

BAB II

TINJAUN UMUM

2.1 Profil Kota Palu

2.1.1 Kondisi Geografis

Kota Palu sebagai Ibukota Provinsi Sulawesi Tengah terletak pada kawasan dataran lembah Palu dan teluk Palu. Wilayahnya terdiri dari lima dimensi yaitu wilayah pegunungan, lembah, sungai, teluk dan lautan. Luas wilayah Kota Palu mencapai 395,06 kilometer persegi yang terbagi menjadi delapan Kecamatan.

Secara astronomis, Kota Palu berada antara $0^{\circ},36''-0^{\circ},56''$ Lintang Selatan dan $119^{\circ},45'' - 121^{\circ},1''$ Bujur Timur, sehingga tepat berada digaris Khatulistiwa dengan ketinggian 0-700 meter dari permukaan laut.

Batas-batas administrasi Kota Palu adalah sebagai berikut :

- a. Utara : Kabupaten Donggala;
- b. Selatan : Kabupaten Sigi;
- c. Barat : Kabupaten Donggala;
- d. Timur : Kabupaten Donggala dan Kabupaten Parigi Moutong.

Letak Kota Palu berbentuk memanjang dari timur ke barat terdiri dari dataran rendah, dataran bergelombang dan dataran tinggi. Berdasarkan topografinya, wilayah Kota Palu dapat dibagi menjadi 3 zona ketinggian yaitu:

1. Sebagian kawasan bagian barat sisi timur memanjang dari arah utara ke selatan, bagian timur ke arah utara dan bagian utara sisi barat memanjang dari utara ke selatan merupakan dataran rendah/pantai dengan ketinggian antara 0 – 100 m di atas permukaan laut.
2. Kawasan bagian barat sisi barat dan selatan, kawasan bagian timur ke arah selatan dan bagian utara ke arah timur dengan ketinggian antara 100 – 500 m di atas permukaan laut.

3. Kawasan pegunungan dengan ketinggian lebih dari 500 m di atas permukaan laut.

2.1.2 Kependudukan dan Ketanagakerjaan

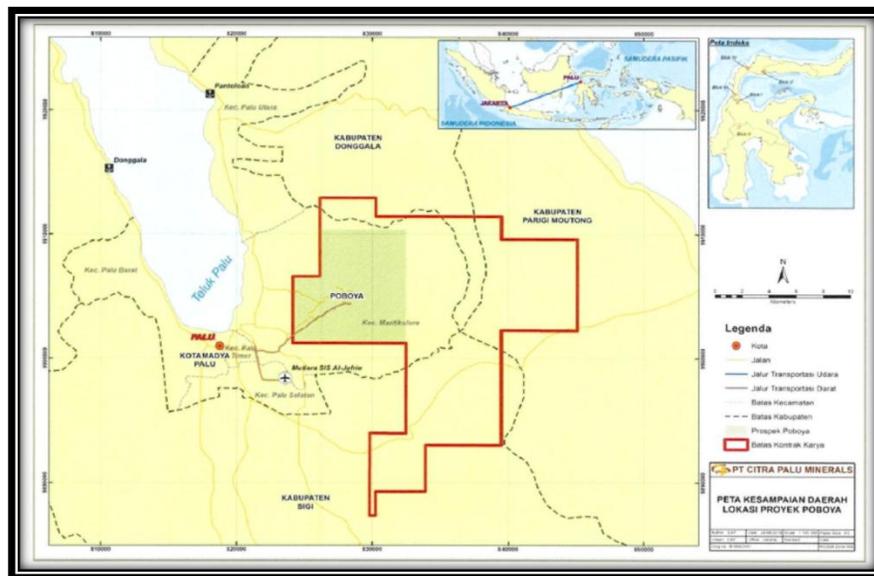
Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Palu Tahun 2020, penduduk Kota Palu berjumlah 373.218 jiwa terdiri dari 187.389 jiwa laki-laki dan 185.829 jiwa perempuan, yang tersebar di 8 Kecamatan dan 46 Kelurahan dengan tingkat kepadatan rata-rata 945 jiwa/km². Adapun persebaran penduduk di Kota Palu tidak merata di masing-masing Kecamatan. Kecamatan Palu Timur merupakan wilayah terpadat yaitu dengan luas wilayah 7,71 km² mempunyai jumlah penduduk cukup besar mencapai 43.318 jiwa dengan kepadatan penduduk 5.619 jiwa/km², sedangkan Kecamatan dengan tingkat kepadatan terendah adalah Kecamatan Mantikulore dengan luas wilayah 206,80 Km² dan mempunyai jumlah penduduk 76.745 jiwa, dengan kepadatan penduduk sebesar 372 jiwa/km². Penduduk Kota Palu mayoritas bekerja di sektor jasa dan perdagangan

2.1.3 Sumberdaya dan Bahan Galian

Provinsi Sulawesi tengah mengandung potensi bahan galian yang cukup beragam dan tersebar di berbagai Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Sulawesi Tengah. Potensi bahan galian di wilayah Provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan data dari pemerintah Provinsi Sulawesi Tengah antara lain mineral logam industri dan bahan bangunan serta bahan bakar fosil yaitu batu bara dan minyak. Bahan galian golongan A (strategis) antara lain minyak Dan gas bumi, batu bara dan nikel. Bahan galian golongan B (vital) antara lain emas, molibdenum, chromit, tembaga dan belerang. Bahan galian golongan C (bukan strategis dan vital) meliputi sirtu, granit, marmer, pasir kuarsa, pasir besi, lempung dan sebagainya.

2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian

Penambangan emas yang dilakukan oleh PT. Citra Palu Minerals yang terletak di Kelurahan Poboya, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. Secara Geografis terletak pada bagian paling timur Kota Palu (Gambar 2.1) dengan batas wilayah sebelah utara yaitu Kecamatan Mantikulore dan Taman hutan Raya, Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Palu Selatan, Sebelah Timur Berbatasan dengan Taman Hutan Raya dan Kab. Parigi dan Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Palu Timur dan Kota Palu



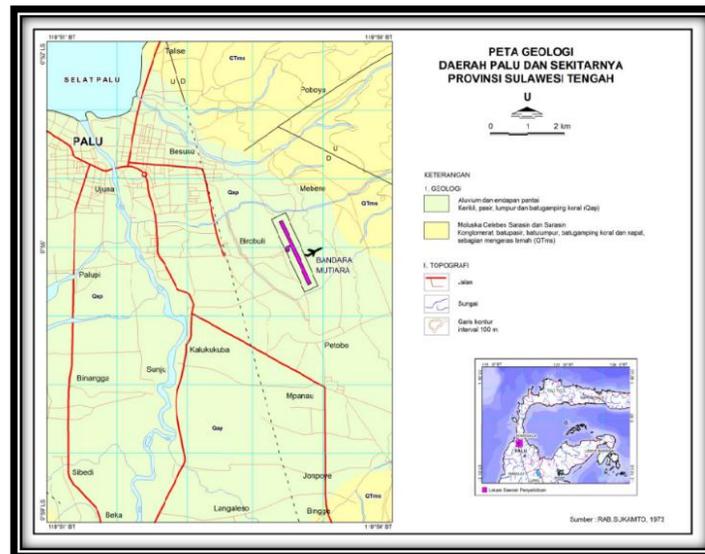
Gambar 2.1 Peta Kesampaian Daerah

2.3. Iklim dan Curah Hujan

Kota Palu merupakan daerah yang beriklim tropis, dengan rata-rata temperatur udara 28°C, yang terdiri dari dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, Keadaan cuaca sepanjang tahun tidak merata, sering terjadi kekeringan pada musim kemarau.

2.4. Tinjauan Geologi

Secara umum lokasi penambangan PT. Citra Palu Minerals dan sekitarnya di dominasi oleh Batuan Metamorf yaitu Formasi *Palu Metamorphic Complex* dan Formasi *Molasa Celebes*. Kenampakan bentang alam di lokasi penambangan PT.



Citra Palu Minerals di kelilingi oleh perbukitan.

Gambar 2.2 Geologi Kota Palu

Formasi *Palu Metamorphic Complex* dan Formasi *Molasa Celebes* terdapat di bagian barat dan timur mengelilingi batuan endapan alluvium, meluas ke bagian utara dan menyempit di bagian selatan. Batuan penyusun Formasi *Palu Metamorphic Complex* ini terdiri dari *Gneis* dan *Sekis* dan terdapat batuan intrusi yaitu *Monzilit* dan *Granodolit* sedangkan batuan penyusun Formasi *Molassa Celebest* terdiri dari konglomerat, batu pasir, batu lumpur, batu gamping –koral dan napal yang semuanya hanyab mengeras lemah, batuan ini diduga berumur *meosen*.

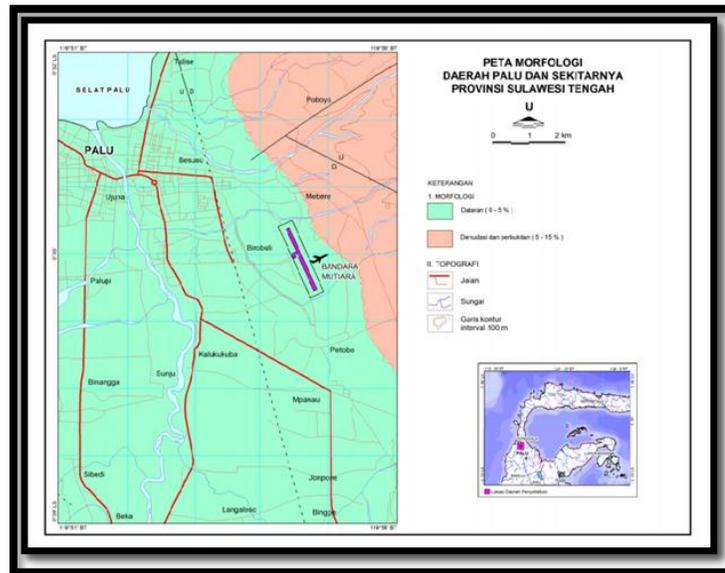
Kondisi geologi daerah penelitian terbagi menjadi kondisi geomorfologi, litologi dan struktur geologi. Untuk kondisi geomorfologi daerah studi terbagi

menjadi beberapa satuan morfologi yaitu morfologi satuan perbukitan berlereng agak curam dengan penyebaran relatif ke arah Baratlaut-Tenggara. Pelamparan satuan morfologi ini sekitar 15,5% dari seluruh daerah studi

Kelerengan satuan perbukitan ini berkisar antara 9° – 11° dan ketinggian absolut daerah ini 206 m – 486 m. Satuan perbukitan berlereng agak landai berada pada bagian timur memanjang ke arah selatan daerah studi, dengan penyebaran relatif ke arah utara dan selatan. Pelamparan satuan ini sekitar 23,16% dari seluruh daerah studi. Penamaan satuan didasarkan pada geometri yang berupa perbukitan berlereng agak landai. Kelerengan satuan perbukitan ini berkisar antara 2° - 4° dan ketinggian absolut daerah ini 200 m-265 m sehingga berdasarkan klasifikasi dari van Zuidam (1985) masuk dalam perbukitan berlereng agak landai dan Satuan morfologi dataran berada pada bagian Timur memanjang ke arah selatan daerah penelitian, dengan penyebaran relatif ke arah barat dan selatan. Pelamparan satuan didasarkan 61,15% dari seluruh daerah penelitian. Penamaan satuan didasarkan pada pengontrol litologi dominan yaitu endapan pasir lempungan dan geometri yang berupa dataran. Kondisi litologi daerah penelitian terdapat 4 satuan batuan di lokasi penelitian yaitu, sekis, kuarsit, marmer dan batupasir serta terdapat beberapa struktur yang memotong daerah sungai.

2.5 Morfologi

Ditinjau dari aspek morfologi, lokasi penambangan emas PT. Citra Palu Minerals merupakan daerah perbukitan. Dimana Bukit-bukit tersebut berhubungan satu sama lain oleh pegunungan bukit atau hamparan lembah dan sedikit dataran. Morfologi perbukitan itu berada dibagian timur yang memanjang dari arah selatan ke utara. sebagian besar bukit –bukit tersebut memiliki ketinggian ketinggian \pm 750 meter diatas permukaan laut. Vegetasi terdiri dari pepohonan kecil yang diselingi semak belukar pada wilayah morfologi perbukitan dan hutan



Gambar 2.3 Peta Morfologi Kota Palu

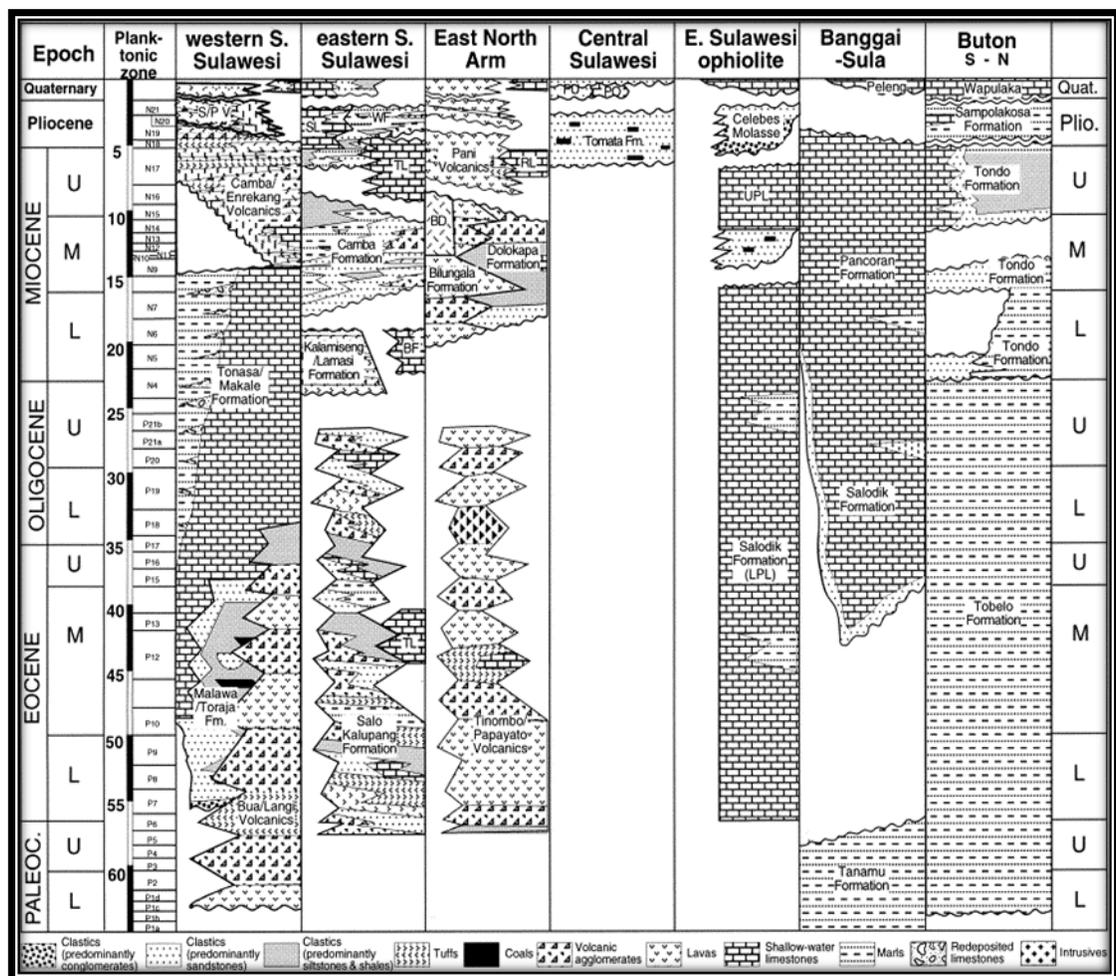
Secara umum kondisi Geomorfologi Kota Palu dapat dibagi menjadi 3 satuan geomorfologi, yaitu:

1. Satuan Geomorfologi Dataran, dengan kenampakan morfologi berupa topografi tidak teratur, lemah, merupakan wilayah dengan banjir musiman, dasar sungai umumnya meninggi akibat sedimentasi alluvial. Morfologi ini disusun oleh material utama berupa alluvial sungaidan pantai. Wilayah tengah Kota Palu didominasi oleh satuan geomorfologi ini.
2. Satuan Geomorfologi perbukitan, dengan kenampakan berupa morfologi bergelombang lemah sampai bergelombang kuat. Wilayah kipas alluvial (*alluvial fan*) termasuk dalam satuan morfologi ini. Di wilayah Palu morfologi ini meluas ke wilayah Palu Timur, Palu Utara, membatasi antara wilayah morfologi dataran dengan morfologi pegunungan.
3. Satuan Geomorfologi Pegunungan Tebing Patahan, merupakan wilayah dengan elevasi yang lebih tinggi. dengan elevasi yang lebih tinggi. Kenampakan umum berupa tebing-tebing terjal dan pelusuran morfologi akibat proses patahan. Arah pegunungan ini hampir utara-selatan, baik di

timur maupun di barat.

2.6 Stratigrafi Regional

Stratigrafi regional Kota Palu, menurut Sukamto, 1973 tersusun oleh granit, granitoid, kompleks batuan metamorf, formasi Tinombo yang tersusun oleh serpih batupasir, konglomerat, batuan vulkanik, batugamping dan rijang. Termasuk filit, sabak, dan kuarsit, Molasa Sulawesi, alluvium dan endapan pantai.



Gambar 2.4 Gambar Stratigrafi Pulau Sulawesi

Hasil penelitian pada satu dasawarsa terakhir menunjukkan bahwa batuan malihan yang tersebar di Sulawesi secara stratigrafi berumur Kapur bawah sampai Meosen. Dan batuan sedimen berumur Jura (Sukamto dan Simandjuntak, 1983 dalam

Surono, 2013).

a. Komplek batuan Metamorf

Batuan tertua yang dipetakan tersingkap hanya di pematang timur yang merupakan intinya. Kompleks ini terdiri dari amfibolit, sekis, gneiss, dan pualam. Umur batuan metamorf tidak diketahui, namun mungkin berumur Pra-Tersier. Bower (1947) dan Sukanto (1973) berpendapat bahwa sekis yang tersingkap di Sulawesi berumur Paleozoikum.

b. Formasi Tinombo

Formasi ini tersingkap luas di sepanjang pematang barat hingga timur. Formasi ini terdiri dari serpih, konglomerat, batupasir, rijang, radiolarian, dan batuan gunung api yang diendapkan di lingkungan laut.

c. Molasa Sulawesi

Endapan ini berada di sisi lebih rendah dari kedua pematang, menindih secara tidak selaras Formasi Tinombo dan kompleks batuan metamorf, mengandung rombakan dari formasi-formasi yang lebih tua dan terdiri dari konglomerat, batupasir, batulempung, batugamping koral, dan napal.

d. Alluvium dan endapan pantai

Diperkirakan berumur holosen yang terdiri dari pasir, lanau, kerikil dan kerakal dengan ukuran material yang tidak seragam yang masing-masing terbentuk di lingkungan sungai, delta, dan laut dangkal yang merupakan sedimen termuda di daerah ini. Material ini merupakan penyusun utama wilayah lembah Palu (Sukanto, 1973).

2.7 Ganesha Emas

Endapan Emas di blok 1 Tambang Emas Poboya adalah jenis endapan *Epithermal Low Sulfidation*. Endapan epitermal sulfidasi rendah dicirikan oleh larutan hidrotermal yang bersifat netral dan mengisi celah-celah batuan. Tipe ini berasosiasi dengan alterasi kuarsa-adularia, karbonat, serisit pada lingkungan sulfur rendah dan

biasanya perbandingan perak dan emas relatif tinggi. Mineral bijih dicirikan oleh terbentuknya elektrum, perak sulfida, garam sulfat, dan logam dasar sulfida. Batuan induk pada deposit logam mulia sulfidasi rendah adalah andesit alkali, dasit, rioidasit atau riolit. Secara genesa sistem epitermal sulfidasi rendah berasosiasi dengan vulkanisme riolitik. Tipe ini dikontrol oleh struktur-struktur pergeseran (dilatational jog).

Endapan ini terbentuk jauh dari tubuh intrusi dan terbentuk melalui larutan sisa magma yang berpindah jauh dari sumbernya kemudian bercampur dengan air meteorik di dekat permukaan dan membentuk jebakan tipe sulfidasi rendah, dipengaruhi oleh sistem boiling sebagai mekanisme pengendapan mineral-mineral bijih. Proses boiling disertai pelepasan unsur gas merupakan proses utama untuk pengendapan emas sebagai respon atas turunnya tekanan. Perulangan proses boiling akan tercermin dari tekstur “crustiform banding” dari silika dalam urat kuarsa. Pembentukan jebakan urat kuarsa berkadar tinggi mensyaratkan pelepasan tekanan secara tiba-tiba dari cairan hidrotermal untuk memungkinkan proses boiling. Sistem ini terbentuk pada tektonik lempeng subduksi, kolisi dan pemekaran (Hedenquist dkk., 1996 dalam Pirajno, 1992).

Kontrol utama terhadap pH cairan adalah konsentrasi CO₂ dalam larutan dan salinitas. Proses boiling dan terlepasnya CO₂ ke fase uap mengakibatkan kenaikan pH, sehingga terjadi perubahan stabilitas mineral contohnya dari illit ke adularia. Terlepasnya CO₂ menyebabkan terbentuknya kalsit, sehingga umumnya dijumpai adularia dan bladed calcite sebagai mineral pengotor (gangue minerals) pada urat bijih sistem sulfidasi rendah

Endapan epitermal sulfidasi rendah akan berasosiasi dengan alterasi kuarsa–adularia, karbonat dan serisit pada lingkungan sulfur rendah. Larutan bijih dari sistem sulfidasi rendah variasinya bersifat alkali hingga netral (pH 7) dengan kadar garam rendah (0-6 wt)% NaCl, mengandung CO₂ dan CH₄ yang bervariasi. Mineral-mineral sulfur biasanya dalam bentuk H₂S dan sulfida kompleks dengan temperatur sedang (150°-300° C) dan didominasi oleh air permukaan

2.8 Metode dan Tahapan Kegiatan Penambangan

Penambangan Emas di PT. Citra Palu Minerals di wilayah blok 1 Kota Palu, Menurut dokumen analisis dampak lingkungan dilakukan mempergunakan sistem tambang bawah tanah, namun untuk saat ini perusahaan telah melakukan 3 kali *Adendum* perubahan terkait hal itu dan saat ini masih menambang dengan metode tambang terbuka, dikarenakan masih melakukan rehabilitasi lahan bekas tambang illegal.

2.8.1 Eksplorasi

Eksplorasi merupakan kegiatan yang dilakukan setelah prospeksi atau setelah endapan suatu bahan galian ditemukan yang bertujuan untuk mendapatkan kepastian tentang endapan bahan galian yang meliputi bentuk, ukuran, letak kedudukan, kualitas (kadar) endapan bahan galian serta karakteristik fisik dari endapan bahan galian tersebut.

Selain untuk mendapatkan data penyebaran dan ketebalan bahan galian, dalam kegiatan ini juga dilakukan pengambilan contoh bahan galian dan tanah penutup. Tahap eksplorasi ini juga sangat berperan pada tahap reklamasi nanti. Melalui eksplorasi ini kita dapat mengetahui dan mengenali seluruh komponen ekosistem yang ada sebelumnya.

2.8.2 Land Clearing

Tahap awal dalam operasi penambangan emas ini adalah pembersihan lahan yang merupakan vegetasi yang menutupi *overburden* dari cadangan yang akan diambil. Adapun vegetasi yang menutupi *overburden* adalah tanaman keras yang sudah ada sebelum tahapan penambangan dimulai.



Gambar 2.5 *Land Clearing*

Land Clearing Adalah Proses pembersihan lahan sebelum aktivitas penambangan dimulai. *Land Clearing* Tahapan pekerjaan penambangan umumnya diawali dengan mempersiapkan lahan, yaitu mulai dari pemotongan pepohonan hutan, pembabatan sampai ke pembakaran hasilnya, yang dinamakan *land clearing*. Jadi *land clearing* dapat diartikan sebagai suatu aktivitas pembersihan material hutan yang meliputi pepohonan, hutan belukar sampai alang-alang. Pembersihan tempat kerja ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat-alat mekanis yaitu Excavator Komatsu Pc-200 dan *bulldozer United Tractor D85E-SS*.

2.8.3 Pengupasan Tanah Penutup

Pengupasan tanah penutup adalah suatu upaya untuk memindahkan lapisan tanah yang subur dengan cadangan batuan yang mengandung emas, sehingga didapat permukaan kerja yang bersih dari pengotor dan tidak menghambat kegiatan selanjutnya. Alat yang digunakan untuk mengupas tanah penutup adalah *Excavator PC 200 (Backhoe)*.



Gambar 2.6 Pengupasan Tanah Penutup

Kegiatan pengupasan diawali dengan penebangan pohon-pohon kecil dengan diameter 15-20 cm dan pembabatan semak-semak (*clearing*) pada areal yang akan ditambang. Setelah kegiatan *clearing* dilakukan penggalian pada tanah penutup berupa tanah litosol (*humus*) dengan batuan yang mengandung emas. Secara umum ketebalan lapisan tanah penutup adalah 30-50 cm. Lapisan tanah penutup yang telah digali ditimbun pada areal yang kosong, material ini dimanfaatkan untuk reklamasi.

2.8.4 Pembongkaran

Lapisan yang telah dikupas tanah penutupnya, digali dengan menggunakan alat gali muat *Backhoe Pc-200* dibantu alat pemecah batuan yang disebut *Hydraulic Rock Breaker* untuk batuan yang besar dan keras. Pembongkaran dengan *Backhoe* Pola gerak alat *Backhoe* ini pada saat membongkar dibagi dua berdasarkan posisi alat terhadap batuan yang akan dibongkar. Gerakan *Overcutting* dilakukan apabila posisi batuan lebih tinggi dari pada *Backhoe*, gerakan ini dilakukan pada dinding jenjang.



Gambar 2.7 Kegiatan Pembongkaran

Sedangkan gerakan *Undercutting* dilakukan apabila posisi batuan yang akan dibongkar jauh lebih rendah daripada *Backhoe*, gerakan ini biasanya dilakukan pada pembongkaran lantai jenjang. Pembongkaran batuan untuk saat ini di PT. Citra Palu Minerals masih dengan menggunakan alat *Backhoe*. Pembongkaran dengan menggunakan *Rock Breaker* ini hanya sebagai alat bantu, karena untuk saat ini material yang di tambang masih tanah yang bercampur dengan batuan. Tetapi untuk kedepannya di rencanakan pembongkaran akan menggunakan bahan peledak.

2.8.5 Pemuatan

Kegiatan Pemuatan yaitu pengambilan material yang mengandung emas hasil pembongkaran untuk dimuat ke alat angkut. Adapun kegiatan pemuatan ini dilakukan dengan menggunakan *Bucket* yang terpasang pada *Backhoe*. Adapun jenis *Excavator* yang digunakan di PT. Citra Palu Minerlas adalah jenis Komatsu Pc-200.



Gambar 2.8 Proses Pemuatan

2.8.6 Pengangkutan

Kegiatan pengangkutan ini bertujuan untuk memindahkan batuan yang mengandung emas hasil pemeraian ke lokasi penimbunan. Alat angkut yang di gunakan adalah *Dump Truck* Hino FM 260 JD



Gambar 2.9 Alat Angkut

2.8.7 Peremuk

Batuan yang telah kering di angkut dengan menggunakan Unit *Dump Truck*, menuju instalasi pengolahan untuk di pecah hingga mencapai ukuran 800 mesh.



Gambar 2.9 Mesin Peremuk

2.8.8 Pengolahan dan Pemurnian

Heap leach merupakan salah satu metode pemurnian emas non-merkuri. Metode ini dilakukan dengan melakukan penyemprotan senyawa sianida secara terus-menerus pada bijih mineral mengandung emas yang telah ditempatkan pada area khusus. Bijih mineral tersebut sebelumnya telah dilakukan proses penghalusan. Kandungan emas di dalam batuan akan larut bersama cairan sianida, yang selanjutnya ditampung pada suatu kolam penampungan. Larutan emas tersebut selanjutnya dipompa menuju pabrik pengolahan untuk dilakukan pemurnian.

Heap leach merupakan salah satu metode pemurnian emas non-merkuri. Metode ini dilakukan dengan melakukan penyemprotan senyawa sianida secara terus-menerus pada bijih mineral mengandung emas yang telah ditempatkan pada area khusus. Bijih mineral tersebut sebelumnya telah dilakukan proses penghalusan. Kandungan emas di dalam batuan akan larut bersama cairan sianida, yang selanjutnya

ditampung pada suatu kolam penampungan. Larutan emas tersebut selanjutnya dipompa menuju pabrik pengolahan untuk dilakukan pemurnian.



Gambar 2.10 Alat Pengolahan

Metode pemurnian dengan sianida diklaim lebih aman karena tidak menghasilkan tailing. Sehingga tidak ada limbah batuan yang mencemari sungai dan membahayakan masyarakat sekitar. Selain ramah lingkungan, penggunaan sianida juga lebih murah dan efisien. Proses ekstraksi emas menggunakan merkuri hanya mencapai 40% sedangkan sianida bisa mencapai 91%. Dengan demikian emas yang dihasilkan menjadi lebih banyak.

Pengolahan di pabrik terdiri dari unit-unit operasi yang meliputi *minerals processing* dan *extraction metallurgy* sebagai berikut:

- Peremukan bijih satu tahap menggunakan *jaw crusher*;
- Pengumpanan *crushed ore* ke *crushed ore stockpile* dengan *conveyor*;
- Penggerusan bijih dengan SAG Mill dan Ball Mill;
- Thickener sebelum CIL;
- Pelindian (*leaching*) dengan sistem *Carbon In Leach (CIL)*;
- *Elution & Electrowinning*; dan
- Peleburan (*smelting*) emas-perak.

Adapun hasil pengolahan emas yang di lakukan di PT. Citra Palu Minerals masih berupa *dore bullion* yang kemudian di kirimkan ke pabrik pemurnian emas milik PT. Antam.

2.8.9 Kegiatan Reklamasi

Penambangan dapat mengubah lingkungan fisik, kimia dan biologi seperti bentuk lahan dan kondisi tanah, kualitas dan aliran air, debu, getaran, pola vegetasi dan habitat fauna dan sebagainya. Dampak negatif seperti yang disebut diatas dapat dicegah atau ditanggulangi dengan cara mengatur rencana kegiatan penambangan berkordinasi dengan reklamasi.



Gambar 2.11 Kawasan Reklamasi

Keadaan lahan bekas penambangan di PT. Citra Palu Minerals pada umumnya kondisinya relatif tandus dan kering. Serta diperparah akibat penambangan illegal yang di lakukan masyarakat yang mengakibatkan daerah pegunungan di daerah itu rawan longsor. Untuk itu perlu dilakukan reklamasi dengan cara reklasifikasi vegetasi dan perbaikan lereng di daerah ini. Reklamasi yang dimaksud disini adalah kegiatan yang bertujuan mengembalikan kegunaan lahan agar dapat berfungsi kembali secara optimal. Adapun jenis tumbuhan yang ditanam pada kegiatan reklamasi PT. Citra Palu Minerals adalah pohon Trambesi, Sengon, Kemiri dan Glodokan.

