

POTENSI NILAI TAMBAH MINERAL IKUTAN PADA WILAYAH BEKAS TAMBANG BIJIH BESI LATERIT DI KECAMATAN MANTEWE DAN KECAMATAN SIMPANG EMPAT, KABUPATEN TANAH BUMBU, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN
POTENCY OF ACCESSORY MINERAL ADDED-VALUE IN FORMER LATERITIC IRON ORE MINING AREA AT MANTEWE DISTRICT AND SIMPANG EMPAT DISTRICT, TANAH BUMBU REGENCY, SOUTH KALIMANTAN PROVINCE

Lia Novalia Agung

Pusat Sumber Daya Geologi
Jalan Soekarno Hatta No. 444, Bandung
novalia_adi@yahoo.co.id

diterima : 9 September 2014 direvisi : 15 September 2014 disetujui : 5 November 2014

ABSTRAK

Wilayah bekas tambang kemungkinan masih memiliki potensi bahan galian untuk diusahakan baik bahan galian utama yang tidak tertambang/tertinggal maupun bahan galian lain dan mineral ikutannya. Penelitian potensi nilai tambah mineral ikutan di wilayah bekas tambang bijih besi laterit untuk mengetahui potensi dan prospek nilai tambah mineral ikutan dilakukan sebagai upaya mendorong pemanfaatan produk samping dari mineral utama bijih besi laterit. Pengambilan conto bijih besi laterit dilakukan di dua lokasi yaitu di daerah Mantewe dan Simpang Empat, Kabupaten Tanah Bumbu dengan metode pemercontaan singkapan dan comot.

Dari hasil analisis *X-Ray Fluorescence* diketahui terdapat mineral ikutan berupa logam Ni, Co, dan Cr dengan kadar 0,1160% s.d. 1,1100% Ni, 0,0061% s.d. 0,9000% Co dan 0,5823% s.d. 3,7200% Cr. Nilai ekonomi logam tersebut di daerah Mantewe dan Simpang Empat berdasarkan asumsi potensi dan harga komoditas yaitu logam Ni antara 64.200.280 USD sampai dengan 165.786.400 USD, Co antara 4.605.120 USD s.d. 143.816.400 USD, dan Cr antara 4.827.023 USD s.d. 1.874.969 USD. Nilai ekonomi logam di dua daerah tersebut cukup signifikan dan dapat memberikan nilai tambah mineral ikutan, perlu pengolahan dan pemurnian lebih lanjut karena kondisinya masih terikat sebagai bijih, konsentrat besi dan *tailing*.

Kata kunci: bijih besi laterit, mineral ikutan, nilai tambah mineral ikutan, dan produk samping.

ABSTRACT

The post mine area likely has still the potential of minerals deposit that are not only remaining minerals deposit but also other minerals and associated minerals. The research on potential added value of associated minerals in the post mine lateritic iron ore is aimed to determine the potential and prospects of the added value of associated minerals in order to encourage the use of by products of the main mineral lateritic iron ore products. Ore sampling from the outcrops and grab samplings are conducted at two locations in Mantewe and Simpang Empat Districts of Tanah Bumbu Regency.

The X-Ray Fluorescence analysis results of associated metallic minerals such as Ni, Co, and Cr show the grade from 0.1160% until 1.1100% for Ni, 0.0061% until 0.9000% for Co and 0.5823% until 3.7200% for Cr respectively. The economic values of metals at the study area based on the assumption of the potential and commodity prices are US\$ 64,200,280 to US\$ 165,786,400 for Ni, US\$ 4,605,120 to US\$ 143,816,400, for Co and US\$ 4,827,023 to US\$ 1,874,969 for Cr. The economic values of metals from both areas are quite significant

as added value of associated minerals, but it needs further processing and purification because their conditions are still bound as iron ore, iron concentrate and tailings.

Keywords : *lateritics iron ore, associated minerals, added value of associated minerals, and by product.*

PENDAHULUAN

Wilayah bekas tambang yang ditinggalkan karena berhentinya kegiatan penambangan seringkali masih memiliki kemungkinan potensi bahan galian yang dapat diusahakan kembali baik bahan galian utama, maupun bahan galian lain dan mineral ikutannya. Kegiatan penambangan berakhir tidak selalu disebabkan oleh habisnya cadangan bahan galian layak tambang, tetapi dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain yaitu teknologi, ekonomi, politik dan sosial masyarakat.

Seiring dengan kebutuhan bahan galian yang semakin meningkat untuk pembangunan dan industri telah membuat sektor pertambangan memegang peranan penting dalam penyedia bahan baku tersebut. Kebutuhan akan komoditas tertentu dan peningkatan harga dapat menyebabkan potensi pada wilayah bekas tambang yang semula tidak dimanfaatkan menjadi bernilai ekonomis.

Kabupaten Tanah Bumbu memiliki potensi bijih besi laterit dengan produksi dari tahun 2006 sampai 2013 terus meningkat, produksi tertinggi pada tahun 2013 mencapai 5.379.572,424 ton dengan kadar 48% s.d. 50% Fe (Anonim, 2013a). Sejak bulan Januari 2014 kegiatan penambangan bijih besi laterit berhenti atau tidak aktif melakukan kegiatan. Hal ini disebabkan belum adanya pabrik pengolahan yang sesuai dengan karakteristik bijih besi laterit di daerah tersebut yang memiliki kadar Fe rendah. Selain itu terkait juga dengan adanya kewajiban melakukan pengolahan dan pemurnian di dalam negeri (Anonim, 2014a). Adanya kewajiban tersebut dapat berarti juga sebagai upaya memacu pengembangan pemanfaatan mineral ikutan.

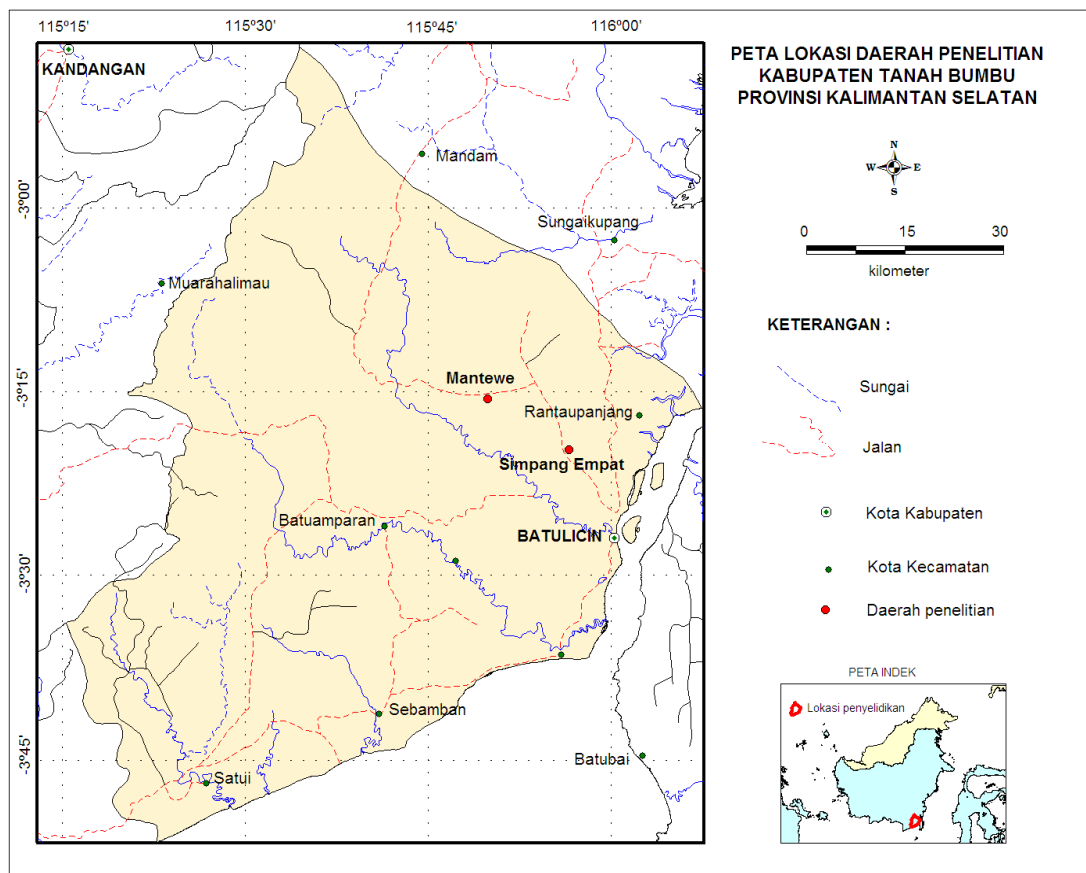
Kegiatan penambangan pada umumnya meninggalkan bahan galian utama dan bahan galian lain yang terdapat dalam kondisi *insitu* atau belum terganggu, mineral ikutan terbawa dalam konsentrat dan *tailing* yang mungkin masih mengandung mineral berharga. Selain itu terdapat pula potensi kadar rendah/marginal yang belum bernilai ekonomi pada saat ini. Oleh karena itu perlu upaya penanganan untuk pemanfaatan potensi-potensi tersebut di masa yang akan datang.

Penelitian potensi nilai tambah mineral ikutan di wilayah bekas tambang bijih besi laterit ditujukan untuk mengetahui potensi dan prospek nilai tambah mineral ikutan dalam upaya mendorong pemanfaatan produk samping dari mineral utama bijih besi laterit yang sesuai dengan kaidah konservasi.

Lokasi penelitian di dua wilayah bekas tambang bijih besi laterit yaitu di Desa Mantawakan Mulya, Kecamatan Mantewe dan di Desa Mekarsari, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Tanah Bumbu (Gambar 1).

METODOLOGI

Tahapan kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data, analisis laboratorium dan pengolahan data. Metode penelitian yaitu berupa pengamatan dan pengambilan conto bahan galian dengan metode pemercontaan singkapan (*out crop sampling*) dan comot (*grab sampling*).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

PENELITIAN DAN PEMANFAATAN BESI LATERIT DAN MINERAL IKUTANNYA

Bijih Besi Laterit di Kabupaten Tanah Bumbu

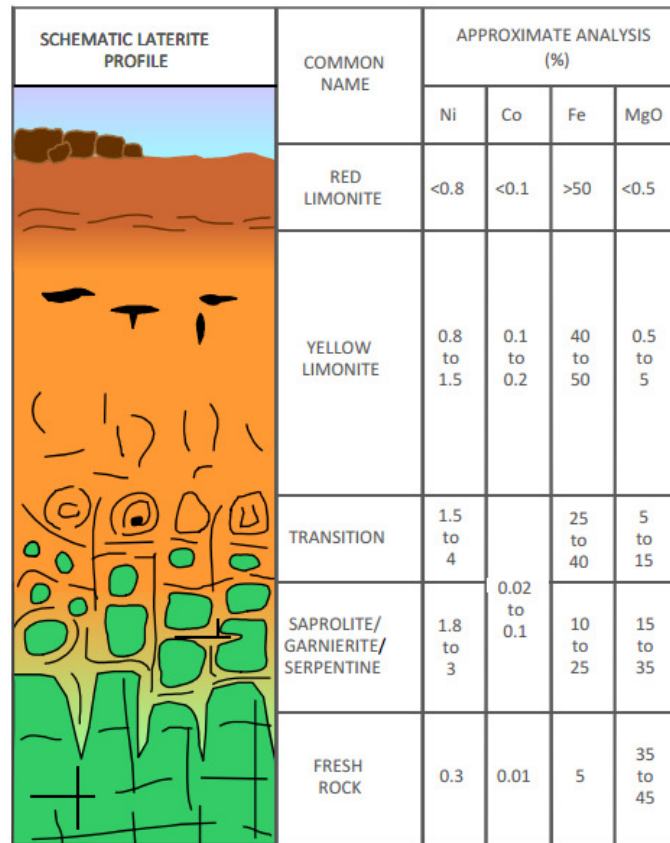
Bijih besi laterit terdapat dalam tanah laterit hasil pelapukan batuan piroksenit/peridotit yang disusun oleh mineral hematit dan goetit. Tanah lateritik umumnya berwarna coklat sampai kehitaman dengan ketebalan tanah bervariasi yang kadang-kadang masih mengandung bongkahan bijih besi berupa hematit/goetit berukuran kerikil – kerakal. Bijih besi tipe laterit umumnya terdapat di daerah perbukitan yang relatif landai, sehingga menjadi salah satu faktor utama proses pelapukan secara kimiawi yang berperan lebih besar daripada proses mekanik (Pardiarto dan Widodo, 2006). Profil tanah lateritik dengan urutan dari bagian atas ke bawah yaitu zona limonit, zone pelindian (*leaching zone*) dan zona saprolit yang terletak di atas batuan asalnya (ultrabasa). Besi laterit banyak

terkonsentrasi pada zona limonit (Gambar 2).

Pemanfaatan Besi Laterit

Potensi sumber daya bijih besi laterit di Indonesia yaitu 1.879.728.017 ton dengan kandungan Fe 6% s.d. 60% (Anonim, 2013c). Karakteristik bijih besi laterit memiliki kandungan besi yang rendah, kandungan logam-logam pengotor seperti nikel, krom, kobal, mangan dan kandungan air yang tinggi. Karakteristik demikian hampir belum dapat dimanfaatkan dalam industri besi baja, karena pada umumnya industri besi baja membutuhkan kadar besi 60 s.d. 69%. Hal ini menghambat dalam usaha pemanfaatan bijih besi laterit secara optimal (Saleh, dkk., 2008).

Bijih besi laterit belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses pengolahan dan pemurnian di dalam negeri. Produk hasil pengolahan/pengecilan ukuran di daerah penelitian langsung dijual ke luar negeri/ekspor.



Gambar 2. Profil nikel laterit (Sumber : Anonim, 2013b)

Mengingat potensi sumber daya yang besar, kebutuhan konsumsi baja nasional yang diperkirakan terus meningkat mencapai 25 juta ton per tahun pada tahun 2020 (Anonim, 2012a), amanah UU No 4 Tahun 2009 dan Permen ESDM No. 1 Tahun 2014, maka pemanfaatan bijih besi laterit dengan melakukan pengolahan dan pemurnian di dalam negeri hendaknya harus sudah mulai dilaksanakan. Batas minimum pengolahan biji besi laterit untuk menjadi konsentrat besi laterit yaitu dengan kadar Fe \geq 51% dan $Al_2O_3 + SiO_2 \geq 10\%$ untuk bahan pembuatan besi spon (*sponge iron*) dan besi wantah (*pig iron*). Namun kondisi kadar besi laterit berkisar 6% s.d. 60% (Anonim, 2013c). Oleh karena itu perlu adanya upaya peningkatan kadar besi sesuai dengan batasan minimum konsentrat besi laterit tersebut.

Adji Kawigraha dalam Anonim (2013d) melakukan penelitian penggunaan bijih besi laterit Indonesia sebagai bahan baku pembuatan *pig iron* tanpa benefisi. Bijih besi tersebut hanya

dikecilkan ukurannya kemudian dibuat *pelet* dengan campuran batubara serta perekat bentonit. Kalsium karbonat digunakan sebagai bahan tambahan. *Pelet* kemudian direduksi dan dikarburisasi pada temperatur 1.400°C. *Pig iron* merupakan lempengan bijih besi yang telah dimurnikan sebelum diolah kembali menjadi berbagai produk.

Menurut Saleh, dkk. (2008) karakteristik bijih besi Kalimantan Selatan sangat beragam dari yang berkadar tinggi sampai rendah. Proses *washing* dapat diterapkan untuk bijih besi berkadar tinggi dengan nisbah yang optimal 1 : 2, sedangkan untuk bijih besi berkadar rendah proses pemisahan magnetik maupun kombinasi magnetik dan flotasi dapat diterapkan. Penggunaan proses-proses tersebut pada skala laboratorium dapat meningkatkan kadar besi mencapai 60% Fe, walaupun demikian kandungan SiO_2 yang tinggi pada conto bijih hematit masih menjadi kendala untuk diturunkan di bawah 3%.

Pemanfaatan bijih besi laterit memerlukan proses secara menyeluruh dari hulu sampai hilir. Pada bagian hulu perlu dikaji jalur proses *iron making* melalui preparasi bijih dan proses reduksi yang paling ekonomis untuk memanfaatkan cadangan tersebut, dengan meninjau beberapa alternatif teknologi seperti *blast furnace*, *direct reduction* dan *direct smelting*. Pada bagian hilir perlu dikaji proses pembuatan baja paduan nikel dan pemanfaatannya. Salah satu ciri khas besi laterit adalah kandungan nikel yang relatif tinggi (Satrio, dkk., 2000).

Pemanfaatan cadangan tersebut dapat digunakan untuk pembuatan baja struktural atau dengan penambahan kandungan nikel pada proses *secondary metallurgy*, cadangan ini berpotensi untuk dijadikan baja paduan nikel ataupun baja tanpa karat (*stainless steel*). Baja paduan nikel banyak digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan ketangguhan tinggi pada temperatur rendah, seperti pada kilang pencairan gas alam dan pabrik petrokimia (Satrio, dkk., 2000).

Pemanfaatan Mineral Ikutan Nikel, Kobal, dan Krom

Mineral utama adalah kelompok mineral bijih yang mempunyai unsur kimia terpenting yang berpengaruh dalam penentuan jenis batuan dan jenis endapan dan dapat diusahakan. Mineral ikutan yaitu mineral/unsur selain mineral/unsur utama yang diusahakan dan menurut genesanya terjadi secara bersama-sama dengan mineral utama (Anonim, 2006).

Mineral ikutan dapat berupa produk samping dari mineral utama yang diusahakan. Menurut Permen ESDM No 1/2014 pasal 1 ayat 7, produk samping adalah produk pertambangan selain produk utama pertambangan yang merupakan sampingan dari proses pengolahan dan pemurnian yang memiliki nilai ekonomis. Salah satu upaya penerapan konservasi antara lain pemanfaatan mineral ikutan yang berkemungkinan memberikan nilai tambah mineral. Nilai tambah adalah pertambahan nilai mineral sebagai hasil dari proses

pengolahan dan/atau pemurnian mineral (Permen ESDM No 1/2014 pasal 1 ayat 12).

Pemanfaatan nikel digunakan untuk industri hulu dalam bentuk *Ferro Nickel* (Fe-Ni) dan *Nickel Matte*. Produk *Fe-Ni* dan *nickel matte* diproses lebih lanjut menjadi produk antara berupa *stainless steel*. Produk ini akan menjadi bahan baku untuk industri hilirnya seperti: HRC (*Hot Rolled Coils*) *stainless*, batang kawat baja, tabung/pipa dan peralatan rumah tangga (Anonim, 2012b).

Kobal pada mulanya banyak digunakan industri paduan super (*superalloys*) seperti untuk pembuatan mesin turbin gas pesawat udara. Pemanfaatan kobal sejak tahun 2007 terus meningkat, penggunaan kobal banyak digunakan untuk baterai isi ulang (30%), *superalloys* (19%), material keras (13%), katalis (9%), pigmen pewarna (9%), magnet (7%), dan penggunaan lainnya (13%) seperti untuk sabun, pengering, elektrolisis dan lainnya (Anonim, 2011).

Produksi kromit diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan *ferrochrome* untuk penggunaan industri *stainless steel* terutama dari negara Republik Rakyat Tiongkok. Berdasarkan data KPMG (Anonim, 2013e), produksi kromit selama tahun 2012 digunakan untuk produksi *stainless steel* sekitar 69%, produksi paduan baja 27%, peleburan dan pengecoran 3% dan paduan khusus 1%.

HASIL PENELITIAN

Pada wilayah bekas tambang di Mantewe penambangan bijih besi laterit dilakukan di bukaan tambang (*pit*) kadar Fe rendah dan kadar Fe tinggi. Bijih besi kadar rendah berwarna merah kecokelatan dengan tingkat lateritisasi sedang. Bijih besi kadar Fe rendah yang terdapat pada bukaan tambang sebarannya cukup luas, dari sekitar *stockpile* (tempat penimbunan) hingga *front* (pemuka kerja) tambang bijih kadar tinggi sepanjang 250 m, lebar 75 m dan ketebalan rata-rata 2 m (Gambar 3).

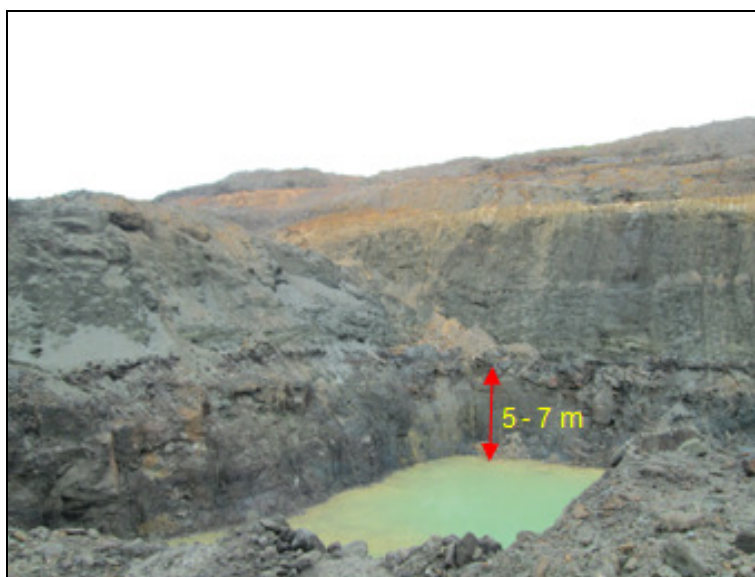


Gambar 3. *Pit* bijih besi laterit berkadar rendah

Pada *pit* kadar Fe tinggi memiliki luas sekitar 50 m x 60 m, ketebalan bijih besi pada dinding *pit* yang ditinggalkan sekitar 5 s.d. 7 meter berwarna hitam dan kompak (Gambar 4). Pada tahap pengolahan, bijih besi dari *pit* kadar Fe tinggi dan rendah dilakukan pengecilan ukuran dengan *crusher/grizzly* dan pemisahan berdasarkan sifat kemagnetan dengan menggunakan magnetik separator.

Pada wilayah bekas tambang di Simpang Empat terdapat kadar besi tinggi (Fe > 45%) dan rendah (Fe 35% s.d.

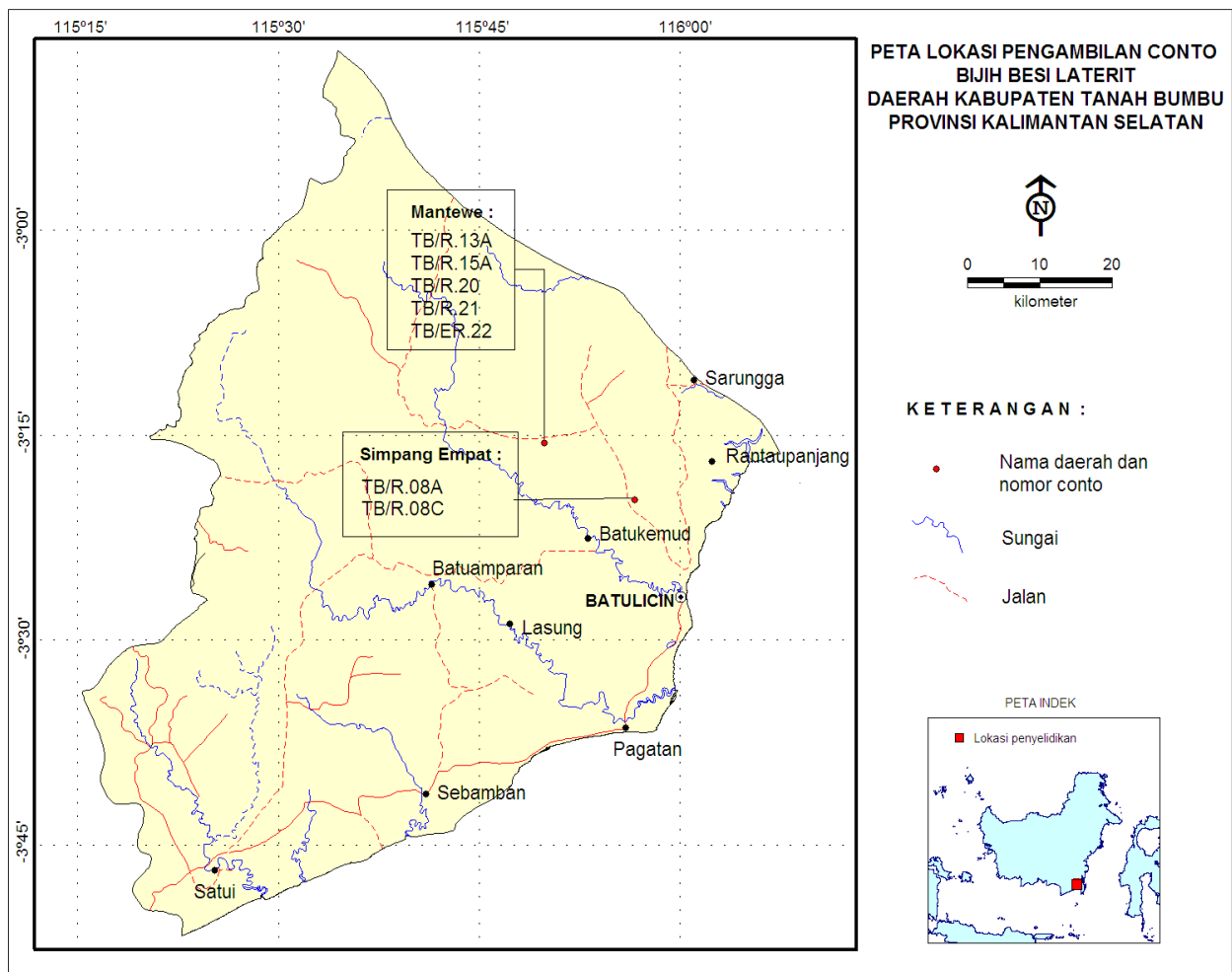
45%). Kegiatan penambangan berhenti sementara sejak awal Januari 2014, mengakibatkan semua kegiatan yang berkaitan dengan penambangan berhenti termasuk kegiatan perawatan jalan tambang, sehingga pengambilan conto (TB/R.08A dan TB/R.08C) dengan pertimbangan keamanan hanya diizinkan dilakukan di lokasi *stockpile* (Gambar 5). Peta lokasi pengambilan conto bijih besi laterit di kedua wilayah bekas tambang di Mantewe dan Simpang Empat terlihat pada Gambar 6.



Gambar 4. *Pit* bijih besi laterit berkadar tinggi



Gambar 5. Tempat pengambilan conto di *stockpile*



Gambar 6. Peta lokasi conto bijih besi laterit

Hasil pengambilan conto di Mantewe berupa bijih besi kadar Fe rendah (TB/R.13A), bijih besi kadar Fe tinggi (TB/R.15A), konsentrat yang lolos dari *grizzly* (TB/R.20), konsentrat dari magnetik separator (TB/R.22) dan conto *tailing* proses pengecilan ukuran (TB/R.21) dilakukan uji laboratorium dengan metoda *X-Ray Fluorescence (XRF)* dengan hasil seperti pada Tabel 1. Pengambilan conto di Simpang Empat dengan hasil analisis seperti pada Tabel 2.

PEMBAHASAN

Hasil analisis diketahui kadar Fe di Mantewe 33,02% s.d. 51,63% (Tabel 1). Kadar tertinggi merupakan konsentrat besi yang lolos dari *grizzly* (TB/R.20) yaitu 51,63% Fe, kadar ini lebih tinggi daripada

kadar konsentrat besi dari magnetik separator (TB/R.22) yaitu 43,11% Fe. Pada *pit* kadar Fe rendah (TB/R.13A) mengandung 33,02% Fe dan pada *pit* kadar tinggi mengandung 46,90% Fe (TB/R.15A). Pada *tailing* (TB/R.22) mengandung kadar 45,56% Fe (Tabel 1). *Tailing* conto hasil proses pengecilan ukuran di Mantewe mengandung Fe dan unsur-unsur mineral ikutan yang kadarnya cukup tinggi. Oleh karena itu perlu penanganan *tailing* agar tidak hanya digunakan sebagai bahan pengeras jalan tambang. Kadar Fe di Simpang Empat 37,18% s.d. 41,97% (Tabel 2). Hasil analisis mineral ikutan berupa logam nikel, krom, dan kobal dari conto bijih besi yang diambil dari Mantewe seperti pada Tabel 3.

Tabel 1. Hasil analisis XRF di wilayah bekas tambang Mantewe (%)

Kode Conto	Fe	Ni	Co	Cr
TB/R.13A	33,02	0,1160	0,0061	3,7200
TB/R.15A	46,90	0,4640	0,0103	1,1900
TB/R.20	51,63	0,5260	0,0279	1,6800
TB/R.21	45,56	0,3370	0,0139	0,8106
TB/R.22	43,11	0,4700	0,0156	3,6200

Tabel 2. Hasil analisis XRF di wilayah bekas tambang Simpang Empat (%)

Kode Conto	Fe	Ni	Co	Cr
TB/R.08A	37,18	1,1100	0,9010	0,5823
TB/R.08C	41,97	0,8660	0,0209	1,1300

Tabel 3. Hasil analisis unsur Ni, Cr dan Co di Mantewe (%)

Kode Conto	Ni	Co	Cr
TB/R.13A	0,1160	0,0061	3,7200
TB/R.15A	0,4640	0,0103	1,1900
TB/R.20	0,5260	0,0279	1,6800
TB/R.21	0,3370	0,0139	0,8106
TB/R.22	0,4700	0,0156	3,6200
Kadar minimal bernilai ekonomi (Evans, 1993 dalam Idrus, 2007)	0,7500	0,5000	22
Rata-rata	0,3826	0,0148	2,2041

Mineral ikutan berupa logam Ni, Co dan Cr di Mantewe tidak melebihi nilai ekonomi (Evans, 1993 dalam Idrus, 2007), namun apabila dikaitkan dengan produksi yang diasumsikan 1 juta ton berarti akan terdapat potensi Ni 3.826 ton dengan kadar rata-rata 0,3826% Ni, Co 148 ton dengan kadar rata-rata 0,0148% Co dan Cr 22.041 ton dengan kadar rata-rata 2,2041% Cr.

Hasil analisis mineral ikutan di Simpang Empat berupa logam Ni dan Co menurut Evans *dalam* Idrus (2007) sudah melebihi nilai ekonomi (Tabel 4). Hal ini menunjukkan logam Ni dan Co di Simpang Empat lebih tinggi dari Mantewe, tetapi Cr lebih rendah dan apabila dikaitkan dengan produksi yang diasumsikan 1 juta ton, berarti akan terdapat potensi Ni 9.880 ton dengan kadar rata-rata 0,9880% Ni, Co 4.610 ton dengan kadar rata-rata 0,4610% Co dan Cr 8.562 ton dengan kadar rata-rata 0,8562% Cr.

Logam Ni, Co dan Cr tersebut apabila dikaitkan dengan harga komoditas pada saat kondisi tanggal 4 Desember 2014 berdasarkan *London Metal Exchange* yaitu untuk Ni 16.780 USD/ton dan Co 31.200 USD/ton (Anonim, 2014b), dan menurut KPMG (Anonim, 2013e) untuk Cr yaitu 219 USD/ton. Perhitungan nilai ekonomi ini berdasarkan nilai Rupiah 12.000/USD.

Nilai keekonomian ketiga logam mineral ikutan tersebut menunjukkan nilai yang cukup signifikan (Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7), namun belum dikelola dengan baik karena masih banyak kendala antara lain belum adanya peraturan tentang penanganan dan pemanfaatan mineral ikutan.

Tabel 4. Hasil analisis unsur Ni, Co dan Cr di Simpang Empat (%)

Kode Conto	Ni	Co	Cr
TB/R.08A	1,1100	0,9010	0,5823
TB/R.08C	0,8660	0,0209	1,1300
Kadar minimal bernilai ekonomi (Evans, 1993 dalam Idrus, 2007)	0,7500	0,5000	22
Rata-rata	0,9880	0,4610	0,8562

Tabel 5. Nilai Keekonomian Ni

Wilayah	Potensi Ni (Ton)	Harga Ni (USD/Ton)	Nilai Ekonomi Ni (USD)	Nilai Ekonomi Ni (Rupiah)
Mantewe	3.826	16.780	64.200.280	770.403.360.000
Simpang Empat	9.880		165.786.400	1.989.436.800.000

Tabel 6. Nilai Keekonomian Co

Wilayah	Potensi Co (Ton)	Harga Co (USD/Ton)	Nilai Ekonomi Co (USD)	Nilai Ekonomi Co (Rupiah)
Mantewe	148	31.200	4.605.120	55.261.440.000
Simpang Empat	4.610		143.816.400	1.725.796.800.000

Tabel 7. Nilai Keekonomian Cr

Wilayah	Potensi Cr (Ton)	Harga Cr (USD/Ton)	Nilai Ekonomi Cr (USD)	Nilai Ekonomi Cr (Rupiah)
Mantewe	22.041	219	4.827.023	57.924.273.600
Simpang Empat	8.562		1.874.969	22.499.622.000

KESIMPULAN DAN SARAN

Mineral ikutan di daerah Mantewe dan Simpang Empat berupa logam Ni, Co, dan Cr dengan kadar 0,1160% s.d. 1,1100% Ni, 0,0061% s.d. 0,9000% Co dan 0,5823% s.d. 3,7200% Cr. Nilai ekonomi logam tersebut berdasarkan

asumsi potensi dan harga komoditas yaitu logam Ni 64.200.280 USD dan 165.786.400 USD, Co 4.605.120 USD dan 143.816.400 USD, dan Cr 4.827.023 USD dan 1.874.969 USD. Nilai ekonomi logam di dua daerah tersebut cukup signifikan, namun perlu perhatian dan penanganan agar potensi tersebut dapat memberikan

nilai tambah mineral. Saat ini kondisi mineral ikutan masih terikat sebagai bijih, konsentrat dan *tailing* yang memerlukan pengolahan dan pemurnian lebih lanjut.

Terkait dengan beberapa penelitian pemanfaatan bijih besi laterit dan mineral ikutan Ni, Co, dan Cr, potensi mineral ikutan di daerah ini dapat mendukung pengembangan dan pemanfaatan di masa mendatang. Langkah pengembangan pemanfaatan mineral ikutan antara lain dengan mengintensifkan pencarian potensi mineral ikutan di wilayah tambang baik yang aktif maupun yang tidak aktif, peningkatan peran lembaga penelitian dan swasta dalam mengembangkan metode

pengolahan dan pemurnian mineral ikutan, penataan regulasi dan koordinasi antara pemerintah, pemerintah daerah dan pelaku usaha pertambangan dalam penanganan dan pengamanan mineral ikutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ir. Raharjo Hutamadi yang telah memberi saran dan koreksi untuk perbaikan penulisan, dan rekan-rekan anggota tim penelitian baik dari Pusat Sumber Daya Geologi maupun Instansi terkait di Kabupaten Tanah Bumbu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006. Konsep Kriteria dan Tata Cara Penetapan Bahan Galian Lain dan Mineral Ikutan. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Anonim, 2009. Undang-Undang No 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Anonim, 2011. *Cobalt: Increasing Use, Reduced Production & Finding The Right Price*. <http://www.hardassetsinvestor.com/features/4585-cobalt-increasing-use-reduced-production-a-finding-the-right-price.html> [5 Desember 2014]
- Anonim, 2012a. Industri Baja Terkendala Pasokan Energi dan Bahan Baku. Harian Ekonomi Neraca. [Http://www.kemenperin.go.id/artikel/8162/Industri-Baja-Terkendala-Pasokan-Energi-dan-Bahan-Baku](http://www.kemenperin.go.id/artikel/8162/Industri-Baja-Terkendala-Pasokan-Energi-dan-Bahan-Baku) [8 Juli 2014]
- Anonim, 2012b. Kajian *Supply Demand* Mineral. Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta.
- Anonim, 2013a. Perkembangan Produksi Hasil Tambang Batubara dan Bijih Besi Setiap Bulan Perusahaan Pemegang IUP - OP di Kabupaten Tanah Bumbu. Data untuk Laporan Tanah Bumbu dalam Angka Tahun 2014. Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Tanah Bumbu, Batulicin.
- Anonim, 2013b. *Nickel Laterites in SE Asia*. CSA Global. <https://www.aig.org.au/images/stories/Resources/Nickel-Laterite-in-SE-Asia-M-Elias.pdf> [16 Desember 2014]
- Anonim, 2013c. Data Neraca Sumber Daya dan Cadangan Besi Laterit Tahun 2013. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Anonim, 2013d. Doktor Lulusan UI Temukan Cara Mengolah Bijih Besi Laterit tanpa Benefisasi. <http://humas.ui.ac.id/node/7670> [11 April 2014]
- Anonim, 2013e. *Chromite-Special Edition*. Commodity Insights Bulletin. KPMG. [Http://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/commodity-insights-bulletin/Documents/chromite-q3-july-2013.pdf](http://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/commodity-insights-bulletin/Documents/chromite-q3-july-2013.pdf) [8 Desember 2014].
- Anonim, 2014a. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.1 Tahun 2014 Tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri.
- Anonim, 2014b. *Official Prices, Nickel and Cobalt*. London Metal Exchange. [Htpps://www.lme.com](https://www.lme.com). [4 Desember 2014].
- Idrus, A., 2007. Endapan Mineral Bijih: Klasifikasi, Genesa, Model Endapan serta Asosiasi Mineral dan Komposisi Kimianya. Modul Mata Kuliah Pemodelan Sumberdaya

- Mineral. Program Studi Magister Teknik Pertambangan, Program Pascasarjana, Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta.
- Pardiarto, B. dan Widodo, W., 2006. Potensi Cebakan Bijih Besi di Kusan Hulu, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Saleh, N., Pramusanto, Dahlan, Y., Amalia, D., Setyatmoko, E., Sarjono, Kusnawan, Somantri, S., 2008. Pengolahan Bijih Besi Kalimantan Selatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Satrio, A. M., Muljono, D., dan Koesnohadi, 2000. Potensi Pemanfaatan Bijih Besi Laterit sebagai Bahan Baku Industri Baja *dalam* Prosiding Kolokium Pengolahan dan Lokakarya Bahan Galian Indonesia untuk Bahan Baku Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.