

LAPORAN AUDIT ENERGI 2015

CHEVRON GEOTHERMAL INDONESIA
(CGI) DARAJAT



PT LAPI ITB

Jl. Ganesha 15A Bandung

RINGKASAN EKSEKUTIF

Chevron Geothermal Indonesia (CGI) beroperasi di area DARAJAT yang terbagi pengoperasiannya menjadi dua sektor, Darajat Unit 2 dan Darajat Unit 3. Saat ini, Darajat Unit 2 mampu memproduksi 95,7 MW listrik dan Darajat Unit 3 memproduksi listrik sebesar 121 MW. Rata-rata produksi listrik total dari unit 2 dan unit 3 adalah sebesar 216,7 MW dengan rata-rata pemakaian sendiri (*houseload*) sebesar 8,2 MW. CGI telah berupaya menerapkan kegiatan yang terkait dengan efisiensi energi dimana dalam kurun waktu 3 tahun terakhir telah dapat dinilai pada hasil audit energi ini berpotensi peningkatan efisiensi *houseload* (pemakaian sendiri) dari 72.000 MWh pada tahun 2012 menjadi 31.976 MWh pada pertengahan tahun 2015. Peningkatan efisiensi ini dapat dicapai dengan secara konsisten melaksanakan rekomendasi yang diberikan saat dilakukan audit energi pada kegiatan rutin terkait pembangkitan dan pendukung aktivitas PLTP. Hingga tahun 2015, telah dan sedang diterapkan 5 kegiatan utama dalam rangka efisiensi energi. Dalam implementasinya, hasil audit menunjukkan bahwa sektor pembangkitan berkontribusi 64% hingga 75% terhadap keseluruhan *houseload* sehingga sektor ini diprioritaskan untuk dilakukan kegiatan efisiensi energi. Pencapaian kegiatan efisiensi energi juga dapat ditunjukkan dengan benchmark terhadap usaha baik dengan parameter pembandingan *Plant Heat Rate*, *Steam Consumption* maupun *Houseload*, yang mana hasilnya CGI termasuk dalam kriteria perusahaan yang menerapkan kegiatan penghematan energi yang sangat baik di tingkat nasional maupun internasional.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Sekilas PLTP CGI Darajat dan Latar Belakang Audit Energi

PLTP Chevron Geothermal Indonesia Darajat, Ltd. (CGI) telah mengoperasikan sumur uap panas bumi sejak tahun 1994 dan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) sejak tahun 2000. CGI Darajat memiliki kegiatan utama memproduksi listrik dengan menggunakan energi dari uap (*steam*) yang berasal dari panas bumi. PLTP CGI Darajat terletak di kaki Gunung Papandayan, Kampung Cileuleuy–Desa Padawaas, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut pada ketinggian ± 2000 meter di atas permukaan laut, dengan perkiraan mengandung energi panas bumi yang setara dengan ± 200 MW energi listrik dalam waktu 25 tahun. Proses produksi pada CGI Darajat dapat dikelompokkan menjadi produksi listrik yang dijual ke PLN (Unit 2 dan Unit 3) dan produksi steam yang dijual ke Indonesia Power (Unit 1). Kedua steam turbin – generator dari masing-masing unit ini (Unit 2 dan Unit 3) memiliki karakteristik yang berbeda. Pada awal pembangunannya, Darajat Unit 2 dirancang untuk membangkitkan 75 MW dan Darajat Unit 3 membangkitkan 110 MW. Tetapi, seiring dengan optimasi proses dan peningkatan kinerja peralatan, maka kedua unit pembangkit ini dapat meningkatkan produksi listriknya. Saat ini, Darajat Unit 2 mampu memproduksi 95,7 MW listrik dan Darajat Unit 3 memproduksi listrik sebesar 121 MW. Rata-rata produksi listrik total dari unit 2 dan unit 3 adalah sebesar 216,7 MW dengan rata-rata pemakaian sendiri (*houseload*) sebesar 8,2 MW. Listrik yang diproduksi kemudian ditransmisikan ke PLN.

PLTP CGI Darajat berupaya untuk membangun proyek tenaga yang besar guna menyediakan energi yang bersih dan berkelanjutan demi terciptanya kesejahteraan masyarakat Indonesia. Pembangunan PLTP CGI Darajat, terutama Unit 3 memiliki tujuan untuk memasok listrik ke sistem grid JAMALI, menghindari emisi gas rumah kaca yang akan dihasilkan dari pembangkitan listrik berbahan bakar fosil, mencapai tujuan pemerintah Indonesia yang mencanangkan diversifikasi energi guna meminimasi konsumsi minyak bumi melalui penggunaan sumber-sumber terbarukan, dan berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan di wilayah Jawa Barat. Unit 3 sudah mengikuti mekanisme CDM (*Clean Development Mechanism*) dan telah mendapatkan CER (*Certified Emission Reduction*).

Untuk meningkatkan dan mengoptimalkan kinerja plant terkait produksi dan konsumsi energi, Chevron Geothermal Indonesia telah menunjuk PT LAPI ITB untuk melakukan audit energi di PLTP CGI Darajat. Diharapkan dengan adanya kegiatan ini, dapat ditentukan pemetaan energi dan parameter kendali, sehingga solusi alternatif dapat dibangun untuk mendukung optimisasi fasilitas di PLTP. Audit

energi dilaksanakan untuk periode operasi 3 bulan sejak bulan Januari 2015 sampai Maret 2015 yang kemudian dilanjutkan untuk data operasi 3 tahun terakhir sejak 2012 sampai dengan 2015. Audit energi dan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada bangunan gedung dilakukan dengan berpedoman pada SNI 03-6196-2000 tentang Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung. Audit energi yang dilakukan di PLTP Darajat lebih di fokuskan pada penggunaan energi untuk peralatan-peralatan utama (inti) termasuk Turbin, *Scrubber*, Pompa-pompa, Kondensor, *Cooling tower* dan bangunan gedung.

1.2 Tujuan Audit Energi

Tujuan audit efisiensi penggunaan energi di lingkungan PLTP Chevron Geothermal Indonesia Darajat, Ltd. unit 2 dan 3 adalah:

- a. Melakukan identifikasi, analisis dan evaluasi terhadap peralatan proses produksi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi panas tanpa harus mengurangi tingkat kualitas dan kuantitas produksi.
- b. Memetakan aliran energi dan mengevaluasi efisiensi pemakaiannya serta membuat trend untuk beberapa tahun terakhir.
- c. Menginventarisir peluang penghematan energi yang dapat dilakukan di seluruh aktivitas utama PLTP termasuk penunjangnya seperti kantor, ruang kontrol dan hall peralatan utama.
- d. Menyusun aktivitas usaha peningkatan efisiensi pemakaian energi termasuk di dalamnya menyusun kebutuhan finansial secara kasar bila diimplementasikan berdasarkan skala prioritas dari yang paling sederhana hingga yang cukup kompleks.
- e. Mengkonversi peluang penghematan energi menjadi besaran-besaran yang terkait dengan kelestarian lingkungan hidup seperti penekanan produksi CO₂, pengiritan penggunaan sumber daya air dan penghematan penggunaan energi tak terbarukan.
- f. Membuat rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi pemakaian energi panas seperti penghematan, modifikasi serta penggantian sistem dan peralatan.
- g. Membuat perhitungan teknis dan ekonomis terhadap rekomendasi yang diberikan berdasarkan skala prioritas dan tahapan eksekusinya.

1.3 Lingkup Audit Energi dan Aktivitas Kegiatan

Lingkup audit efisiensi energi meliputi peralatan utama pembangkit tenaga listrik PLTP Chevron Geothermal Indonesia Darajat, Ltd. unit 2 dan 3 serta peralatan supporting seperti kantor, ruang kontrol, hall peralatan utama dan lain-lain.

1.4 Metodologi

Metodologi yang akan diterapkan dalam rangka asesmen energi di PLTP Chevron Geothermal Darajat Ltd ini antara lain:

- a. Perhitungan secara termodinamika dengan bantuan *software* Macro Excel untuk mengevaluasi aliran energi yang terpakai dan tak terpakai berdasarkan data operasional yang terkumpul selama beberapa tahun terakhir seperti laju aliran uap, tekanan dan temperatur uap, daya terpakai oleh peralatan pendukung, peralatan kantor dan lain-lain.
- b. Menyimulasikan variasi operasional dengan bantuan *software* Macro Excel untuk mengetahui peluang rerata, terendah dan tertinggi yang mungkin dapat dicapai dalam rangka penghematan pemakaian energi secara keseluruhan sistem.
- c. Melakukan inventarisasi peluang penghematan energi berdasarkan hasil evaluasi aliran energi dan kinerja sistem yang diases serta mengusulkan alternatif penghematannya yang dilengkapi dengan perhitungan finansial secara kasar berdasarkan skala prioritas kemungkinan diimplementasikan.

1.5 Aktivitas Audit

Dalam pelaksanaan audit energi, aktivitas pelaksanaan audit adalah sebagai berikut:

- a. Mempelajari *flow sheet* seluruh sistem PLTP yang akan diases.
- b. Mempelajari dokumen spesifikasi teknik setiap peralatan yang akan diases/diaudit dan garansi *performance* yang diberikan.
- c. Mengumpulkan data dari logsheet operasional dan menganalisisnya untuk memberikan gambaran tentang pemakaian energi dan kaitannya dengan kualitas produk yang diperoleh.
- d. Melihat ke lapangan dengan tujuan mengamati operasi peralatan, untuk melihat kemungkinan pengukuran di lapangan yang dapat dilakukan.
- e. Mendefinisikan parameter-parameter kinerja dan cara mengevaluasinya.
- f. Melakukan audit atau asesmen peralatan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - Persiapan

- Pengumpulan data dan pengukuran di lapangan bila diperlukan untuk beberapa parameter seperti temperatur *casing* peralatan utama untuk memperkirakan *losses* yang terjadi.
 - Pengolahan data dengan bantuan software Macro Excel dan analisis termasuk simulasi proses bila diperlukan. Dengan catatan bahwa data akan dinormalisasi terlebih dahulu sebelum diinput ke *software*.
 - Identifikasi permasalahan berdasarkan hasil pengolahan data audit dan analisis yang telah dilakukan.
 - Mencari peluang penghematan dan usulan-usulan perbaikan berikut analisis finansial bila akan diimplementasikan.
- g. Mengkaji kemungkinan adanya *bottleneck* dari peralatan atau kelompok peralatan yang dapat mengganggu operasi pembangkit secara keseluruhan pada kapasitas desain.
 - h. Menyusun rekomendasi hasil audit dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi pemakaian energi termal berdasarkan skala prioritas dengan pertimbangan teknik, ekonomi, waktu *tie in* dan pengaruhnya terhadap produksi.
 - i. Menyusun draft laporan, bahan presentasi dan melakukan presentasi hasil audit peralatan dan analisis serta saran-saran yang diusulkan.
 - j. Menulis laporan lengkap hasil audit/assesmen peralatan.