

BAB II

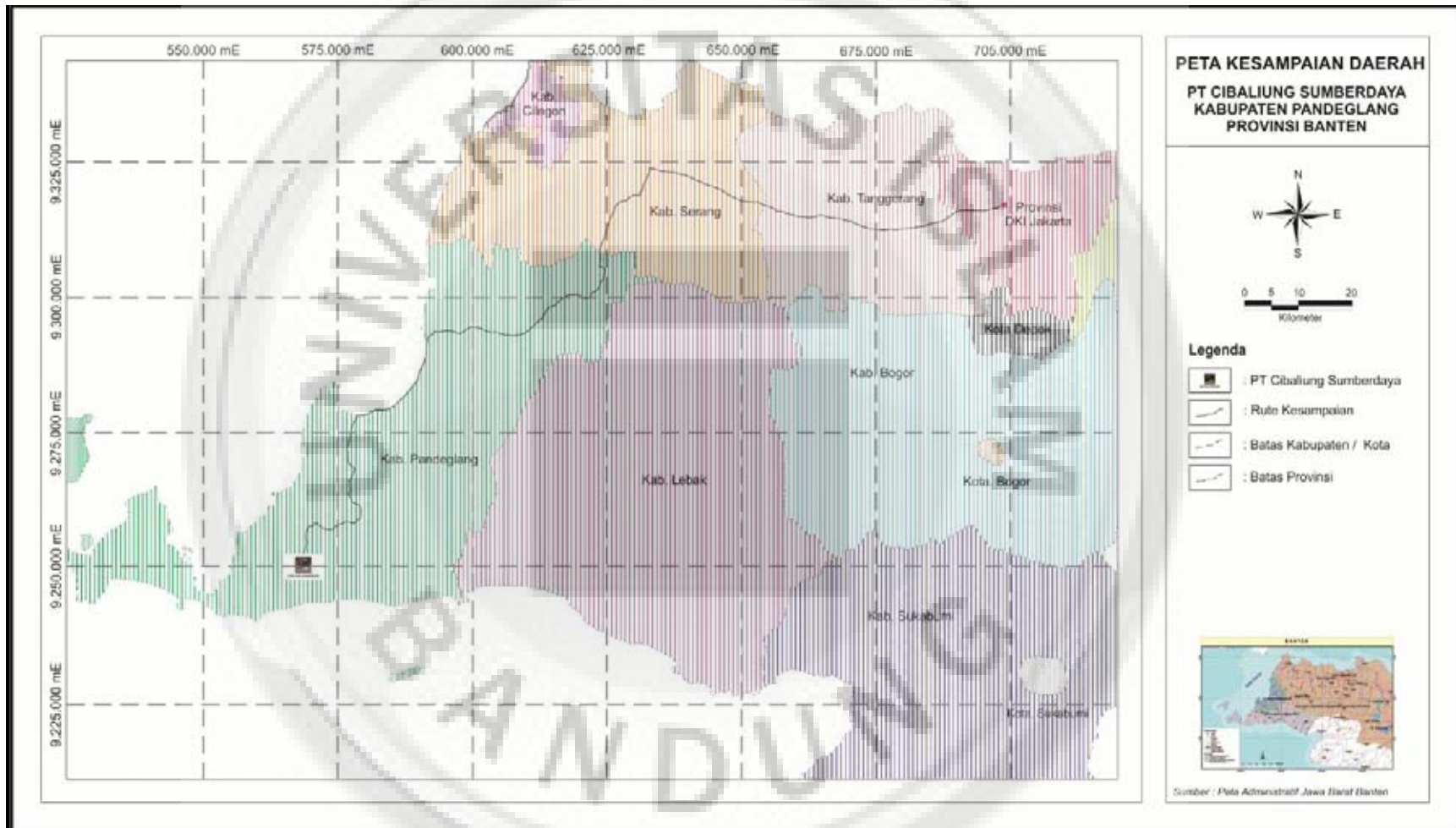
TINJAUAN UMUM

2.1 Lokasi Penelitian dan Kesampaian Daerah Penelitian

PT CSD memiliki luas wilayah IUP Ekplorasi seluas 7811 ha, yang terdiri dari luas IUP seluas 6471 ha dan luas IUP Eksploitasi 1340 ha. PT CSD berada di Desa Mangkualam – Padasuka, Kecamatan Cimanggu, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Secara geografis, PT CSD terletak pada koordinat 568.483,11 – 577003,55 mE dan 9.247.368,88 – 9.256.838,66 mN. Adapun secara administrasi PT CSD berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Kecamatan Cinangka
- Sebelah Selatan : Kecamatan Cikaung
- Sebelah Barat : Kecamatan Sumur
- Sebelah Timur : Kecamatan Cisereh

Lokasi tambang ini dapat ditempuh dengan menggunakan mobil selama \pm 10 jam dari Jakarta (Gambar 2.1).



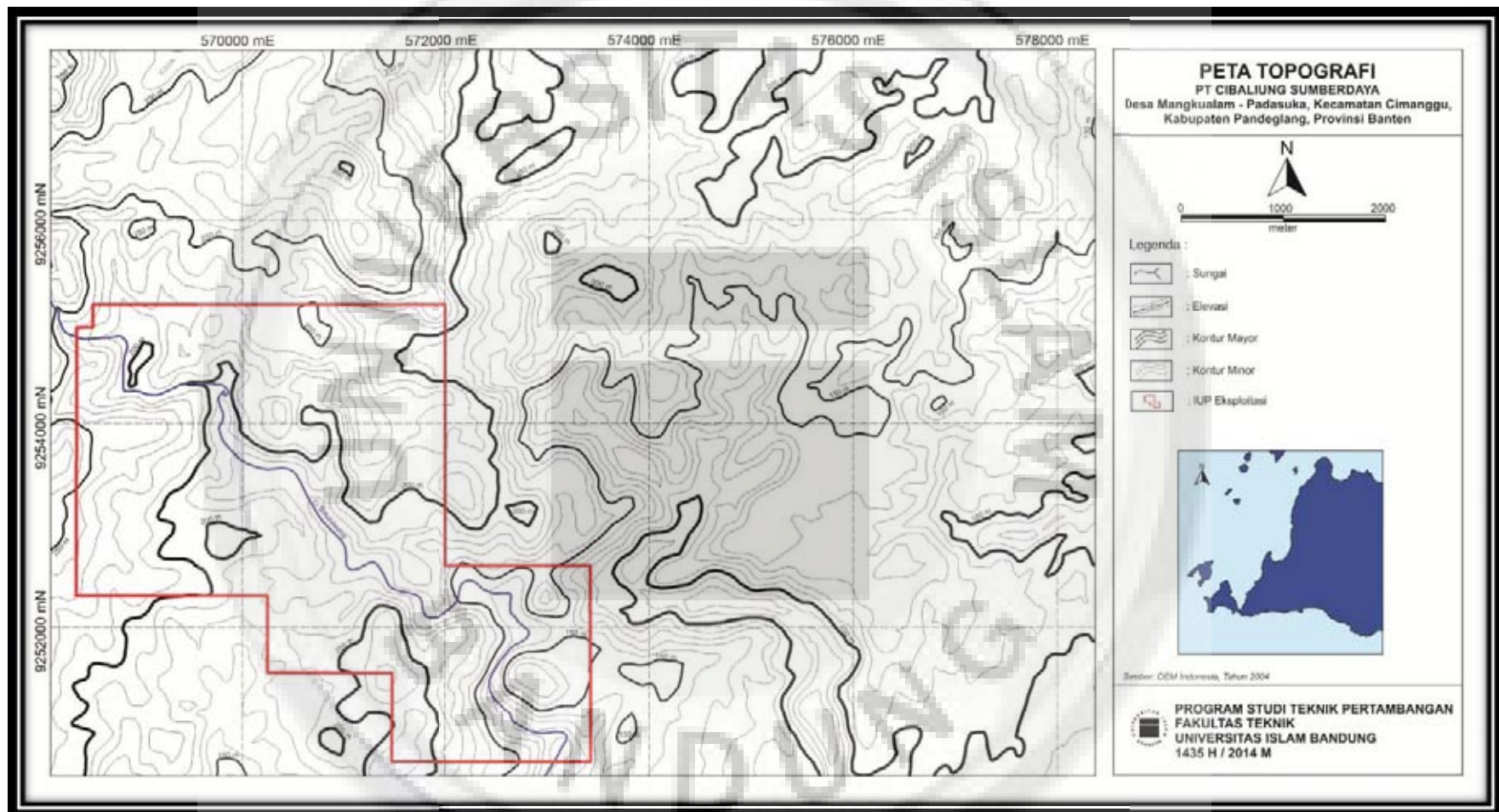
Sumber :Modifikasi, Peta Administrasi Provinsi Banten, Bakosurtanal, 2003

Gambar 2.1
Peta Kesampaian Daerah PT CSD

2.2 Keadaan Topografi

Kondisi topografi di Cibaliung (Gambar 2.2) pada umumnya bergelombang (*rolling*) sampai berbukit (*hilly*) dengan kisaran ketinggian 30 - 300 m di atas permukaan air laut (dpl). Perbukitan yang lebih tinggi terletak di sebelah Barat yakni Gunung Honje ±620 m yang masuk dalam Kawasan Taman Nasional Ujung Kulon. Sebagian besar sungai mengalir ke arah selatan menuju Samudera Hindia dan hanya sebagian kecil sungai mengalir ke arah Barat Laut yang bermuara di Selat Sunda.

Morfologi daerah Banten umumnya terbagi atas 3 daerah morfologi yaitu kelompok dataran (bagian Utara dan sebagian Selatan - elevasi < 100 mdpl), kelompok perbukitan landai (bagian Tengah - elevasi 100 - 500 m.dpl), dan kelompok perbukitan terjal (bagian Tengah ke arah Timur - elevasi > 500 m.dpl). Desa Cibaliung termasuk ke dalam kelompok daerah yang dikelilingi perbukitan landai (elevasi 100 - 500 m.dpl) dan dataran (elevasi < 100 m.dpl dan lokasi tersebut memiliki jarak yang dekat ke arah laut bagian Selatan).



Sumber : Modifikasi, DEM Indonesia, 2004

Gambar 2.2
Peta Topografi PT CSD

2.3 Geologi Umum

Keadaan geologi di wilayah PT CSD terletak di bagian Tengah dari busur magmatik Sunda – Banda yang berumur *Neogene*. Batuan asal (*host rock*) pembawa bijih emas – perak adalah batuan *Honje Vulkanic* dengan umur Akhir Miosen yang diterobos oleh *subvulcanic* Andesit – Diorit berupa *plug* atau *dike* dan kadang terpotong oleh diameter *Breccia*, menumpang tidak selaras di atas batuan asal ini berupa *Dacitic tuff*, sedimen muda, dan aliran lava *basalt* yang berumur Miosen Kuartar. Daerah penyelidikan merupakan sebagian dari Peta Geologi Lembar Cikarang dengan formasi Cipacar dan Bojongmanik.

Jawa terletak pada *Sunda Volcanic Arc* yang memanjang dari ujung Sumatera melewati Jawa dan Bali, dan terus berlanjut hingga Indonesia bagian Timur. Jawa Bagian Barat sendiri terletak pada zona transisi antara subduksi miring di bagian Barat dan subduksi normal di bagian Timur. Area ini dibatasi oleh sesar Cimandiri dan sesar Ujung Kulon. Daerah *volcanic arc* merupakan daerah yang memiliki potensi mineral tinggi. Hasil kegiatan eksplorasi bahan galian logam yang dilakukan oleh Subdit. Daerah Cibaliung yang terletak di zona *magmatic arc* merupakan wilayah memiliki yang potensi emas yang tinggi.

2.3.1 Geomorfologi

Berdasarkan keadaan geomorfologi daerah Cibaliung, daerah kajian termasuk ke dalam satuan struktural bergelombang. Satuan ini terbagi menjadi dua kelas, yaitu satuan bergelombang kuat struktural dan satuan bergelombang lemah struktural. Satuan bergelombang lemah struktural mendominasi daerah kajian. Satuan geomorfologi ini mengelilingi seluruh wilayah kajian, sedangkan di bagian Tengah daerah kajian termasuk ke dalam satuan bergelombang kuat struktural.

Pada zona Jawa Bagian Barat, *Pannekoek* (1946), membagi zona morfologi ini menjadi tiga bagian, yaitu:

- a. Zona Utara terdiri atas daerah lipatan, endapan kipas alluvial, jalur peneplain, Gunung Ciremei, Kompleks Gunung Tangkuban Perahu, dan Kompleks Pegunungan di Banten.
- b. Zona Tengah merupakan zona depresi yang diisi endapan vulkanik muda. Pada zona ini terdapat lipatan menjungkir atau membentuk struktur yang menjorok (*thrusting*) yang menyebabkan batuan tersier tertutup.
- c. Zona Selatan (daerah kajian termasuk ke dalam zona ini) merupakan dataran tinggi yang luas yang memanjang dari Kabupaten Sukabumi (sebenarnya merupakan suatu *plato* yang memiliki lereng ke Samudera Hindia dengan bentuk tebing patahan (*escarpment*) pada bagian Utara, namun sudah terkikis sehingga tidak terlihat lagi *platonya*) sampai ke Timur yaitu Karangnunggal *section* atau *plato* Karangnunggal.

2.3.2 Stratigrafi

Sudana dan Santosa (1992) dalam Peta Geologi Lembar Cikarang skala 1:100.000 membagi stratigrafi regional daerah penelitian ke dalam tujuh formasi, yaitu:

- a. Formasi Cimapag
Formasi ini terdiri dari dua bagian, bagian bawah terdiri dari litologi breksi aneka bahan, lava andesit, batupasir, batulempung, batugamping, konglomerat, aglomerat dan *tuff*, bagian atas terdiri dari *tuff* dasit, *lava* andesit, dan *tuff* breksi. Umurnya diduga Miosen Awal.
- b. Formasi Honje
Satuan ini terdiri dari litologi berupa breksi gunungapi, *tuff*, *lava*, andesit-*basalt*, dan kayu terkarsikan. Formasi ini diduga berumur Miosen Akhir berdasarkan sebagian dari satuan batuan ini yang menjemari dengan

Formasi Bojongmanik. Tebal Formasi Honje diperkirakan berkisar dari 500 – 600 m. Sebarannya terdapat di sekitar Gn. Honje, Gn. Tilu, dan daerah Citerureup; setempat diterobos batuan andesit-basalt (Sudana dan Santosa, 1992).

c. Formasi Bojongmanik

Formasi Bojongmanik terdiri dari litologi berupa perselingan batupasir dan batulempung bersisipan napal, batugamping, konglomerat, *tuff*, dan lignit. Fosil-fosil foraminifera yang ditemukan pada satuan ini menunjukkan umur Miosen Akhir-Pliosen atau pada zonasi *Blow* N16 – N19. Selain fosil foraminifera ditemukan juga pecahan moluska, ostrakoda, ekinoid, dan kerang dengan lingkungan pengendapan darat hingga laut dangkal. Tebal formasi ini diperkirakan mencapai 400 m (Sudana dan Santosa, 1992).

d. Formasi Cipacar

Formasi ini terdiri dari *tuff*, *tuff* berbatuapung, batupasir *tuff*, batulempung *tuff*, *tuff* breksi, dan napal. Satuan ini umumnya berlapis baik dan tebalnya diperkirakan ± 250 m, ditindih tidak selaras oleh Formasi Bojong dan satuan batuan yang lebih muda. Fosil-fosil foraminifera dalam formasi ini menunjukkan umur relatif Pliosen (N19 - N21). Dalam formasi ini dijumpai pula fosil moluska, kerang-kerangan, dan ostrakoda. Lingkungan pengendapannya adalah darat-laut dangkal (Sudana dan Santosa, 1992).

e. Andesit-Basalt

Batuan terobosan berupa andesit dan *basalt* yang diduga berumur Pliosen. Satuan ini menerobos Formasi Cimapag dan Formasi Honje (Sudana dan Santosa, 1992).

f. Formasi Bojong

Formasi ini terdiri dari litologi berupa batupasir gampingan, batulempung karbonan, napal, lensa batugamping, *tuff*, dan gambut. Formasi ini umumnya berlapis baik, tebalnya antara 150-200 m, ditindih tak selaras oleh satuan batuan yang lebih muda. Fosil-fosil foraminifera yang ditemukan pada formasi ini menunjukkan umur relatif Pleistosen atau N22. Lingkungan pengendapannya adalah litoral luar (Sudana dan Santosa, 1992).

g. Vulkanik Kuarter

Batuan gunungapi Kuarter terdiri dari litologi breksi gunungapi, aglomerat, dan *tuff*. Satuan ini tebalnya diperkirakan lebih dari 100 m dan umurnya diduga Pleistosen (Sudana dan Santosa, 1992). Berdasarkan Sudana dan Santosa (1992), daerah Sindanglaya dan sekitarnya termasuk ke dalam dua satuan batuan, yaitu Formasi Bojongmanik dan Formasi Honje. Formasi Honje merupakan nama formasi baru yang diusulkan Sudana dan Santosa tahun 1992 untuk endapan vulkanik dengan lokasi tipe terletak di Pegunungan Honje, Cimanggu, Banten Selatan.

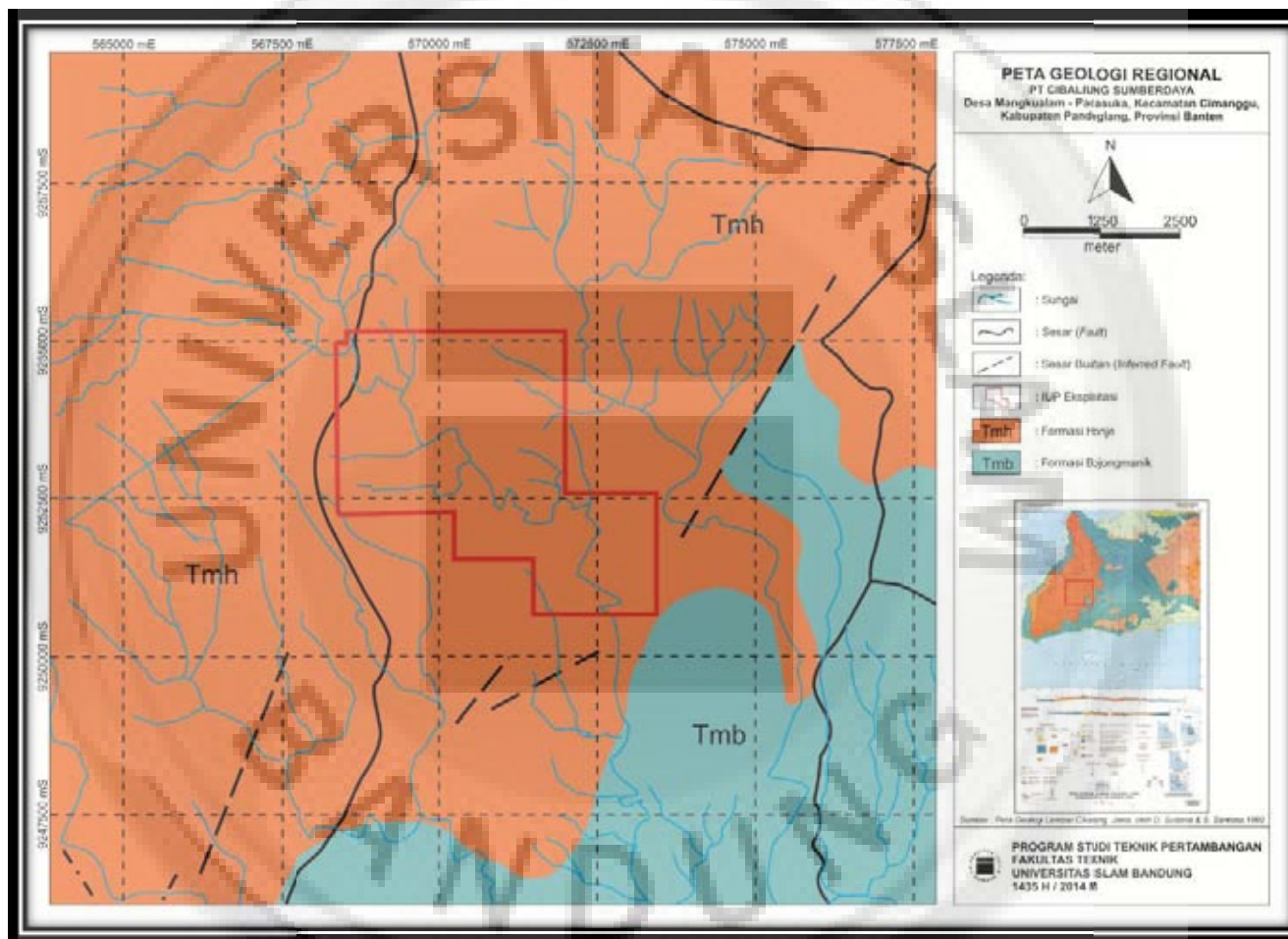
2.3.4 Litologi

Litologi regional pada wilayah Cibaliung (Gambar 2.3) ini terdiri dari 2 formasi, yaitu:

- a. Formasi Honje – Breksi Gunungapi, *tuff*, lava andesit, *basalt*, kayu kersikan. Breksi gunungapi, *tuff*, lava andesit - *basalt* dan kayu terkersikkan. Breksi gunungapi, berwarna kelabu, coklat, hitam dan kemerahan. Komponen berukuran kerikil hingga bongkahan, bentuk menyudut hingga membulat tanggung; terdiri atas andesit, *basalt*

porfiri, kuarsa, silika, kalsedon, obsidian, batupung dan kayu terkarsikan; tertanam dalam masa dasar *tuff* pasiran halus hingga kasar. Setempat terdapat urat kuarsa tipis bermineral sulfida atau bijih. Formasi ini diduga berumur Mioosen Akhir berdasarkan sebagian dari satuan ini yang menjemari dengan Formasi Bojongmanik. Tebal Formasi Honje diperkirakan berkisar dari 500 m sampai 600 m. Sebarannya terdapat di bagian Barat Lembar sekitar Gunung Honje, Gunung Tilu dan daerah Citeureup; setempat diterobos batuan andesit - *basalt*.

- b. Formasi Bojongmanik - Perselingan batupasir dan batulempung menyerpih bersisipan napal, konglomerat, batugamping, *tuff*, dan lignit. Batupasir, berwarna kelabu, kuning kotor kecoklatan dan kehijauan, gampingan, berbutir halus hingga kasar, berkomponen menyudut hingga membulat tanggung, terpilah sedang; kesarangannya kurang baik, mengandung mineral mafik, felspar, kalsit, kuarsa dan glokonit; fosil foram, moluska; berstruktur perlapisan bersusun dan silang siur, setempat terdapat lensa batugamping dengan cangkang kerang. Tebal formasi ini diperkirakan mencapai 400 m. Formasi Bojongmanik menjemari dengan Formasi Honje dan tertindih Formasi Cipacar dan Formasi Bojong. Berdasarkan peta geologi Cibaliung detail yang¹⁹ dipetakan oleh PT Antam, litologi daerah kajian terdiri atas lima litologi utama, yaitu andesit, *basalt*, breksi, endapan kristal-pasir kuartar dan *tuff*.



Sumber : Modifikasi, Peta Geologi Lembar Cikarang, oleh D. Sudana & S. Santosa, 1992

Gambar 2.3
Peta Geologi Regional PT CSD

2.3.5 Struktur Geologi

Daerah PT CSD ini terletak di bagian tengah busur magmatik Sunda–Banda (*Carlile dan Mitchell, 1994 dalam Angeles, dkk., 2002*). Area ini merupakan daerah transisi sesar geser lateral berarah Barat laut (di Sumatera) sampai sesar kompresi berorientasi Timur – Barat (di Jawa) (*Angeles, dkk., 2002*). Menurut Sudana dan Santosa (1992), struktur geologi yang terdapat di daerah penelitian berupa kelurusan dan sesar normal berarah Timur laut - Barat daya. Struktur tersebut diduga ada hubungannya dengan zona graben daerah Krakatau di Selat Sunda yang merupakan depresi kegiatan gunungapi tektonik (*Zen, 1983 dalam Sudana dan Santosa, 1992*).

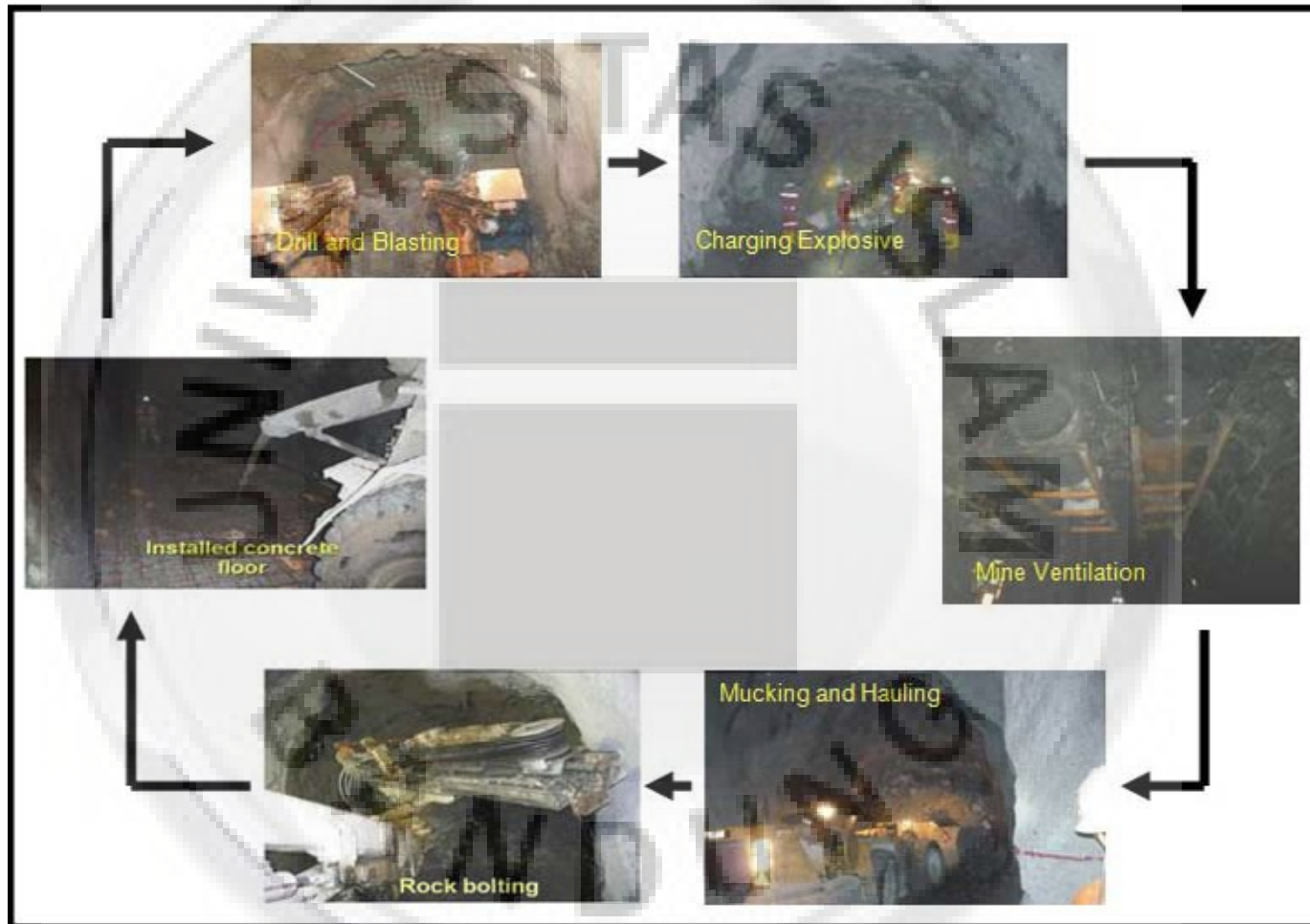
2.4 Kegiatan Penambangan

Sesuai dengan kondisi geologi dan geomekanika dari tipe edapan urat bijih, maka PT CSD telah mempertimbangkan faktor keselamatan (*safety*), efisiensi dan ekonomi untuk memilih metoda penambangan bawah tanah *Cut and Fill (C&F)*. Pemilihan metode ini dikarenakan metode ini lebih selektif karena kadar rata – rata 9,8 gr Au/ton, kedalaman bijih sekitar 0 – 500 m di bawah permukaan (*surface*) dan *mining dilution* rendah.

Metode ini memberikan fleksibilitas dan selektivitas dalam penambangan sehingga pada saat kegiatan penambangan *selective mining*. Selain itu dengan metode ini PT CSD dapat mengontrol kadar dengan baik sesuai *cut off grade*.

Metode *Cut and Fill (C&F)* yang diterapkan oleh PT CSD terbagi dalam dua jenis, yakni penambangan secara mekanik untuk produksi dan penambangan secara manual untuk *development*.

Secara umum siklus penambangan di PT CSD dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Sumber : Data PT CSD,2014

Gambar 2.4
Siklus Penambangan PT CSD

Kegiatan penambangan yang dilakukan para pekerja tambang berdasarkan rekomendasi dari satuan kerja *engineer* departemen kendali mutu yang disampaikan kepada departemen *mining*. Rekomendasi yang diberikan satuan kerja *engineer* departemen kendali mutu adalah penentuan arah penambangan, penentuan *ground support* dan lain – lain yang menyangkut kegiatan penambangan.

2.4.1 Pemberaian

Pada kegiatan pemberaian PT CSD menerapkan metode peledakan. Sebelum dilakukannya peledakan diperlukan persiapan seperti pemboran lubang ledak dan *charging* bahan peledak.

2.4.1.1 Pengeboran Lubang Ledak (*Drill Hole*)

Dalam melakukan kegiatan pengeboran lubang ledak, alat bor yang digunakan adalah *Jumbo Drill Tamrock Minimatic HS205D* dan *Terex MK35HE* (Foto 2.2), dengan mata bor berjenis *button bit* diameter 45 mm dan *Jack Leg* (Foto 2.1). Kegiatan pengeboran yang dilakukan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- a. Pengeboran lubang ledak *development*, yaitu pengeboran yang bertujuan untuk pembuatan akses dalam pembuatan *cross cut* serta pembuatan *ramp up* untuk jalan masuk dan keluar pekerja dan alat-alat mekanis. Pengeboran lubang ledak untuk *access development* alat bor yang digunakan adalah *Jack Leg*.



Sumber : Dokumentasi Tugas Akhir PT CSD, 2014

Foto 2.1

Jack Leg yang digunakan PT CSD

- b. Pengeboran produksi, yaitu pengeboran menggunakan pola pengeboran *flat back* karena pada pengeboran produksi terdapat dua bidang bebas yang terletak di depan serta di bawah dari bagian yang akan diledakkan. Sedangkan pola pengeboran *sill drift* menggunakan lubang bantu (*Burn Cut*) sebagai lubang bebas kedua.



Sumber : Dokumentasi Tugas Akhir PT CSD, 2014

Foto 2.2

Jumbo Drill yang digunakan PT CSD

- c. Pengeboran untuk *supporting*, yaitu pengeboran untuk pemasangan penyangga (*support*) seperti *rock bolt* dan *wire mesh*. yang disesuaikan dengan jenis serta kondisi batuan. Untuk akses *developmet* digunakan *Jack Leg* sebagai alat bornya sedangkan untuk di akses produksi digunakan *Jumbo Drill*.

2.4.1.2 Peledakan (*Blasting*)

Setelah kegiatan pengeboran untuk lubang ledak dilakukan dan *heading* sudah dalam kondisi yang aman (*safety*), selanjutnya dilakukan kegiatan *charging* atau pengisian bahan peledak pada tiap-tiap lubang ledak yang sudah disediakan. Peralatan peledakan yang digunakan oleh PT CSD yaitu REO *Blasting Machine* dan *lead wire* sedangkan perlengkapannya yaitu *non electric detonator* (Nonel), sumbu ledak (*Cordtex Detonator*), dan *Electric detonator*. Produk yang dipakai oleh PT CSD merupakan produk buatan PT Dahana. Pemilihan bahan peledak disesuaikan dengan kondisi lubang ledak yang relatif basah. Setelah semua lubang ledak telah terisi bahan peledak maka kegiatan peledakan (*blasting*) langsung dilakukan.

2.4.2 Sistem Ventilasi Tambang

Sistem ventilasi utama yang diterapkan PT CSD adalah dengan sistem *exhaust with forcing overlap*, yakni dengan mengaplikasikan 1 (satu) unit *Main Exhaust Fan @ 132 kW* (Foto 2.3) pada masing – masing blok Penambangan. Fungsi utama dari *Exhausting Main Fan* ini adalah menghisap udara kotor dari dalam tambang melalui *vertical shaft* dan dapat menimbulkan sirkulasi aliran udara bersih yang masuk melalui mulut tambang (Portal) Cikoneng. Kemudian udara bersih ini akan didistribusikan ke setiap permukaan kerja (*stope*) penambangan di Cibitung dan Cikoneng dengan menggunakan *fan penguat (Forcing Booster Fan)*. Selain untuk memberikan suplai udara bersih ke semua permukaan kerja (*stope*), unit ventilasi tambang juga berfungsi untuk melarutkan gas – gas berbahaya setelah

kegiatan peledakan selesai (*smoke clearing*), sehingga permukaan kerja tersebut aman dan nyaman untuk para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.



Sumber : Hasil Dokumentasi Tugas Akhir di PT CSD 2014

Foto 2.3

Main Fan @ 132 kW di Vent Shaft Cikoneng

Untuk mendistribusikan udara bersih ke *stope* penambangan di dalam tambang Blok Cikoneng, digunakan *fan* penguat (*Booster Fan*) dengan kapasitas yang bervariasi dari 11 kW hingga 55 kW (Foto 2.4), tergantung banyaknya aliran udara bersih yang diperlukan untuk setiap *stope*.



Sumber : Hasil Dokumentasi Tugas Akhir di PT CSD 2014

Foto 2.4

(a) Booster Fan 2 @ 37 kW (b) Booster Fan 2 @ 55 kW (c) Booster Fan @ 37 kW

2.4.3 Pemuatan

Pemuatan adalah proses penanganan dan pemindahan fragmentasi bijih (*broken ore*) dari *stock ore* ke alat angkut. *Broken ore* dari hasil peledakan (*blasting*) kemudian dimuat dengan *Load Haul Dump* (LHD) ke *stock ore* atau langsung ke *Mine Truck*. *Load Haul Dump* (Foto 2.5) akan menyimpan *broken ore* di *stock ore* jika *mine truck* dalam keadaan rusak atau sedang bekerja di *stope* yang lain, namun jika *mine truck* dalam keadaan *stand by* maka ore akan langsung dimuat ke *mine truck*.



Sumber : Dokumentasi Tugas Akhir PT CSD, 2014

Foto 2.5
Load Haul Dump (LHD) yang digunakan PT CSD

2.4.4 Pengangkutan

Pengangkutan adalah proses mengangkut *broken ore* hasil peledakan dengan menggunakan alat *Mine Truck Tamrock* (Foto 2.6) menuju ke *Run Of Mine (stockpile)*. Pada saat di *stockpile broken ore* akan dipisahkan berdasarkan kadar Au – nya.



Sumber : Dokumentasi Tugas Akhir PT CSD, 2014

Foto 2.6

Mine Truck yang digunakan PT CSD