



## Pemodelan Konseptual Alterasi Dan Mineralisasi Pada Daerah Erelembang Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan

*Rohaya Langkoke\*, Sultan, Hamid Umar, Kifayatul Khair, Muhammad Dwi Kurniawan*

*Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.*

*\* Email: rlangkoke@gmail.com*

### SARI

Lokasi penelitian secara administratif berada pada wilayah Anak Sungai Erelembang, Gowa, Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik dan model konseptual alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis petrografi dan mineragrafi serta pemodelan konseptual alterasi dan mineralisasi. Mineral alterasi yang terbentuk pada daerah penelitian yaitu serisit dan mineralisasi berupa pirit, kalkopirit, sphalerit, dan kalkosit dengan tekstur khusus *intergrowth* dan *replacement*. Zona alterasi daerah penelitian yaitu filik yang terbentuk pada kisaran suhu 230°C-400°C pada kedalaman 300-400 meter.

**Kata kunci:** Model Konseptual, Alterasi, Mineralisasi, Filik, Erelembang.

### ABSTRACT

*The research location is located in Erelembang River, Gowa, South Sulawesi. The purpose of this research is to determine the characteristics and conceptual model of alteration and mineralization in the research area. The methods used in this research are petrographic and mineragraphic analysis also conceptual modeling of alteration and mineralization and mineralization. The alteration mineral formed in the research area is sericite and mineralization in the form of pyrite, chalcopyrite, sphalerite, and chalcocite with special textures of intergrowth and replacement. The alteration zone of the research area is phillitic which is formed in the temperature range of 230°C-400°C at a depth of 300-400 meters.*

**Keyword:** *Conceptual Model, Alteration, Mineralization, Filik, Erelembang.*

---

**How to Cite:** Langkoke, R., Sultan., Umar, H., Khair, K., Kurniawan, M.D., . 2023. Pemodelan Konseptual Alterasi Dan Mineralisasi Pada Daerah Erelembang Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Geomine, 11 (3): 296 – 304.

**Published By:**

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Muslim Indonesia

**Address:**

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05  
Makassar, Sulawesi Selatan

**Email:**

geomine@umi.ac.id

**Article History:**

Submit January 2, 2024

Received in from February 24, 2024

Accepted April 2, 2024

Available online

**Lisensec By:**

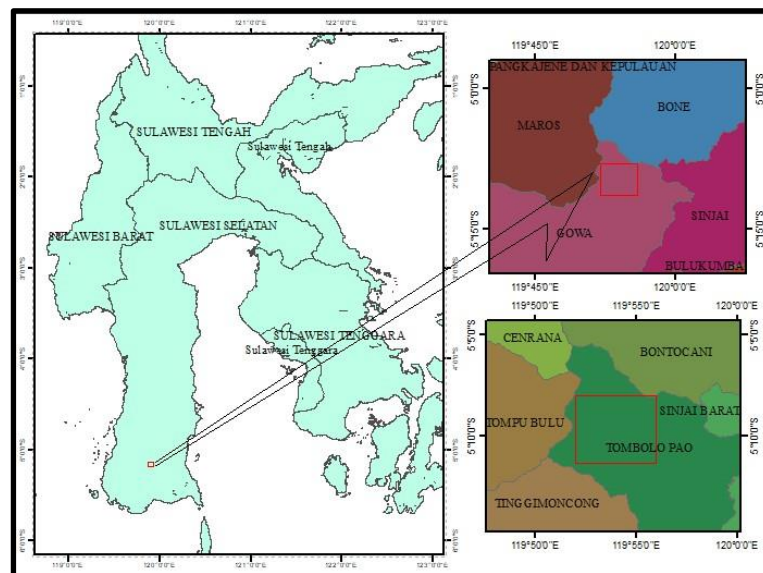
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.





## PENDAHULUAN

Alterasi merupakan perubahan komposisi mineral pada batuan akibat proses interaksi antara larutan hidrotermal dengan batuan yang dilaluinya. Proses ini mengakibatkan perubahan mineral primer menjadi mineral sekunder yang dikenal dengan mineral alterasi. Batuan yang sudah teralterasi akan memperlihatkan tekstur khusus yang dapat menjelaskan proses dan jenis endapannya. Pendekatan yang dilakukan dalam studi alterasi yaitu melalui analisis petrografi dan mineragrafi sehingga dapat menjelaskan komposisi mineral dan tekstur khusus akibat proses alterasi. Melalui pendekatan ini dapat diketahui detail karakteristik yang berguna dalam menjelaskan proses alterasi yang terjadi. Sehingga dapat memberikan gambaran ketersediaan sumber daya mineral pada suatu wilayah dan menjadi landasan dalam kegiatan eksplorasi.



**Gambar 1.** Peta tunjuk lokasi daerah penelitian

Lokasi penelitian secara administratif berada pada wilayah Anak Sungai Erelembang, Kecamatan Tombo Pao, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik dan model konseptual alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis petrografi dan mineragrafi serta pemodelan konseptual alterasi dan mineralisasi. Analisis petrografi bertujuan untuk mengidentifikasi tekstur batuan, struktur batuan, komposisi mineral batuan, serta penamaan batuan dengan menggunakan bantuan mikroskop polarisasi. Analisis mineragrafi bertujuan untuk mengidentifikasi tekstur batuan serta komposisi mineral batuan yang berupa mineral opak seperti sulfida dan oksida.



Data primer diperoleh melalui pengambilan data lapangan berupa pengambilan sampel batuan dan deskripsi megaskopis batuan. Sampel batuan yang representatif dipreparasi menjadi sayatan tipis (*thin section*) dan sayatan poles (*polished section*). Analisis petrografi dan mineragrafi bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik alterasi daerah penelitian. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam penentuan zona alterasi yang berimplikasi pada perkiraan kedalaman zona alterasi dan temperatur pembentukan mineralisasi sehingga dapat memberikan gambaran model konseptual alterasi dan mineralisasi.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Alterasi dan Mineralisasi

Karakteristik alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian dapat diketahui berdasarkan hasil analisis megaskopis batuan serta analisis petrografi dan mineragrafi batuan. Analisis Megaskopis Batuan Induk dan Batuan Teralterasi Kuat Karakteristik batuan induk yang dijumpai memiliki warna segar abu-abu, warna lapuk coklat dengan struktur masif. Terdapat tekstur yang terbentuk akibat proses alterasi hidrotermal yaitu veinlet. Mineral primer berupa plagioklas sebagai fenokris dan piroksin serta mineral alterasi berupa serisit dengan warna putih. Nama batuan ini yaitu Andesit (Fenton, 1940).



**Gambar 2.** Batuan Andesit pada daerah penelitian

Karakteristik batuan yang dijumpai sudah teralterasi memiliki warna segar coklat kemerahan, warna lapuk coklat dengan struktur masif. Tidak dijumpai tekstur batuan asal. Tidak dijumpai mineral primer sehingga nama batuan asal tidak dapat diketahui serta mineral alterasi berupa pirit dengan warna putih kekuningan kekuningan dan kalkopirit dengan warna kuning serta mineralisasi berupa bornit dengan warna merah kecoklatan. Memiliki kekerasan 6-6,5 skala mohs dan berat jenis berkisar 5-5,2 gram.

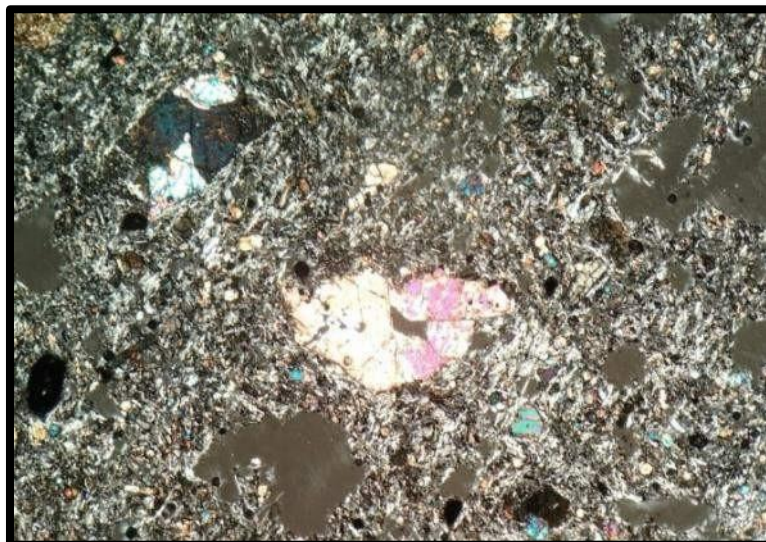




**Gambar 3.** Batuan teralterasi kuat pada daerah penelitian

#### **Analisis Petrografi dan Mineragrafi**

Berdasarkan hasil analisis petrografi memperlihatkan warna abu-abu kehitaman, tekstur hipokristalin, granularitas porfiritik, bentuk euhedral-subhedral, relasi inequigranular, ukuran mineral <math><0,025-1,2\text{ mm}</math>. Komposisi mineral primer berupa mikrokristalin plagioklas (45-50%) hadir dalam bentuk sebaran, klinopiroksin (15-20%), muskovit (10-15%), dan mineral opa (0-5%). Mineral alterasi berupa mineral serisit (10-15%) hadir dalam bentuk sebaran.

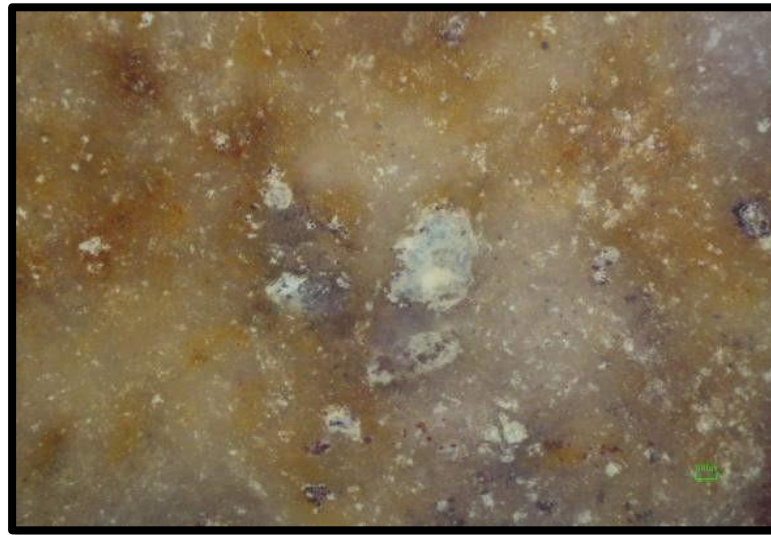


**Gambar 4.** Sayatan petrografi batuan Andesit

Berdasarkan hasil analisis mineragrafi memperlihatkan mineralisasi berupa kalkopirit, pirit, dan kalkosit. Kalkopirit memiliki warna kuning dengan ukuran 0.02-0.05 mm, bentuk subhedral-anhedral, memiliki tekstur khusus *intergrowth* dengan mineral pirit.



Mineral kalkosit memiliki warna putih kekuningan dengan ukuran 0,5-1,5 mm, bentuk euhedral anhedral. Mineral pirit memiliki warna putih kekuningan dengan ukuran 0,5-1,5 mm, bentuk euhedral-anhedral. Mineral kalkopirit hadir mengisi rekahan pada batuan dan mineral pirit serta tumbuh bersama dengan mineral kalkopirit.



**Gambar 5.** Sayatan mineragrafi batuan Andesit

### Zona Alterasi

Intensitas ubahan mineral diketahui berdasarkan kehadiran mineral primer yaitu plagioklas dan piroksin serta mineral alterasi berupa serisit pada pengamatan petrografi.

Mineral					
Pirit	Kalkopirit	Sphalerite	Bornite	Chalcocite	Kovelite

Keterangan:  : Dominan;  : Sedang;  : Rendah

**Gambar 6.** Mineral ubahan dan intensitas ubahan

Zona alterasi daerah penelitian ditentukan berdasarkan kesebandingan himpunan mineral alterasi menurut Guilbert and Park (1986). Berdasarkan kesebandingan tersebut maka daerah penelitian termasuk zona alterasi filik. Zona alterasi filik dicirikan dengan ditemukannya mineral serisit dan pirit. Adapun mineralisasi pada zona alterasi ini berupa mineral sulfida diantaranya pirit, kalkopirit, kalkosit, bornit, dan sphalerit.

Berdasarkan kehadiran mineral-mineral tersebut maka diketahui temperatur pembentukan zona alterasi ini berada pada kisaran suhu 200<sup>0</sup>C-400<sup>0</sup>C dengan salinitas beragam dan kondisi pH fluida asam-netral.



Tipe	Mineral Kunci	Mineral Asesori	Keterangan
Argilik	Smektit, monmorilonit illite-smektit, kaolinit	Pirit, klorit, kalsit, kuarsa	Suhu 100–300°C, salinitas rendah, pH asam-netral
Propilitik	Klorit, epidot, karbonat	Albit, kuarsa, kalsit, pirit, lempung, oksida besi	Suhu 200–300°C, salinitas bervariasi, pH mendekati netral, permeabilitas rendah
Potasik	Adularia, biotit, kuarsa	Klorit, epidot, pirit, illit- serisit	Suhu >300°C, salinitas tinggi, dekat dengan intrusi
Filik	Kuarsa, serisit, pirit	Anhidrit, pirit, kalsit, rutil	Suhu 230–400°, salinitas beragam, pH asam- netral, zona tembus air pada batas urat
Serisitik	Serisit (illit), kuarsa, muskovit	Pirit, illit-serisit	
Silisifikasi	Kuarsa	Pirit, illit-serisit, adularia	
Argilik lanjut (suhu rendah)	Kaolinit, alunit	Kalsedon, kristobalit, kuarsa, pirit	Suhu 180°C, pH asam
Argilik lanjut (suhu tinggi)	Pirofilit, diaspor, andalusit	Kuarsa, turmalin, energit, luzonit	Suhu 250–350°C, pH asam

Gambar 7. Himpunan mineral alterasi (Guilbert and Park, 1986)

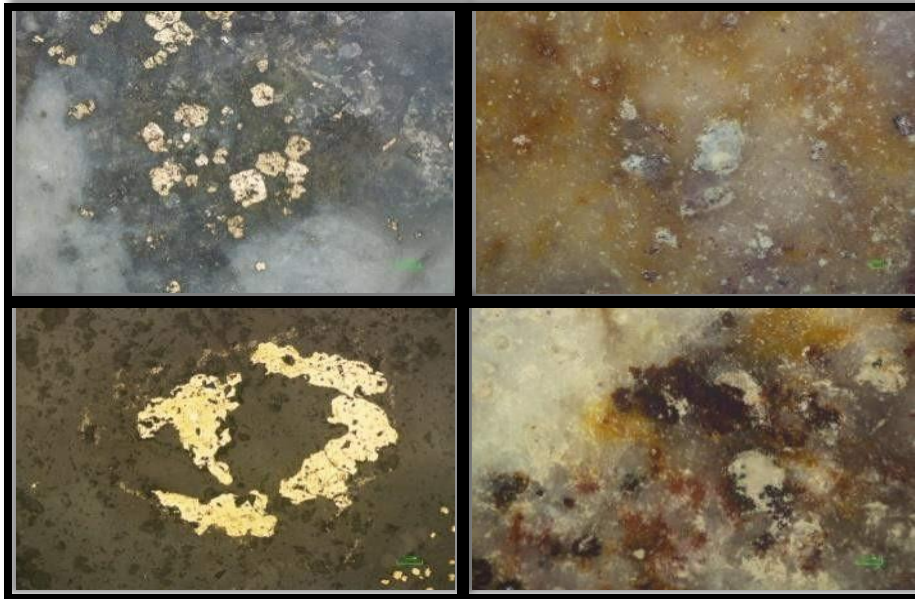
### Model Konseptual Alterasi dan Mineralisasi

Berdasarkan pengamatan mineragrafi pada sayatan poles dijumpai mineral pirit, kalkopirit, kalkosit, dan sphalerit dengan tekstur khusus *replacement* dan *intergrowth*.

Tekstur *replacement* terbentuk karena adanya penggantian suatu mineral oleh mineral lain akibat pelarutan dan presipitasi, oksidasi, serta difusi fase padat. Proses ini dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu ketersediaan permukaan untuk reaksi, struktur kristal dari mineral primer dan sekunder, serta komposisi kimia mineral primer dan fluida reaktif. Tekstur *replacement* ditandai dengan adanya penggantian mineral tanpa perubahan volume yang signifikan. Penggantian mineral dapat terjadi sebagian atau sepenuhnya tergantung pada kondisi lokal.

Tekstur *intergrowth* terbentuk karena adanya perubahan suhu yang tinggi dan dampak dari jenis mineral yang berbeda. Proses ini mengakibatkan penyimpangan dari struktur kristalografi yang teratur maupun susunan yang teratur dari mineral hingga kemudian menghasilkan pola pertumbuhan yang tidak teratur yang menunjukkan bahwa mineral tersebut terbentuk secara bersamaan.





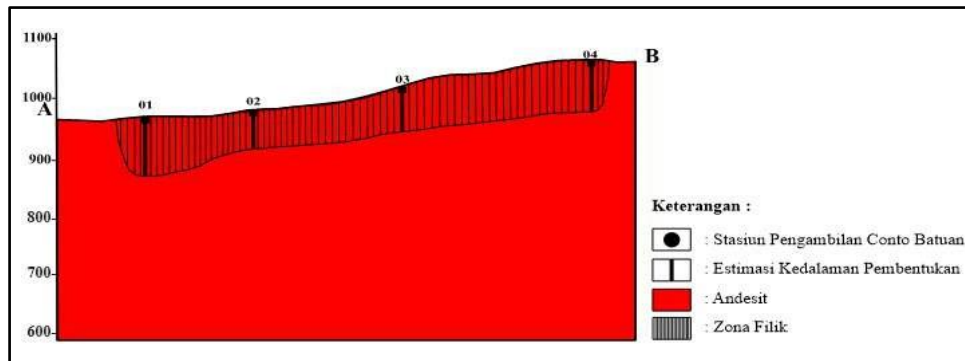
**Gambar 8.** Kenampakan mineragrafi pada nikol sejajar, a) tekstur *replacement* pada mineral Pirit. b) tekstur *replacement* mineral Serisit pada Pirit c) tekstur *intergrowth* pada mineral Pirit. d) tekstur *replacement* Kalkopirit pada mineral Pirit.

Mineral bijih yang terdapat pada analisis mineragrafi yaitu pirit, kalkopirit, kalkosit, dan sphalerite. Urutan pembentukan mineral bijih diketahui berdasarkan hasil pengamatan mineragrafi dan tekstur khusus yang dijumpai. Urutan terbentuknya mineral bijih dimulai dengan pembentukan mineral pirit pada tahap 1. Kemudian terbentuk mineral kalkopirit dan kalkosit tidak lama setelah pirit dalam bentuk pertumbuhan bersama (*intergrowth*) pada tahap 2. Selanjutnya mineral sphalerit menggantikan (*replacement*) mineral pirit serta mineral kalkopirit pada tahap 3.

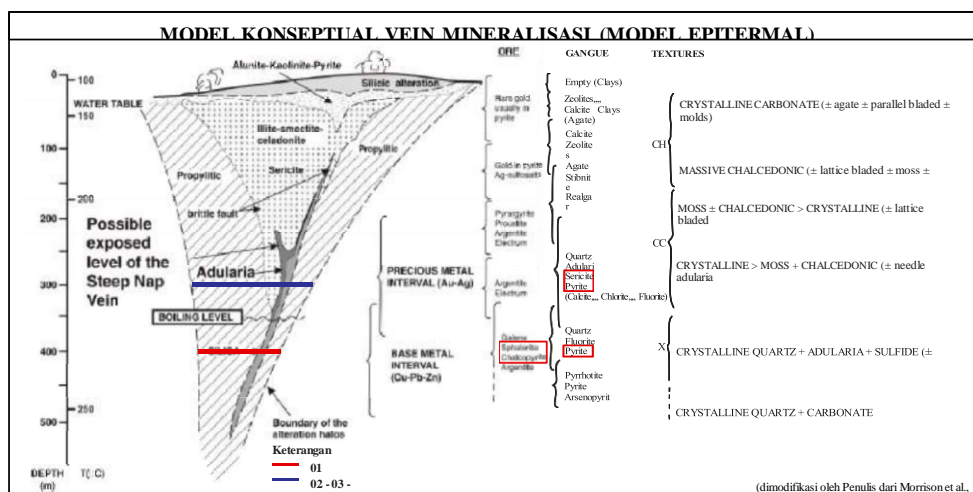
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Pirit			
Kalkopirit			
Chalcocite			
Sphalerit			

**Gambar 9.** Paragenesa mineralisasi

Penampang dua dimensi yang memperkirakan kedalaman zona alterasi didasarkan pada model konseptual dan temperatur pembentukan mineralisasi yang berada pada kisaran suhu 230°C-400°C yang kemudian diaplikasikan pada klasifikasi.



Gambar 10. Penampang kedalaman zona alterasi



Gambar 11. Model konseptual alterasi dan mineralisasi

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa diketahui nama batuan yang dijumpai pada daerah penelitian yaitu Andesit. Batuan andesit ada daerah penelitian sudah teralterasi kuat yang didasarkan pada komposisi mineral sekunder yang lebih dominan. Mineral alterasi yang terbentuk pada daerah penelitian yaitu serisit dan mineralisasi berupa pirit, kalkopirit, sphalerit, dan kalkosit dengan tekstur khusus *intergrowth* dan *replacement*. Zona alterasi daerah penelitian yaitu filik yang terbentuk pada kisaran suhu 230°C-400°C pada kedalaman 300-400 meter.

## DAFTAR PUSTAKA

Bateman, A.M. 1950. *Economic Mineral Deposits, 2<sup>nd</sup> Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc. and Tokyo: Charles E. Tuttle Company.





- Corbett, G.J. and Leach, T.M. 1996. Southwest Pacific rim gold-copper systems: Structure, alteration and mineralisation. A *workshop presented for the Society Exploration Geochemist*, Townsville, 185 h.
- Corbett, G.J. 2012. *Structural controls to, and exploration for, epithermal Au-Ag deposits*. Australian Institute of Geoscientists Bulletin 56, hlm. 43–47.
- Evans, A.M. 1987. *An Introduction to Ore Geology*. Blackwell Scientific publications.
- Guilbert, J.M. dan Park, C.F. Jr. 1986. *The Geology of Ore Deposits*. New York : W.H. Freeman and Company.
- Hedenquist, J.W. and Lowenstern, J.B., 1994. *The role of magmas in the formation of hydrothermal ore deposits*: Nature, v. 370, 519-527.
- Hedenquist J.W., Arribas A.R., dan Gonzalez-Urien G., 2000. *Exploration for epithermal gold deposits*. in SEG Reviews in Economic Geology 13, hlm. 245–277.
- Maulana, A. 2017. *Endapan Mineral*, Penerbit Ombak: Yogyakarta.
- Pirajno, F., 1992. *Hydrothermal Mineral Deposits; Principles and Fundamental Concepts for the Exploration Geologist*. Springer-Verlag.
- Reyes, A.G. 1990. *Petrology And Mineral Alteration In Hydrothermal Systems: From Diagenesis To Volcanic Catastrophes*. The United Nations University
- Sukanto, R., dan Supriatna, S. 1982. “*Geologi Lembar Ujung pandang, Benteng, dan Sinjai, Sulawesi*”. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Departemen Pertambangan dan Energi: Bandung, Indonesia.
- Sutarto. 2002. *Endapan Mineral*. Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”. Yogyakarta.
- Thornburry, W.D., 1969. *Principles of Geomorphology, Second edition*, John Willey & Sons, Inc, New York, USA.