

Stratigrafi Daerah Monano, Kabupaten Gorontalo Utara

Fitria Maharani Putri Iwan Noho¹, Sri Maryati^{2*}, Muhammad Kasim¹

¹ Program Studi Teknik Geologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo

² Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo

*e-mail: sri.maryati@ung.ac.id

Abstract

The research is located in Gorontalo Province located between 0°48'0" - 0°58'0" N and 122°36'0" - 122°44'0" E. The location of this research is in Monano District, North Gorontalo Regency, Gorontalo Province. This geological mapping aims to map the geological conditions of the research area. The methods used are field surveys and spatial data analysis. Based on geomorphological data, 4 units were obtained in the form of Volcanic Hills Units, Denudational Hills Units, Marine Plains Units, Fluvial Plains Units. On the geological map, the lithology of the research area consists of andesite, agglomerate, sandstone & alluvial sediment units. The results of the lineament density consist of 3 density classes, namely low, medium and high.

Keywords: Monano; Geological Mapping; Lithology; Lineament Density

Abstrak

Penelitian berada di Provinsi Gorontalo terletak antara 0°48'0" - 0°58'0" LU dan 122°36'0" - 122°44'0" BT. Lokasi penelitian ini terdapat di Kecamatan Monano, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. Pemetaan geologi ini bertujuan memetakan keadaan geologi daerah penelitian. Metode yang dilakukan yaitu survei lapangan dan analisis data spasial. Berdasarkan data geomorfologi didapatkan 4 satuan berupa Satuan Perbukitan Vulkanik, Satuan Perbukitan Denudasional, Satuan Dataran Marin, Satuan Dataran Fluvial. Pada peta geologi litologi penyusun daerah penelitian terdiri dari satuan andesit, aglomerat, batupasir & endapan alluvial. Hasil dari densitas kelurusan terdiri dari 3 kelas densitas yaitu rendah, sedang dan tinggi.

Kata kunci: Monano; Pemetaan Geologi; Litologi; Densitas Kelurusan

1. PENDAHULUAN

Pulau Sulawesi terletak pada wilayah tektonik yang kompleks, yakni di zona konvergensi tiga lempeng utama: Lempeng Pasifik, Lempeng India-Australia, dan Lempeng Eurasia (Asia) (Pasau dan Tanauma, 2011). Lempeng India-Australia menunjukkan pergerakan ke arah utara dengan kecepatan sekitar 7 cm per tahun, sedangkan Lempeng Pasifik bergerak ke arah barat dengan laju sekitar 6 cm per tahun, dan Lempeng Eurasia bergerak ke arah selatan-tenggara dengan kecepatan kurang lebih 3 cm per tahun (Kaharuddin et al., 2011; Shompotan, 2012). Selain ketiga lempeng utama tersebut, dinamika tektonik di wilayah lengan utara Sulawesi turut dipengaruhi oleh aktivitas beberapa lempeng kecil, yakni Lempeng Maluku, Lempeng Laut Sulawesi, serta Anak Benua Banggai Sula. Interaksi kompleks antar lempeng-lempeng ini berperan penting dalam proses pembentukan morfologi geologi berupa pegunungan dan dataran tinggi plutonik di kawasan tersebut, yang berlangsung sejak kala Paleogen hingga Neogen (Simandjuntak, 1992).

Dinamika pergerakan lempeng-lempeng tektonik di sekitar Pulau Sulawesi telah membentuk morfologi wilayah ini menjadi khas, menyerupai huruf "K". Salah satu indikasi dari aktivitas tektonik tersebut adalah proses pengangkatan di bagian utara Cekungan Limboto, yang kini telah muncul ke permukaan dengan laju pengangkatan sebesar 0,06990 hingga 0,0724 mm per tahun (Permana et al., 2021). Cekungan Limboto sendiri merupakan sebuah cekungan depresi yang terbentuk akibat proses ekspansi pada kala Neogen, yang turut mendorong terjadinya tumbukan antar lempeng serta pembentukan zona-zona sesar utama dan aktivitas subduksi di Busur Banda sejak Miosen awal hingga pertengahan (Amin et al., 2019).

Studi ini dimaksudkan untuk mengadakan pemetaan geologi permukaan yang bertujuan untuk mengetahui stratigrafi di Kecamatan Monano yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. Lokasi penelitian terletak di koordinat 0°48'0" - 0°58'0" LU dan 122°36'0" - 122°44'0" BT dengan luas wilayah ± 120 km². Gorontalo berada di Lengan Utara Sulawesi. Provinsi ini terdiri dari

beberapa zona fisiografis utama seperti Zona Pegunungan Utara, Zona Pegunungan Selatan, Zona Depresi Limboto, Zona Perbukitan Bergelombang & Zona Dataran Pantai (Bemmelen, 1949).

Secara regional stratigrafi daerah penelitian mempunyai kesetaraan Formasi yaitu Formasi Gunung Api Pinogu, Formasi Lokodidi dan Formasi Aluvial (Bachri dkk, 1993). Daerah penelitian memiliki stratigrafi yang terbagi menjadi 4 satuan batuan, dengan urutan dari tua ke muda yaitu satuan andesit, satuan aglomerat, satuan batupasir & satuan endapan alluvial.

Kelurusan dapat dikenali dari pola lurus pada aliran, lembah, permukaan tanah, area vegetasi, serta perubahan pada tipe dan ketinggian vegetasi atau perbedaan topografi yang mencolok. Semua fenomena tersebut merupakan akibat dari fenomena struktural yang terjadi seperti sesar, rekahan dan lipatan (Hung et al. Dalam Adama, 2017). Kelurusan yang teridentifikasi dalam analisis densitas kelurusan seringkali merupakan hasil dari aktivitas sesar yang membentuk pola kelurusan sungai ataupun gawir (Chemong and Chenrai dalam Saputra, 2016).

2. METODE

Metode yang digunakan adalah metode pemetaan lapangan dimana singkapan - singkapan batuan yang terdapat di lapangan baik diteliti di lapangan maupun diambil sample untuk di lakukan analisis laboratorium serta analisis data spasial.

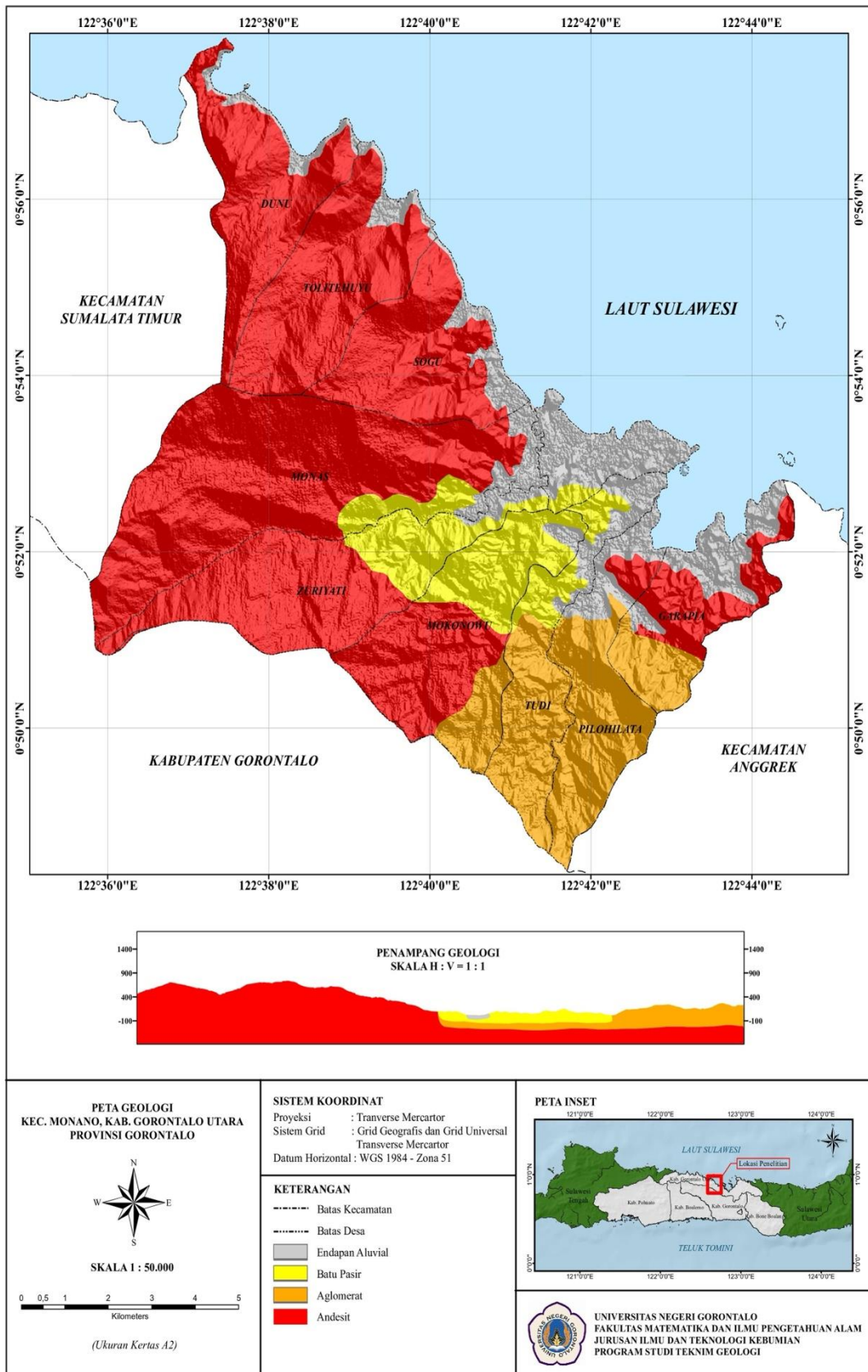
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Stratigrafi

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengambilan data-data di daerah penelitian dan mengacu pada sandi stratigrafi indonesia (1996) dengan sistem penamaan litostratigrafi tidak resmi. Daerah penelitian memiliki stratigrafi yang terbagi menjadi 4 satuan batuan, dengan urutan dari tua ke muda sebagai berikut:

1. Satuan andesit
2. Satuan aglomerat
3. Satuan batupasir
4. Satuan endapan alluvial

Morfologi daerah penelitian tersusun oleh satuan batuan yang membentuk perbukitan curam hingga dataran rendah. Wilayah yang paling luas yaitu satuan andesit sekitar 73.97 km² dari luas daerah penelitian. Satuan yang terkecil terdapat pada satuan batupasir berkisar 12.14 km² dari luas daerah penelitian. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian

a. Satuan andesit

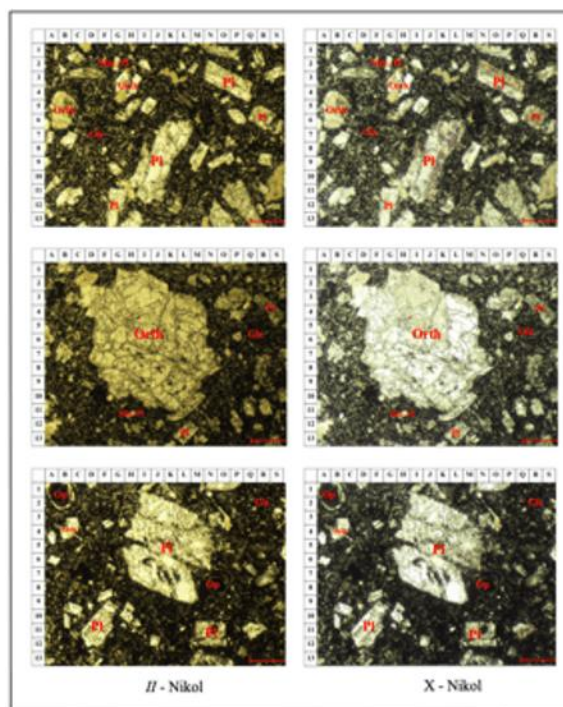
Satuan ini menempati sebagian besar di Desa Dunu, Desa Tolitehuyu, Desa Sogu dan Desa Monas serta menempati luas lokasi penelitian sekitar 61.23%. Satuan ini berwarna merah pada peta geologi. Singkapan dominan dijumpai di desa Tolitehuyu dan sekitarnya yang menempati satuan geomorfologi perbukitan vulkanik. Satuan ini berumur miosen akhir. Foto satuan andesit di daerah penelitian disajikan pada Gambar 2.

Satuan ini umumnya segar berwarna abu-abu terang dan warna lapuk coklat, bertekstur



Gambar 1 Satuan Andesit Daerah Penelitian

porfiritik, derajat kristalisasi hipokristalin, inequigranular, fenokris berupa plagioklas, ortoklas dan mineral opak. Mikrofoto sayatan tipis satuan andesit ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Mikrofoto Sayatan Tipis Satuan Andesit

b. Satuan aglomerat

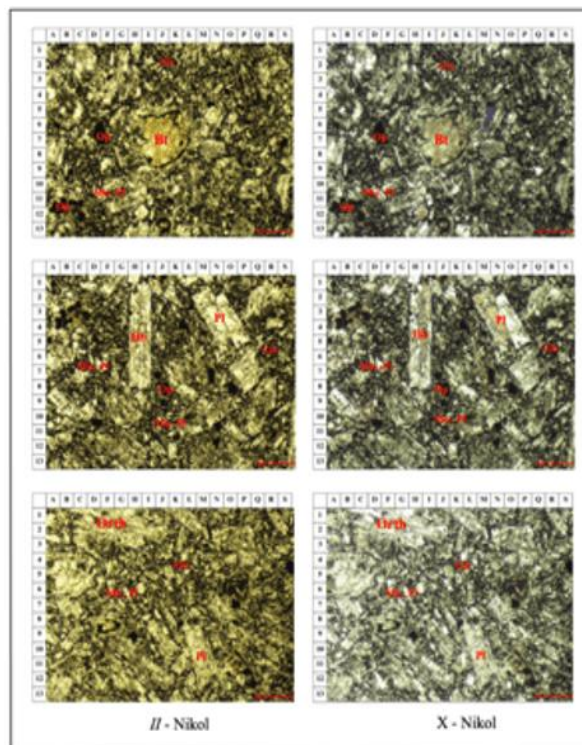
Satuan ini menempati sebagian dari lokasi penelitian sekitar 14.47%, yang dijumpai di bagian selatan lokasi penelitian. Satuan ini terdapat beberapa litologi antara lain aglomerat, andesit. Andesit mendominasi satuan ini yang dijumpai hampir di setiap stasiun, sedangkan batu pasir terdapat di bagian timur dan hanya di beberapa tempat. Umur satuan ini yaitu plistosen akhir. Foto satuan Aglomerat di area penelitian bisa dilihat pada Gambar 4.

Satuan ini umumnya berwarna segar abu-abu terang dan warna lapuk batuan coklat kehitaman,



Gambar 2 Satuan Aglomerat Daerah Penelitian

struktur batuan massif, masa dasar tersusun oleh tuff, terpilah buruk, dengan fragmen andesit porfiri dengan ukuran butir 2 sampai 64 mm yang membulat tanggung sampai menyudut tanggung dengan kemas terbuka. Mikrofoto sayatan tipis untuk satuan aglomerat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Mikrofoto Sayatan Tipis Satuan Aglomerat

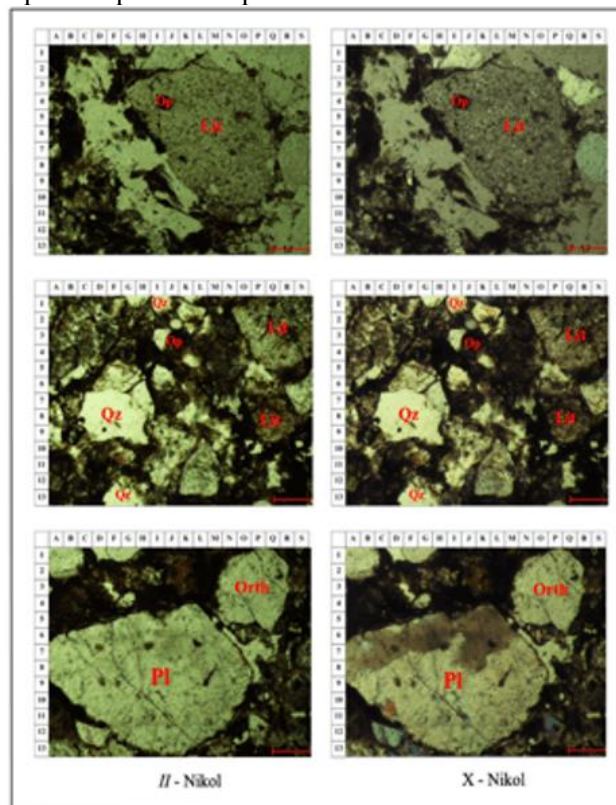
c. Satuan batupasir

Satuan ini menempati kurang lebih sekitar 10.04% dari luas keseluruhan lokasi penelitian, yang dijumpai di bagian barat lokasi penelitian. Satuan ini berumur plistosen awal Foto satuan batupasir yang ditemukan ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 3 Satuan Batupasir Daerah Penelitian

Ciri litologi satuan batupasir berwarna abu-abu muda dalam keadaan segar dan berwarna coklat kekuningan dalam keadaan lapuk, mineral penyusunnya berupa kuarsa, plagioklas, ortoklas, litik dan opa. Ukuran butir didominasi oleh matriks pasir halus 1/8 mm, memiliki kemas terbuka karena batuan memiliki rongga diantara butirnya, porositas baik karena bisa menyerap air lebih cepat dengan semen yang mengikatnya berupa karbonatan saat ditetesi hcl. Sayatan tipis untuk satuan batupasir dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Mikrofoto Sayatan Tipis Satuan Batupasir

d. Satuan Endapan Alluvial

Satuan ini mencakup sekitar 13.06% dari luas lokasi penelitian. Penyebaran satuan ini tepatnya di bagian hilir sungai Monano. Satuan endapan aluvial Monano pada peta geologi berwarna abu-abu. Endapan ini terbentuk dari material hasil erosi sungai dengan ukuran beragam, mulai dari lempung, pasir, kerikil – kerakal, hingga bongkah. Endapan ini berumur holosen dan berlangsung sampai saat ini.



Gambar 8. Mikrofoto Sayatan Tipis Satuan Batupasir

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data Geomorfologi daerah penelitian didapatkan 4 satuan bentuk lahan berupa Satuan Perbukitan Vulkanik, Satuan Perbukitan Denudasional, Satuan Dataran Marin, Satuan Dataran Fluvial. Pada Peta Geologi Kecamatan Monano disusun oleh 4 litologi dengan urutan batuan dari tua ke muda yaitu Satuan Andesit (Miosen akhir), Satuan Aglomerat (Plistosen akhir), Satuan Batupasir (Plistosen awal) dan pada umur Holosen yang sampai sekarang masih terendapkan yaitu Satuan Endapan Aluvial. Hasil dari Densitas Kelurusan daerah penelitian menghasilkan tiga kelas densitas yaitu densitas rendah, sedang dan tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Adama, Verdiansyah, O., & Sukartono. (2017). Analisis Densitas Kelurusan untuk Mengetahui Pola Struktur yang Berkembang di Daerah Kebutuhduwur dan Sekitarnya Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi 2017"*, 217–222. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/701>
- Brennan, M. A., & Isra, G. D. (2008). The power of community. *Community Development*, 39(1), 82-97.
- Apandi, T., dan Bachri, S. 1997. Peta Geologi Lembar Kota Mobagu, Sulawesi Skala 1:250000. Bandung: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi
- Amin, A. K. M. A., Arifin, Y. I., and Akase, N. 2019. Studi Fasies Formasi Endapan Danau untuk Menentukan Lingkungan Pengendapan Danau Limboto. *Jambura Geoscience Review*, Vol.1, No.2. pp. 50-67. <https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v1i2.2056>
- Bachri, dkk., 1989. Peta Geologi Lembar Talamuta (Skala 1:250.000). Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

- Bachri, S., Sukindo, dan Ratman N. (1993). Peta geologi Lembar Talamuta, Sulawesi skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Bachri, S. (2011). Structural Pattern And Stress System Evolution During Neogene - Pleistocene Times In The Central Part Of The North Arm Of Sulawesi. *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 21(3), 127–135. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v21i3.140>
- Bemmelen, R. V. (1949). *The Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes: Vol. I A*. Government Printing.
- Kaharuddin, M.S., Hutagalung, R., and Nurhamdan, N. 2011. Perkembangan Tektonik dan Implikasinya Terhadap Potensi Gempa dan Tsunami di Kawasan Pulau Sulawesi. *Proceeding The 36th HAGI and 40th IAGI Annual Convention and Exhibition, September 26-29, Makassar*.
- Pasau, G., dan Adey Tanauma 2011, *Pemodelan Sumber Gempa di Wilayah Sulawesi Utara Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Gempa Bumi*. FMIPA UNSRAT, Manado.
- Permana, A.P., Kasim, M., and Mamonto, F.K., 2021. Analisis Lingkungan Purba Batugamping Daerah Danau Limboto Barat Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Geosapta*. 7(2), 97 – 102.
- Saputra, I., Riza, N.2016. Metode Fault Fracture Density untuk Potensi Gerakan Tanah di Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional XI “Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*
- Shompotan, A, F. 2012. *Struktur Geologi Sulawesi*. Perpustakaan Sains Kebumihan Institut Teknologi Bandung. ITB. Bandung.
- Simandjuntak, T.O., 1992. An Outline of Tectonics of the Indonesian Region. *GeologicalNews* leter, 252(3), pp.4-6.
- Travis, R. B. 1955. *Classification of Rocks*. Colorado School of Mines. Golden Colorado.
- Van Zuidam, R. 1985. *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smith Publisher The Hugue. ITC.