,399	3,5039	16	214	14	2482	13,5	0,197	427	Serpentin
26,939	3,307	13	48	3,1	834	4,5	0,295	262	Piroksen
27,181	3,2781	14	29	1,9	597	3,2	0,35	217	Piroksen
28,219	3,1598	19	82	5,4	685	3,7	0,142	723	Piroksen
28,919	3,0649	26	132	8,7	1153	6,3	0,148	665	Serpentin
29,773	2,9983	24	1525	100	18432	100	0,205	408	Kalsit, Magnesian
30,54	2,9247	21	4	0,3	8	0	0,1	> 1000	Serpentin
31,88	2,8048	14	62	4,1	828	4,5	0,227	361	Kalsit, Magnesian
34,881	2,5701	11	16	1	536	2,9	0,536	141	Serisit
36,42	2,4649	14	247	16,2	3239	17,6	0,223	374	Kalsit, Magnesian
38,023	2,3646	12	7	0,5	151	0,8	0,345	226	Serpentin
39,9	2,2576	12	282	18,5	4146	22,5	0,25	328	Kalsit, Magnesian
43,68	2,0706	12	249	16,3	3704	20,1	0,253	328	Kalsit, Magnesian
45,202	2,0043	12	8	0,5	176	1	0,352	227	Serisit
46,026	1,9703	11	9	0,6	157	0,9	0,279	295	Serisit
47,681	1,9057	11	83	5,4	2906	15,8	0,595	132	Kalsit, Magnesian
48,081	1,8908	13	170	11,1	4382	23,8	0,438	182	Kalsit, Magnesian
49,139	1,8525	10	222	14,6	4184	22,7	0,32	255	Kalsit, Magnesian
50,518	1,8052	9	7	0,5	151	0,8	0,345	237	Serpentin
57,161	1,6102	13	38	2,5	614	3,3	0,275	315	Kalsit, Magnesian
58,001	1,5888	17	107	7	1828	9,9	0,29	297	Kalsit, Magnesian
58,88	1,5672	14	3	0,2	6	0	0,1	> 1000	Kalsit, Magnesian
59,983	1,541	9	5	0,3	30	0,2	0,096	> 1000	Serpentin
60,6	1,5267	13	3	0,2	6	0	0,1	> 1000	Serisit
61,302	1,5109	14	65	4,3	1875	10,2	0,49	171	Kalsit, Magnesian
63,757	1,4585	8	22	1,4	488	2,6	0,355	245	Kalsit, Magnesian

Sampel 1 A-jay					Sampel 2 A-jay				
Peak search report (41 peaks, max p/n = 19,4)									
(Sampel a-jay raw) sampel A-jay									
Peak : 21- pts/Parabolic filter, Eak-Top = Summit threshold = 3.0, cut off = 0,1%, BG = 3/1.0, P									
2 Theta	d(A)	BG	Heigt	I%	Area	I%	FWHM	XS(A)	Mineral
Kelimpahan :			Mineral :						
> 50 % : Melimpah			Kalsite, Magnetite						
25 – 50 % : Sedang			Serpentin						
< 25 % : Sedikit			Serisit						
			Smelkit						
			Horblend						
			Piroksen						
			Feldspar						

Adapun kandungan mineral hasil pengujian XRD pada sampel batuan adalah seperti pada Tabel 2.

Setelah dilakukan proses analisa dan interpretasi sampel pada batuan, hasil kandungan mineral-mineral yang diperoleh lebih didominasi oleh kandungan mineral berupa karbonat dan magnesium. Mineral – mineral ini nantinya dapat dikelola untuk dipergunakan sebagai bahan dasar dalam suatu industri, baik itu untuk kontruksi bangunan, mesin-mesin, pengolahan, maupun sebagai perhiasan yang dapat mendukung penerimaan negara. Hasil data – data kandungan mineral ini nantinya dapat menjadi data autentik sebagai arsip pada pemerintah daerah untuk memetakan keberadaan akan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan ekonomi masyarakat.

Sehingga hasil capaian ini untuk rencana berikutnya perlu dilakukan pemetaan yang lebih luas dengan pengambilan dan analisa sampel yang lebih banyak untuk mengetahui penyebaran dari kandungan mineral di daerah koyakoso dan sekitarnya. Dengan demikian maka kandungan mineral di daerah Jayapura dapat di inventarisir yang keberlanjutannya dapat di rencanakan teknik pengelolaan dan pemanfaatannya, serta pengaruh dari kandungan mineral yang terdapat didalam batuan tersebut terhadap kondisi lingkungan disekitarnya

Tabel 2. Data uji kandungan mineral hasil pengujian XRD

No	Kode Sampel	Kandungan Mineral	Rumus Kimia
1	A-Jay 01	- Kalsit	- CaCO ₃
		- Magnesit	- MgCO ₃
		- Serpentine	- H ₄ Mg ₃ Si ₂ O ₉
		- Serisit	- Ca[Al ₂ Si ₄ O ₁₂].2H ₂ O
		- Smelkit	- Ca[Al ₂ Si ₄ O ₁₂].2H ₂ O
		- Horblend	- (Ca,Na) ₂ (Mg,Fe ⁺² ,Fe ⁺³ ,Al) ₅ (Al,Si) ₈ O ₂₂ (OH) ₂
		- Piroksen	- (Ca,Mg,Fe,Na,Al,Ti)Si ₂ O ₆
		- Feldspar	- (KAlSi ₃ O ₈ – NaAlSi ₃ O ₈ – CaAl ₂ Si ₂ O ₈)

	- Smelkit	- $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	
	- Serpentine	- $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$	
	- Serisit	- $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$.	
2	A-Jay 02	- Horblend	- $(\text{Ca},\text{Na})_2(\text{Mg},\text{Fe}^{+2},\text{Fe}^{+3},\text{Al})_5(\text{Al},\text{Si})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
	- Feldspar	- $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$	
	- Kalsit	- CaCO_3	
	- Magnesian	- Mg	

KESIMPULAN

Hasil analisa dan interpretasi sampel pada batuan diketahui jenis batuan pada daerah penelitian terdiri dari batuan beku, sedimen, dan metamorf, tetapi secara keseluruhan lebih didominasi berupa jenis batuan sedimen.

Kandungan mineral di daerah penelitian berupa jenis mineral Kalsit, Magnesit, Serpentine, Serisit, Smelkit, Horblend, Piroksen, Feldspar, dan Magnesian. Unsur kandungan ion pada mineral yang terdapat didaerah penelitian lebih didominasi berupa calcium dan magnesium, serta sedikit silica.

DAFTAR PUSTAKA

- Batthey, M.H., 1972, *Mineralogy For Student*, Longman Group Ltd.
- Carmichael, I.S.E., Turner, F.J., and Verhoogen, J., 1974, *Igneous Petrology*, Mc Graw-Hill.
- Doddy Setia Graha, 1987, *Batuan Dan Mineral*.
- Dunham, R.J., 1962, *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*, Amer. Assn. Pet. Geol. No : 1, pp 108 - 121.
- Ernst, W.G., 1969, *Earth Material*, Prentice-Hall Inc.
- Folk, L., 1962, *Spectral Subdivision of Limestone Types*, AAPG, p. 62 - 84.
- Gillen, C., 1982, *Metamorphic Geology : An Introduction to Tectonic and Metamorphic processes*, George Allen & Unwin.
- Hurlburt, C.S., 1971, *Dana's Manual of Mineralogy, Eighteenth Ed.*, John Wiley and sons.
- Mueller, R.F., and saxena, S.K., 1977, *Chemical Petrology*, Springer Verlag.
- Pendowo, B., 1985, *Mengenal Batuan Beku*, PPPG, Bandung.
- Pirson, L.V., and Knof, A., 1957, *Rocks and Rock minerals*, Jhon Wiley & Sons, Inc.