

PEMETAAN ENDAPAN LATERIT DALAM MENENTUKAN KARAKTERISTIK BIJIH NIKEL DI PT. ASB – SULAWESI TENGAH

Ceni Febi Kurnia Sari

Fakultas Teknik Pertambangan, Universitas Papua - Manokwari, Papua Barat

E-mail: ceniey15@gmail.com

ABSTRACT

In determining the characteristics of complex rocks, geological information is needed, which includes the geological structure, the type and physical properties of rock, the composition of rocks beneath the surface and its morphology. Determining the geological information can be done with exploration activities in the form of geological mapping. Geological mapping is carried out through morphological observations and rock and soil openings. The elements observed mainly include rock types and lateral and vertical arrangements, developing geological structures, and indications of mineral deposits at PT. ASB, located in Central Sulawesi. Determination of the track positioning and location of observation is done using a 60 csx Garmin GPS receiver which then directly plotted on a digital base map. Surface geological mapping is done with a scale of 1: 10,000. The sampling method used is channel sampling method, where it is suitable for layered mineral deposits that have clear variations in grain size and color, which may also differ in the composition and grade of the valuable materials they contain. Furthermore, mapping is performed on the outcrops in the location to determine the content of the laterite deposits.

Keywords: *Geological Information, Geological Mapping, Laterite Deposit, Nickel.*

ABSTRAK

Dalam menentukan karakteristik batuan yang kompleks sangat dibutuhkan informasi geologi, yakni meliputi struktur geologi, jenis dan sifat fisik kimia batuan, susunan batuan di bawah permukaan serta morfologinya. Untuk mengetahui informasi geologi tersebut dapat dilakukan dengan kegiatan eksplorasi, yakni berupa pemetaan geologi. Pemetaan geologi dilaksanakan melalui pengamatan morfologi dan bukaan-bukaan batuan dan tanah. Unsur-unsur yang diamati terutama meliputi jenis batuan dan tatanan lateral serta vertikalnya, struktur geologi yang berkembang dan indikasi keterdapatannya endapan mineral di PT. ASB yang berada di Sulawesi Tengah. Dalam endapan laterit ditemukan banyak mineral berharga diantaranya bijih nikel. Salah satu endapan mineral yang menjadi primadona saat ini adalah endapan laterit. Penentuan posisi lintasan dan lokasi pengamatan dilakukan dengan menggunakan GPS receiver Garmin 60 csx yang langsung diplot pada peta dasar digital. Pemetaan geologi permukaan dengan skala 1:10.000. Metode pengambilan sampel menggunakan cara channel sampling dimana ini cocok untuk deposit mineral yang berlapis terdapat variasi yang jelas dalam ukuran butir dan warna, yang kemungkinan juga berbeda dalam komposisi dan kadar (*grade*) dari bahan-bahan berharga yang dikandungnya. Selanjutnya dilakukan pemetaan (*mapping*) terhadap singkapan-singkapan yang ada di lokasi untuk mengetahui kandungan endapan laterit yang ada.

KATA KUNCI: *Informasi Geologi, Pemetaan Geologi, Endapan Laterit, Nikel.*

PENDAHULUAN

Salah satu pulau yang mempunyai karakteristik batuan yang paling kompleks di Indonesia adalah Pulau Sulawesi sebagai akibat dari pertemuan tiga lempeng raksasa dunia yaitu lempeng Pasifik dari arah timur, lempeng Eurasia dari arah utara dan lempeng India - Australia dari arah barat daya.

Dalam menentukan karakteristik batuan yang kompleks tersebut dibutuhkan informasi geologi, yakni meliputi struktur geologi, jenis dan sifat fisik kimia batuan, susunan batuan di bawah permukaan serta morfologinya. Untuk mengetahui informasi geologi tersebut dengan melakukan kegiatan eksplorasi berupa pemetaan geologi.

Pemetaan geologi dilaksanakan melalui pengamatan morfologi dan bukaan-bukaan batuan dan tanah. Unsur-unsur yang diamati terutama meliputi jenis batuan dan tatanan lateral serta vertikalnya, struktur geologi yang berkembang, dan indikasi keterdapatannya endapan mineral. Salah satu endapan mineral yang menjadi primadona saat ini adalah endapan laterit. Dalam endapan laterit ditemukan banyak mineral berharga diantaranya bijih nikel.

Keterdapatannya endapan laterit sangat banyak ditemukan di Pulau Sulawesi terutama di Provinsi Sulawesi Tengah dan Sulawesi Tenggara. Salah satunya perusahaan pertambangan nikel, PT. ASB yang telah ada mendapatkan Izin Usaha Pertambangan bijih nikel di wilayah Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah ini.

Pada penelitian ini dilakukan pemetaan endapan laterit dalam menentukan karakteristik bijih nikel di lokasi PT. ASB – Sulawesi Tengah.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode survei eksplorasi geologi dan pemetaan, serta analisis deskriptif kualitatif. Peta dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta topografi; hasil pemetaan langsung turun di lapangan dengan skala 1 : 10.000.

Metode deskriptif kualitatif (Sugiyono, 2007) menyatakan bahwa suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang luas. Sedangkan pengertian dari metode deskriptif ini dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian yang pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau yang ada (apa adanya sesuai fakta/kenyataan di lapangan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Regional Pulau Sulawesi

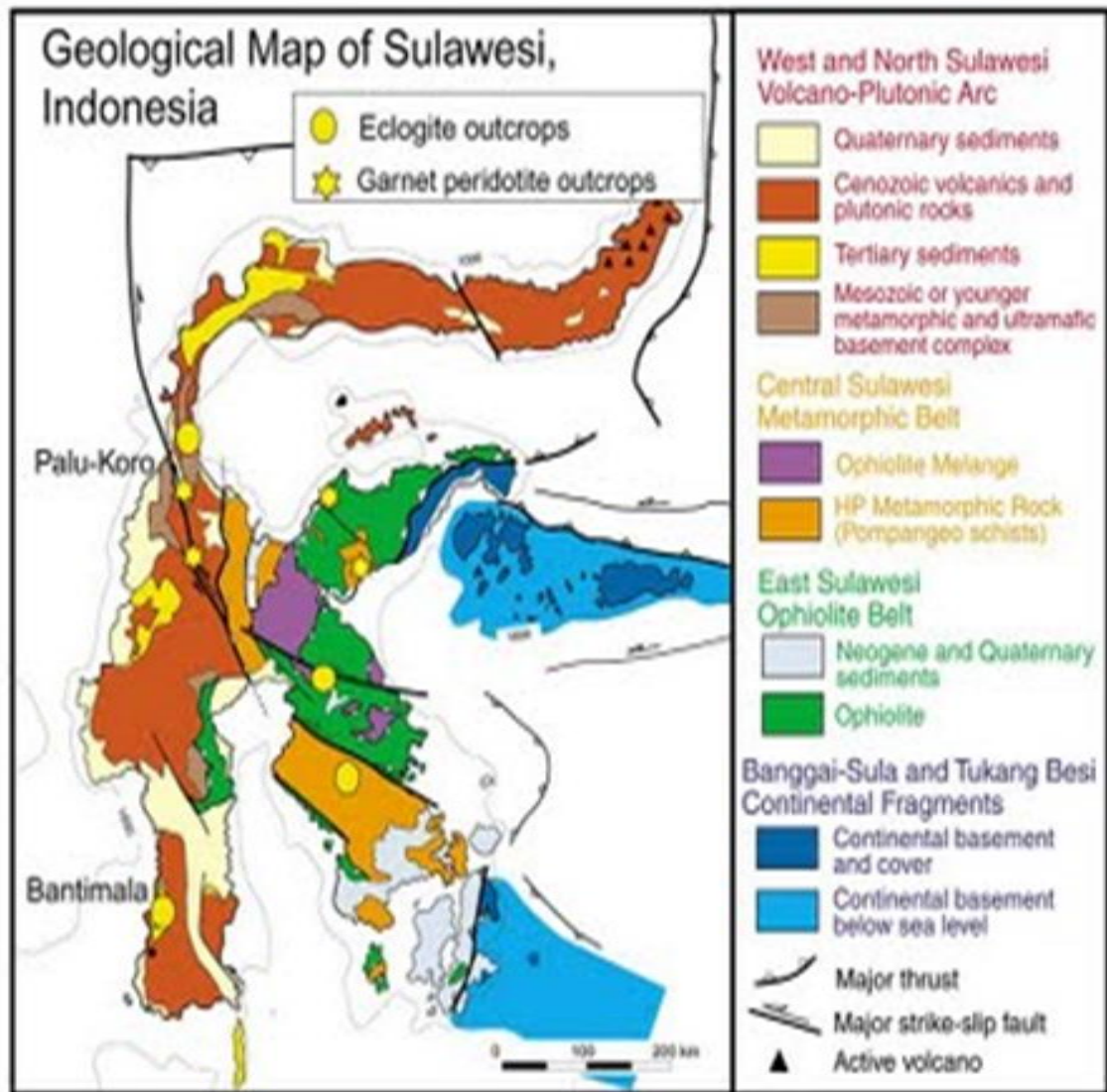
Sulawesi merupakan pulau yang paling kompleks struktur batuanannya di dunia. Kekompleksan struktur batuan dan gejala geologi lainnya disebabkan oleh gaya-gaya tektonik dunia sebagai akibat dari pertemuan tiga lempeng raksasa dunia yang saling bertemu di sekitar pulau Sulawesi. Interaksi dinamis dari tiga lempeng raksasa tersebut menjadikan pulau Sulawesi mengalami proses deformasi kerak bumi aktif yang berlangsung sampai sekarang.

Kumpulan batuan dari busur kepulauan batuan banteh kepulauan, banteh, ofiolit, dan bongkah dari mikrokontinen terbawa bersama proses penunjaman, tubrukan, serta proses tektonik lainnya (Van Leeuwen, 1994).

Berdasarkan keadaan litotektonik Pulau Sulawesi dibagi 4 yaitu:

- a. Mandala barat (West & North Sulawesi Volcano - Plutonic Arc) sebagai jalur magmatik (Cenozoic Volcanics and Plutonic Rocks) yang merupakan bagian ujung timur Paparan Sunda;
- b. Mandala tengah (Central Sulawesi Metamorphic Belt) berupa batuan malihan yang ditumpangangi batuan banteh sebagai bagian dari blok Australia;

- c. Mandala timur East Sulawesi (*Ophiolite Belt*) berupa ofiolit yang merupakan segmen dari kerak samudera berimbrikasi dan batuan sedimen berumur Trias-Miosen;
- d. Banggai – Sula dan Tukang Besi Continental fragments kepulauan paling timur. Banggai-Sula dan Buton merupakan pecahan benua yang berpindah ke arah barat karena strike slip faults dari strike-New Guinea.

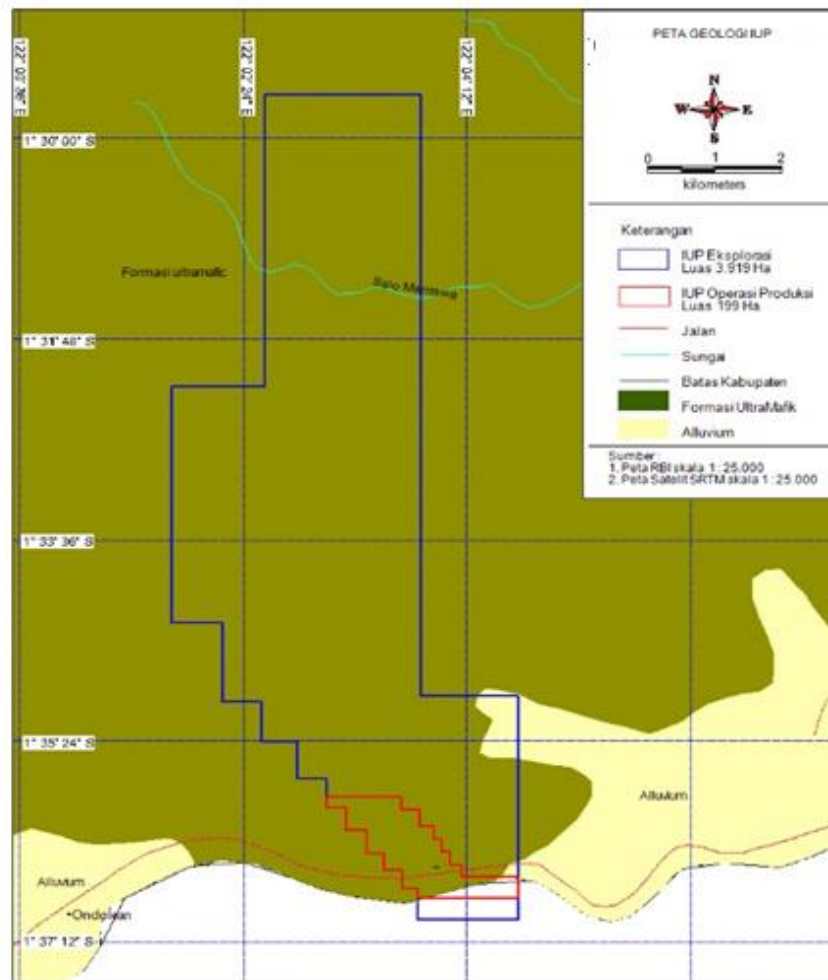


Gambar 1. Peta Geologi Sulawesi

Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan pada penelitian Sopahelwakan dkk (1984), geologi lokasi studi termasuk satuan batuan ultramafik dengan jenis harsburgit, dunit, serpentinit, basal dan gabro yang berhubungan batuan malihan dan formasi Tolaka berupa sesar. Batuan ini mempunyai struktur breksiasi, kekar, perlapisan dan foliasi, mempunyai warna matriks kelabu kehijauan sampai kehitaman, kompak, holokristalin, alotriomorfik granular serta tersusun dari material serpentin 77 %, olivin 19 % dan magnetit 4 %. Secara umum, jurus batuan ultra basa berarah hampir timur-barat. Selanjutnya, karena batuan serpentin mempunyai sifat alotriomorfik granular dan tergolong batuan yang mudah lapuk memudahkan pergerakan material dari lereng atas ke lereng kaki pada suatu daerah berlereng. Hasil pengamatan lapangan memperlihatkan bahwa di daerah studi pada daerah-daerah yang terbuka terjadi erosi berat

dan longsor (*landslide*). Namun batuan serpentin mempunyai permeabilitas berkisar 5 m/hari (Davis, 1991), maka batuan ini merupakan akifer yang tidak dapat menahan air yang masuk karena mempunyai kemampuan meluluskan air yang tinggi ke badan air terbuka. Dengan demikian, tindakan konservasi yang perlu dilakukan untuk mengimbangi kondisi akifer seperti ini adalah menjaga komposisi penutup lahan.



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

Morfologi Daerah Penelitian

Lokasi PT. ASB merupakan dataran rendah sampai perbukitan bergelombang lemah sampai sedang, dengan kemiringan lereng berkisar antara 5° - 35° dan dengan ketinggian morfologi berkisar antara 75 – 650 meter di atas permukaan air laut.

Satuan morfologi dataran lokasi PT. ASB mempunyai ketinggian 75 – 100 meter di atas permukaan air laut menempati disekitar laut. Sedangkan satuan morfologi perbukitan bergelombang lemah sampai sedang dengan ketinggian 100 – 650 meter di atas permukaan air laut, menempati areal disekitar bagian utara dari lokasi ini.

Pemetaan Endapan Laterit

Pemetaan Geologi (Mapping)

Pemetaan geologi dilaksanakan melalui pengamatan morfologi dan bukaan-bukaan batuan dan tanah. Unsur-unsur yang diamati terutama meliputi jenis batuan dan tatanan lateral serta vertikalnya, struktur geologi yang berkembang, dan indikasi keterdapatan cebakan bijih nikel. Penentuan posisi lintasan dan lokasi pengamatan dilakukan dengan menggunakan GPS receiver Garmin 60 csx yang langsung diplot pada peta dasar digital. Pemetaan geologi permukaan ini dengan skala 1:10.000, dilakukan oleh ahli geologi dengan cara jalan kaki menyusuri alur-alur sungai, jalan setapak dan sungai. Semua endapan laterit yang ditemukan diberi nomor untuk kemudian diamati.

Pembuatan Test Pit

Test Pit (pembuatan sumur uji) merupakan salah satu cara dalam observasi singkapan atau dalam pencarian sumber (badan) batu/endapan. Pada pengamatan (observasi) singkapan, sumur uji dilakukan dengan cara menggali tanah penutup dengan arah relatif tegak lurus bidang perlapisan (terutama pada endapan berlapis). Informasi yang diperoleh antara lain; jurus bidang perlapisan, kemiringan lapisan, ketebalan lapisan, karakteristik perlapisan (ada *split* atau sisipan), serta dapat sebagai lokasi sampling.

Pembuatan *test pit* (sumur uji) ini dilakukan dengan kondisi umum terbatas pada *overburden* yang tipis dan kedalaman penggalian umumnya 4 – 10 m.

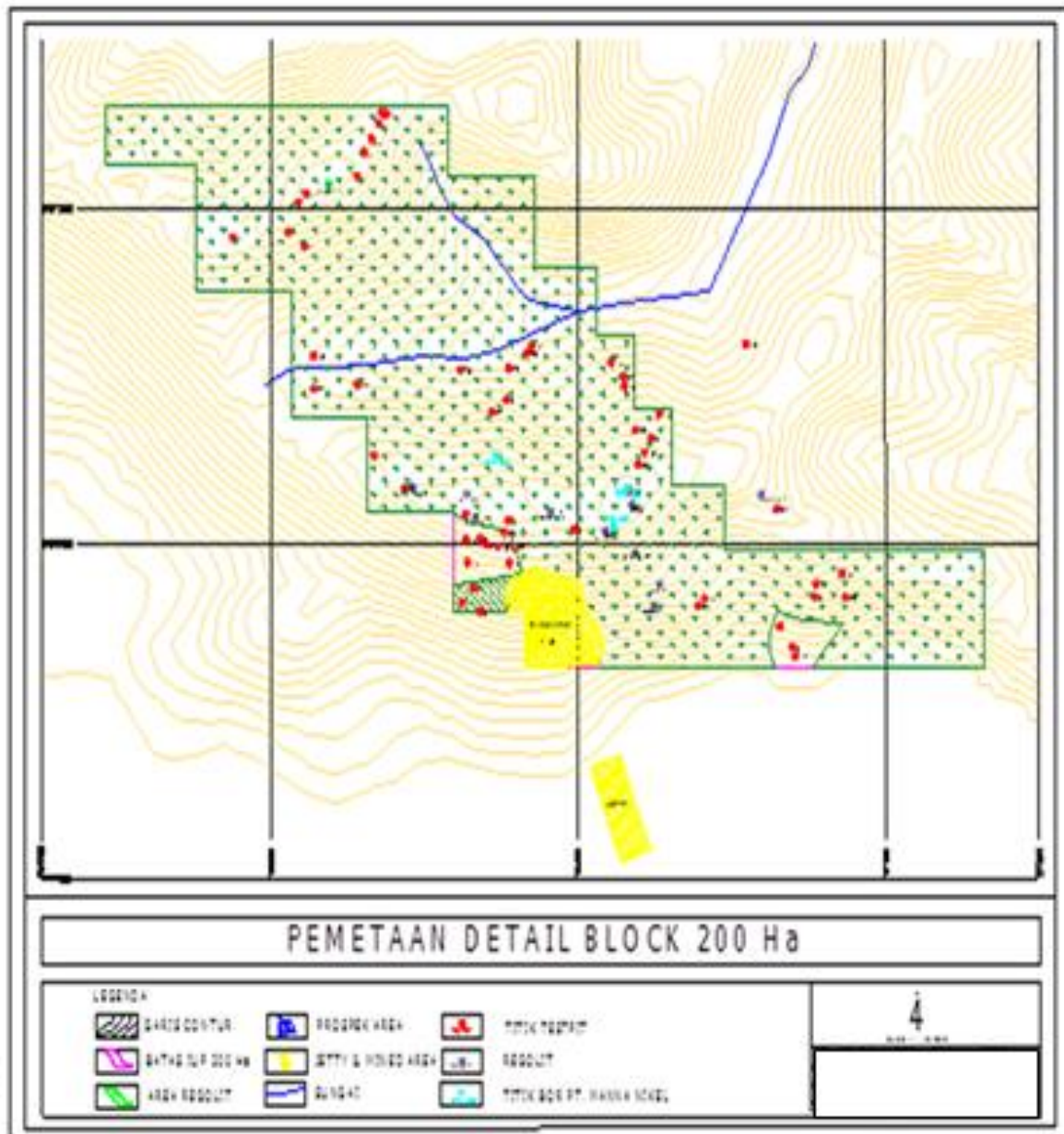
Pengambilan Sampel di Lapangan

Pengambilan sampel di lapangan bertujuan untuk kebutuhan uji laboratorium terhadap bijih nikel yang ada di lokasi. Sampel lapangan diambil di setiap bukaan-bukaan seperti *test pit*. Untuk setiap *test pit* sampel diambil per meter kedalaman, hal ini dilakukan untuk mendapatkan data sampel yang lebih akurat. Masing-masing sampel diberi nama yang berbeda sesuai dengan titik *test pit*. Metode pengambilan sampel menggunakan cara chanel sampling dimana cara ini yang paling banyak dilakukan, terutama sangat cocok untuk deposit mineral yang berlapis terdapat variasi yang jelas dalam ukuran butir dan warna, yang kemungkinan juga berbeda dalam komposisi dan kadar (*grade*) dari bahan-bahan berharga yang dikandungannya. Contoh sumur uji diambil dengan lebar sekitar 4 sampai 6 m dan dalamnya sekitar 3 sampai 4 m, dengan arah biasanya tegak lurus jurus dari formasi Pemetaan Geologi (*Mapping*)

Berdasarkan hasil pemetaan (*mapping*) terhadap singkapan-singkapan yang ada di lokasi PT. ASB diketahui bahwa lokasi tersebut mengandung endapan laterite yang relatif tidak merata dan terdapat setempat-setempat saja (*spot-spot*), endapan laterite yang ditemukan berupa limonite yang berwarna merah – coklat kekuningan dengan kandungan mineral Besi (Fe) yang tidak dominan dan saprolite rock berwarna hijau kekuningan dengan batuan serpentinite berwarna hijau tua sebagai bedrocknya.

Ada empat kelompok singkapan yang terlihat dari hasil pemetaan (*mapping*) pada lokasi PT. ASB ini :

1. Bedrock berupa serpentinite dengan kekerasan yang keras berwarna hijau tua dengan kadar nikel yang rendah
2. Endapan laterite yang berupa limonite sebagai tanah pembawa bijih nikel berwarna merah – coklat dengan kandungan unsur besi (Fe)
3. Endapan saprolite yang mengandung kadar nikel yang relatif tinggi berwarna hijau kekuningan.
4. Top soil yang berwarna coklat dengan tidak ada kandungan endapan laterite

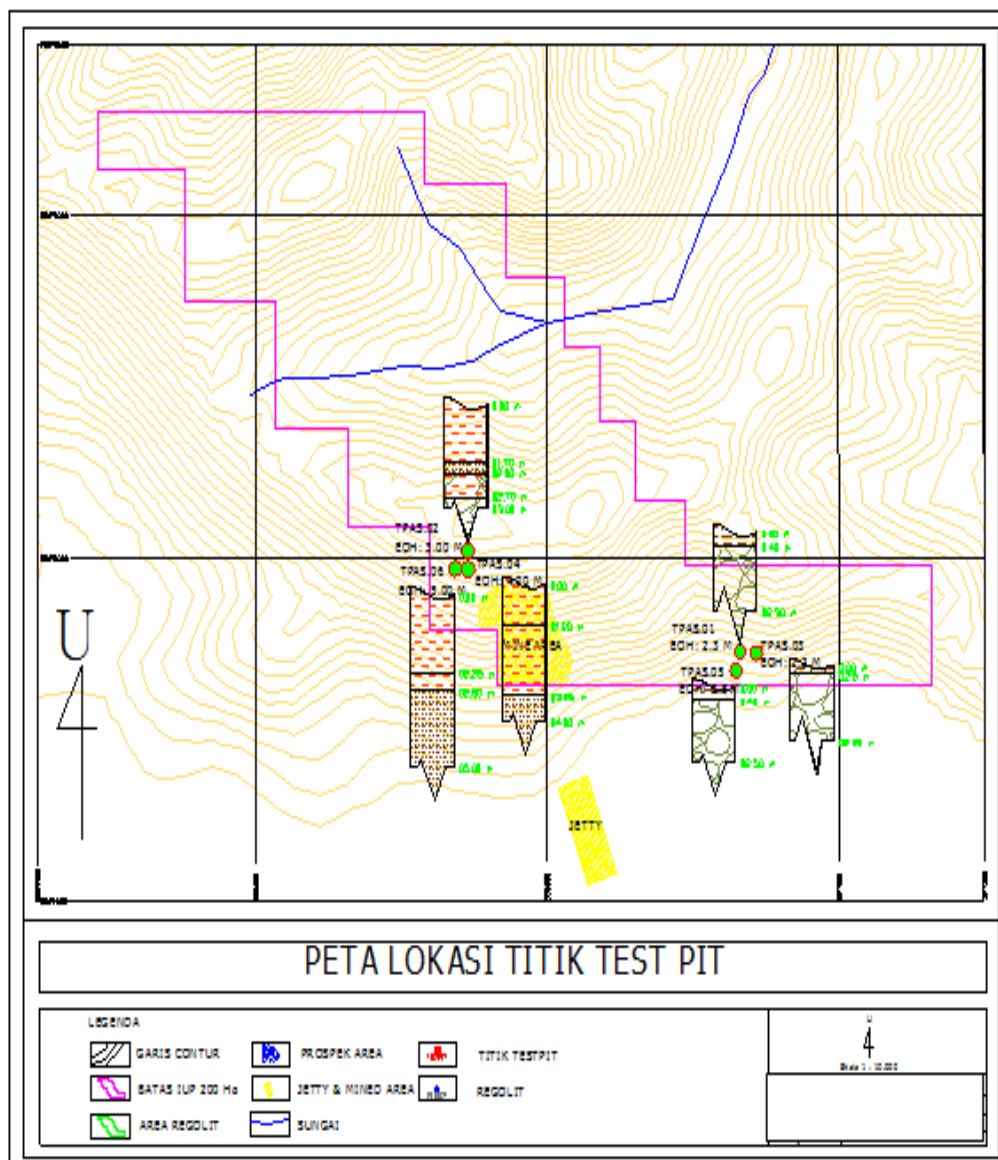


Gambar 3. Peta Pemetaan Geologi di Lokasi PT. ASB

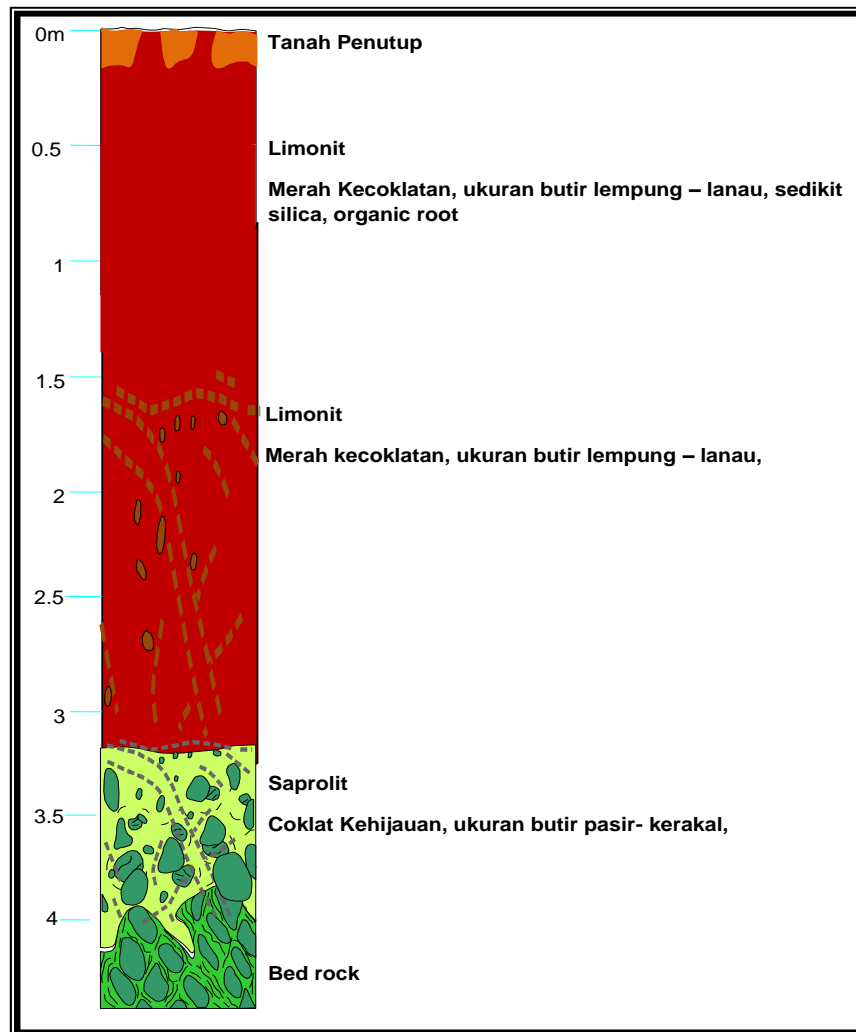
Pembuatan Test Pit

Berdasarkan dari hasil pembuatan *test pit* di area prospek lokasi PT. ASB dengan kedalaman rata-rata dari testpit tersebut adalah 2 – 5 m, maka dapat disimpulkan bahwa keberadaan dari endapan laterite yang mengandung limonite berwarna merah dan saprolite rock berwarna hijau kekuningan kaya akan bijih nikel di area ini hanya sampai pada kedalaman 5 m saja, pada kedalaman diatas 5 m di indikasikan sebagai lapisan bedrock (batuan dasar) dengan batuan serpentinite berwarna hijau tua yang mengandung kadar nikel rendah. Atas dasar diatas ada empat kelompok mineral dari hasil *test pit* ini adalah:

1. Pada kedalaman 0 – 1 m umumnya berupa lapisan tanah berwarna coklat dengan kandungan mineral hematite rendah dan merupakan lapisan top soil.
2. Pada kedalaman 1 – 3 m umumnya berupa lapisan limonite yang berwarna merah – coklat dengan kandungan bijih nikel yang rendah dan biasanya kekerasan antara soft – medium dan ukuran butirnya lempung-lanau.
3. Pada kedalaman 3 – 5 m umumnya berupa lapisan saprolite rock yang berwarna coklat kehijauan. Pada lapisan inilah yang mengandung bijih nikel yang tinggi dengan kekerasan medium dan biasanya ukuran butirnya pasir - kerakal dan berbentuk boulder-boulder.
4. Pada kedalaman diatas 5 m sudah ditemukan bedrock berupa batuan serpentinit yang berwarna hijau tua dengan kandungan mineral serpentine yang rendah.



Gambar 4. Peta Test Pit di Lokasi PT. ASB



Gambar 5. Penampang Litologi Endapan Laterit

Uji Laboratorium

Pada tahapan ini telah diambil contoh endapan laterite tiap meter kedalaman testpit supaya dilakukan pengetesan laboratorium. Ada sebanyak 35 (tiga puluh lima) contoh endapan laterite yang diambil diantaranya dipilih untuk dianalisis di laboratorium yaitu pada lokasi-lokasi *test pit* di kedalaman akhir yang telah dilakukan.

Analisis kimia dilakukan untuk mengetahui kualitas kadar bijih Nikel. Parameter yang diuji terutama adalah kandungan Ni total (Nitot). Parameter lain yang diuji termasuk kandungan Ni, Co, Al_2O_3 , CaO, Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , Fe, MgO dan SiO_2 . Sedangkan analisis mineralogi dilakukan untuk mengetahui komposisi mineral penyusun meliputi mineral pembawa bijih nikel (*ore*) dan mineral pengotor (*ganggue*). Metoda yang dipergunakan adalah metoda Fousforesensi Sinar-X yang melacak karakter fisika material kristalin dan strukturnya untuk mengetahui jenis mineral terkandung dalam conto.

Hasil analisis laboratorium dari pengambilan sampel di lapangan, kadar rata-rata untuk limonit adalah 0,089 – 1,1 sedangkan untuk saprolit berkisar antara 0,78 – 1,80.

KESIMPULAN

Hasil pemetaan geologi detail di lokasi PT. ASB diketahui bahwa lokasi tersebut mengandung endapan laterite yang relatif tidak merata dan terdapat setempat-setempat saja (spot-spot), endapan laterite yang ditemukan berupa limonite yang berwarna merah–coklat kekuningan dengan kandungan mineral Besi (Fe) yang tidak dominan, saprolite rock berwarna hijau kekuningan dan batuan serpentinite, regolit berwarna hijau tua sebagai bedrocknya

Hasil pembuatan *test pit* di lokasi PT. ASB diketahui bahwa keberadaan dari endapan laterite yang mengandung limonite berwarna merah dan saprolite rock berwarna hijau kekuningan kaya akan bijih nikel di area ini hanya sampai pada kedalaman 5 m saja. Hasil analisis laboratorium dari pengambilan sampel di lapangan, kadar rata-rata untuk limonit adalah 0,089–1,1 sedangkan untuk saprolit berkisar antara 0,78– 1,80.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Bemmelen R.W. Van. 1949. *The Geology of Indonesia: Vol. I A*, The Haque Martinus Nijhoff, Government Printing Office, Netherland
- [2] J. A. Katili,. 1962. *Pengantar Geologi Umum*. Balai Pendidikan Guru, Bandung
- [3] Noor, D. 2006. *Geologi Lingkungan: Yogyakarta*
- [4] PT. ANTAM. 1997. *Eksplorasi Nikel Wilayah Mamosalato: PT. ANTAM, Jakarta*
- [5] Prof. Ir. Sukandarrumidi,. M.Sc., Ph.D. 2015. *Pemetaan Geologi: UGM, Gadjah Mada University Press*
- [6] Prof. Dr. Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta
- [7] Surono, TO Simanjuntak, L.R Situmorrang. 1993. *Peta Geologi Lembar Batui, Sulawesi: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung*
- [8] Syafrizal. 2001. *Diktat Eksplorasi Bahan Galian: Institut Teknologi Bandung. Bandung. Standar Nasional Indonesia No. 5051 Tahun 2011*
- [9] Toili Barat dalam Angka dalam Angka Tahun 2017. BPS Kabupaten Banggai
- [10] <http://maps.djmbp.esdm.go.id>
- [11] <http://www.wikipedia.org>