

**INVENTARISASI MINERAL LOGAM
DI KABUPATEN HALMAHERA SELATAN DAN KOTA TIDORE
MALUKU UTARA**

Oleh :
Syahya Sudarya
Kelompok Pokja Mineral Logam

S A R I

Anggaran 2007 Pusat Sumber Daya Geologi merencanakan kegiatan inventarisasi sumberdaya mineral salah satunya di daerah Kabupaten Halmahera Selatan dan Kota Tidore Kepulauan Propinsi Maluku Utara.

Litologi di daerah Anggai disusun oleh batuan yang terdiri dari batuan vulkanik, sedimen dan endapan muda. Batuan akibat adanya kegiatan tektonik mengakibatkan adanya perlipatan, dan pensesaran dan kegiatan magmatik (hidrotermal) yang mana hal tersebut merupakan media yang potensial bagi pembentukan mineralisasi.

Mineralisasi di Sungai Manggis (Anggai) ditandai oleh hadirnya urat kuarsa dalam bentuk stockwork mengandung mineral sulfida berupa pirit, kalkopirit dan galena yang mengarah utara-selatan dengan kemiringan lapisan antara 30 -50°, ketebalan urat 2 – 5 cm.

Adapun pada sungai Mangga urat kuarsa masif mengandung pirit halus menerobos lava andesitik warna putih kotor hingga coklat, struktur yang dijumpai umumnya berupa vuggy

Berdasarkan hasil peninjauan di lapangan dijumpai adanya beberapa indikasi mineralisasi logam baik emas maupun logam dasar. Mineralisasi ditandai dengan adanya penerobosan urat kuarsa halus dalam bentuk stockwork menerobos batuan vulkanik lava andesitik. Mineralisasi ditemukan di daerah Anggai dan Akelamo

Hasil analisis laboratorium menunjukkan kadungan emas di Daerah Akelamo dari sedimen sungai mencapai nilai tertinggi hingga 127 gr/t Au dari soil mencapai 803 mgr/t Au sedangkan dari batu mencapai 328 gr/t Au.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan kadungan emas di Daerah Anggai dari sedimen sungai mencapai nilai tertinggi hingga 5 gr/t Au, dari soil mencapai 1 gr/t Au gr/t Au sedangkan dari batu mencapai 1803 gr/t Au.

Melihat hasil yang sangat menyolok dari sedimen sungai diperkirakan bahwa sampel telah bercampur dengan tailing gelundung rakyat karena nilai tersebut sangat berbeda sekali dengan nilai hasil soil.

Di daerah mineralisasi diperkirakan mineralisasi tipe porpiri dengan kadar emas untuk daerah Akelamo mencapai yang muncul adalah mineralisasi emas, timah hitam dan tembaga. Tipe mineralisasi diperkirakan epitermal emas tersebar atau “dissiminated gold” hingga tipe porpiri ?.

Daerah Anggai indikasi mineralisasi selain emas juga logam dasar sedangkan di daerah Akelamo mineralisasi emas tidak disertai dengan pemunculan logam dasar yang menyolok.

PENDAHULUAN

Anggaran 2007 Pusat Sumber Daya Geologi merencanakan kegiatan inventarisasi sumberdaya mineral salah satunya di daerah Kabupaten Halmahera Selatan dan Kota Tidore Kepulauan Propinsi Maluku Utara.

Maksud dilakukannya inventarisasi adalah untuk mencari data primer maupun data sekunder tentang potensi sumber daya mineral logam yang terdapat di daerah tersebut untuk melengkapi bank data Pusat Sumber Daya Geologi dan tujuannya membantu untuk

memudahkan pemerintah daerah setempat dalam rangka pengembangan wilayah di bidang pertambangan khususnya mineral logam.

Lokasi daerah kegiatan inventarisasi ; Kabupaten Halmahera Selatan dan Kota Tidore Kepulauan. Secara administratif termasuk dalam wilayah Propinsi Maluku Utara.

Lokasi penyelidikan uji petik dilakukan di dua lokasi yaitu di lokasi penambangan emas rakyat di Desa Anggai, Kecamatan Laiwui, Pulau Obi, Kabupaten Halmahera Selatan dan

di Desa Akelamo Oba, Kecamatan Oba Utara, P. Halmahera Kota Tidore Kepulauan. (Gambar 1).

Metoda penyelidikan meliputi pengambilan geokimia sungai, tanah dan batu. Selain itu juga dilakukan pemetaan batuan sepanjang jalur yang dilalui. Pekerjaan geokimia meliputi penyaringan dan pengambilan lumpur sungai aktif serta pendulangan. Sedangkan pengnyamplingan batuan dilakukan pada daerah mineralisasi menarik pada daerah-daerah tertentu. Pada daerah-daerah yang telah diamati kemudian dilakukan pengeplotan pada peta dasar guna mengetahui pengetahui posisi pengamatan dan pengambilan dalam peta.

GEOLOGI

FORMASI DOROSAGU (Tped)

Perselingan antara batupasir dengan serpih merah dan batugamping. Batupasir kelabu kompak, halus - kasar, sebagian gampingan, mengandung fragmen batuan ultra basa; grauwake, kompak, komponen batuan ultrabasa, basal dan kuarsa; serpih berlapis baik, batugamping, kelabu dan merah, kompak, sebagian menghablur. Dari analisis fosil menunjukkan umur Paleosen-Eosen (Kadar, 1976, komunikasi tertulis).

FORMASI TINGTENG (Tmpt)

Berupa batugamping hablur dan batugamping pasiran, sisipan napal dan batupasir. Batugamping pasiran, kelabu dan coklat muda, sebagian kompak; sisipan napal dan batupasir, kelabu, setebal 10 – 30 cm, umur Akhir Miosen – Awal Pliosen (Kadar, 1976, komunikasi tertulis).

FORMASI WEDA (Tmpw)

Berupa batupasir berselingan dengan napal, tufa, konglomerat dan batugamping. Batupasir kelabu - coklat muda, - berbutir halus sampai kasar; -berselingan dengan serpih kelabu kehijauan. Napal, putih, kelabu dan coklat, getas; mengandung banyak foraminifora setempat sisipan batubara setebal 5 cm dan batugamping. Batugamping, putih kotor dan kelabu, kompak; merupakan sisipan dalam napal, setebal 10 – 15 cm di daerah Dote dan 0,5 – 2 m di daerah Kobe dan Kulo. Napal berumur Miosen Tengah – Awal Pliosen (Kadar, 1976, komunikasi tertulis) dan lingkungan neritik-batial.

FORMASI AMASING (Tma)

Berupa batupasir tufaan, berselingan dengan batulempung dan napal, bersisipkan batugamping. Batupasir tufaan berwarna kelabu kehijauan, berpilahan sedang, berkomponen terutama kuarsa, feldspar dan sedikit mineral bijih, bermasa dasar tufa. Batulempung dan napal berwarna kelabu kehijauan, agak kompak, mengandung banyak fosil foraminifora plangton. Hasil analisis fosil menunjukkan napal berumur Miosen Bawah sampai Miosen Tengah (Kadar, 1976, komunikasi tertulis).

FORMASI WOI (Tmpw)

Berupa batupasir, konglomerat dan napal. Batupasir, kelabu, terpilah sedang, tufaan. Konglomerat, kelabu, kerakal andesit, basal dan batugamping. Napal; kelabu, foraminifora dan moluska, setempat lignitan. Fosil foraminifora menunjukkan umur Miosen Atas sampai Pliosen berlingkungan sublitoral-batial. Tebalnya antara 500 – 600 m.

FORMASI ANGGAI (Tmps)

Berupa batugamping dan batugamping pasiran, pejal. Fosil foraminifora menunjukkan umur Miosen Atas sampai Pliosen. Sebarannya di timur P.Obi. Ketebalannya kurang lebih 500 m. Formasi Anggai menjemari dengan Formasi Woi.

FORMASI BACAN (Tomb)

Terdiri dari lava, breksi dan tufa dengan sisipan konglomerat dan batupasir. Breksi gunungapi, kelabu kehijauan dan coklat, umumnya terpecah, mengandung barik kuarsa yang sebagian berpirit. Lava bersusunan andesit hornblenda dan andesit piroksen, berwarna kelabu kehijauan dan coklat, umumnya sangat terpecah dan terubah, terpropilitkan dan termineralkan. Konglomerat, kelabu kehijauan dan coklat, kompak, mengandung barik kuarsa, komponennya basal, batugamping, rijang, batupasir dan setempat dengan batuan ultrabasa. Batupasir dari analisis fosil menunjukkan umur Oligosen – Miosen bawah dan lingkungan litoral (PT.Shell, 1976, komunikasi tertulis).

FORMASI OBI (Tmpo)

Berupa batuan gunungapi terdiri dari breksi dengan sisipan tufa pasiran dan batulempung tufaan. Breksi berkomponen andesit piroksen dan basal berwarna kelabu muda sampai kehitaman; berdiameter 10 – 50 cm, menyudut - membundar tanggung; masa dasar tufa pasiran. Sisipan tufa pasir dan batulempung tufaan ketebalannya 10 – 20 cm,

kuning kecoklatan. Singkapan tersebar di P.Obi dan sekitarnya. Formasi Obi telah mengalami perlipatan; perlipatan pada tufa pasir menunjukkan jurus umum $U 45^{\circ} T - U 100^{\circ} T$, dan kemiringan lapisan antara $10^{\circ} - 25^{\circ}$. Ketebalannya mencapai ± 500 m. Dalam tufa pasir dan batulempung tufaan dijumpai fosil foraminifera plankton, umur Miosen Atas sampai Pliosen, lingkungan neritik - batial (Kadar, 1976). Hubungan dengan batuan yang lebih tua (Formasi Bacan) tidak selaras. Nama satuan diambil dari nama P.Obi.

Komplek Batuan Ultrabasa (Ub)

Batuan ultrabasa dan basa. Batuan ultrabasa berupa serpentin, piroksenit dan dunit, berwarna hitam, getas; kebanyakan terpecah, terbreksikan, setempat mengandung asbes dan garnierit. Basal, berwarna kelabu kehitaman, getas, kebanyakan terbreksikan dan terpecah. Satuan batuan ini oleh Bessho (1944) dinamakan Formasi Watileo, dipisahkan dengan batuan yang lebih muda oleh ketidakselarasan dan tersesar naik ke atas batuan yang lebih muda dari Tped sampai Tmpw.

Diorit (Di)

Diorit kuarsa dan diorit hornblenda. Tersingkap di daerah kompleks batuan ultrabasa. Selain itu ada sejumlah retas andesit dan diorit tak terpetakan, yang berhubungan dengan barik kuarsa dan pirit, di daerah Formasi Bacan (Tomb).

Granit (gr)

ditemukan di P.Nusajaya (Nusababi) dan granodiorit (gd) ditemukan di bagian utara dan tenggara P.Bacan. P.Nusajaya luasnya kira-kira $1,5 \text{ km}^2$, seluruhnya terdiri dari granit; mineral molibdenit, kalkopirit, sedikit bornit dan pirit ditemukan dalam tubuh granit di pulau ini. Granodiorit berupa stock, menerobos Tomb, ditemukan di daerah Yaba, bagian utara P.Bacan dan di daerah bagian tenggara P.Bacan; yang berupa retas ditemukan di kompleks pegunungan Sibela dan bagian barat P.Bacan; retas granodiorit selebar antara 2 – 5 m, menerobos satuan Tomb.

STRUKTUR GEOLOGI

Struktur lipatan berupa sinklin dan antiklin terlihat jelas pada Formasi Weda (Ttmpw) yang berumur Miosen Tengah-Pliosen Awal. Sumbu lipatan berarah utara-selatan, timurlaut-baratdaya dan baratlaut-tenggara. Struktur sesar terdiri dari sesar

normal dan sesar naik; umumnya berarah utara-selatan dan baratlaut-tenggara.

Petunjuk akan adanya banyak sesar di P.Bacan diperoleh baik dari hasil pengamatan di lapangan maupun pada potret udara. Sesar diduga terdapat di sepanjang S.Sayoang yang mengalir dari baratlaut ke tenggara dan memisahkan daerah perbukitan bagian timur dan barat P.Bacan bagian utara. Pada jalur sesar tersebut muncul batuan terobosan granit /granodiorit berumur Tersier dan batuan gunungapi berumur Kuartar. Geologi secara regional di daerah penyelidikan dan sekitarnya dapat dilihat pada gambar 2.

PENYELIDIKAN LAPANGAN

Pengambilan sedimen sungai dilakukan pada setiap percabangan sungai dengan cara menyaring lumpur sungai berukuran – 80 mesh. Pada saat bersamaan dilakukan pengambilan konsentrat dulang dengan cara melakukan pendulangan. Pendulangan dilakukan untuk mendapatkan mineral beratnya atau “heavy mineral”. Pengambilan sedimen sungai dilakukan pada sungai orde 2-3 pada daerah Anggai dan Oba yang merupakan anak dari sungai Manggis. Selain itu dilakukan pengamatan dan pengambilan pada batuan dan tanah di kawasan pegunungan Anggai dan Oba. Batuan termineralisasi yang membentuk urat halus di daerah Anggai dilakukan pengambilan contoh. Dari hasil pengamatan lapangan di kedua daerah (Anggai dan Mangga, Akelamo) telah dikumpulkan sejumlah contoh untuk dianalisis di laboratorium diambil dari lapangan yang terdiri dari :

- 14 conto endapan sungai aktif, 25 conto soil 15-conto batuan untuk analisis kimia, dengan kandungan unsur yang dianalisis meliputi unsur Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Hg.
- 14 conto analisis mineralogi butir, 6 conto petrografi batuan 6 conto untuk analisis pima dan 6 conto analisis mineragrafi untuk batuan termineralisasi.

HASIL PENYELIDIKAN LAPANGAN

Dari penyelidikan yang telah dilakukan dilapangan di peroleh hasil sebagai berikut :

Daerah Anggai dan Oba pada umumnya merupakan daerah perbukitan bergelombang dengan ketinggian antara 100 m hingga 300 m di atas permukaan laut disusun secara dominan oleh batuan vulkanik. Secara stratigrafi daerah Anggai dan Oba disusun oleh batuan yang terdiri dari batugamping, breksi, andesit dan endapan aluvial.

Mineralisasi di Anggai ditandai oleh urat halus yang mengandung pirit, kalkopirit serta galena dalam batuan andesit terkarsikan. Sedangkan daerah Oba ditunjukkan oleh hadirnya pirit halus juga dalam batuan yang sama yaitu andesit terkarsikan. Mineralisasi dikontrol oleh struktur sebagai jalan masuknya larutan hidrotermal melalui rekahn dan join. Struktur umum berarah utara-selatan.

Hasil analisis kimia sedimen sungai :

Di daerah Oba dari stream sedimennya terdapat nilai-nilai yang tinggi diantaranya AK 0709 / S (20556 ppb Au), (25 ppm Ag), AK 0706 / S (10003 ppb Au) , (21 ppm Ag), AK 0707/S (96554 ppb Au), (81 ppm Ag),

Sedangkan daerah Anggai nilai stream sedimen yang tertinggi yaitu pada lokasi OB 0701 /S (5064 ppb Au), (3 ppm Ag), OB 0704/S (3277 ppb Au), (4 ppm Ag), OB 0702/S (1829 ppb Au), (3 ppm Ag).

Hasil analisis kimia tanah :

Daerah Anggai pada lokasi OB 0703 /SL (1127 ppb Au) dan (1ppm Ag), OB 0702 /SL (818 ppb Au) dan (1 ppm Ag).

Daerah Oba pada lokasi AK 0709 SL (803 ppb Au) dan (1 ppm Ag), lokasi 0710SL (94 ppb Au) dan (1 ppm Ag).

Hasil analisis kimia batuan :

Daerah Oba : Lokasi AK 0704/R 253955 ppb Au, dan 143 ppm Ag. Lokasi AK 0705/R (5818 ppb Au) dan (8 ppm Ag). Sedangkan pada daerah Anggai di lokasi OB 0701/R (884335 ppb Au), (12 ppm Ag); OB 0710/AR (90343 ppb Au), (9 ppm Ag).

Hasil analisis mineralogi butir : Untuk Oba yaitu AK 0705/P (emas 6 MC), AK 0706 (emas 1 MC). Sedangkan di Anggai, yaitu lokasi OB 0704/P (emas 1 VC).

Gambaran sebaran anomali tersebut diatas dapat dilihat pada peta gambar 3.

PEMBAHASAN

Interpretasi Model Endapan

Litologi di daerah Anggai disusun oleh batuan yang terdiri dari batuan vulkanik, sedimen dan endapan muda. Batuan akibat

adanya kegiatan tektonik mengakibatkan adanya perlipatan, dan pensesaran dan kegiatan magmatik (hidrotermal) yang mana hal tersebut merupakan media yang potensial bagi pembentukan mineralisasi.

Daerah uji petik memiliki sebaran alterasi yang didominasi oleh ubahan silisifikasi, serisit sampai dengan argilik. Di beberapa lokasi dijumpai adanya ubahan jenis filik (pada punggung Anggai), argilik dan propilit. Hal ini menunjukkan alterasi kearah dalam memiliki variasi alterasi bertemperatur lebih tinggi. Jadi dimungkinkan tipe porpiri akan muncul (bisa saja terjadi) jika melihat pola alterasi yang demikian.

Mineralisasi di Sungai Manggis (Anggai) ditandai oleh hadirnya urat kuarsa dalam bentuk stokwork mengandung mineral sulfida berupa pirit, kalkopirit dan galena yang mengarah utara-selatan dengan kemiringan lapisan antara 30 -50°, ketebalan urat 2 – 5 cm.

Urat kuarsa memiliki arah utara-selatan dengan kemiringan antara 30 – 45°. Secara megaskopis warna putih, sugarry, vuggy, asosiasi mineral sulfidanya terdiri dari pirit, kalkopirit dan galena, diduga memiliki kaitan erat dengan pembentukan emas.

Adapun pada sungai Mangga urat kuarsa masif mengandung pirit halus menerobos lava andesitik warna putih kotor hingga coklat, struktur yang dijumpai umumnya berupa vuggy. Urat kuarsa menunjukkan arah utara selatan. Batuan alterasi umumnya propilit, silisifikasi dan sebagian argillik. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan mineral logam di Desa Anggai dan Desa Akelamo Oba. Mineralisasi di kawasan ini cukup menarik, ini di tunjukkan oleh adanya penambangan oleh masyarakat setempat (Foto 1).

Mineralisasi emas di Anggai memiliki asosiasi mineral sulfida yaitu timah hitam (galena) dan tembaga (kalkopirit), mengisi bidang pecah. Galena dijumpai hanya sedikit dalam bentuk “spotted” dalam kuarsa terkarsikan, masing-masing tersingkap di sekitar S. Anggai.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan di daerah Oba pada stream sedimen menunjukkan nilai yang signifikan dengan nilai tertinggi yaitu sekitar 127 gr/ton Au, (OB 0707 S) sedangkan pada soil menunjukkan nilai kurang dari 1 gr/t Au. Adapun dari batuan termineralisasi dari data terakhir menunjukkan nilai yang spektakuler yaitu mencapai 328 gr/t Au.

Untuk daerah Anggai data dari stream sedimen menunjukkan angka 5 gr/t Au sedangkan dari soil menunjukkan kadar mencapai sekitar 1 gr/t Au. Adapun dari batuan termineralisasi memperlihatkan kadar benar-benar spektakuler yaitu mencapai 1804 gr/t Au (OB 0701 R); 185 gr/t Au (OB 0710) dan 79 gr/t Au (OB 0709 R).

Untuk unsur lain nilai ekstrim diperoleh pada AK 0704 R dengan nilai 259 gr/t Cu, sedangkan contoh lainnya tidak menunjukkan nilai yang cukup signifikan.

Jika kita lihat mineralisasi di kawasan baik Anggai maupun Oba merupakan bentuk mineralisasi emas yang cukup spektakuler dilihat dari segi akumulasi emas yang terjebak dalam batuan. Nilai tertinggi yang diperoleh mencapai 1804 gr/t Au (OB 0701 R); menunjukkan bahwa liquid pembawa emas cukup jenuh kemudian membentuk akumulasi dalam bentuk stockwork. Dari hal tersebut diperkirakan kita dapat berharap untuk mendapatkan bentuk urat mengandung emas yang lebih besar pada posisi kedalaman yang dalam.

Alterasi sekitar daerah prospek menunjukkan ubahan kuarsa serisit yang dominan. Diperkirakan salah satu kemungkinan pembentukan emas di daerah ini merupakan tipe “disseminated gold “ atau emas tersebar.

Di daerah Anggai banyak penduduk / pendatang yang melakukan kegiatan penambangan di daerah tersebut. Pengolahan emas dikawasan ini dilakukan secara besar-besaran. Salah satu kegiatan seperti terlihat pada Foto 2. dibawah.

Kegiatan pengolahan dilakukan dengan menggunakan metoda amalgamasi

Suatu hal yang unik adalah bahwa keterjadian endapan emas dikawasan jika kita lihat secara keseluruhan ternyata letaknya tidak berjauhan dengan kompleks batuan ultrabasa yang mendominasi hampir seluruh P. Obi

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil peninjauan di lapangan dijumpai adanya beberapa indikasi mineralisasi logam baik emas maupun logam dasar. Mineralisasi ditandai dengan adanya penerobosan urat kuarsa halus dalam bentuk stockwork menerobos batuan vulkanik lava andesitik. Mineralisasi ditemukan di daerah Anggai dan Akelamo

Hasil analisis laboratorium menunjukkan kadungan emas di Daerah Akelamo dari sedimen sungai mencapai nilai tertinggi hingga 127 gr/t Au dari soil mencapai 803 mgr/t Au sedangkan dari batu mencapai 328 gr/t Au.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan kadungan emas di Daerah Anggai dari sedimen sungai mencapai nilai tertinggi hingga 5 gr/t Au, dari soil mencapai 1 gr/t Au gr/t Au sedangkan dari batu mencapai 1803 gr/t Au.

Melihat hasil yang sangat menyolok dari sedimen sungai diperkirakan bahwa sampel telah bercampur dengan tailing gelundung rakyat karena nilai tersebut sangat berbeda sekali dengan nilai hasil soil.

Di daerah mineralisasi diperkirakan mineralisasi tipe porpiri dengan kadar emas untuk daerah Akelamo mencapai yang muncul adalah mineralisasi emas, timah hitam dan tembaga. Tipe mineralisasi diperkirakan epitermal emas tersebar atau “dissiminated gold” hingga tipe porpiri ?.

Daerah Anggai indikasi mineralisasi selain emas juga logam dasar sedangkan di daerah Akelamo mineralisasi emas tidak disertai dengan pemunculan logam dasar yang menyolok.

5.2. Saran

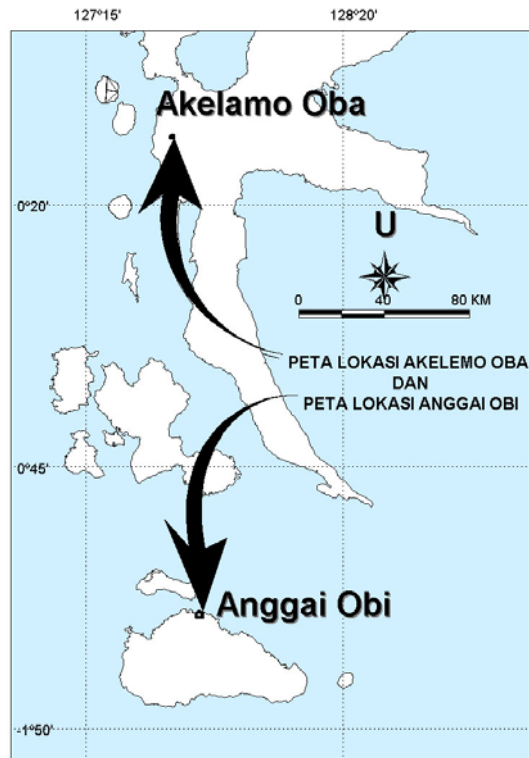
Untuk mengetahui sumberdaya mineral logam khususnya emas di daerah penyelidikan yaitu di Desa Anggai dan Desa Akelamo secara lebih lebih akurat, perlu melakukan penyelidikan lebih rinci terutama untuk mengetahui segi genesanya yang pada akhirnya dapat digunakan sebagai pegangan dalam melakukan eksplorasi disekitar kawasan ini. Jika dilihat dari kadar yang begitu tinggi diperkirakan potensi ekarah bawah sangat sebaiknya dilakukan sistim penambangan yang lebih teratur. Pencarian ke daerah lain yang berdekatan sebaiknya perlu dilakukan guna mendapatkan ekstensi mineralisasi

DAFTAR PUSTAKA

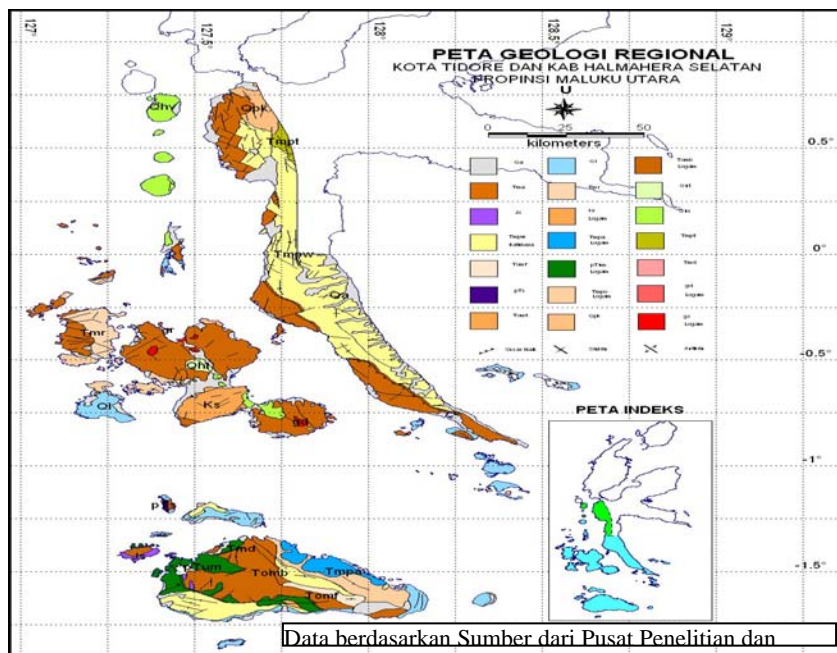
- Apandi T. dan Sudana D. ,1980, **Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara, Skala 1:250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Bambang NW, Sukmana, Syahya S.,2006, Laporan Eksplorasi Endapan Mangan di Pulau Doi, Kecamatan Loloda

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN TAHUN 2007
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

- Kepulauan, Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Katili & Tjia HD, 1980 **Geotectonic of Indonesia, a modern view**, Department of Geology, Bandung Institute of Technology, Bandung
- Sudana D., Yasin A., Sutisna K., Suwarna N., dan Priharjo, 1994, **Peta Geologi Lembar Obi, Maluku Utara, Skala 1:250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Yasin A. , 1980, **Peta Geologi Lembar Bacan, Maluku Utara, Skala 1:250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Van Bemmelen, R.W., 1949, **The Geology of Indonesia. Vol. IA, 1st Edition**. Govt.Printing office, The Hague, pp 104-136.

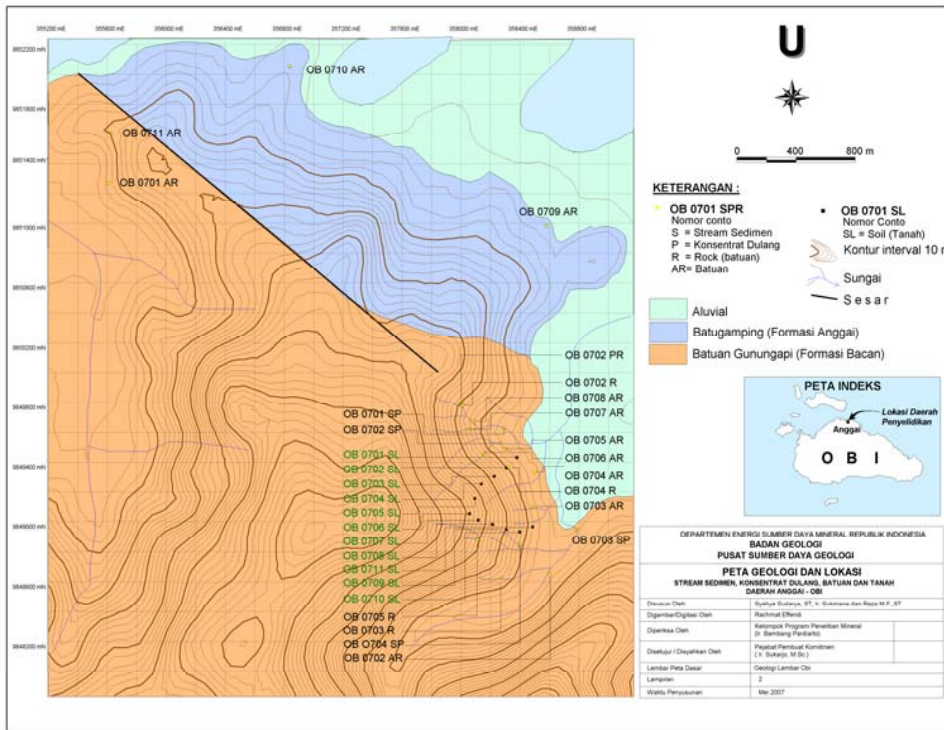


Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Uji Petik Mineral Logam di Kabupaten Halmahera Selatan dan Kota Tidore Kepulauan Propinsi Maluku Utara

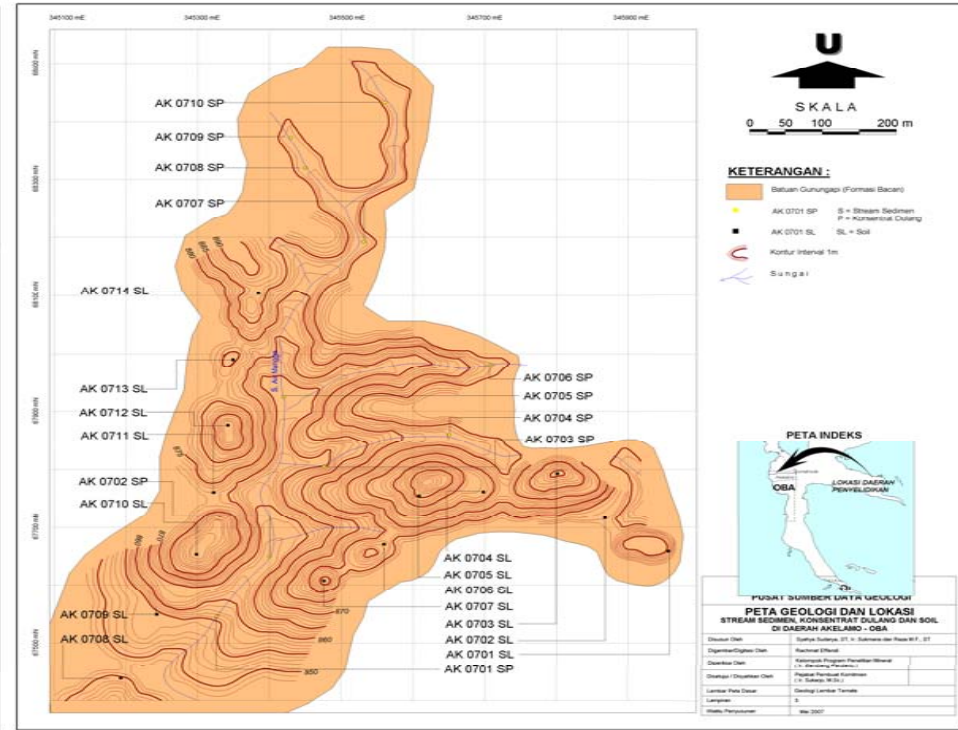


Gambar 2. Geologi Regional daerah Bacan dan sekitarnya

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN TAHUN 2007 PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI



Gambar 3 A Peta Geologi dan mineralisasi daerah Anggai



Gambar 3 B. Peta Geologi dan mineralisasi daerah Akelamo



Foto 1. Lokasi Penambangan Emas Rakyat Anggai, Pulau Obi



Foto 2. Tempat pengolahan emas yang dilakukan masyarakat dengan menggunakan gelundung