

## PEMETAAN GEOLOGI NIKEL LATERIT DAERAH SP UNIT 25 DAN SEKITARNYA KECAMATAN TOILI BARAT, KABUPATEN BANGGAI, PROPINSI SULAWESI TENGAH

Geni Dipatunggoro

Laboratorium Geologi Teknik, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD

### ABSTRACT

*The morphology of investigated area is a flat area and hilly area at elevation reaching 20 meters above the sea level. The lateritic nickel is a residual soil from weathering, resulting from serpentinite, hasburgite and dunitite being ultramafic complex according to the geologic map of Batui sheets, Celebes. The extent of investigation is 8000 hectare as the permit from the regency of Banggai, and the thickness of nickel bearing lateritic soil averaging 2 meters, and therefore is roughly estimated 160.000.000 cubic meters. If the specific gravity of lateritic soil is 2.6 and nickel content average 0.8 %, the reserve of lateritic nickel is will be  $160,000,000 \text{ M}^3 \times 2.6 \times 0.8\% = 3,328,000 \text{ Tons}$ . It is suggested to be mined by open pit method because the lateritic soil on the surface with only averaging thickness of soil 2 meters.*

**Keywords:** mapping, lateritic nickel

### ABSTRAK

Morfologi daerah penelitian berupa pedataran dan perbukitan bergelombang landai dengan elevasi yang hanya mencapai 20 meter diatas permukaan laut (dpl).

Nikel laterit adalah tanah residu / residual soil dari hasil pelapukan dari serpentinit, hasburgit dan dunit yang termasuk ke dalam Kompleks Ultramafic dari Peta Geologi Regional Lembar Batui, Sulawesi.

Luas areal yang diselidiki mencakup 8.000 hektar sesuai dengan izin dari Pemerintah Kabupaten Banggai (Luwuk), dan dengan ketebalan tanah laterit yang mengandung nikel rata-rata 2 meter yang berarti mempunyai volume 160.000.000 meter kubik. Jika berat jenis (BJ) tanah laterit 2,6 dan kadar rata-rata nikel yang dikandungnya 0,8 %, maka cadangan nikel laterit =  $160.000.000 \text{ M}^3 \times 2,6 \times 0,8\% = 3.328.000 \text{ Ton}$ . Metode penambangan yang disarankan yaitu *open pit mining* karena tanah laterit terdapat dipermukaan tanah dengan ketebalan rata-rata tanah tersebut hanya 2 meter.

**Kata kunci:** pemetaan, nikel lateritik

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Indonesia Timur memiliki banyak sumberdaya mineral salah satunya nikel laterit. Untuk mengetahui berapa besar sumberdaya, cadangan maupun kadar Ni yang terkandung di dalam nikel laterit, perlu dilakukan penyelidikan.

Dewasa ini pemerintah tengah meningkatkan pemanfaatan nikel untuk keperluan domestik pada sektor industri sebagai bahan paduan dengan logam lain dalam industri kimia, pesawat terbang, peralatan listrik dan lain-lain. Pihak pemerintah membuka peluang masuknya investor untuk melakukan penelitian sumber-daya mineral guna mengoptimalkan potensi yang ada dimana sampai saat ini belum dimanfaatkan. Dengan ke-

bijakan ini banyak pengusaha terutama dari China, Korea dan Australia tertarik untuk menjadi investor dalam pertambangan nikel tersebut.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui indikasi keterdapatn endapan potensial nikel laterit yang akan dikaji lebih intensif melalui kegiatan eksplorasi detil. Lokasi penelitian di Desa Singkoyo dan sekitarnya, Kecamatan Toili Barat, Luwuk, Sulawesi Tengah (Gambar 1).

### TINJAUAN PUSTAKA

Morfologi daerah survey bahan galian nikel laterit menunjukkan bentuk daerah pedataran dan perbukitan bergelombang rendah dengan ketinggian 5m dpl sampai 20m dpl/diatas permukaan laut (data dasar peta rupa bumi Bakosurtanal skala

skala 1:50.000, Peta Geologi) dengan kelerengan landai sampai terjal.

Morfologi pedataran, perbukitan bergelombang rendah, ditumbuhi oleh vegetasi, diantaranya rumput, alang-alang, , perkebunan kelapa sawit.

Hubungan Morfolofi dan jenis litologi, diinterpretasikan bahwa ciri bentuk morfologi pedataran, disusun oleh endapan alluvium, sedangkan perbukitan bergelombang rendah, dan pegunungan tinggi dibentuk oleh batuan ultrabasa dan basa.

### **Stratigrafi Regional**

Daerah penelitian nikel laterit terdapat beberapa formasi yakni : Formasi Tolaka dan Formasi Meluhu, terdiri atas Batugamping, napal bersisipan serpih dan serpih, batupasir; Kompleks Ultramafik & Kompleks Mafik, terdiri atas Serpentin, hasburgit, dunit dan gabro, basalt, diorit; Formasi Bongka, terdiri atas Konglomerat, batupasir, lanau, napal, batugamping; Formasi Kintom, terdiri atas Napal pasiran, batupasir; Aluvium, terdiri atas Lumpur, pasir, kerakal

### **Landasan Teori**

#### **Asal-muasal Nikel Lateritik**

- a. Laterit pembawa nikel adalah produk pelapukan ditempat dari batuan ultrabasa yang disebut juga batuan ultramafik. Terdapat sebagai deposit menyerupai selimut dengan ketebalan bervariasi yang menumpang di atas batuan-dasar yaitu batuan asalnya dari laterit. Batuan ultrabasa ialah bagian dari runtunan ofiolit yang dipercaya berasal dari penggalan kerak samudra yang dialih-tempatkan ke permukaan kerak benua. Batuan ultramafik (um) di daerah sebelah barat garis Tablasufa - Jafase yang termasuk blok I dan blok II ialah hasburgit, serpentin, piroksenit, dan dunit.
- b. Laterit menunjukkan adanya zonasi komposisi vertikal yang pada umumnya sejajar dengan per-

mukaan tanah. Dari permukaan-tanah ke kedalaman, suatu laterit yang berkembang baik dan lengkap menunjukkan penampang dengan unit-unit sebagai berikut: Tudung atau kerak besi yang di Indonesia tidak terbentuk, unit tengah dari limonit pembawa nikel yang berbutir halus dan tidak mengeras, dan suatu unit alas yang terdiri dari sisa-sisa batuan-dasar yang di bagian atas menjadi lunak, dan di bagian bawahnya menjadi bongkah-bongkah. Di daerah blok I, saprolit diurati mineral nikel garnierite, (Ni, Mg) SiO<sub>2</sub>. nH<sub>2</sub>O, berkadar nikel tinggi. Karena itu, nikel terkonsentrasi dalam saprolit (Gambar 2 dan 3).

- c. Kontak laterit/batuan dasar sangat tidak teratur yang menyerupai mata gigi gergaji. Kadangkala menembus permukaan-tanah sebagai singkapan (Gambar 4).
- d. Dari permukaan-tanah ke kedalaman, kadar nikel makin tinggi, sedang kadar besi makin rendah .

### **Proses Serpentinisasi**

Akibat pengaruh larutan hidrotermal yang terjadi pada akhir pembentukan magma, batuan peridotit akan berubah menjadi batuan serpentin (Peridotit-Serpentinized). Proses ini dianggap sebagai awal dari cara terbentuknya endapan residu nikel. Dalam proses serpentinisasi ini larutan yang mengandung karbon dioksida memegang peranan penting.

### **Pelapukan dan Laterisasi**

Pelapukan mekanis dan kimiawi terhadap batuan induk yang mengandung unsur-unsur Ca, Mg, Fe, Na, Si, Cr, Mn, Ni, Co mengakibatkan terjadinya desintegrasi dan dekomposisi, dimana unsur-unsur ini larut dan kemudian diendapkan lagi sebagai mineral-mineral tertentu yang menghasilkan suatu lapisan tanah laterit. Batuan yang mengandung mineral Olivin akan lebih mudah lapuk dibandingkan dengan batuan yang

banyak mengandung silika. Pada kenyataannya di lapangan dapat dilihat bahwa batuan yang banyak mengandung urat-urat silika ini tahan terhadap pelapukan, sehingga sewaktu penambangan, bagian batuan ini akan didapatkan sebagai fragmen-fragmen yang (boulder) dan masih keras.

Air tanah yang mengandung CO<sub>2</sub> akan menguraikan mineral yang tidak stabil pada batuan asalnya, menghasilkan Fe, Mn, Ni yang larut dan Si cenderung membentuk mineral-mineral seperti Goethit, Hematit, dan Limonit dekat permukaan (Zone Atas).

Larutan yang mengandung Mg, Ni, Si selama bersifat asam akan terus meresap ke bawah sampai pada suatu kondisi dimana sifatnya sudah netral akibat adanya reaksi dengan batuan, akan mengendap pada celah-celah atau rekahan-rekahan sebagai urat-urat Garnierit dan Krisopras. Sedangkan residunya akan membentuk senyawa Saprolit yang berwarna coklat kemerahan (Zone Tengah). Dari hasil analisa kimia, Zone Tengah ini merupakan zone bijih yang paling kaya kandungan nikelnya. Ca, Mg yang terlarut sebagai senyawa karbonat akan terus mengalir ke bawah. Apabila larutan ini tidak dapat mengalir lagi, akan terendapkan sebagai urat-urat Dolomit dan Magnetit yang mengisi rekahan-rekahan pada batuan asal (Zone Bawah).

### **Penampang Tanah Laterit**

Dari penampang lapisan tanah laterit ini terlihat bahwa kecenderungan terdapatnya *boulder* sewaktu penambangan semakin ke lapisan bawah semakin banyak. Penyebaran *boulder* ini dalam lapisan bijih tergantung pada kondisi pelapukan pada daerah tersebut. Secara umum penampang laterit terdiri atas 3 zona (Gambar 5), yaitu :

*Zona 1* : merupakan zona batuan dasar yakni batuan peridotit atau dunit yang mengandung nikel.

*Zona 2* : merupakan zona alterasi batuan induk dan konsentrasi nikel.

Pada zona ini terjadi penampungan unsur karena migrasi yang dari zona yang ada di atasnya yakni zona ini merupakan campuran antara kumpulan dari bongkahan segar batuan dunit atau peridotit dengan material saprolit. Zona ini disebut pula zona saprolit.

*Zona 3* : merupakan zona laterit yang kaya akan residu besi dan disebut zona limonit, dimana pada bagian atasnya sering terdapat konkresi-konkresi oksida besi atau lapisan "iron capping".

### **METODE PENELITIAN**

Peralatan yang digunakan: Palu dan Kompas Geologi, GPS, Loupe., Kamera digital, Pita Ukur, Kantong Sampel, Laptop, Kendaraan Roda Dua

Survey meliputi kegiatan pekerjaan pengamatan tanah merah/*red soil* pada lokasi penelitian: Metode pencucian tanah dengan menggunakan air; ambil segenggam tanah yang berwarna merah / *red soil* kemudian cuci dengan air di atas telapak tangan terus disiram sampai tanah itu larut dan jatuh dan yang tersisa tinggal kon-sentrat logam seperti layaknya mendulang, kemudian lihat dengan menggunakan kaca pembesar atau loupe dan terlihat adanya logam, makin berwarna hitam kehijauan tandanya kadar nikel semakin tinggi. Dalam pengambilan contoh soil dilakukan *sampling - channeling*

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Survey banyak dilakukan di pinggir jalan raya (Gambar 6 & 7), karena tanah lateritik melimpah di sepanjang jalan di lokasi penelitian. Secara megas-kopik, tanah pada umumnya berupa lempung pasir berwarna merah tua terdapat butiran kwarsa berwarna putih mempunyai ketebalan tanah 1,5 sampai 3,5 meter, setelah pencucian adanya indikasi serbuk halus logam berwarna hitam kehijauan.

Singkapan di pinggir sungai menunjukkan tanah lempung pasiran berwarna merah tua terdapat butiran kwarsa berwarna putih mempunyai ketebalan tanah sampai 6.0 meter, setelah pencucian adanya indikasi serbuk halus logam berwarna hitam kehijauan.

Morfologi daerah penelitian merupakan pedataran dan perbukitan bergelombang landai, jadi untuk menggali nikel laterit dapat dengan metode penambangan open *pit mining*. Batuan induk dari nikel laterit adalah kompleks *ultramafic* dan batuan kompleks mafic yakni serpentinit, hasburgit dan dunit yang melapuk sebagai tanah residu (*residual soil*) berwarna merah mengandung nikel.

Luas areal penelitian dengan koordinat yang tertera pada lokasi daerah penelitian mencakup 8.000 hektar. Ketebalan rata-rata tanah residu yang mengandung nikel (nikel laterit) yang dijumpai di daerah penelitian (terutama di pinggir-pinggir jalan) hampir mendekati 2 meter. Volume nikel laterit yang terdapat di daerah penelitian mencapai 160 juta meter kubik. Jika kadar rata-rata nikel laterit di daerah penelitian 0,8 % dan BJ tanah laterit 2,6, maka cadangan =  $160.000.000 \text{ M}^3 \times 2,6 \times 0,8\% = 3.328.000 \text{ Ton}$

## KESIMPULAN

Metode penambangan yang disarankan yaitu *open pit mining* karena tanah laterit terdapat dipermukaan tanah dengan ketebalan rata-rata tanah tersebut hanya 2 meter. Penelitian lanjutan sebagai eksplorasi detail sangat dianjurkan agar dapat diketahui kelayakan ekonomi dan kelayakan tambang untuk industry pertambangan nikel.

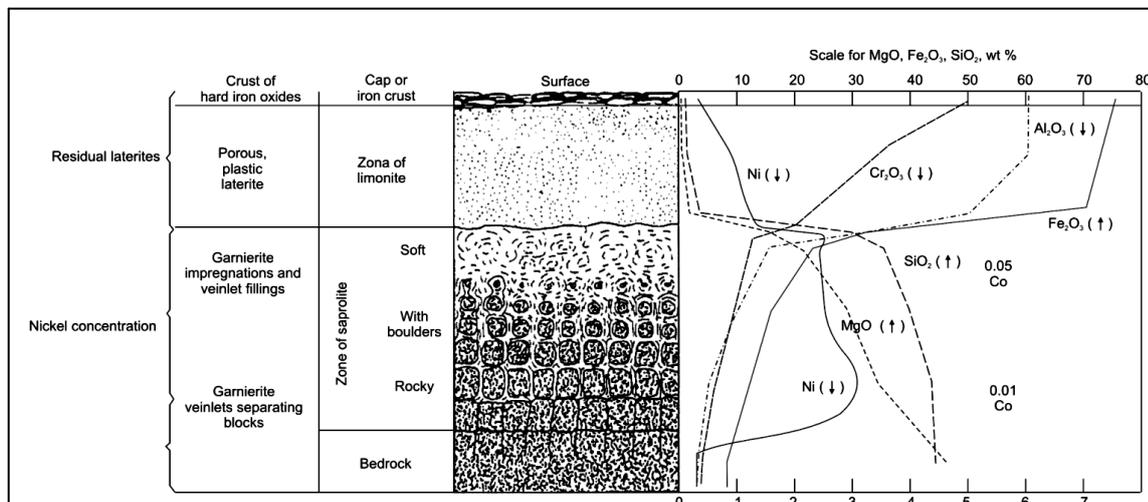
## DAFTAR PUSTAKA

- M. Elias, 2000, *Nickel Laterite Deposits - Geological Overview, Resources and Exploitation*, University of Tasmania.
- Suparman Subagio and Dipatunggoro Geni, 2007, *Review and Analysis on Occurrence of Lateritic Nickel in Area of Jayapura Regency Papua Province*, The third month report, PT. Sinar Indah Persada Jakarta.
- Surono, T.O. Simanjuntak, R.L. Situmorang dan Sukido, 1993, *Peta Geologi Lembar Batui, Sulawesi*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Jendral Geologi dan Sumberdaya Mineral, Departemen Pertambangan dan Energi.

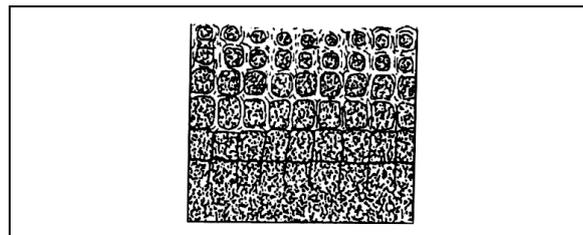
Pemetaan geologi nikel laterit daerah SP Unit 25 dan sekitarnya, Kecamatan Toili Barat, Kab. Banggai, Propinsi Sulawesi Tengah (Geni Dipatunggoro).



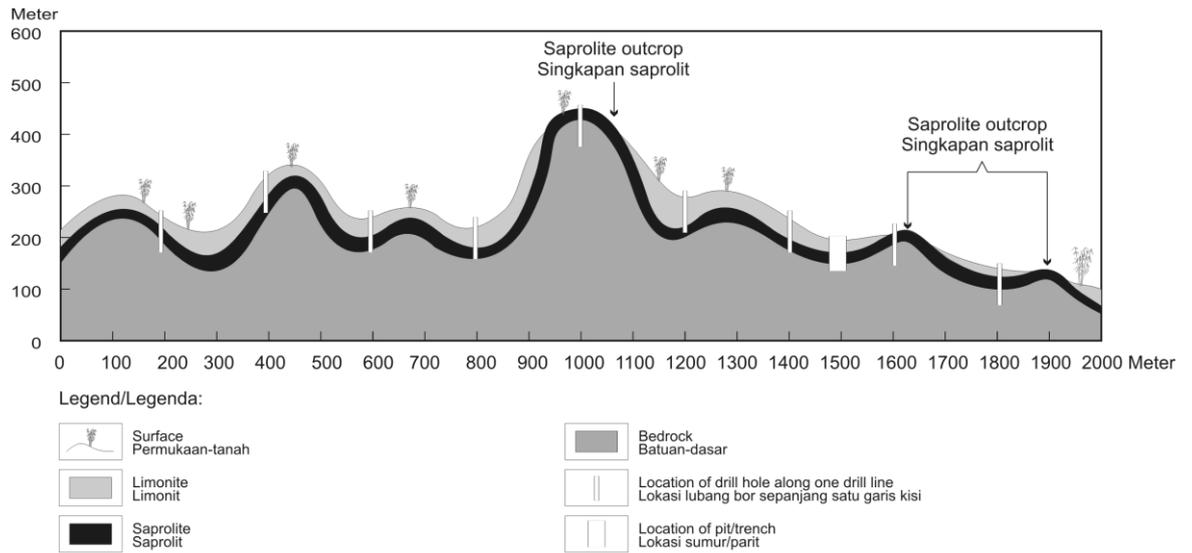
Gambar 1.  
Peta lokasi penelitian nikel di Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah



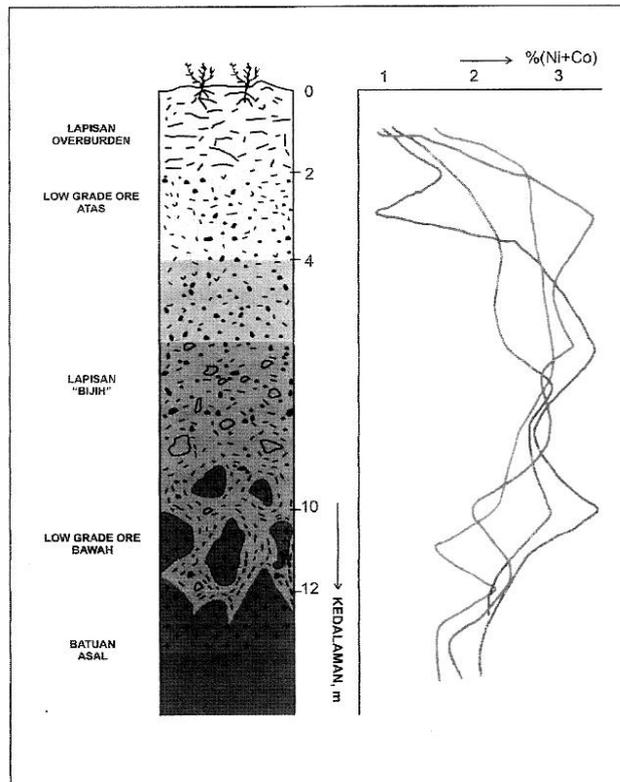
Gambar 2.  
Zona limonit dan saprolit yang memperlihatkan kedalaman nikel (Ni) makin besar dan sebaliknya kadar besi ( $Fe_2O_3$ ) makin kecil.



Gambar 3.  
Laterit tererosi yang menyingkap zona saprolit



Gambar 4. Penampang geologi yang memperlihatkan kontak batuan dasar lateritik yang tidak teratur. Untuk menghitung volue lateri dan saprolit dilakukan pemboran dangkal pada sistem kisi. Gambar memperlihatkan lubang bor spasi 100 m dan sumur uji di lokasi khusus.

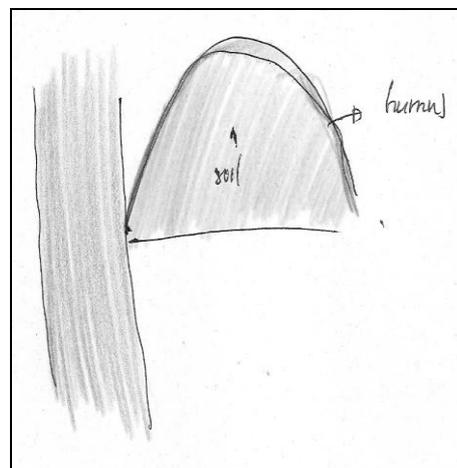


Gambar 5. Zona tanah laterit yang mengandung nikel

*Pemetaan geologi nikel laterit daerah SP Unit 25 dan sekitarnya, Kecamatan Toili Barat, Kab. Banggai, Propinsi Sulawesi Tengah (Geni Dipatunggoro).*



Gambar 6. Pengambilan sampel dengan metode channelling



Gambar 7. Lokasi dan sketsa singkapan tanah laterit