

Fraksinasi Material *Boulder* Nikel Laterit PT Gag Nikel Daerah Pulau Gag Waigeo Barat Kepulauan, Raja Ampat, Papua Barat

Jarot Pujiono¹, Andy Erwin Wijaya²

¹ Program Studi Magister Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

² Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : jarotpujiono21@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan nikel dunia semakin meningkat seiring dengan pesatnya pemangunan smelter nikel yang tidak diimbangi dengan persediaan di bursa London Metal Exchange (LME). Sehubungan dengan hal tersebut Indonesia sebagai salah satu negara produsen nikel yang memiliki cadangan nikel sebesar 72 juta ton Ni dan merupakan pemilik 52% cadangan nikel dunia terus melakukan peningkatan kapasitas produksinya. PT Antam sebagai salah satu perusahaan milik negara di bawah MIND ID mempunyai peranan penting dalam suplai nikel dunia. PT Gag Nikel merupakan salah satu anak usaha dari PT Antam Tbk yang berada di Pulau Gag sedang melakukan produksi nikel kadar tinggi (*high grade*) yang memasok kebutuhan nikel dalam negeri. Pengembangan terus dilakukan di PT Gag Nikel untuk mengantisipasi lonjakan permintaan nikel *high grade* serta peningkatan target produksi di tahun 2022 dan tahun 2023. Salah satu inisiatif pengembangan nikel di PT Gag Nikel adalah dengan menguji potensi kadar nikel (Ni) yang terkandung dalam *boulder* dengan ukuran butir >20cm. Kajian tersebut merupakan salah satu metode untuk memanfaatkan limbah tambang berupa *boulder* yang berukuran >20 cm yang dianggap tidak mempunyai nilai ekonomis.

Kata kunci: Laterit nikel, fraksinasi, Pulau Gag

ABSTRACT

The world's nickel demand is increasing along with the rapid development of nickel smelters which are not matched by the supply on the London Metal Exchange (LME). In this regard, Indonesia as one of the nickel-producing countries which have nickel reserves of 72 million tons of Ni and is the owner of 52% of the world's nickel reserves, continues to increase its production capacity. PT Antam, one of the state-owned companies under MIND ID, has an important role in the world's nickel supply. PT Gag Nickel is a subsidiary of PT Antam Tbk located on Gag Island, which is producing high-grade nickel which supplies domestic nickel needs. Development continues at PT Gag Nickel to anticipate the surge in demand for high-grade nickel as well as an increase in production targets in 2022 and 2023. One of the nickel development initiatives at PT Gag Nickel is to test the potential nickel content (Ni) contained in boulders with grain size >20cm. This study is one method to utilize mining waste in the form of boulders measuring > 20 cm which is considered to have no economic value.

Keywords: Nickel laterite, fractionation, Gag island

1. PENDAHULUAN

Adanya konflik Rusia dengan Ukraina akan mempengaruhi harga nikel dunia. Permintaan nikel pun diperkirakan meningkat dari sektor energi hijau. Nikel adalah bahan baku utama sebagai bahan campuran pembuatan *stainless steel*, pembuatan logam antikorosi, baterai *nickel-metal hybride*, dan lain sebagainya. Hal ini diyakini akan menggerus persediaan nikel di gudang.

Persediaan nikel terus menyusut, per tanggal 4 Maret 2022, cadangan nikel yang dipantau oleh bursa logam London (LME) tercatat 77.082 ton. Jumlah tersebut turun 71% dibandingkan dengan puncak persediaan pada bulan April 2022. Indonesia patut bersyukur karena dilimpahi sejumlah sumberdaya energi dan tambang, termasuk nikel. Cadangan nikel Indonesia merupakan terbesar dibandingkan negara lain. Indonesia memiliki cadangan nikel sebesar 72 ton Ni. Jumlah cadangan tersebut merupakan 52% dari total cadangan nikel dunia yang mencapai 139.419.000 tpn Ni. Data tersebut berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) 2020 dalam booklet bertajuk "Peluang Investasi Nikel Indonesia" yang merupakan hasil olahan data dari USGS Januari 2020 dan Badan Geologi 2019.

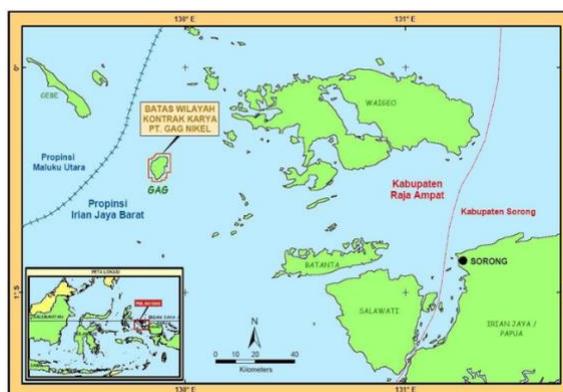
Endapan nikel laterit di Indonesia telah ditambang dan diolah oleh beberapa perusahaan tambang nikel Indonesia salah satunya adalah PT Antam Tbk. PT Antam mempunyai unit-unit produksi bijih nikel tersebar di berbagai daerah, yaitu Kolaka dan Konawe Utara di Sulawesi Tenggara, Buli Halmahera Timur di Maluku Utara, serta Pulau Gag di Waigeo Barat Raja Ampat Papua Barat. PT Antam Tbk menargetkan produksi bijih nikel mencapai 12.10 juta wet metric ton (wmt) di tahun 2022 atau naik 10% dari target produksi pada tahun 2021 di posisi 11.01 juta wet metric ton(wmt). Peningkatan target produksi tersebut seiring dengan *outlook* pertumbuhan industri pengolahan bijih nikel di dalam negeri. PT Antam Tbk, menargetkan volume produksi dan penjualan di tahun 2022 sekitar 24.000 – 25.000 ton nikel dalam feronikel (Tni). Target produksi dan penjualan feronikel yang ditetapkan turut diperhitungkan tingkat utilisasi operasi pabrik feronikel Antam di Pomalaa yang tinggi.

Sebagai perusahaan BUMN di bawah MIND ID, Antam adalah produsen nikel terbesar di tanah air atau menguasai 19% sumber nikel Indonesia. Antam bersaing dengan produsen nikel besar lainnya, seperti PT Vale Indonesia Tbk (INCO), Bintang Delapan atau Central Omega dalam pasar nikel di Indonesia. Sejak tahun 1976, Antam telah membangun pabrik pemurnian (smelter) feronikel (Tni) di Pomalaa dengan kapasitas 27.000 ton nikel per tahun. Pada saat Indonesia menjadi negara pengekspor bijih nikel mentah terbesar di dunia sebelum tahun 2017, Antam ternyata sudah membangun pabrik nikel sejak zaman Orde Baru. Antam menjadi pioner paradigma tambang dari ekstraksi, menjual mineral mentah dengan harga murah menuju paradigma pengolahan untuk memberikan nilai tambah bagi pembangunan negeri ini.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan kajian tentang kandungan nikel pada boulder yang berukuran >20 cm yang merupakan limbah tambang karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomis di Pulau Gag yang berada dalam wilayah konsesi PT Gag Nikel anak usaha dari PT Antam Tbk di daerah Waigeo Barat Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat.

1.1. Letak dan Kesampaian Daerah Penelitian

Secara administrasi, Pulau Gag terletak di Kepulauan Waigeo Barat yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Raja Ampat, Propinsi Papua Barat dan letak posisi geografis Pulau Gag berada pada 129°53'00" Bujur Timur dan 0°25'00" Lintang Selatan.

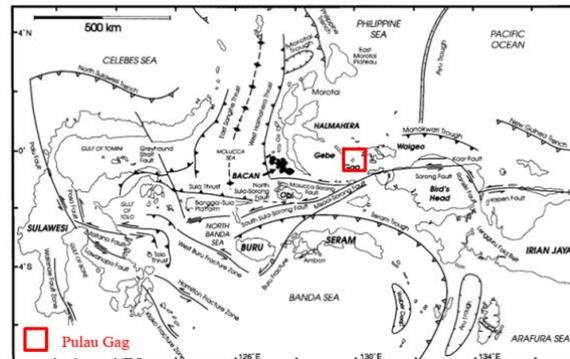


Gambar 1. Letak dan Posisi Pulau Gag Sebagai Daerah Penelitian (Laporan Akhir Eksplorasi Nikel Gag PT Antam 2020)

Pulau Gag terletak kurang lebih 160 km dari Kota Sorong, dan akses menuju Pulau Gag dapat ditempuh dari Kota Sorong dengan menggunakan perahu motor (*speed boat*) dengan waktu tempuh selama 3,5 - 4 jam perjalanan dan apabila menggunakan perahu panjang (*long boat*) memakan waktu sekitar 5,5 - 7 jam. Akses menuju ke Pulau Gag juga dapat dilakukan dengan menggunakan Kapal Reguler yang jadwalnya tertentu dan memakan waktu lebih lama yaitu sekitar kurang lebih 12 jam perjalanan.

1.2. Tektonik Regional

Pulau Gag berada di jalur Tektonik yang kompleks. Di bagaian utara (N-NE) dibatasi Lempeng Philipina. di bagian timur dibatasi Lempeng Caroline dan Lempeng Pasifik. Di bagian selatan dibatasi Lempeng Australia dan di bagian barat dibatasi Lempeng Halmahera (Gambar 2). Dimana Batas antara lempeng tersebut membentuk zona penunjaman dan sesar mendatar (Gambar 3).



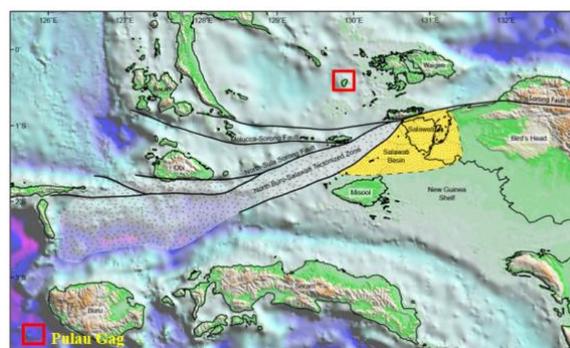
Gambar 2. Setting tektonik Indonesia bagian timur saat ini berdasarkan Hamilton (1979).

Sejarah tektonik Pulau Gag dimulai 50 juta tahun yang lalu (Hall, 1996). Lempeng Hindia-Australia yang bergerak ke utara bertumbukan dengan lempeng eurasia, hasil dari pergerakan ini mengakibatkan zona penunjaman sepanjang Sumatera, Jawa dan sebagian Sulawesi. Di bagian utara, Lempeng Philipina terdesak lepeng Pasifik yang bergerak kearah barat, pergerakan ini mengakibatkan pergerakan searah jarum jam pada lempeng philipina.

Pada periode Miosen Awal. Lempeng Eurasia yang terdesak Lempeng Hindia-Australia menyebabkan perputaran berlawanan arah jarum jam pada semenanjung Malaysia, Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi. Di bagian timur, akibat desakan dari lempeng pasifik mengakibatkan zona penunjaman Lempeng Australia dan Pasifik menjadi zona sesar mendatar (Sesar Sorong) (Gambar 2).

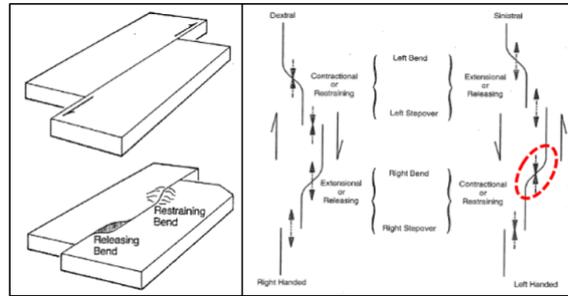
Sesar Palu Sorong merupakan sesar mendatar di bagian barat yang menerus hingga Pulau Halmahera. Akibat dari pergerakan sesar mendatar ini membentuk rangkaian kepulauan dan cekungan sepanjang zona Sesar Sorong (Gambar 3).

Sesar Sorong merupakan zona sesar yang membentuk kelurusan lembah dalam dan sempit, berarah hampir barat-timur yang memotong bagian utara Kepala Burung (Visser dan Hermes, 1962). Sesar Sorong muncul sekitar 20 juta tahun yang lalu dan masih aktif berkembang hingga sekarang. Sesar Sorong membentang sepanjang 1.900 km ke arah barat hingga berujung di Kepulauan Banggai (propinsi Sulawesi Tengah). Itu setara dua kali lipat panjang pulau Jawa.



Gambar 3. Tektonik regional Zona Sesar Sorong di Indonesia bagian timur (diadaptasi dari Froidevaux, 1978; Hamilton, 1979; Letouzey et al., 1983).

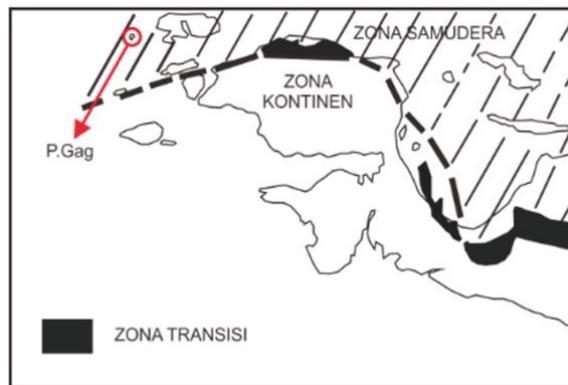
Pada sesar mendatar, zona *releasing bend* akan menghasilkan cekungan dan pada zona *restraining* akan menghasilkan punggung (Davis, 1984). Pulau Gag merupakan salah satu pulau yang dihasilkan dari pergerakan Sesar Sorong, pergerakan sesar ini menghasilkan zona *restraining* yang membentuk gugusan kepulauan sepanjang Kepala Burung-Halmahera (Gambar 4).



Gambar 4. Karakteristik sesar mendatar (Davis, 1984)

1.3. Fisiografi dan Geomorfologi

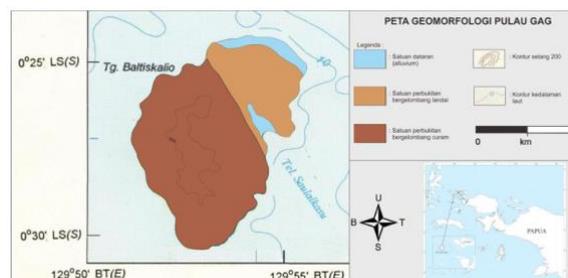
Secara fisiografi, Pulau Gag yang terletak terisolasi di laut Halmahera, termasuk ke dalam zona kerak samudera (Gambar 5). Daerah ini merupakan pusat gempa bumi Halmahera – Irian. Kerak samudera yang tersingkap adalah batuan ofiolit yang berumur Jura (Kertapati dkk., 2001). Pulau Gag berbentuk opal dengan luas wilayah sekitar 6.238 ha dengan elevasi maksimum sekitar 350 m dpl.



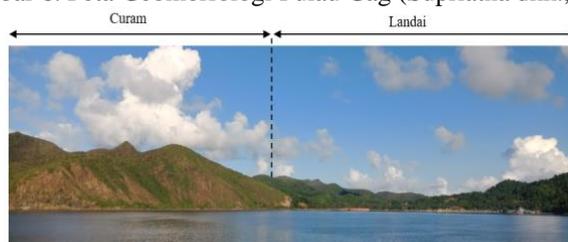
Gambar 5. Fisiografi Pulau Gag (Pieters dkk.,1983)

Geomorfologi Pulau Gag memperlihatkan 3 jenis bentang alam, yaitu satuan perbukitan bergelombang curam, satuan perbukitan bergelombang landai dan satuan dataran (Gambar 6). Geomorfologi Satuan perbukitan bergelombang dengan kemiringan curam menempati 2/3 bagian Pulau Gag, yaitu dari bagian tengah sampai ke selatan dari Pulau Gag dengan ketinggian berkisar 200 s.d. 350 m dpl (Gambar 7). Satuan perbukitan bergelombang landai menempati 1/3 bagian utara Pulau Gag (Gambar 8).

Satuan ini dicirikan dengan banyaknya vegetasi tinggi hutan hujan tropis (Gambar 9). Hal ini menunjukkan tebalnya lapisan tanah penutup dan subur karena merupakan produk dari gunung api. Kondisi tanah yang subur ini sebagian dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk berkebun kelapa, pala, dan coklat. Batuan penyusun satuan morfologi ini terdiri dari satuan anggota batuan gunungapi andesit. Satuan morfologi pedataran dibentuk oleh endapan aluvial. Satuan ini menempati wilayah pantai bagian utara dan Teluk Gambir, sebagian kecil pantai selatan Pulau Gag, khususnya muara sungai dan lembah-lembah di sekitar pantai. Endapan aluvial ini berupa pasir, kerikil, kerakal dan koral.



Gambar 6. Peta Geomorfologi Pulau Gag (Supriatna dkk., 1995)



Gambar 7. Memperlihatkan kenampakan di lapangan satuan perbukitan bergelombang dengan kemiringan curam dan landai



Gambar 8. Memperlihatkan kenampakan di lapangan satuan perbukitan bergelombang landai

Kenampakan morfologi perbukitan bergelombang landai terdapat di bagian utara Pulau Gag. Satuan batuan pada morfologi ini adalah batupasir, kerikil, kerakal, batulempung dan sedikit batugamping ditemukan pada bagian utara Pulau Gag. Daerah dengan morfologi landai bergelombang juga ditumbuhi vegetasi yang cukup lebat dan area tersebut digunakan oleh masyarakat setempat sebagai lahan perkebunan kopra, pala, coklat, dan tanaman pertanian lainnya dikarenakan lahan yang subur.



Gambar 9. Satuan perbukitan landai dengan vegetasi tinggi hutan hujan tropis di Teluk Gambir

1.4. Stratigrafi

Berdasarkan peta geologi bersistem Indonesia skala 1:250.000, Pulau Gag masuk ke dalam peta geologi lembar Waigeo (Supriatna dkk., 1995). Secara geologi, daerah ini sangat sederhana (Gambar 10). Batuan tertua yang tersingkap di daerah ini adalah batuan ultramafik terdiri dari harzburgit, dunit, piroksenit, dan serpentinit. Namun di lapangan, batuan yang umum dijumpai adalah batuan dunit, harzburgit, serpentinit. Secara kontak sesar, batuan ultramafik ditindih oleh anggota batuan gunungapi Formasi Rumai, yang terdiri dari lava, breksi, tuf lava dan batugamping, dan andesit. Batuan-batuan ini tampaknya telah diterobos oleh retas-retas batuan subvulkanik sehingga sebagian telah mengalami ubahan serta munculnya urat-urat kuarsa. Endapan termuda berupa kerikil, kerakal, pasir, lempung, dan koral. Batuan ini menempati hampir 1/3 bagian utara Pulau Gag.

1.5. Struktur Geologi

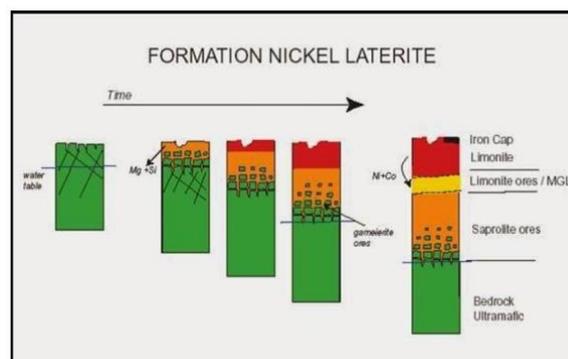
Secara umum, Pulau Gag diapit oleh Sesar Sorong dan Sesar Halmahera dan membentuk kelurusan arah Barat-laut-Tenggara. Kelurusan ini membentang ke arah barat laut menuju ke arah Pulau Gebe yang sejajar dengan bentuk teluk Saulakasu. Kelurusan tersebut diperkirakan berhubungan dengan sesar yang

dan akan memberikan mineral-mineral baru pada proses pengendapan kembali. Endapan besi yang bersenyawa dengan oksida akan terakumulasi dekat dengan permukaan tanah, sedangkan magnesium, nikel dan silika akan tetap tertinggal di dalam larutan dan bergerak turun selama suplai air yang masuk ke dalam tanah terus berlangsung. Rangkaian proses ini merupakan proses dari pelapukan dan pelindihan/*leaching*.

Pada proses pelapukan lebih lanjut magnesium (Mg), Silika (Si), dan Nikel (Ni) akan tertinggal di dalam larutan selama air masih bersifat asam. Tetapi jika dinetralisasi karena adanya reaksi dengan batuan dan tanah, maka zat-zat tersebut akan cenderung mengendap sebagai mineral hidrosilikat (*Ni-magnesium hidrosilikate*) yang disebut mineral garnierit $[(Ni,Mg)_6Si_4O_{10}(OH)_8]$ atau mineral pembawa Ni (Boldt, 1967).

Adanya suplai air dan saluran untuk turunnya air, dalam hal berupa kekar, maka Ni yang terbawa oleh air turun ke bawah, lambat laun akan terkumpul di zona air sudah tidak dapat turun lagi dan tidak dapat menembus batuan dasar (*bedrock*). Ikatan dari Ni yang berasosiasi dengan Mg, SiO dan H akan membentuk mineral garnierit dengan rumus kimia $(Ni, Mg) Si_4O_5(OH)_4$. Apabila proses ini berlangsung terus menerus, maka yang akan terjadi adalah proses pengkayaan supergen/*supergen enrichment*. Zona pengkayaan supergen ini terbentuk di zona saprolit.

Dalam satu penampang vertikal profil laterit dapat juga terbentuk zona pengkayaan yang lebih dari satu, hal tersebut dapat terjadi karena muka air tanah yang selalu berubah-ubah, terutama tergantung dari perubahan musim. Di bawah zona pengkayaan supergen terdapat zona mineralisasi primer yang tidak terpengaruh oleh proses oksidasi maupun pelindihan, yang sering disebut sebagai zona batuan dasar (*bed rock*). Biasanya berupa batuan ultramafik seperti Peridotit atau Dunit. Zona ini merupakan zona yang tidak mengandung mineral ekonomis seperti Ni, akan tetapi tinggi kandungan Silika dan Magnesium tapi kecil kandungan Fe, Co, dan zona ini sebagai zona paling bawah dari suatu profil nikel laterit. Zona bedrock ini banyak dijumpai rekahan-rekahan yang terisi mineral kuarsa dan tersebar tidak merata.

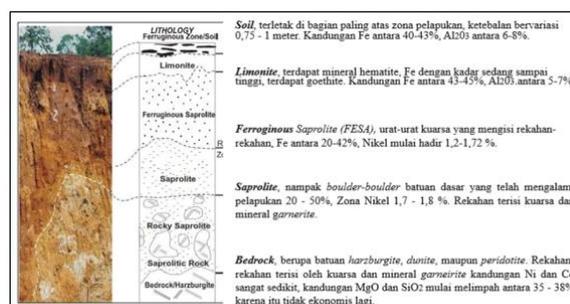


Gambar 11. Proses Pelapukan Batuan Asal menjadi Laterit Nikel (Kadarusman, 2006)

1.8. Nikel Laterit Daerah Pulau Gag

Batuan yang menyusun Pulau Gag terdiri dari 2 (dua) jenis batuan, bagian selatan didominasi oleh batuan ultrabasa jenis harzburgite berumur Miosen, sedangkan di bagian utara tersusun oleh batuan vulkanik jenis andesit yang berumur Tersier dan sedikit batugamping yang berada di pesisir pantai. Keberadaan Pulau Gag banyak dipengaruhi oleh struktur geologi yang cukup kompleks sebagai akibat dari letak pulau yang berada pada zona sesar Sorong yang cukup aktif.

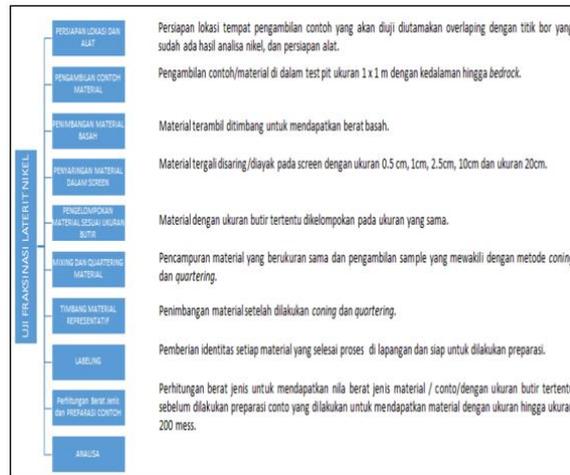
Endapan nikel laterit yang dijumpai di pulau Gag berasal dari batuan ultra basa yang telah mengalami pelapukan dan menghasilkan bijih nikel yang terikat dengan silika. Karena proses pelapukan, maka ikatan tersebut terurai sehingga akan terjadi penghilangan silikat di satu sisi dan terjadi pengkayaan nikel pada lapisan atau horison tertentu pada hasil pelapukan batuan tersebut.



Gambar 12. Profil Nikel Laterit Pulau Gag (PT Gag Nikel, 2011)

2. METODE PENELITIAN

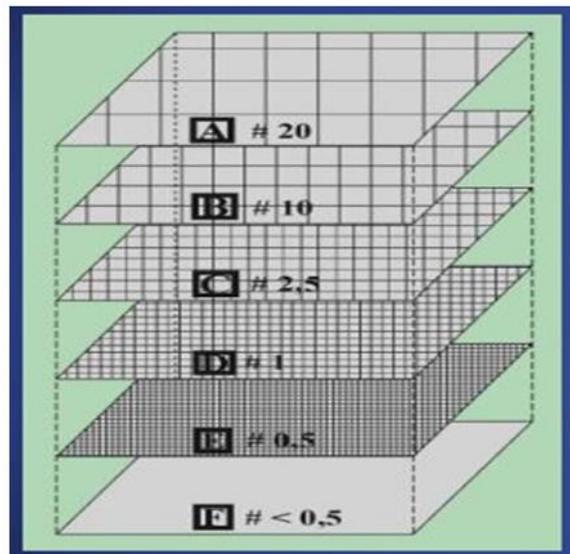
Metode penelitian dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel sumur uji (*test pit*), overlapping dengan rencana titik bor dengan tujuan dapat menjadi pembandingan dengan data pemboran, penggalian sumur uji (*test pit*), mengambil sampel material batuan dengan ukuran butir tertentu, pengambilan sampel secara vertikal sesuai dengan arah sebaran laterit nikel. Sampel yang telah diambil ditimbang untuk mengetahui berat basah kemudian dilakukan penyaringan atau diayak dengan menggunakan screen ukuran 0.5 cm, 1 cm, 2.5 cm, 10 cm, dan ukuran 20 cm.



Gambar 14. Bagan Alir Metode Uji fraksinasi

2.1 Model Screen dengan Hasil Uji Fraksi

Screen/pemilahan bertujuan untuk menyaring dan memilah fraksi/butiran sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan. Pada uji screen pada sampel fraksinasi di dalam penelitian ini dilakukan dengan 6 ukuran screen, yaitu #20, #10, #2,5, #1, #0,5, dan #<0,5. Ukuran screen dari atas ke bawah menunjukkan ukuran screen semakin halus, hal ini bertujuan untuk menyaring dan mengelompokkan ukuran butir *boulder*, kerikil dan pasir (Gambar 15).



Gambar 15. Model *Screen* Uji fraksinasi

2.2 Pengambilan Conto Uji Fraksinasi

Metode pengambilan conto dibuat dan dilakukan guna mendapatkan suatu data yang valid dan benar sesuai dengan prosedur kerja. Tahapan pengambilan conto ini dapat dibagi menjadi 6 langkah, yaitu :

2.2.1 Persiapan Lokasi pengambilan conto/material.

Lokasi pengambilan sampel uji fraksi overlapping dengan rencana titik pemboran eksplorasi dengan ukuran panjang 110 cm dan lebar 100 cm atau disesuaikan dengan ruang gerak penggali sumur uji.

2.2.2 Ukuran lubang sumur uji tidak lebih besar dari 110 cm x 100 cm dikarenakan tingkat kestabilan material laterit yang rendah.

2.2.3 Pengambilan sample uji fraksi dimulai dari lapisan paling atas (iron cap) sampai pada zona bed rock untuk mendapatkan besar butir yang maksimal.

2.2.4 Pemilihan lubang sumur uji mengacu pada kedalaman lobang bor eksplorasi untuk mendapatkan arah penyebaran laterit yang dangkal.

2.2.5 Pengambilan sampel uji fraksi dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi longsor pada dinding sumur uji untuk itu penggali dilengkapi dengan alat pelindung diri serta membawa perlengkapan seperti: kamera, untuk memotret dinding sebaran laterit nikel dan juga membawa perlengkapan lainnya.

2.3 Penimbangan dan Penyaringan

Sebelum dilakukan penyaringan di *screen* atau ayakan material terlebih dahulu ditimbang untuk mendapatkan berat basah atau berat awal material sebelum terkena gangguan yang dapat mengurangi kadar air. Setelah ditimbang berat basahnya sampel dituang ke saringan/ayakan dengan ukuran paling atas adalah 20cm, 10cm, 2.5cm, 1 cm, dan 0,5 cm. Material yang tertahan pada *screen* paling atas adalah material dengan ukuran +20 cm, kemudian ukuran +10 cm dan seterusnya.

2.4 Pengelompokan Ukuran Butir

Material yang sudah disaring dipisahkan secara berkelompok berdasarkan ukurannya masing-masing dan diberi label atau tanda untuk menghindari kesalahan pada pemberian identitas pada masing-masing ukuran ketika akan diproses selanjutnya. Sedangkan material dengan ukuran butir lebih dari 20 cm dipecah menggunakan palu untuk mendapatkan ukuran yang memungkinkan bisa masuk *jaw crusher* (alat pemecah batu di laboratorium preparasi).

2.5 Coning and Quartering

Untuk mendapatkan conto/material yang dapat mewakili bagian atau kelompok ukuran butir tertentu, dilakukan *mixing* atau pencampuran butir yang sama sampai tercampur/homogen. Setelah material tercampur maka pengambilan conto dilakukan dengan metoda *quartering* dengan komposisi "A" dan "B" di pisah (tidak diambil) sedang kelompok "C" dan "D" adalah kelompok yang diambil sebagai perwakilan material ukuran tertentu.

2.6 Identitas Material Fraksi

Hasil *mixing* dan *quartering* dari ukuran butir yang sama ditempatkan pada alas bersih yang tidak terkontaminasi material lain. Material siap untuk dikirim ke laboratorium preparasi conto dengan terlebih dahulu memberi identitas pada tiap-tiap sample/material sesuai ukurannya antara lain : kode lobang / *test pit*, ukuran butir, dan berat butir dalam satuan kg. Pemberian identitas pada material menggunakan aluminium tag yang ditandai dengan spidol permanen agar tidak terhapus.

2.7 Proses Uji Fraksi Sampel Nikel Laterit

Pemisahan atau fraksinasi yang dilakukan adalah pemisahan dengan metode fraksinasi dengan menggunakan saringan (*screen*) dengan ukuran tertentu untuk menangkap *boulder* ukuran tertentu yang berpotensi maupun tidak berpotensi untuk mengetahui kadar Ni terutama pada *boulder* >20cm yang banyak dijumpai di sisi bekas galian tambang karena dianggap tidak mempunyai nilai ekonomis.



Pada gambar 16.a,b,c,dan d merupakan langkah persiapan pembuatan lobang sumur uji, penggunaan alat safety serta pengambilan material dalam lobang sumur uji.



Sedangkan pada gambar 16. e,f,g, dan h merupakan kelanjutan dari proses fraksinasi dengan menimbang sampel sebelum disaring serta memisahkan material setelah selesai penyaringan.



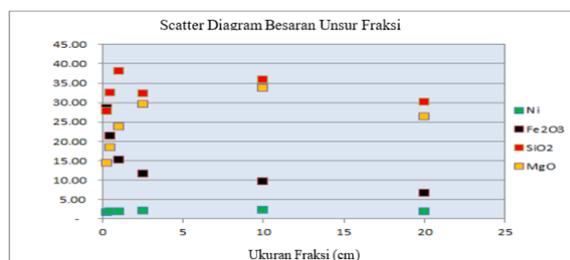
Pada gambar 16. i, j, k, dan l merupakan kegiatan setelah dilakukan pencampuran kemudian dilakukan pemisahan dengan sistem *coning* dan *quartering*, pemberian label pada sampel serta penimbangan berat basah dan berat kering sample di laboratorium preparasi sebelum dilakukan analisa geokimia.

3. HASIL DAN ANALISIS

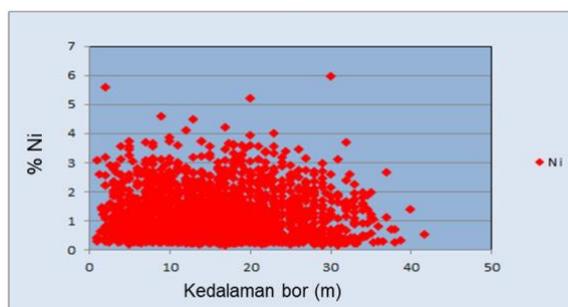
Hasil uji fraksinasi yang dilakukan menunjukkan bahwa zona pengkayaan terjadi pada ukuran butir yang tertangkap pada *screen* 2.5 cm dan *screen* 20 cm (*boulder* ukuran >20cm). Pada zona saprolit dengan ukuran butir 2.5-10cm dan ukuran butir >20cm (*boulder*) masih menunjukkan adanya potensi Ni dengan kadar Ni = 2.17%, Fe=6.11 %, MgO = 33.42% dan SiO₂ = 39.08 %. Dari hasil analisa unsur kimia menggambarkan laju kenaikan kadar Ni pada ukuran butir 2.5 – 10cm hingga ukuran butir 10cm - 20cm, hal ini menunjukkan bahwa terjadinya pelapukan yang intensif pada zona saprolit dengan *boulder* ukuran sedang. Sedangkan pada *boulder* dengan ukuran di atas 20 cm juga masih menunjukkan adanya pelapukan ditunjukkan dengan nilai kadar Ni pada ukuran tersebut masih menunjukkan angka yang cukup ekonomis (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisa geokimia pada sampel *boulder* sumur uji (Lab Antam Geomin, 2019)

No	Sample ID	Ni	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	MnO	Al ₂ O ₃	Density
1	Uk -0.5 cm	1.68	28.65	27.73	14.39	0.46	2.79	1.53
2	Uk 0.5 cm	1.79	13.32	42.62	24.30	0.18	1.51	1.59
3	Uk 1 cm	1.94	12.14	41.10	26.70	0.17	1.29	1.62
4	Uk 2.5 cm	2.07	11.61	38.24	29.58	0.16	1.14	1.82
5	Uk 10 cm	2.20	9.68	38.82	31.82	0.14	1.11	2.12
6	Uk +20 cm	1.96	8.73	39.08	33.42	0.12	1.15	2.83

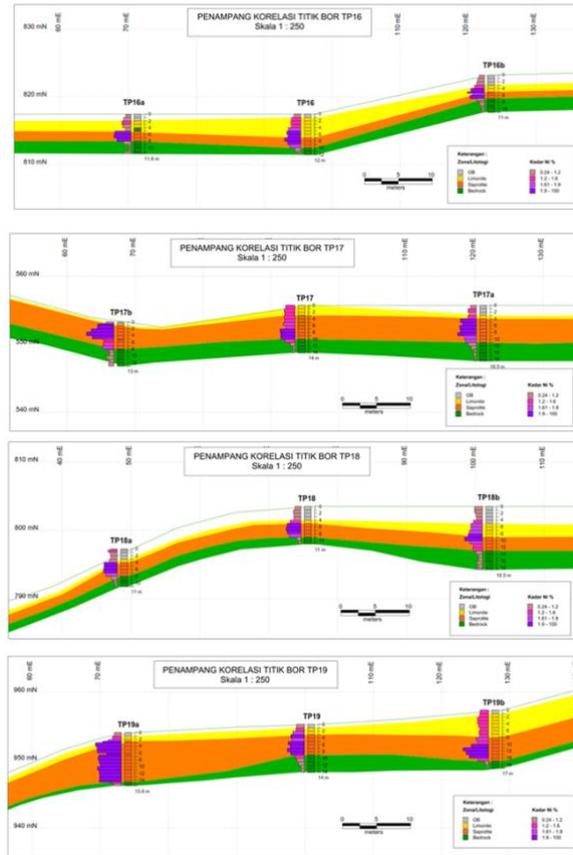


Grafik 1. Scatter diagram besaran unsur fraksi



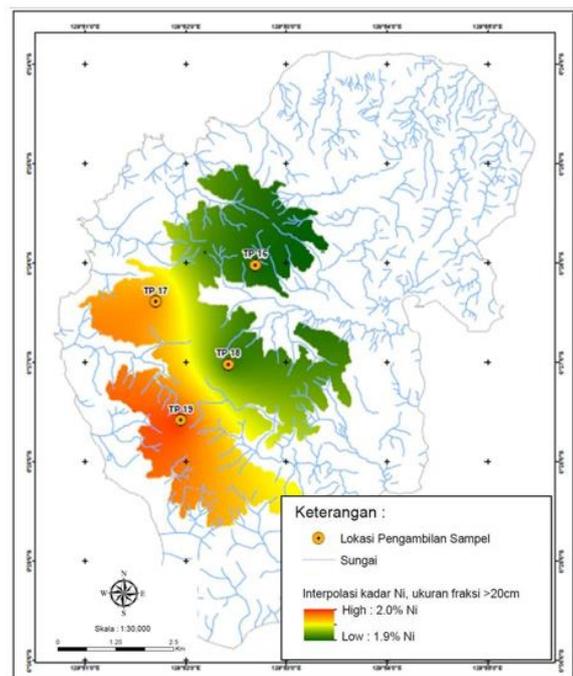
Grafik 2. Scatter diagram analisa geokimia sampel *boulder* pada pemboran

Dari hasil *running* analisa geokimia *boulder* sebanyak 4.998 contoh didapat kadar nikel potensial yaitu Ni > 1.50% terdapat pada *boulder* dengan ukuran 50 cm – 200 cm sebanyak 1.149 contoh (*boulder*). Hal ini menunjukkan bahwa *boulder* dengan ukuran > 20 cm masih ditemukan potensi nikel yang cukup ekonomis. Sedangkan *boulder* dengan ukuran <20cm akan langsung ditambang karena ukuran tersebut mudah untuk dipisahkan dengan alat berat.



Gambar 17. Penampang korelasi sebaran laterit nikel bor *single tube*

Pada profil penampang bor dimana sumur uji (*test pit*) digali menunjukkan adanya nilai korelasi positif, dimana kandungan Ni pada boulder yang lapuk cukup berkembang baik dengan kisaran kadar Ni antara 1.60% hingga 1.90%.



Gambar 18. Interpolasi kadar Ni dari ukuran butir > 20 cm

Data hasil analisa geokimia sampel test pit kemudian di plot pada peta Pulau Gag dengan menggunakan *software ArcGis* untuk melihat pola sebaran nikel secara lateral terutama pada kandungan nikel *boulder* berukuran >20 cm.

4. KESIMPULAN

Lokasi pengambilan sampel fraksinasi overlapping dengan titik rencana pemboran eksplorasi. Pemilihan titik bor berdasarkan pada daerah potensi nikel laterit dengan sebaran laterit yang tidak terlalu dalam untuk menjaga keamanan dinding sumur uji pada saat dilakukan penggalian. Metode uji fraksinasi dilakukan dengan penyaringan atau ayakan untuk memisahkan butiran dan *boulder*. dengan ukuran -0.5cm, 0.5cm, 1.0cm, 2.5cm, 10cm, dan 20cm.

Hasil dari uji fraksinasi diperoleh potensi nikel laterit cukup signifikan pada zona *boulder* dengan ukuran butir >20 cm dengan rata-rata kadar Ni = 1.96%, Fe=8.73 %, MgO = 33.42% dan SiO₂ = 39.08 %. Hasil analisa *boulder* pada sampel pemboran dengan jumlah data sebanyak 4.998 conto didapat kadar nikel potensial yaitu Ni > 1.50% terdapat pada *boulder* dengan ukuran 50 cm – 200 cm sebanyak 1.149 conto (*boulder*). Hal ini menunjukkan bahwa *boulder*. Dengan ukuran > 20 cm masih ditemukan potensi nikel yang cukup ekonomis. Data korelasi pada penampang bor eksplorasi dijumpai adanya potensi nikel signifikan pada zona saprolit dengan kisaran kadar Ni 1.60% - 1.90% dimana pada zona saprolit terdapat butiran yang cukup kasar hingga ukuran >50cm (*boulder*).

Pola sebaran nikel potensial *high grade* berdasar pada sampel sumur uji mengarah Barat Laut – Tenggara, hal ini berbanding lurus dengan arah struktur sesar utama Pulau Gag. Bidang sesar ini sebagai pemisah antara satuan batuan ultramafik dengan satuan anggota batuan gunungapi dan telah mengangkat batuan ultramafik ke permukaan. Perlu dilakukan *treatment* terhadap keberadaan *boulder* dengan ukuran >20cm yang dianggap tidak mempunyai nilai ekonomis untuk menghindari kerugian pada perhitungan cadangan (*proved reserves*) dan untuk meningkatkan nilai tambah pada saat operasi penambangan (eksploitasi).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT Aneka Tambang, Tbk. atas persetujuan yang diberikan untuk penulisan artikel ini. Juga kepada personil Tim Eksplorasi Nikel Pulau Gag: Jumbadi, Farah Ane Ryana, Wahyu Tri Utomo, Dery Firmansyah, Naafiakra Nouval Wibowo, Erwin atas dukungan dan bantuannya yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sam Permadewi¹, Joko Wahyudiono¹ dan Armin Tampubolon², Pusat Survei Geologi 2 Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi, Cebakan Nikel Laterit di Pulau Gag, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat.
- [2] Tim Eksplorasi Nikel Pulau Gag, Laporan Akhir Kegiatan Eksplorasi Nikel Pulau Gag Papua Barat Tahun 2020, PT Antam Tbk, Unit Geomin.
- [3] Booklet-Nikel FA, 2020, Peluang Investasi Nikel Indonesia, Kementerian ESDM, Jakarta
- [4] PT. Aneka Tambang Tbk. 2018. Annual Report 2018. <https://www.antam.com/en/reports/annualreports> [2019 May 08]
- [5] Ahmad, Waheed. 2008. Nickel Laterites: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, Formation, and Exploration. Vale Inco – VITSL.
- [6] Ade Kadarusman, Laterite Geology, Exploration, Resource and Reserve Estimation (Ni and Bauxite)
- [7] Afif Saputra*, Robert Hall*, Lloyd T. White*, PROCEEDINGS, INDONESIAN PETROLEUM ASSOCIATION Thirty-Eighth Annual Convention & Exhibition, May 2014
- [8] Hamilton, 1979; Letouzey et al., 1983, Regional tectonic features of the Sorong Fault Zone in eastern Indonesia (adapted from Froidevaux, 1978).
- [9] Anonim, 1999., Gag Island Joint Ventures Progress Report #1, PT. Antam – BHP Minerals.
- [10] Hamilton, Warren. 1979. "Tectonics of the Indonesian Region." Geological Society of Malaysia, Bulletin 6:3–10.
- [11] Pieters, P. E., Pigram, C. J., Trail, D. S., Dow, D. B., Ratman, N. & Sukanto, R. 1983. The stratigraphy of western Irian Jaya. Bulletin Geological Research and Development Centre, Bandung, 8, 14-48.