TEKNOLOGI COMBINED HEAT AND POWER DI INDONESIA

Ir. Muhamad Ramlan, MSc

Unit Pelaksana Teknis – Laboratorium
Sumber Daya Energi
Serpong

Abstract

With the complicated problems faced by The State Electricity Company (PLN) nowadays, the writer would support analyzing for solving problem with the Assessment for Combined Heat and Power (CHP) in Indonesia. CHP Technology/Cogeneration is a technology not produce carbon, so this technology will help Government Policy for reducing carbon emission and environment sustainability. This project has done together among BPP Teknologi (Directorate KKE and UPT LSDE) and Ciptakarya Hasta Paramita Cooperative with Grant budget from UNDP-GEF and supporting budgetDIP.

1. LATAR BELAKANG

Pada tahun 2003, pulau Jawa-Bali terancam gelap akibat langkanya pasokan listrik dari PT. PLN. Badan usaha milik negara (BUMN) di bidang penyedia jasa kelistrikan nasional ini mengalami kesulitan dana investasi untuk mengantisipasi kebutuhan di masa mendatang. Selama 10 tahun sampai tahun 2010, PLN membutuhkan dana investasi sekitar 12,5 milyard dollar AS, namun sulit diperoleh dalam kondisi perekonomian saat ini. Jadi dengan akan dibangunnya proyek CHP ini akan membantu pasokan listrik selain pasokan dari PT. PLN. Selain itu karena Teknologi CHP/Cogeneration merupakan kebijakan untuk mengurangi emisi Carbon sehingga dapat diterima oleh UNDP – GEF sebagai grant.

Industri memang membuat wajah dunia tampak semakin maju, misalnya : kendaraan bermotor sebagai salah satu produk industri. Namun di sisi lain berdampak negatif terhadap lingkungan hidup manusia. Mesin-mesin kendaraan itu menggunakan bahan bakar minyak bumi. Hasil pembakaran bahan bakar tersebut menghasilkan unsure buangan CO dan CO2. Kedua gas itu merupakan satu diantara gas-gas lain yang menyebabkan suhu bumi meningkat. Tatkala CO dan CO2 menumpuk di udara akan menghasilkan suatu efek seperti rumah kaca terhadap cahaya matahari yang akan masuk ke bumi. Bumi seolah-olah dilapisi oleh kedua gas tadi. Akibatnya, bumi terasa lebih panas dari biasanya disebut global warming. Gejala global ini akrab disebut sebagai efek rumah kaca.Sedangkan Teknologi CHP/Cogeneration merupakan teknologi yang tidak menghasilkan Carbon jadi merupakan Teknologi yang akan membantu kebijakan untuk mengurangi emisi Carbon.

Penurunan emisi Carbon adalah upaya penurunan emisi di negara berkembang dengan menggunakan Teknologi bersih (CHP/Cogeneration) yang disponsori oleh negara maju. Dengan cara ini, negara maju cukup membantu sebanyak-banyaknya negara mengurangi emisinya tanpa harus mengurangi emisi yang sudah terlanjur tinggi di negaranya sendiri. Emisi CO2 dari 30 negara maju saja yang berpenduduk 20 persen dari penduduk dunia, menyumbang dua pertiga emisi salah satu gas rumah kaca.

2. TUJUAN

Tujuan utama dari pengkajian Teknologi CHP/Cogeneration ini untuk teknologi industri, hotel sebagai teknologi alternatif untuk memenuhi kebutuhan akan listrik dan thermal serta mendukung usaha-usaha untuk mengurangi emisi gas-gas rumah kaca.

3. TEKNOLOGI CHP (COMBINED HEA TAND POWER) /COGENERATION

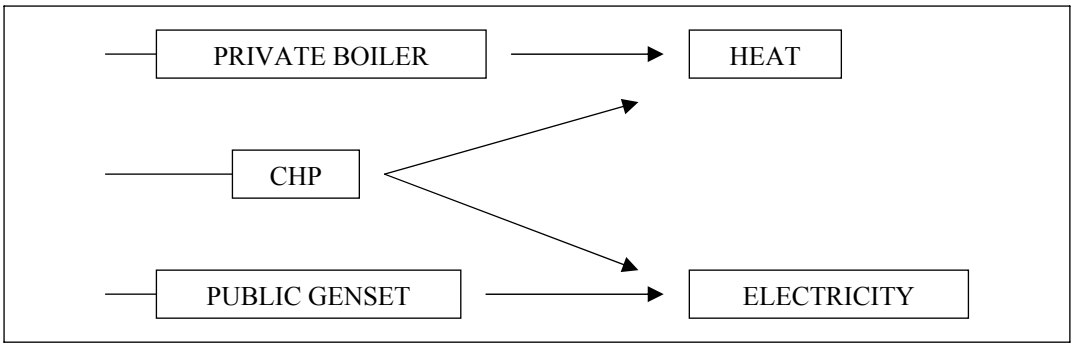
Adalah hasil secara serentak berupa energi panas dan energi listrik secara bersamaan dari 1 (satu) macam bahan bakar, dimana efisiensi lebih tinggi bila energi listrik, energi panas dan

air panas dihasilkan secara bersamaan daripada bila output hanya satu macam.

CHP / Cogeneration ada 3 (tiga) macam,yaitu :

1. Topping : - Steam Turbine Toopi Cycle
   Gas Turbine Topping Cycle
2. Combined : - Reciprocating Engine Cycle
3. Bottoming : - Direct Mixing Cycle
   - Kalina Cycle

Single Line Diagram CHP / Cogeneration



Tetapi secara umum jenis-jenis cogeneration dapat diklarifikasi menjadi Turbin Uap Tooping, Turbi Gas Tooping, Mesin Diesel Tooping dan Siklus Bottoming.
Ciri-ciri Teknologi cogeneration tersebut antara lain :

a) Turbin Uap Tooping

Tipe sistem cogeneration ini umumnya terdapat pada sektor industri kertas dan pulp. Teknologinya telah berkembang dengan konsisten, andal, mudah dioperasikan dan efisiensinya tinggi. Sistem ini disukai dimana permintaan uap mendominasi keseimbangan energi atau dengan kata lain rasio antara listrik dan panas proses rendah, 0,029 – 0,017 kWh/MJ. Kapasitas yang bias dicakup 0,5 – 100 MW. Dari segi fleksibilitas bahan bakar, boiler bisa menggunakan gas, minyak, batubara atau produk sampingan residu seperti limbah kayu, gas buang kilang minyak. Ada dua macam suhu pada sistem ini, yaitu extraction atau condensing turbie dan back pressure turbine. (Gambar 1).

b) Turbin Gas Tooping

Gambar 2. dibawah menunjukkan konfigurasi umum yang digunakan pada sistem ini. Pada sistem turbin gas yang sederhana, sekitar 40% dari keluaran turbin digunakan untuk menggerakan kompresor dan gas keluaran dari turbin masih cukup panas sekitar 425^0C– 540^0 C. Turbin gas topping lebih sesuai untuk aplikasi yang memerlukan rasio listrik dan panas proses yang lebih tinggi dari turbin uap topping, sekitar 0.133 – 1,214 kWh/MJ. Kapasitas berkisar 0.1 – 100 MW.

Pada sistem ini, uap yang dibangkitkan di dalam heat recovery boiler, digunakan turbin uap untuk menghasilkan listrik dan uap keluaran turbin dimanfaatkan untuk panas proses. Sistem turbin gas/uap topping biasanya menggunakan fired heat recovery boiler. Pilihan bahan bakar sistem ini terbatas pada minyak diesel atau gas alam. Sistem ini mempunyai jangkauan pemakaian yang luas mencakup sekitar industri dan komersial.

c) Mesin Diesel Topping

Mesin diesel dengan kapasitas hingga sekitar 30 MW dapat digunakan sebagai penggerak utama sistem cogeneration dimana diperlukan rasio listrik dan panas yang cukup tinggi, 0.143 – 1.214 kWh/MJ. Keterbatasan mesin diesel topping adalah pada pemakaian bahan bakar, yaitu hanya gas atau minyak diesel. Umumnya sistem ini digunakan pada sector komersial dan bangunan. Siklus mesin diesel topping ini ditunjukkan pada gambar 3.

d) Siklus Bottoming

Sebagai alternatif dari siklus topping adalah siklus bottoming dimana panas yang dilepasdari proses dipakai sebagai sumber pembangkitan listrik. Kebanyakan dari sistem yang ada di industri yang menggunakan sistem bottoming adalah terbatas pada proses-proses yang memproduksi aliran gas buang bersuhu tinggi seperti industri gelas, semen dan baja. Penggunaan organic refrigerant sebagai fliuda kerja telah sukses diterapkan pada pengilangan minyak dari instalansi kimia.

Pada umumnya Teknologi cogeneration sudah banyak diterapkan di beberapa industri seperti pupuk, gula, kertas, kayu, semen, perminyakan dan gas bumi, konfigurasi dari sistem cogeneration yang digunakan sebagian besar adalah turbin gas siklus topping dan turbin uap siklus topping. Namun banyak dari pabrik-pabrik ini hanya menggunakan untuk proses industri, tidak ada kelebihan produksi listrik yang dijual ke PLN. Jika dalam strategi ini produksi uapnya lebih rendah dari kebutuhan uap yang diperlukan, maka suplai uap tambahan disediakan oleh auxiliary boiler. Hal ini menyebabkan penggunaan cogeneration dengan kapasitas yang lebih rendah akan mengurangi peluang penghematan energi yang lebih besar.

Pada tulisan ini juga akan diidentifikasikan kendala-kendala lain untuk penerapan cogeneration di Indonesia.

Salah satu masalah yang paling mendasar dalam menerpkan Teknologi cogeneration di Indonesia adalah kendala penjualan kelebihan listrik dari suatu instalansi cogeneration ke jaringan listrik PLN.

Kendala dalam menetapkan harga jual listrik ini harus dicari jalan keluarnya agar tidak selalu menjadi hambatan dalam memasyarakatan cogeneration di Indonesia, disamping kendala hokum dan administrasinya. Maslaah lain adalah masalah pembiayaan. Struktur keuangan pemerintahan yang tidak memungkinkan untuk membangun sendiri suatu instalansi cogeneration membuat mereka harus mancari alternatif sumber-sumber pembiayaan lain yang juga mempunyai kendala dan resiko yang harus dipikirkan.

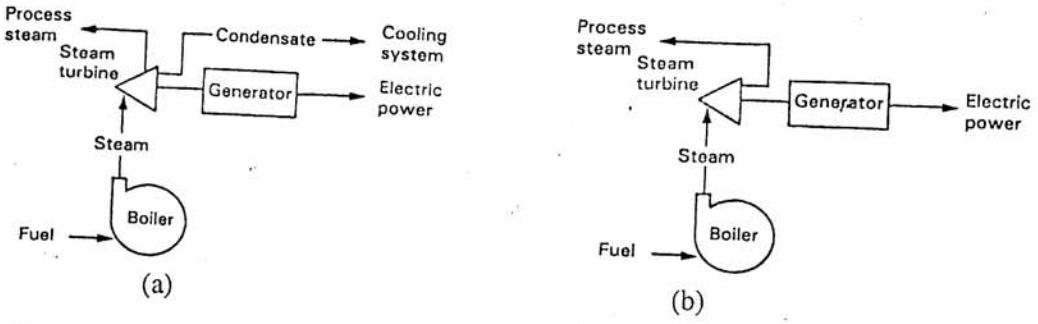
Kendala-kendala lain dalam usaha memberi informasi cogeneration adalah harga jual energi yang murah, prioritas rendah yang slalu diberikan pada investasi penghematan energi, dan juga kurangnya pengetahuan dan informasi tentang Teknologi cogeneration terutama pada industri kecil dan menengah. Yang diperlukan disini adalah kebijakan-kebijakan pemerintah diharapkan akan mampu menjembatani antara kepentingan industri, utilitas atau PLN dan pemilik modal.

4. KESIMPULAN

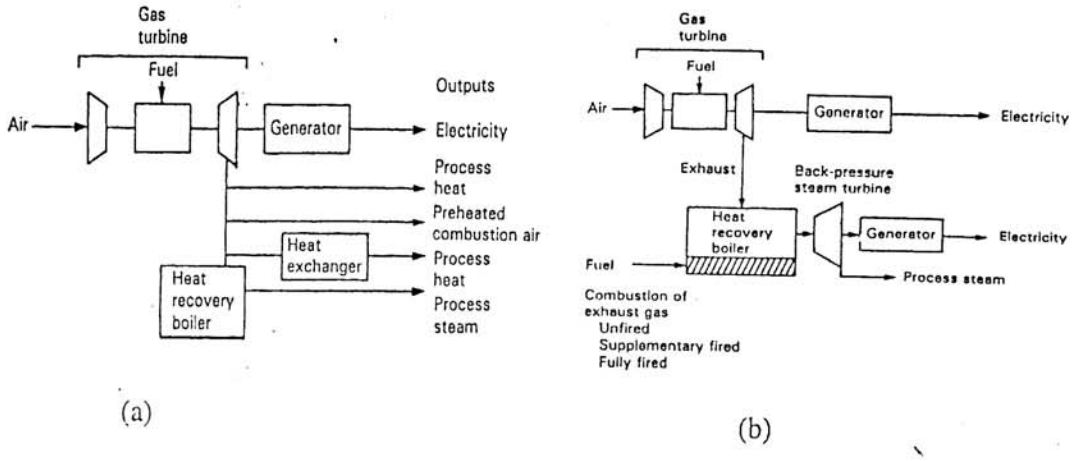
Teknlogi CHP / Cogeneration dapat memenuhi penyediaan listrik sampai kapasitas 30 MW. Pemakaian Teknologi CHP / Cogeneration adalah satu kesempatan yang menjanjikan untuk mengurangi Carbon Emisions di Indonesia.

5. DAFTAR PUSTAKA

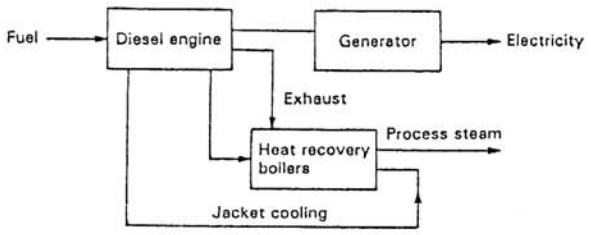
1. Thomas C. Elliot, " Standard Handbook of Power Plant Engineering", Mc Graw – Hill Publishing, 1989.
2. Scott A. Spiewak, "Cogeneration & Small Power Production Manual", The Fairmount Press. Inc, 1987.



Gambar 1 (a) Extraction Turbine Topping; (b) Back-Pressure Turbine Topping



Gambar 2 (a) Turbin Gas Topping; (b) Turbin Gas/Uap Topping



Gambar 3. Mesin Disel Topping