

# RANCANG BANGUN SISTEM STABILISASI GEOTEKNIK DENGAN KONTROL SISTEM DRAINASE PADA PLTP GUNUNG SALAK SUKABUMI

Anang Mulyana<sup>1</sup>, Dini Septiani<sup>2</sup>, Herdy Oktaviana Nugraha<sup>3</sup>, Mahpudin<sup>4</sup>, Robes Madyana<sup>5</sup>  
Program Studi S1 Teknik Sipil, STT Nusa Putra Sukabumi, Indonesia

**ABSTRACT** — Indonesia is a country rich in natural resources, one of which is geothermal. They can be utilized as a source of renewable energy using technology Geothermal Power Plant (PLTP). Such resources are situated in the mountainous regions dominated by steep slopes where the possibility of landslides is high. A disaster may lead to the economic losses of geothermal power plants managers and the consumers of electricity.

The study was conducted to establish a system of geotechnical slope stabilization and improve the unstable area to control the drainage system which can protect these areas as well as part of the stabilization control of all assets around the project site. The gain information for this paper, literature and field observations were used as methods. Development of the system is made by adapting literature related to the topic as a method of monitoring the field observations results by using a necessary reference and suitability of monitoring methods. The final result of this study is an engineering and construction which have been done in 2015 by the management of geothermal power plants as one of the measures for asset management.

*Keywords - Engineering and construction in 2015, Geothermal I.*  
**PENDAHULUAN**

Seiring pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dilaksanakan pula pembangunan di bidang pendidikan dengan sistem pendidikan nasional dalam berbagai bidang untuk menjawab tantangan di masa yang akan datang untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibutuhkan kerjasama dan jalur komunikasi yang baik antara perguruan tinggi, konstruksi, instansi pemerintah dan swasta. Kerjasama ini dapat dilaksanakan dengan penukaran informasi antara masing-masing pihak tentang korelasi antara ilmu di perguruan tinggi dan penggunaan di dunia industri maupun konstruksi.

Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra (STT NSP) merupakan salah satu perguruan tinggi yang mempelajari mengenai ilmu ketekniksipil dan penerapannya di lapangan. Untuk menunjang hal tersebut maka Jurusan Teknik Sipil STT NSP mewajibkan mahasiswanya untuk melaksanakan Kerja Praktek sebagai kelengkapan teori yang dipelajari di bangku kuliah.

Kerja praktek suatu sarana bagi mahasiswa untuk menerapkan teori-teori yang sudah ada pada masa perkuliahan dan diaplikasikan langsung dalam dunia kerja. Agar nantinya dapat membentuk serta mengembangkan sikap profesionalisme setelah menyelesaikan pendidikan di bangku perkuliahan. Dari kerja praktek ini di harapkan mahasiswa dapat menambah wawasan, dapat memberikan solving (penyelesaian) terhadap permasalahan yang ada, dan dapat meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa serta dapat

menjalin hubungan dengan perusahaan-perusahaan dan dapat berinteraksi dengan komponen-komponen tersebut guna meningkatkan kemampuan dalam hubungan antar manusia. Disamping itu Kerja Praktek juga sebagai mata kuliah wajib yang harus ditempuh pada tahap Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil STT NSP.

Struktur bangunan adalah komponen penting dalam arsitektur. Tidak ada bedanya apakah bangunan dengan strukturnya hanya tempat untuk berlindung satu keluarga yang bersifat sederhana, ataukah tempat berkumpul atau bekerja bagi orang banyak, seperti perkantoran, gedung ibadah, hotel, gedung bioskop, stasiun dan infrastruktur lainnya.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Geothermal Energy (Energi Panas Bumi)

Energi panas bumi adalah energi panas yang tersimpan dalam batuan di bawah permukaan bumi dan fluida yang terkandung di dalamnya. Energi ini berasal dari aktifitas tektonik di dalam bumi yang terjadi sejak planet di ciptakan juga dapat berasal dari panas matahari yang diserap oleh permukaan bumi. Energi ini mampu menghasilkan listrik yang andal tanpa gas efek rumah kaca.

### 2.2 Chevron Geothermal Salak, Ltd

Chevron Geothermal Salak (CGS) adalah anak perusahaan dari Indo Asia Business Unit - Geothermal Power and Operation (IBU-GPO) yang berlokasi di wilayah Taman Nasional Gunung Halimun Salak. CGS memiliki Wilayah Kuasa Pertambangan (WKP) seluas 10.000 Ha, dengan wilayah berizin operasi seluas 273,66 Ha.



Gambar 1. Peta Wilayah Operasi CGS

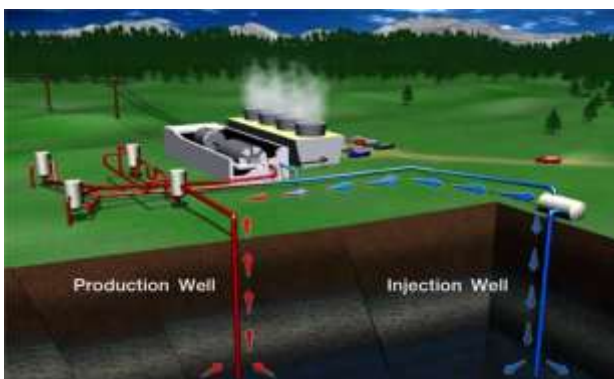


Gambar 2. Lokasi Lapangan Uap Panas Bumi Gunung Salak

Di dalam wilayah operasi CGS terdapat fasilitas-fasilitas yang digunakan sebagai pendukung aktivitas operasi harian, yaitu Resources Production Facilities (RPF) yang berfungsi sebagai pendukung dari kegiatan produksi panas bumi dimana terdiri dari pipa, jalan, dan well pad; Power Generator Facilities yang berfungsi sebagai pembangkit listrik dimana fasilitas utamanya adalah Power Plant; serta fasilitas lain yang menunjang kegiatan karyawan seperti Housing, Office, Workshop, Warehouse, dan Disposal. Seluruh fasilitas tersebut dikelola dengan baik agar perusahaan dapat tetap melaksanakan kegiatan produksi. Akan tetapi, kegiatan produksi seringkali terganggu akibat adanya beberapa kendala yang mengakibatkan kerusakan pada fasilitas-fasilitas tersebut, dimana salah satunya adalah bencana longsor.

### 2.3 Gambaran Umum Proyek

Pemanfaatan energi panas bumi secara konvensional dilakukan dengan membuat sumur-sumur bor seperti layaknya sumur-sumur minyak. Apabila sumur-sumur ini ditajak sampai kedalaman tertentu dan dijumpai reservoir berisi air dan uap panas, maka fluida ini akan dengan mudah mengalir ke permukaan melalui lubang bor tersebut. Kemudian fluida tersebut dialirkan ke separator untuk dipisahkan antara uap dan air pada tekanan optimum. Uap yang dihasilkan kemudian dialirkan melalui jaringan pipa produksi berukuran 30", 36" dan 42" ke final scrubber untuk dimurnikan dan kemudian dialirkan ke turbin yang ada di PLTP. Jaringan pipa produksi ini dilapisi dengan bahan isolasi yang berguna untuk meredam panas dan berfungsi sebagai pengaman dari panas pipa tersebut. Skema geothermal power plant dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Geothermal Power Plant

## III. RANCANG BANGUN SISTEM

### 3.1 AWI#21 Well Hook-Up Project

Proyek ini akan meliputi semua pekerjaan dari proyek AWI#21-3 dan AWI#21-4 Well Hook-Up. Pada proyek ini akan dibahas tentang manajemen proyeknya seperti scope pekerjaan, deskripsi pekerjaan, sequencing, progress yang sedang berjalan dan problem and solving. Aktivitas utama dari proyek ini adalah pemasangan pipa uap (steam) dan air uap (brine) ke masing-masing wellhead. Tujuan proyek ini adalah untuk menaikkan tenaga listrik dengan menambahkan kapasitas uap dari masing-masing sumur injeksi. Aktivitas pekerjaan utama untuk proyek ini adalah memasang pipa 18 inch disambung ke jalur pipa utama well pad, memasang pipa 10 inch disambung ke jalur pipa utama warm up dan juga memasang pipa 3 inch disambung ke jalur pipa utama bleed/stimulation untuk masing-masing sumur.

Pada pengerjaan proyek di lapangan ditemui beberapa permasalahan, baik dari segi pengerjaan, manajemen, schedule maupun desain. Beberapa ini adalah permasalahan yang ditemukan di lapangan dan penyelesaiannya :

Problem :

- »Keterlambatan pembuatan dokumen oleh pihak kontraktor
- »Keterlambatan purchasing material
- »Keterlambatan dalam pengerjaan terutama untuk pengerjaan sipil

Solving :

- »Menambah pekerja yang equal dengan sisa progress proyek
- »Mempersiapkan metode alternative yang lebih mudah.

### 3.2 AWI#14 Project

AWI#14 ini memiliki dua proyek yang sedang dikerjakan yaitu "AWI#14 Road Landslide and Wellpad Improvement" dan "AWI#14 Brine Line Restoration". Pada proyek ini akan dibahas tentang metode konstruksinya serta kondisi aktual di lapangan.

Pada Desember tahun lalu, terjadi retakan pada akses jalan di AWI 14. Air hujan yang turun membuat retakan yang sudah ada menjadi lebih besar dan jalanan turun selebar 1,2 m. Air hujan yang ter-infiltrasi ke dalam lapisan tanah membuat tanah menjadi jenuh air sehingga membuat daya dukungnya berkurang. Kondisi tersebut mengakibatkan lereng menjadi tidak stabil.

Beberapa alternatif akan dilaksanakan untuk mendapatkan metode desain yang cocok. Salah satu nya adalah dengan menggunakan bored pile sebagai struktur pertahanan untuk mengembalikan kestabilan lereng. Bored pile akan dipasang sepanjang lereng yang mengalami pergerakan.

Pada pengerjaan proyek di lapangan ditemui beberapa permasalahan, baik dari segi pengerjaan, menejemen, schedule maupun desain. Beberapa ini adalah permasalahan yang ditemukan di lapangan dan penyelesaiannya

Problem	Solving
<b>Load yang terbatas di area yang akan direstorasi karena kondisi tanah yang tidak stabil apalagi saat turun hujan. Sehingga mengakibatkan tidak optimalnya mobilisasi material hingga pengerjaannya.</b>	Maka pengerjaan dan pengangkutan material dilakukan pada saat cuaca cerah atau keadaan tanah kering. Dengan begitu maka diharapkan daya dukung tanah meningkat dan pengerjaan serta pengangkutan material berjalan lancar.
<b>Akses jalan menuju lokasi yang susah menyebabkan beberapa kendala seperti perubahan metode baik dari metode desain, metode kerja, waktu pelaksanaan, hingga handling dan transportasi terkendala.</b>	Dilakukan terlebih dahulu beberapa <i>survey</i> dan pengamanan awal untuk mengetahui medan jalannya. <i>Clearing</i> area harus lebih dulu dilaksanakan, serta dipilih metode alternative yang memungkinkan.

### 3.3 Cibeureum Landslide Restoration

Akses jalan Cibeureum menuju Chevron Geothermal Salak adalah lereng-lereng yang terjal. Jalan ini adalah satu-satunya akses menuju CGS. Aktivitas jalan yang tinggi serta banyaknya kendaraan-kendaraan berat yang melalui jalan tersebut, membuat stabilitas lereng dibawah jalan menjadi tidak stabil dan mengakibatkan 2 titik longsor. Maka, dinding perkuatan diperlukan untuk menanggulangi masalah tersebut.

Problem	Solving
<b>Terdapat batuan besar di bidang longsor yang terjadi sehingga beresiko untuk diambil dan dibuat perkuatan gabion.</b>	Membuat perkuatan dengan Pasangan Batu Kali serta tanah keras/batuan yang muncul dilakukan penghijauan agar material tanahnya tidak lagi longsor.
<b>Area pekerjaan tepat di atas sungai sehingga menyulitkan untuk pengerjaan retaining wall.</b>	Membuat <i>scouring</i> protection dari sekam agar air sungai dapat dibelokkan sehingga tidak membanjiri area kerja

## IV. KESIMPULAN

1. Lokasi Chevron Geothermal Salak (CGS) berada dalam area Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS), sedangkan lingkungan sekitarnya merupakan area kebun teh dan pemukiman penduduk. CGS bukanlah lokasi eksplorasi yang mudah dan memiliki beberapa diferensiasi dalam hal pengerjaan konstruksinya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kondisi lingkungan yang kondisi tanah pada lokasi CGS yang tidak semuanya stabil dan rawan longsor.
2. AWI 21 well hook-up ialah salah satu pengerjaan konstruksi untuk operasional panas bumi pada CGS. Pekerjaan sipilnya berkonsentrasi pada konstruksi pondasi baik dengan metode bored pile untuk pipe support dan pengerjaan pondasi dangkal untuk counter weight.
3. AWI 14 Road Landslide dan Wellpad Improvement serta AWI 14 Brine Line Restoration berada pada lokasi yang keadaan tanahnya masih belum stabil. Akan tetapi eksplorasi panas bumi di daerah ini masih sangat dibutuhkan sehingga,metode alternatif dari perkuatan tanah,perbaikan longsor dan pemindahan jalur brine line tetap akan dilakukan dalam kondisi tanah yang tidak stabil.
4. Cibeureum Landslide Restoration berada di luar daerah eksplorasi CGS tetapi lokasi ini merupakan satu-satunya akses menuju CGS. Perbaikan longsoarnya menggunakan metode gabion untuk titik longsor pertama dan kombinasi gabion,hydro-seeding serta pasangan batu kali untuk titik longsor kedua.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Das, Braja, M. 1985. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). The University of Texas at El Paso.
- [2] Herman, 2001, Analisa Pondasi Dangkal. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [3] Herman, 2001. Analisa Pondasi Dalam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [4] Paimin, S. I. (2009). Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor. Balikpapan:
- [5] Tropenbos International Indonesia Programme.
- [6] Rahardjo, P. P. (2012). Manual Kestabilan Lereng. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- [7] Chevron. (2012). Chevron Geothermal Salak History. Sukabumi: Chevron Geothermal Salak
- [8] Chevron. (2012). Salak Landslide History. Sukabumi: Chevron Geothermal Salak.
- [9] Chevron. (2013). Engineering Standard Civil. Sukabumi: Chevron Geothermal Salak
- [10] Chevron. (2014). CPDEP AWI 21 Well Hook Up. Sukabumi: Chevron Geothermal Salak
- [11] Chevron. (2014). CPDEP AWI 14 Brine Line Restoration. Sukabumi: Chevron Geothermal Salak
- [12] Chevron. (2014). CPDEP Cibeureum Landslide Restoration. Sukabumi: Chevron Geothermal Salak