

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI
**KAJIAN POTENSI TAMBANG PADA KAWASAN HUTAN LINDUNG DI DAERAH
BUOL PROVINSI SULAWESI TENGAH**

Rudy Gunradi

Kelompok Program Penelitian Konservasi

S A R I

Sudah sejak lama, diketahui kawasan-kawasan lindung dan konservasi di Indonesia banyak menyimpan potensi bahan galian yang tidak dapat dimanfaatkan secara optimal karena masalah undang-undang. Salah satu daerah prospek tersebut adalah Prospek Polonggo yang secara administratif termasuk kedalam Kecamatan Paleleh, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah. Di daerah prospek ini pernah dilakukan penambangan pada zaman Belanda dan pada saat dilakukan kajian terdapat aktivitas pertambangan emas rakyat

Prospek Polonggo mempunyai luas $2,5 \times 1,5 \text{ km}^2$, ditempati oleh Formasi Dolokapa (Tmd) yang terdiri dari satuan batuan gunungapi di bagian bawah dan satuan batuan sedimen di bagian atas, ubahan yang terjadi adalah argilitisasi, silisifikasi dan propilitisasi.

Panjang zona urat 1,5 km, mineralisasi terdiri dari pirit, kalkopirit, sphalerit, galena, kovelit dan butiran emas halus. Terjadi 2 tahap mineralisasi; pertama mineralisasi pirit dan emas secara tersebar, selanjutnya disusul oleh mineralisasi kalkopirit, sphalerit, galena yang umumnya mengisi rekahan yang ada. Sumberdaya tereka bahan galian emas antara kedalaman 100-200 m di daerah ini sebesar 3,975 ton Au, dengan asumsi kadar rata-rata Au > 10 ppm.

Diperlukan suatu kajian ekonomi kelayakan tambang yang rinci mengingat jumlah bahan galian emas relatif kecil dan letak endapan bahan galian relatif dalam.

Kendala lain yang perlu diperhatikan yaitu bentang alam bagian atas telah relatif rusak akibat kegiatan penambangan rakyat, yang menyebabkan berkurangnya kestabilan lereng dan kekuatan batuan penyangga disekitarnya.

Apabila pertambangan emas rakyat yang ada sekarang akan dikembangkan menjadi pertambangan skala kecil dalam bentuk Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR), maka tidak seluruh endapan bahan galian tertambang, karena keterbatasan teknologi dan dana.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sudah sejak lama, diketahui kawasan-kawasan lindung dan konservasi di Indonesia banyak menyimpan potensi bahan tambang dan menjadi incaran para pengusaha pertambangan.

Dengan berlakunya UU 41/1999 tentang Kehutanan, yang tercantum dalam Pasal 38 yang menyatakan tidak diperbolehkannya kegiatan pertambangan dengan sistem tambang terbuka pada hutan lindung, hal ini mengakibatkan banyak daerah potensi sumber daya mineral menjadi tidak dapat diusahakan.

Dampak dari diberlakukannya UU No. 41 Tahun 1999 tersebut adalah timbulnya permasalahan tumpang tindih lahan antara wilayah ijin usaha pertambangan yang telah

diberikan sebelum terbitnya UU No. 41 tahun 1999. Kondisi ini mengakibatkan menurunnya investasi di bidang pertambangan sejak tahun 2000, karena para pelaku usaha pertambangan menilai tidak adanya kepastian hukum di Indonesia.

Banyak pelaku usaha pertambangan yang kemudian menghentikan kegiatan eksplorasinya, karena wilayah ijin usaha pertambangannya ternyata merupakan kawasan hutan lindung. Hal ini tentunya sangat merugikan sektor pertambangan karena banyak daerah prospek yang telah ditemukan sebelumnya tetapi ternyata tidak dapat diusahakan atau ditambang karena terbentur UU No. 41 Tahun 1999 tersebut.

Dari beberapa penyelidikan terdahulu, di Kabupaten Buol, khususnya di daerah Paleleh dan

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

sekitarnya terdapat beberapa potensi sumber daya mineral logam, khususnya emas yang terletak di kawasan hutan lindung dan hutan produksi yang mengakibatkan potensi sumber daya mineral logam yang terdapat di daerah tersebut menjadi tidak dapat diusahakan atau ditambang dengan sistem tambang terbuka. Untuk memanfaatkan potensi bahan galian emas yang ada perlu dilakukan kajian potensi tambang dalam agar dapat dimanfaatkan secara lebih optimal tanpa mengabaikan kaidah-kaidah konservasi sumber daya bahan galian.

Untuk dapat melakukan penambangan bahan galian emas dengan sistem tambang dalam pada kawasan hutan lindung tentunya diperlukan kajian geologi antara lain keterdapatannya, bentuk cebakan, jumlah sumber daya/cadangan dan kualitas dari bahan galian emas tersebut

Kajian potensi tambang dalam pada kawasan hutan lindung, merupakan salah satu kegiatan Pusat Sumber Daya Geologi untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan galian yang ada, disertai uji lapangan meliputi aspek geologi, penambangan dan ekonomi.

1.2. Maksud dan Tujuan Kegiatan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengkaji potensi tambang dalam pada kawasan hutan lindung di daerah Buol, khususnya di daerah Paleleh dan sekitarnya.

Tujuan dari kajian ini adalah agar potensi sumber daya emas pada kawasan hutan lindung di daerah tersebut dapat dikelola dan dimanfaatkan secara lebih optimal dengan penambangan sistem tambang dalam tanpa melanggar ketentuan yang telah ditetapkan dalam UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.

Hasil kegiatan ini juga dapat dipakai sebagai landasan penetapan kebijakan terutama dalam usaha meningkatkan kegiatan sektor pertambangan di Kabupaten Buol.

1.3. Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Daerah kegiatan secara administratif termasuk kedalam Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah. Untuk mencapai daerah kegiatan dapat digunakan jalur penerbangan Jakarta – Palu dan selanjutnya menggunakan jalan propinsi Palu –Buol. Peta lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 2. memperlihatkan posisi lokasi prospek bahan galian logam, wilayah Kontrak Karya (KK) terhadap status wilayah kehutanan yang berlaku.

Berdasarkan evaluasi data potensi bahan galian dari beberapa laporan penyelidikan terdahulu maka daerah kajian potensi tambang dalam pada kawasan hutan lindung di daerah Buol, terletak di Kecamatan Paleleh.

2. POTENSI BAHAN GALIAN

Di daerah Paleleh sejak dahulu telah terkenal dengan tambang emas. Penambangan telah dilakukan oleh Belanda dengan cara tambang dalam. Lokasi pertambangan Belanda terletak di daerah Polonggo dan Timbulan di kaki Bukit Dopalak ± 7 Km ke arah Barat laut dari Kecamatan Paleleh. Pertambangan Belanda mulai produksi tahun 1896 sampai dengan tahun 1927. Tipe mineralisasi emas di daerah ini berupa tipe urat polimetalik (Au-Ag-Pb), sekitar 1 juta ton bijih telah ditambang dari lokasi Paleleh ini (Koolhoven, 1942), atau 8,2 ton emas (Van der Ploeg, 1945, Sunarya, 1989).

Penyelidikan prospek emas setelah jaman Belanda banyak dilakukan, diantaranya oleh PT. Tropic Endeavour Indonesia, BHP-Utah Sulawesi. Penyelidikan terakhir dilakukan oleh PT. Newcrest Nusa Sulawesi, dengan melakukan beberapa pemboran uji geologi di daerah kajian. Hasil dari beberapa penyelidikan tersebut yang sesuai untuk pertambangan skala besar adalah ditemukannya prospek Bulagidun berupa cebakan porphiri tembaga-emas dan tourmalin dan *breccia system*.

Sesuai dengan judul kajian tambang dalam, dimana salah satu syaratnya karakteristik endapan logamnya harus berupa urat (*vein*) maka daerah yang dipilih untuk dijadikan daerah kajian dalam kegiatan ini yaitu di daerah bekas tambang dalam Belanda (Polonggo-Timbulan). Daerah Polonggo dipilih dengan pertimbangan wilayah ini lebih prospek dibandingkan di Timbulan. Pada saat penyelidikan lapangan berlangsung di wilayah ini terdapat kegiatan penambangan emas rakyat.

2. 1. Geologi Umum Daerah Kegiatan

Tatanan stratigrafi di daerah Paleleh dan sekitarnya dimulai dari yang berumur tua yaitu Formasi Dolokapa (Tmd).

Formasi Dolokapa (Tmd) yang terdiri dari satuan batuan gunungapi di bagian bawah dan satuan batuan sedimen di bagian atas. Satuan batuan tersebut diperkirakan berumur Miosen Tengah hingga awal Miosen Akhir.

Diatasnya secara tidak selaras diendapkan Breksi Wobudu (Tpww) , berumur Pliosen Awal

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

terdiri dari satuan perselingan tufa, aglomerat, lava dan breksi tufa.

Tidak selaras di atas satuan batuan tersebut di atas, diendapkan Formasi Lokodidi (TQls), yang berumur Pliosen Akhir sampai Plistosen Awal. Formasi Lokodidi merupakan batuan seri molasa yang diendapkan pada lingkungan darat hingga laut dangkal.

Batuan intrusi Diorit Bone (Tmb), berumur Miosen Awal hingga Miosen Tengah menerobos Formasi Dolokapa (Tmd). Sejumlah retas basal dan andesit yang berumur Miosen Awal sampai Pliosen banyak dijumpai menerobos Formasi Dolokapa..

Struktur geologi yang berkembang berupa sesar normal dan sesar mendatar yang memotong batuan-batuan yang berumur tua, berarah relatif Baratlaut-Tenggara.

Peta geologi regional daerah Paleh dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 3.

2.2. Geologi Daerah Polonggo dan Sekitarnya

Batuan yang menyusun daerah Prospek Polonggo terdiri Formasi Dolokapa (Tmd) yang terdiri dari satuan batuan gunungapi di bagian bawah dan satuan batuan sedimen di bagian atas. Satuan batuan sedimen terdiri dari batupasir (Lampiran Sayatan, No Conto PL 9R), batulanau (No Conto PL 11R), batulumpur dan konglomerat. Satuan batuan gunungapinya terdiri dari tufa, tufa lapili, aglomerat, breksi dan lava, dengan susunan andesitik sampai basaltik. (No Conto PL 3R). Diatasnya secara tidak selaras diendapkan Breksi Wobudu (Tpww) terdiri dari breksi gunungapi, aglomerat, konglomerat, tufa, abu gunungapi dan lava.

Tidak selaras di atas satuan batuan tersebut di atas, diendapkan Formasi Lokodidi (TQls), yang berumur Pliosen Akhir sampai Plistosen Awal, terdiri dari konglomerat, batupasir, tufa, tufa pasiran, batulempung dan serpih.

Batuan intrusi Diorit Bone (Tmb) dan beberapa retas bersusunan andesitik-basaltik menerobos Formasi Dolokapa (Tmd). Diduga intrusi Diorit Bone ini menyebabkan terjadinya alterasi dan mineralisasi pada Formasi Dokopala (Tmd). Peta geologi daerah kajian dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil pengamatan lapangan, daerah ubahan dan mineralisasi seluas $2,5 \times 1,5 \text{ km}^2$. Secara megaskopis ubahan yang terjadi adalah argilitisasi, silisifikasi dan propilitisasi. Uban dan mineralisasi yang terjadi pada satuan batuan vulkanik dari Formasi Dolokapa lebih dominan

pada dibanding pada satuan batuan sedimennya. Pada beberapa tempat terlihat satuan batuan sedimen dari formasi tersebut (batulempung sisipan pasir) cenderung bertindak sebagai batuan penutup (*cap rock*) dari sistem cebakan hidrotermal yang ada.

Mineralisasi terdiri dari pirit, kalkopirit, sphalerit, galena, kovelit dan butiran emas halus. Dari hasil pengamatan megaskopis dan analisis mineragrafi (Lampiran Analisis Mineragrafi, No conto PL 10 R, PL 19 R dan PL 20 R), terlihat mineralisasi bersifat menyebar dan mengisi rekahan. Disimpulkan telah terjadi 2 tahap mineralisasi; pertama mineralisasi pirit dan emas (?) secara tersebar, selanjutnya disusul oleh mineralisasi kalkopirit, sphalerit, galena yang umumnya mengisi rekahan yang ada. Ditafsirkan mineralisasi emas yang terjadi pada tahap pertama bertambah (*enrichment*) dengan adanya mineralisasi berikutnya

Hasil uji petik di lapangan terdapat lebih dari 20 lokasi singkapan urat kuarsa, berupa zona urat, zona breksi hidrotermal maupun zona *stock work*, baik berupa singkapan atau di lokasi terowongan Belanda dan Tambang Rakyat. Seluruh singkapan diikat dengan GPS.

Pada umumnya urat (setempat disebut rep) memanjang berarah Utara – Selatan, dengan kemiringan relatif tinggi ($>70^\circ$) ke arah Timur. Zona urat berukuran antara 0,5 – 1 m, dengan ukuran individu urat antara 5 – 40 cm (*boudin*). Zona urat tersebut berkembang mengisi bidang bukaan (*shear zone*), yang terbentuk akibat terbentuknya sesar berarah Baratdaya – Tenggara dan sesar normal Barat-Timur. Diduga konfigurasi sesar berarah Baratdaya – Tenggara, menyebabkan terjadinya bidang-bidang bukaan (*shear zone*) berarah Utara-Selatan, dan selanjutnya diisi oleh larutan hidrotermal yang menyebabkan terjadinya cebakan urat dengan mineralisasi emas di daerah ini.

Hasil pengamatan konsentrat hasil penumbukan dan pendulangan batuan termineralisasi di lapangan, memperlihatkan mineral pirit, kalkopirit yang cukup banyak dan terdapat beberapa butir emas.

Sesar normal berarah Barat-Timur yang terjadi kemudian (*post mineralization*) menyebabkan bagian urat di selatan tersingkap.

Hasil pengukuran di lapangan, zona urat yang telah ditambang oleh rakyat mempunyai panjang $\pm 1 \text{ km}$. Dilihat dari gejala geologi yang ada dan dihubungkan dengan mineralisasi di daerah Timbulan yang terletak di bagian utara

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

Polonggo, diperkirakan zona urat tersebut memanjang sampai dengan 1,5 km.

Melihat keadaan geologi setempat, tipe cebakan asosiasi mineral, ubahan dan aspek lainnya, ditafsirkan cebakan emas epitermal di daerah kajian merupakan bagian dari zona stockwork – sampai zona hidrotermal breksi dari sistim epitermal

Untuk mengetahui jumlah sumber daya emas telah dilakukan penyontohan batuan. Penyontohan untuk analisis kimia batuan diprioritaskan dengan cara *chanell sampling*, agar conto tersebut dapat mewakili kondisi sebenarnya. Beberapa conto dilakukan dengan cara *chip sampling*, terutama untuk conto sayatan dan mineragrafi, dan untuk mengetahui jenis batuan alterasi dan mineralisasi dilakukan penyontohan batuan untuk analisis petrografi dan mineragrafi. Lokasi penyontohan dapat dilihat pada Gambar 5.

Dari hasil analisis kimia batuan terlihat beberapa contoh batuan mengandung Au yang berkadar di atas 10 ppm menunjukkan nilai sangat Au tinggi tersebut berasal dari conto batuan pada kedalaman -30 m. Secara umum terlihat conto batuan yang mempunyai nilai Au, bernilai tinggi juga untuk unsur Cu, Pb dan Zn. Dari hasil tersebut di atas ditafsirkan mineralisasi Au di daerah ini berasosiasi dengan mineralisasi kalkopirik, sfalerit dan Galena dan konsentrasi Au cenderung menunjukkan lebih tinggi terhadap kedalaman, sejalan dengan ukuran zona urat yang mekin ke arah kedalaman makin melebar.

Kondisi urat yang ada pada bagian atas sebagian telah ditambang oleh rakyat sesuai dengan teknologi rakyat sederhana hanya mampu menggali terowongan pada kedalaman 30 m dan pada kedalaman 100 m dari puncak Bukit Polonggo telah ditambang oleh Pertambangan Belanda. Kondisi ini sangat menyulitkan dalam perhitungan sumberdaya bahan galian emas secara keseluruhan.

Apabila dilakukan perhitungan sumberdaya emas antara kedalaman -100 sampai -200 m, dimana kondisi urat masih utuh, dengan asumsi panjang urat 1,5 km, tebal rata-rata zona urat 1 m dan konsentrasi 10 ppm dan BJ bijih 13,6, maka sumber daya terdapat emas pada kedalaman 100-200m sebesar : 3,975 ton Au

2.3. Kondisi Pertambangan Emas Rakyat yang Ada

Seperti yang telah disebutkan di atas di daerah Polonggo dan sekitarnya, saat dilakukan kajian terdapat aktivitas pertambangan emas rakyat.

Penambangan rakyat di daerah Polonggo dilakukan dengan cara membuat terowongan sederhana, menggali bagian atas dari sistim terowongan penambangan Belanda. Seperti yang disebutkan di atas, Penambangan rakyat yang dilakukan secara *gophering* dengan dua macam lubang masuk yaitu:

1. Terowongan buntu dengan ukuran 1,0 x 1,5 m sampai 1,5 x 2,0 m dengan kedalaman 40-60 m. Kemudian dibuat lubang bukaan baik vertikal maupun horizontal untuk mengikuti arah urat bijih emasnya; sampai menemukan salah satu urat bijih emas dengan ukuran yang sesuai dengan keperluan;
2. Dibuat lubang sumuran tegak (*vertical shaft*) yang berbentuk empat persegi dengan ukuran 1,25 x 1,25 m sampai 1,5 x 1,5 m dengan kedalaman antara 30 – 40 m, sampai mencapai urat bijih emas dengan menggali horizontal untuk menemukan kelanjutan urat bijih emasnya.

Pada umumnya lubang-lubang galian tersebut disangga seperlunya saja kecuali untuk hal-hal yang khusus. Bahan galian diangkut keluar dengan menggunakan lori tambang berupa kotak papan kayu dan diangkat ke permukaan menggunakan timba.

Bijih emas hasil tambang dalam dihancurkan dan ditumbuk dengan palu besi secara manual sampai ukuran tertentu. Biasanya dilakukan pengecekan bijih secara sederhana untuk mengetahui tinggi rendahnya kadar bijih emas dengan menggunakan batok tempurung kelapa dilihat dari endapannya.

Bijih emas dari setiap stok tersebut kemudian digerus selama 3 jam. Selanjutnya dilakukan proses amalgamasi selama 0,5 jam.

Sistim pengolahan emas secara sederhana (amalgamasi) di daerah penyelidikan bisa dilakukan mengingat kadar emas dalam batuan yang cukup tinggi.

3. KAJIAN TAMBANG DALAM

Tambang dalam diterapkan untuk menambang endapan yang berada relatif jauh di bawah permukaan dengan hanya membuka sebagian kecil lahan di permukaan untuk akses peralatan dan fasilitas pengolahan, dengan

penggalian dilakukan tanpa mengganggu kondisi atas permukaan.

Tambang dalam sangat baik untuk diterapkan disamping karena kondisi cebakannya yang cocok untuk tambang dalam, juga apabila terdapat infrastruktur atau kawasan lindung di permukaan diatas endapan, seperti permukiman atau kawasan hutan lindung tidak terganggu oleh adanya kegiatan tambang dalam tersebut.

Ada empat kriteria pemilihan metode penambangan yakni karakteristik endapan, lingkungan, keselamatan kerja dan biaya.

Meskipun demikian, endapan mineral tidak dapat ditambang secara tambang bawah tanah jika kekuatan batuan di sekitarnya sangat lemah, sehingga apabila diterapkan metode ini berisiko untuk runtuh dan membahayakan keselamatan pekerja.

3.1. Potensi Tambang Dalam

Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya, di daerah kajian saat ini terdapat pertambangan emas rakyat. Kondisi urat yang ada pada bagian atas sebagian telah ditambang oleh rakyat sesuai dengan teknologi rakyat sederhana hanya mampu menggali terowongan pada kedalaman 30m. Zona urat pada kedalaman 100 m dari puncak Bukit Polonggo telah ditambang oleh Pertambangan Belanda.

Apabila akan dilakukan pengembangan pertambangan emas dengan cara tambang dalam, maka potensi bahan galian emas yang masih utuh terletak pada kedalaman dibawah 100 m. Dari perhitungan sumberdaya emas pada kedalaman antara 100 sampai 200 m adalah 3,975 ton. Jumlah tersebut relatif kecil untuk dikembangkan menjadi tambang dalam skala menengah-besar. Diperlukan suatu kajian ekonomi kelayakan tambang yang rinci mengingat jumlah bahan galian nya relatif kecil, letak/posisi bahan galian dalam dan memerlukan teknologi tinggi.

Beberapa kendala yang perlu diperhatikan yaitu bentang alam bagian atas telah relatif rusak akibat penambangan rakyat yang ada, yang menyebabkan berkurangnya stabilitas lereng dan kekuatan batuan penyangga disekitarnya. Salah satu syarat tambang dalam yang baik, bagian atas bentang alam harus dilindungi dari kerusakan yang akan berpengaruh terhadap kestabilan lahan yang ada (longsor, hidrologi dan kekuatan lereng). Seluruh kondisi diatas memerlukan penanganan teknis yang cukup tinggi dan memerlukan biaya yang cukup besar, disamping penanganan keselamatan kerja yang harus lebih diperhatikan.

Dalam usaha pengembangan pertambangan di daerah kajian, disamping perlunya kajian dari aspek teknologi pertambangan perlu juga diperhatikan aspek ekonomi, sosial dan budaya, sehingga keberadaan pertambangan disamping dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD), juga dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat sekitarnya, tanpa menimbulkan kecemburuan sosial dan merubah tatanan budaya yang ada.

3.2. Pertambangan Rakyat

Secara teknologi pertambangan emas rakyat sangat kecil kemungkinannya untuk menambang bijih pada kedalaman dibawah 30 m, sehingga sumberdaya emas di bawah kedalaman 100 m tidak dapat ditambang. Apabila pertambangan emas rakyat yang ada sekarang akan dikembangkan menjadi pertambangan rakyat skala kecil secara resmi dalam bentuk Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR), dengan konsekuensi tidak seluruh bijih tertambang, perlu ditekankan mengenai aspek legalitas hukumnya, karena pada umumnya pertambangan skala kecil yang tidak/kurang mengindahkan hal ini. Aspek hukum yang terkait berupa perijinan, pengaturan tata ruang atau kawasan, termasuk kebijaksanaan tentang zonasi, pertanahan, pengendalian pencemaran dan reklamasi serta hukum adat. Dalam pertambangan skala kecil bentuk izin yang diperlukan adalah berupa ijin KP dan bisa dimiliki perorangan atau kelompok atau berupa koperasi/badan usaha yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang untuk mengurus soal pertambangan ini yaitu, Dinas Pertambangan dan Energi di daerah Kabupaten/Kota. Aspek hukum lainnya yang perlu dicermati tentang pengendalian pencemaran lingkungan penambangan seperti limbah cair yang mengandung air raksa (Hg), lumpur dan bak penampungan limbah cair yang tidak memadai dan memenuhi persyaratan. Hal ini sangat berhubungan erat dengan kegiatan penambangan emas tanpa ijin (PETI) yang banyak menggunakan bahan merkuri sebagai bahan pengolahan, disamping telah melanggar Undang Undang mengenai lingkungan. Hasil kajian PT. Newcrest Nusa Sulawesi menggambarkan potensi pencemaran air raksa dari daerah Polonggo cukup tinggi (Gambar 4.1) Disamping itu perlu diperhatikan peraturan mengenai K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja). Banyak daerah penambangan emas rakyat yang tercemar menjadi rusak dan bahkan sampai memakan korban seperti

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

tertimbun tanah longsor, gas beracun, pencemaran lingkungan dll.

4. KESIMPULAN

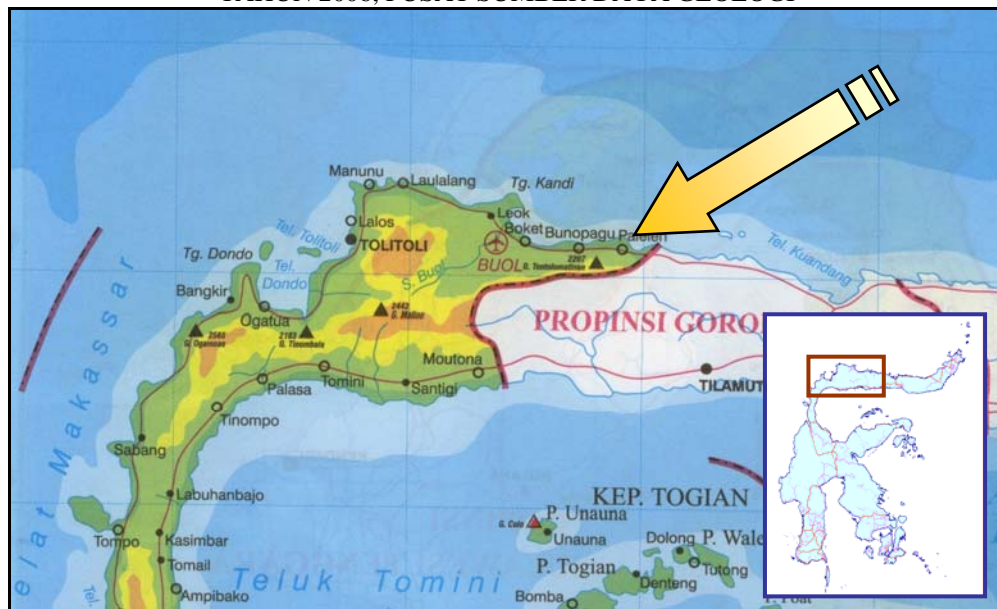
Dari kajian potensi tambang dalam pada kawasan hutan lindung di daerah Polonggo, Kecamatan Paleleh, Kabupaten Buol dapat disimpulkan :

1. Prospek Polonggo mempunyai luas $2,5 \times 1,5 \text{ km}^2$, ditempati oleh Formasi Dolokapa (Tmd) yang terdiri dari satuan batuan gunungapi di bagian bawah dan satuan batuan sedimen di bagian atas, ubahan yang terjadi adalah argilitisasi, silisifikasi dan propilitisasi.
2. Panjang zona urat 1,5 km, mineralisasi terdiri dari pirit, kalkopirit, sphalerit, galena, kovelit dan butiran emas halus. Terjadi 2 tahap mineralisasi; pertama mineralisasi pirit dan emas tersebar, selanjutnya disusul oleh mineralisasi kalkopirit, sphalerit, galena yang umumnya mengisi rekahan yang ada.
3. Sumberdaya terduga bahan galian emas antara kedalaman 100-200 m di daerah ini sebesar 3,975 ton Au, dengan asumsi kadar rata-rata Au > 10 ppm.
4. Diperlukan suatu kajian ekonomi kelayakan tambang yang rinci mengingat jumlah bahan galian emas relatif kecil dan letak endapan bahan galian relatif dalam.
5. Kendala lain yang perlu diperhatikan yaitu bentang alam bagian atas telah relatif rusak akibat kegiatan penambangan rakyat, yang menyebabkan berkurangnya kestabilan lereng dan kekuatan batuan penyangga disekitarnya.

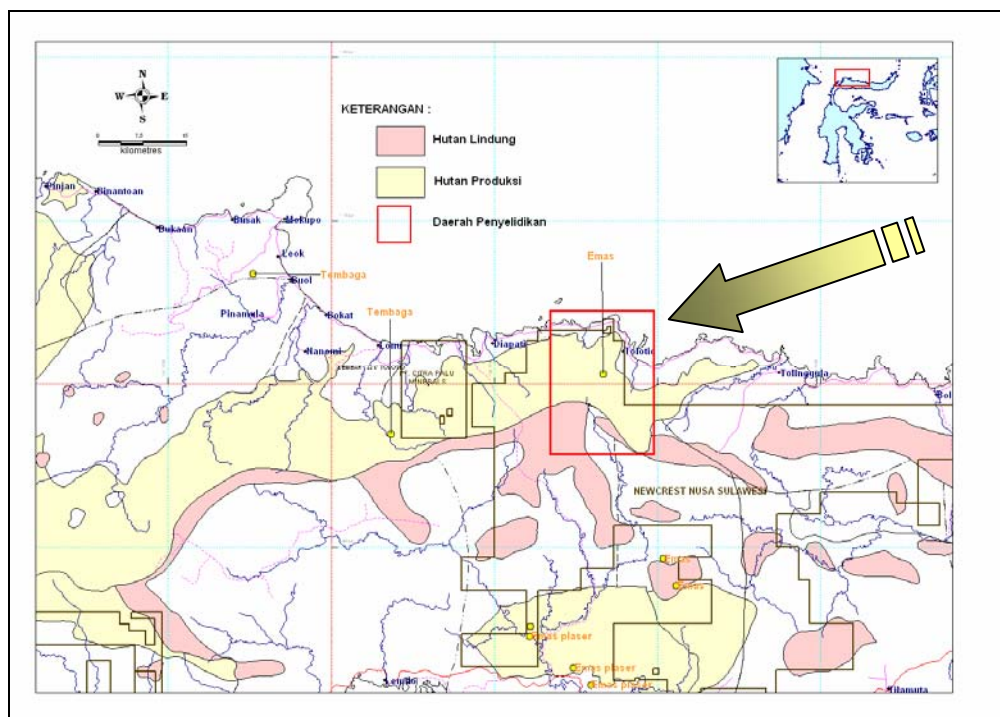
6. Apabila pertambangan emas rakyat yang ada sekarang akan dikembangkan menjadi pertambangan skala kecil dalam bentuk Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR), maka tidak seluruh endapan bahan galian tertambang, karena keterbatasan teknologi dan dana

DAFTAR PUSTAKA

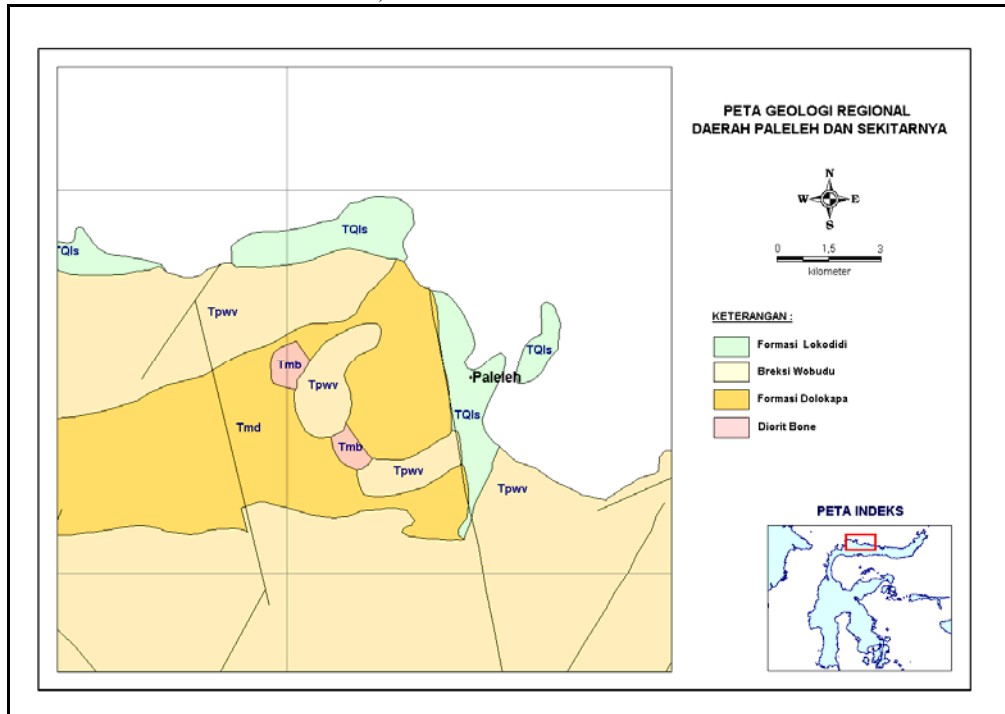
- Bemmelen, 1949, **The Geology of Indonesia**, Vol. II, Martinus Nijhoff the Hague.
- Bachri, S, Sukido dan Ratman.N, Peta **Geologi Lembar Tilamuta, Sulawesi**, Sekala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Koolhoven, W.C.B, 1942, **The Mineral Resources of Celebes, Mine Bureau**, Bandoeng.
- Subdit Eksplorasi Mineral Logam DSM, **Data Digital Potensi Bahan Galian Indonesia, Direktorat Sumberdaya Mineral**, Bandung.
- PT. Newcrest Nusa Sulawesi, 1998, Laporan Penciutan Ketiga, Tahun 1998,
- Leeuwen, van.T.M, 1993, **25 Year of Mineral Exploration and Discovery in Indonesia, p.66-67, Journ. Geochem. Expl., vol. 50-Nos.1-3, March 1994**, Elsevier.
- Lubis, H, S. Prihatmoko,L,P James, **Bulagidun Prospect : A Copper, Gold and Tourmaline Bearing Porphyry and Breccia System in Northern Sulawesi Indonesia. Journ. Geochem. Expl., vol. 50-Nos.1-3, March 1994**, Elsevier.



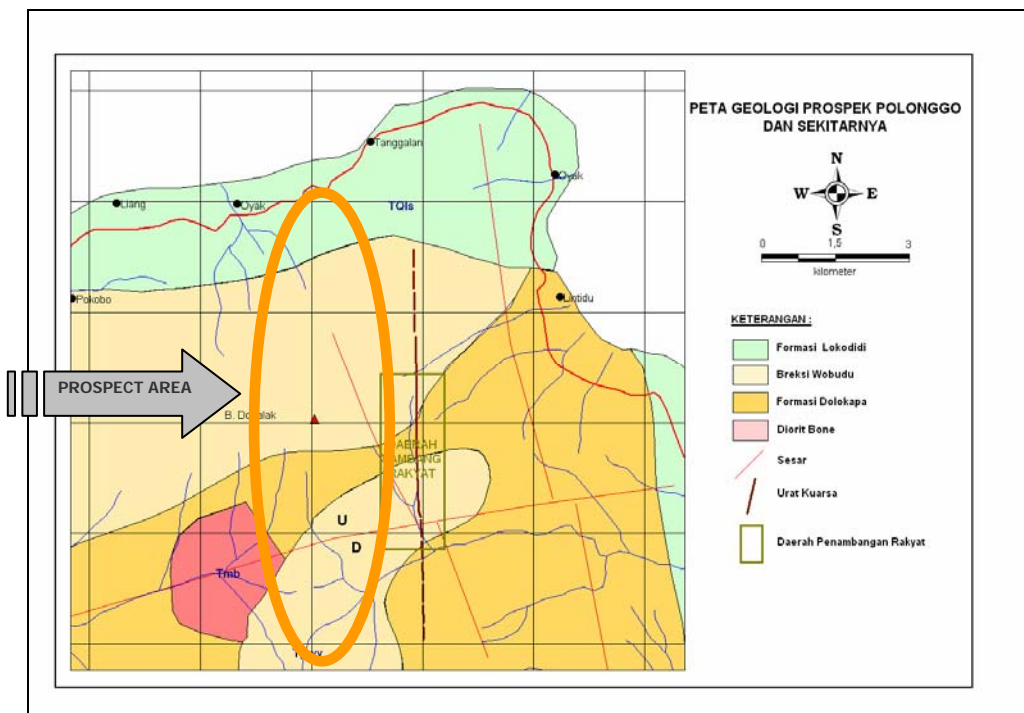
Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan



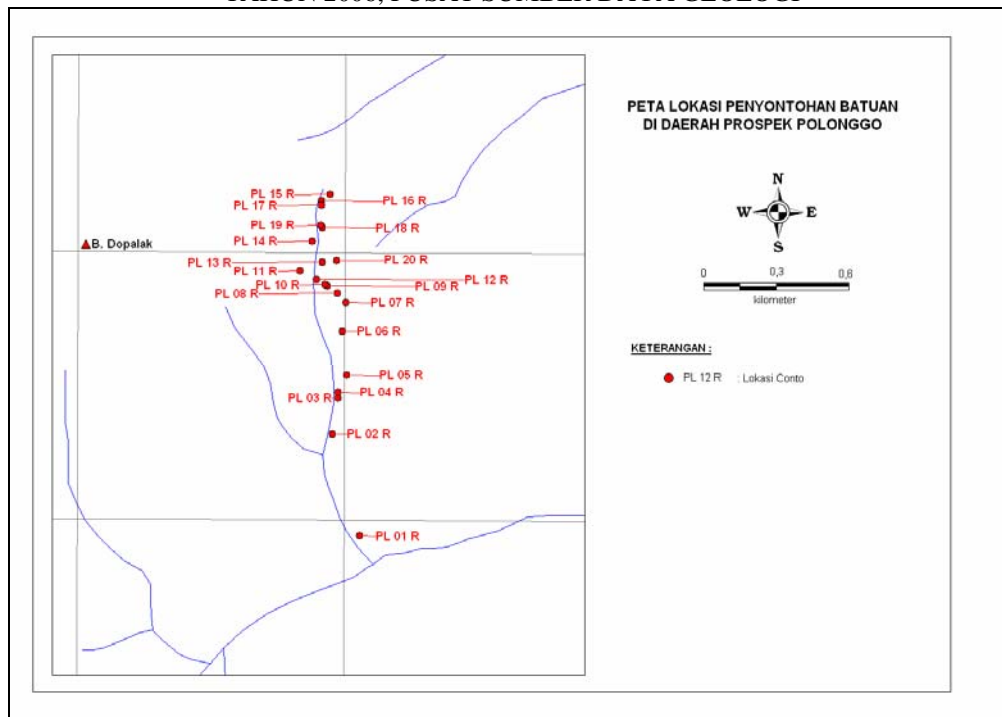
Gambar 2. Lokasi Prospek Bahan Galian Logam, Wilayah Kontrak Karya (KK) dan Wilayah Kehutanan



Gambar 3. Peta Geologi Regional Daerah Paleleh dan Sekitarnya



Gambar 4. Peta Geologi Daerah Polonggo dan Sekitarnya



Gambar 5. Peta Lokasi Contoh Batuan di Daerah Prospek Polonggo