



Salah satu parameter yang digunakan pada suatu sistem pembangkit tenaga berbahan bakar batubara adalah *specific coal consumption* (SCC) atau konsumsi batubara spesifik. Konsumsi batubara spesifik adalah jumlah batubara yang dikonsumsi oleh suatu unit PLTU untuk menghasilkan daya satu kilowatt selama satu jam (kg/kWh). Nilai konsumsi batubara spesifik dipengaruhi dengan kualitas bahan bakar batubara dan kondisi beban yang harus dilayani PLTU.

Semakin rendah nilai konsumsi batubara spesifik maka semakin efisien pemakaian bahan bakarnya. Selain itu dengan diketahui nilai konsumsi batubara spesifik, nilai biaya produksi listriknya dapat ditentukan.

Tabel 1. Tingkat kualitas batu bara

Tingkatan kualitas batubara		
No	Jenis Batubara	Nilai Kalori kkal/kg
1	Gambut	300 – 2200
2	Lignit	2400 – 4800
3	<i>Subbituminous</i>	4600 -6400
4	<i>Bituminous</i>	5700 – 8300
5	<i>anthracite</i>	6200 – 7900

Dari tabel di atas, PLTU Tanjung Jati B unit 2 menggunakan batubara jenis *Subbituminous*. Batubara jenis ini memiliki tekstur yang cukup keras, berwarna coklat tua – hitam dan memiliki kadar air 14 – 35%. Batubara subbituminous memiliki kadar karbon 50 – 70% Batubara jenis ini memiliki kandungan sulfur tidak lebih dari 1% dari beratnya. Batubara Subbituminous :



Gambar 2. Batu bara

Sedangkan untuk beban pada PLTU dibagi menjadi beban pembangkitan dan beban pelayanan. Beban pembangkitan adalah daya keluaran generator atau sering disebut *Gross Power*. Sedangkan beban pelayanan adalah daya keluaran generator dikurangi dengan daya pemakaian sendiri dari unit PLTU atau sering disebut *Nett Power*. Daya pemakaian sendiri meliputi kebutuhan daya yang digunakan untuk membantu proses generasi listrik seperti pada pompa, blower, dll. komponen lainnya yang mendukung proses generasi listrik.

## 2. METODE

Metode yang digunakan untuk menentukan konsumsi batubara spesifik PLTU Tanjung Jati B unit 2 antara lain

- Wawancara, dengan melakukan diskusi langsung dengan beberapa pegawai dan operator PLTU Tanjung Jati B mengenai konsumsi batubara spesifik dan beberapa data yang sudah diperoleh secara online.
- Observasi, dengan mencari dan mengumpulkan data yang dibutuhkan secara online di ruang kontrol PLTU Tanjung Jati B unit 2 selanjutnya data tersebut akan diolah dengan perhitungan secara teoritis.
- Studi kepustakaan, merupakan proses mencari landasan teori dan formulasi yang dibutuhkan pada saat pengolahan data yang sudah didapatkan. Kegiatan tersebut meliputi berbagai buku manual pada PLTU Tanjung Jati B dan melakukan pencarian lewat internet berupa jurnal – jurnal penelitian tentang siklus dan Komponen utama PLTU.
- Proses Pengolahan Data, dari data-data parameter yang berhasil dikumpulkan pada batubara dengan nilai kalori dan pengoperasian beban yang bervariasi, diolah dengan formulasi berdasarkan ASME PTC 4.1 yang selanjutnya hasil perhitungan ditabelkan dan dibuat grafik hubungan antara konsumsi batubara spesifik(SCC)terhadap bebanserta grafik

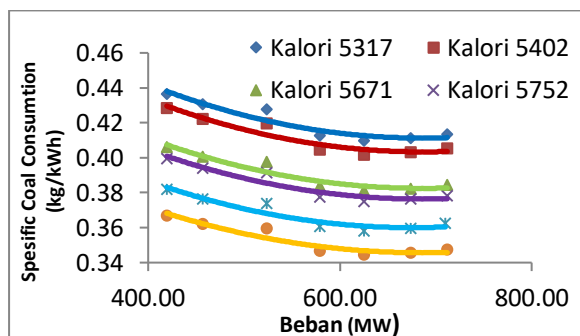
hubungan antara biaya produksi listrik (BPL) terhadap beban.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi PLTU

- ✓ Daya Netto : 660 MW
- ✓ Daya Gross : 710 MW
- ✓ Pemakaian Sendiri: 56,6 MW
- ✓ Tekanan Kerja : 175 bar a
- ✓ Aliran uap utama : 2,313 ton/jam
- ✓ Temperatur uap : 541°C
- ✓ Temperatur air umpan : 291°C
- ✓ Aliran uap reheat : 1895 ton/jam
- ✓ Temperatur reheat : 539°C
- ✓ Tekanan reheat : 37 bar a
- ✓ Kebutuhan batubara : 263,58 ton/jam
- ✓ Jumlah feeder : 5 operasi, 1 standby
- ✓ Efisiensi boiler : 89,2 %
- ✓ Efisiensi system : 37 %

Berdasarkan hasil perhitungan konsumsi batubara spesifik, dapat digambarkan grafik hubungan antara konsumsi batubara spesifik terhadap beban pada berbagai nilai kalori batubara sebagai berikut :



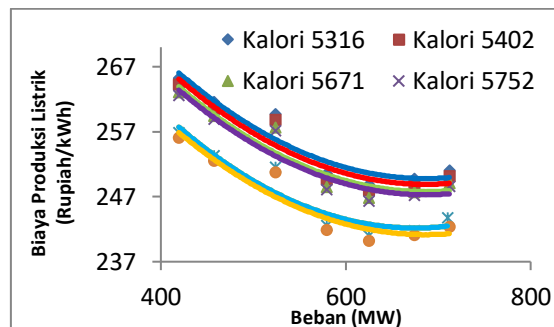
Gambar 3. Grafik konsumsi batu bara spesifik terhadap beban

Dari grafik diatas, garis lengkung pada variasi nilai kalori batubara memiliki kecenderungan yang sama berupa parabola terbuka ke atas,

1. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5317 kKal/kg, konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,4096 kg/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 0,4366 kg/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.

2. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5402 kKal/kg, konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,4018 kg/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 0,4286 kg/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
3. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5671 kKal/kg, konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,3810 kg/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 0,4061 kg/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
4. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5752 kKal/kg, konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,3749 kg/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 0,3996 kg/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
5. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5994 kKal/kg, konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,3581 kg/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 0,3817 kg/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
6. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 6216 kKal/kg, konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,3443 kg/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 0,3670 kg/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya produksi listrik, dapat digambarkan grafik terhadap beban pada berbagai nilai kalori batubara sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik biaya produksi listrik terhadap beban

Sama halnya dengan grafik konsumsi batubara spesifik, grafik biaya produksi listrik menghasilkan garis trendline pada masing-masing nilai kalori memiliki kecenderungan yang sama yaitu membentuk garis parabola terbuka ke atas.

1. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5317 kKal/kg, biaya produksi listrik terendah adalah 248,8 Rupiah/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 265,17 Rupiah/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
2. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5402 kKal/kg, biaya produksi listrik terendah adalah 247,92 Rupiah/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 264,83 Rupiah/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
3. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5671 kKal/kg, biaya produksi listrik terendah adalah 246,81 Rupiah/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 263,06 Rupiah/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
4. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5752 kKal/kg, biaya produksi listrik terendah adalah 249,41 Rupiah/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 262,19 Rupiah/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
5. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 5994 kKal/kg, biaya produksi listrik terendah adalah 240,92 Rupiah/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 256,79 Rupiah/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.
6. Pada saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 6216 kKal/kg, biaya produksi listrik terendah adalah 240,21 Rupiah/kWh yaitu saat unit beroperasi pada beban 625 MW, dan yang tertinggi adalah 256,02 Rupiah/kWh yaitu pada saat unit beroperasi pada beban 419 MW.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik konsumsi batubara spesifik PLTU Tanjung Jati B unit 2 cenderung turun seiring peningkatan beban hingga 87,7% beban maksimum, dengan nilai pembebanan maksimum sebesar 712 MW Gross.
2. Nilai konsumsi batubara spesifik terendah adalah 0,3443 kg/kWh yang diperoleh saat unit pembangkit beroperasi pada beban 625 MW untuk batubara dengan nilai kalori 6216 kKal/kg. Sehingga semakin tinggi nilai kalori batubara maka semakin rendah konsumsi batubara spesifiknya.
3. Biaya produksi listrik terendah adalah 240,21 Rp/kWh yang diperoleh saat unit pembangkit beroperasi pada beban 625 MW saat menggunakan batubara dengan nilai kalori 6216 kKal/kg. Sehingga semakin tinggi nilai kalori batubara maka semakin rendah biaya produksi listriknya ditinjau dari segi bahan bakarnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budi, Arifiyan. 2012. *Siklus PLTU*.<http://arifiyan-budiman.blogspot.com/>. 4 Maret 2013.
- Bureau of Energy Efficiency. 2004., *Energy Efficiency in Thermal Utilities*. India : Ministry of Power
- Kadir, Abdul. 1996. *Pembangkit Tenaga Listrik*. Jakarta: Universitas Indonesia,
- The Babcock & Wilcox Company. 2004. *Tanjung Jati B Training Boiler Overview*. Charlotte
- The American Society of Mechanical Engineers. 1998. *Performance Test Code Fired Steam Generator 4.1*. New York
- TJB Power Service. 2013. *Graduate Engineer Trainee*. Jepara
- Toshiba Corporation. 2005. *Tanjung Jati B Plant Overview*.