
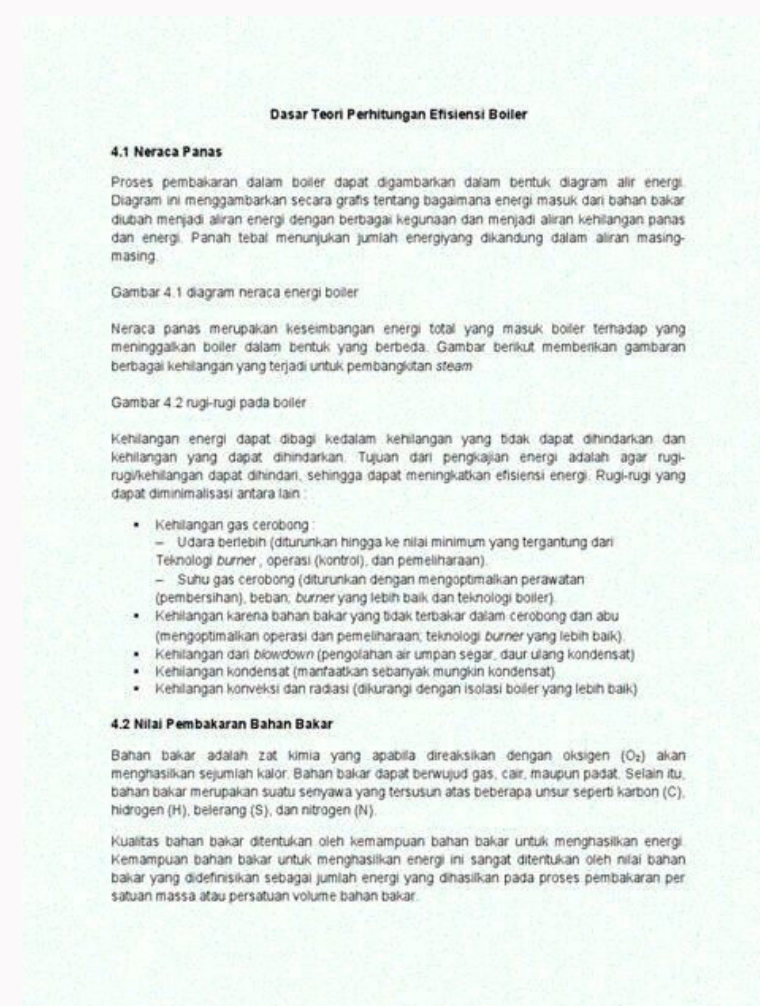


I'm not robot  reCAPTCHA

I am not robot!

Boiler efficiency. Efisiensi boiler. Efficiency of a boiler formula.

Sutikno, D., Soenoko, R., Pratikto, P., PT, F. P., & Nur Cahyo, P. M. (2011). Study On Pressure Distribution In The Blade Passage Of The Francis Turbine. Rekeyasa Mesin Vol. 2 No.2, 154-158. Asmudi. (2010). Analisa Unjuk Kerja Boiler Terhadap Penurunan Daya Pada PLTU PT. Indonesia Power UBP Perak. Jurusan Teknik Perkapalan. Fakultas Teknologi Kelautan. ITS Surabaya. Hal 1-15 diakses di digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-9765-Paper.pdf pada tanggal 22 November 2016.



Asmudi. (2010). Analisa Unjuk Kerja Boiler Terhadap Penurunan Daya Pada PLTU PT. Indonesia Power UBP Perak. Jurusan Teknik Perkapalan.

PERHITUNGAN EFISIENSI BOILER

PERHITUNGAN EFISIENSI BOILER

Efisiensi adalah suatu tingkatan kemampuan kerja dari suatu alat. Sedangkan efisiensi pada boiler adalah prestasi kerja atau tingkat unjuk kerja boiler atau ketel uap yang didapatkan dari perbandingan antara energi yang dipindahkan ke atau diserap oleh fluida kerja didalam ketel dengan masukan energi kimia dari bahan bakar. Untuk tingkat efisiensi pada boiler atau ketel uap tingkat efisiensinya berkisar antara 70% hingga 90%. (Agung, N., 2007)

Terdapat dua metode pengkajian efisiensi boiler :

- Metode Langsung : energi yang didapat dari fluida kerja (air dan steam) dibandingkan dengan energi yang terkandung dalam bahan bakar boiler.
- Metode tak Langsung : efisiensi merupakan perbedaan antara kehilangan dan energi yang masuk

Pembakaran

Pembakaran terjadi secara proses kimia antara bahan-bahan yang mudah terbakar dengan oksigen dari udara untuk menghasilkan energi panas yang dapat digunakan untuk keperluan lain. Komponen utama bahan-bahan yang mudah terbakar adalah carbon, hidrogen, dan campuran lainnya. Dalam proses pembakaran komponen ini terbakar menjadi karbondioksida dan uap air. Sejumlah sulfur juga terdapat pada sebagian besar bahan bakar. (Singer, 1991).

Pada proses pembakaran jumlah oksigen yang digunakan dapat

PERHITUNGAN EFISIENSI BOILER PLTU UNIT 20 PT. PJB UBJOJOREMBANG PADA BEBAN 315 MW DENGAN MENGGUNAKAN METODE LANGSUNG (DIRECTMETHOD)

Meylita Elia S anggrah, Ahmad Ghani S
Program Studi Sistem Pembangkit
Energi, Departemen Teknik Mekatronika
dan Energi, Politeknik Elektronika
Negeri Surabaya
Jl Raya ITS, Sukoharjo Surabaya 60111
Indonesia

berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh sebuah
PLTU. Dari hasil analisis yang didapat ternyata didapatkan
dapat dibuktikan bahwa tingkat yang didapatkan pada
perhitungan untuk kerja boiler dan efisiensi perhitungannya
berdasarkan unit 20 di PLTU Rembang, saat ini bisa saja
operasional maksimum pembangkitan Rembang

1. TINJAUAN PUSTAKA

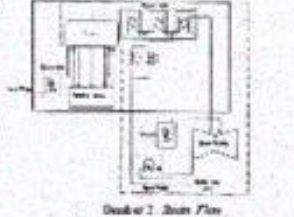
A. Pengertian Boiler



Gambar 1. Boiler PLTU (Dipin dan Kurniawan, 2011)

Boiler adalah alat untuk menghasilkan uap/steam. Steam
pada suhu dan tekanan tertentu kemudian digunakan untuk
memutar turbin energi ke suatu mesin. Steam adalah media
yang efektif dan murah untuk mengkonversi panas ke suatu
proses. Jika air dididihkan sampai mencapai steam,
volumenya akan meningkat 1500 kali, menghasilkan tenaga
yang menyempatkan boiler untuk yang sudah malaraka,
sehingga boiler merupakan peralatan yang harus diawasi
dan dipelihara dengan sangat baik karena ada risiko terjadinya
tekanan berlebih. Dalam sebuah PLTU, posisi boiler
diperlihatkan dalam gambar 1.

B. Steam Sistem



Gambar 2. Sistem Steam PLTU Rembang

Dibawah data menunjukkan steam yang dihasilkan dari
steam drum setelah kemudian dipisahkan di dalam
superheater agar menjadi superheated steam. Kemudian
dikompresi untuk menggerakan turbin (high pressure
boiler). Efisiensi HP Boiler kemudian diberikan dalam
reheat agar kompresinya jadi kembali untuk menjadi
kembali ke dalam Reheater. Dimana panas

Abstract—Boiler unit 20 di PLTU PT PJB UBJOJOREMBANG
berfungsi sebagai penghasil steam untuk memutar
turbin sehingga dapat digunakan untuk menghasilkan
energi listrik melalui generator. Boiler unit 20
beroperasi dari tahun 1981. Boiler ini terdapat beberapa
masalah di tahun sehingga untuk menjaga keandalan boiler
permanen. Untuk itu dilakukan studi untuk dengan
penerapan metode output dengan tujuan untuk mengetahui
kemampuan pemenuhan performance dan mengetahui penyebab
dari pemenuhan performance. Berdasarkan data dan analisa
hasil dilakukan pemenuhan untuk kerja boiler sebesar 17%,
dari 20% pada saat komisioning sampai 19% pada kondisi
sekarang. Untuk menghasilkan daya kembali yang sama (315
MW), perlu kembali melakukan teknik pemenuhan
performance. Fasilitas Reheat, superheater pembaharuan, air
umpan boiler, blowdown, injeksi air, pembaharuan, jenis
bahannya yang digunakan, dan pemenuhan kembali di
memperbaiki fasilitas yang menggunakan turbinnya oleh pada
boiler. Hasil dari ini diharapkan untuk pemenuhan dan
pemertama pada sebuah komponen pemenuhan untuk
menjaga performanya tetap stabil dan menghasilkan daya listrik
yang maksimal mungkin.

Kata Kunci: Boiler, Reheat, Superheater, efisiensi, pemenuhan,
daya listrik

PENDAHULUAN

Boiler adalah bagian penting yang menambah energi
kinetik dari pemukiman bahan bakar menjadi energi termal,
kemudian energi termal tersebut dihiduskan ke fluida kerja di
dalamnya yang biasanya berupa air sehingga fluida tersebut
akan berubah fase dari cair ke uap. Dalam hal ini
menggunakan fluida air yang biasanya digunakan pada
proses yang bertemperatur tinggi dan juga pemindahan
panas menjadi energi mekanik di dalam turbin uap. Seperti halnya
pada boiler di Pusat Penelitian dan Pengembangan
Teknologi Energi Nuklir, Energi Baru, Terbarukan dan
Kawasan Energi (PTTEK) Dept. ESDM RI juga
menggunakan fluida kerja berupa air umpan.

PLTU Rembang unit 20 beroperasi dari tahun 2011.
Terdapat masalah yang terjadi saat ini yaitu daya yang
dihasilkan masih belum optimal karena boiler yang
digunakan sudah tua. Untuk meningkatkan efisiensi boiler
permanen, salah satunya adalah boiler. Untuk itu perlu
dilakukan pemenuhan panas, besarnya operasi dan
pemeliharaan. Dengan adanya upaya kerja boiler akan
menambah dampak terhadap pemenuhan efisiensi boiler
unit 20 yang tidak mampu lagi menghasilkan daya sebesar
pada saat komisioning. Dengan kondisi ini perlu adanya
pengawasan dan pemenuhan terhadap studi dan analisa untuk
kerja boiler. Karena performanya kerja boiler sangat

(2010). Analisa Unjuk Kerja Boiler Terhadap Penurunan Daya Pada PLTU PT. Indonesia Power UBP Perak. Jurusan Teknik Perkapalan. Fakultas Teknologi Kelautan. ITS Surabaya. Hal 1-15 diakses di digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-9765-Paper.pdf pada tanggal 22 November 2016. Basuki, C.

Efficiency by Input-Output Method
7.2 η_g = Output / Input
Where
Output is defined as the heat absorbed by the working fluid
Input is defined as chemical heat in the fuel plus heat credits added to the working fluid, air,
gas and other fluid circuits which cross the envelope boundary, see Fig. 1.
η_g = [(W_{out1} (h_{out1} - h_{in1}) + W_{out2} (h_{out2} - h_{in2})) / (H_f x W_f + B_r)] + [(W_{out3} (h_{out3} - h_{in3}) + W_{out4} (h_{out4} - h_{in4})) / (H_f x W_f + B_r)] x 100
Note 1: The preceding equation applies to the more common single reheat usage. For multiple reheats, the heat
absorbed in successive stages of reheat is additive in the numerator.
Note 2: Auxiliary steam usages are not indicated in the above equation, but whenever they occur, their heats
are additive in the numerator.
Note 3: When testing steam generators which incorporate a circulating pump the following must be added to the
outputs in the numerator of the equation:
(W_{out5} (h_{out5} - h_{in5})) + (W_{out6} - W_{in6}) x (h_{out6} - h_{in6})
The first group of terms correct for the heat removed by the "leak-off" water and the second group accounts
for the heat required to bring the injected water to economizer inlet water temperature.
Where
η_g = Per cent = Gross efficiency.
7.2.1 W_{out1} = lb steam / hr = Steam flow entering superheater.
7.2.2 W_{out2} = lb steam / hr = Reheat steam flow.
7.2.3 h_{out1}, h_{out2}, h_{in1}, h_{in2} = Btu / lb steam = Enthalpy of steam at superheater outlet, reheater inlet and
reheater outlet.
7.2.4 h_{out3}, h_{out4}, h_{in3}, h_{in4} = Btu / lb water = Enthalpy of feedwater entering unit, enthalpy of super-
heater spray water, enthalpy of spray water, enthalpy
of blowdown, enthalpy of injection water, and enthalpy
of leak-off.
7.2.5 W_{out3}, W_{out4}, W_{out5}, W_{out6} = lb water / hr = Superheater spray water flow, reheat spray water flow,
blowdown flow, injection flow, and leak-off flow.
7.2.6 H_f = Btu / lb A.P. fuel = Heating value of fuel to be obtained by laboratory analysis and adjusted
to an "as fired" basis from laboratory determination of moisture in fuel.
For gaseous fuels, the use of continuous recording calorimeter is per-
mitted, see ASTM D 1826.
7.2.6.1 Adjustment for moisture will be as follows:
H_f = H_f' x (100 - m_f) / 100
Where
H_f' = Btu / lb fuel (dry basis) = Laboratory determination by fuel analysis on a dry basis.
m_f = Per cent moisture in fuel as determined by analysis of moisture sample.

Study On Pressure Distribution In The Blade Passage Of The Francis Turbine. Rekyasa Mesin Vol. 2 No.2, 154-158.
Asmudi. (2010). Analisa Unjuk Kerja Boiler Terhadap Penurunan Daya Pada PLTU PT. Indonesia Power UBP Perak. Jurusan Teknik Perkapalan.

Metodologi
Ditelaah juga sebagai 'metode input-output' karena kenyataan bahwa metode ini hanya
memeriksa ketahanan output (steam) dan panas masuk input (bahan bakar) untuk evaluasi
efisiensi. Efisiensi ini dapat dievaluasi dengan menggunakan rumus:
Efisiensi Boiler (η) = Panas Keluar / Panas Masak x 100
Efisiensi Boiler (η) = (Q x (h_1 - h_2)) / (q x GCV) x 100
Parameter yang dipantau untuk perhitungan efisiensi boiler dengan metode langsung adalah:
• Jumlah steam yang dihasilkan per jam (Q) dalam kg/jam
• Jumlah bahan bakar yang digunakan per jam (q) dalam kg/jam
• Tekanan kerja (dalam kg/cm2(g)) dan suhu lewat panas (oC), jika ada
• Suhu air umpan (oC)
• Jenis bahan bakar dan nilai panas ketetor bahan bakar (GCV) dalam kkal/kg bahan
bakar
Dimana
• h_1 = Entalpi steam jenis dalam kkal/kg steam
• h_2 = Entalpi air umpan dalam kkal/kg air

(2011). Study On Pressure Distribution In The Blade Passage Of The Francis Turbine. Rekyasa Mesin Vol. 2 No.2, 154-158. Asmudi. (2010). Analisa Unjuk Kerja Boiler Terhadap Penurunan Daya Pada PLTU PT. Indonesia Power UBP Perak. Jurusan Teknik Perkapalan. Fakultas Teknologi Kelautan. ITS Surabaya. Hal 1-15 diakses di digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-9765-Paper.pdf pada tanggal 22 November 2016. Basuki, C. A., Nugroho, I., & Winardi, I. (2008). Analisis Konsumsi Bahan Bakar Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Dengan Menggunakan Metode Least Square. Makalah Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro diakses di eprints.undip.ac.id/25596/1/ML2F004464.pdf pada tanggal 22 November 2016. Yohana, E., & Akshabulramin. (2012). Perhitungan Efisiensi Dan Konversi dari Bahan Solar Ke Gas Pada Boiler Eraba HKI. 1800 KA. ROTASI. Vol. 14. No. 2, 7-10. Winanti, W. S., & Prayudi, T. (2006). Perhitungan Efisiensi Boiler Pada Industri Industri Tepung Terigu. Jurnal Teknik Lingkungan. Edisi Khusus, 58-65. Ristyanto, A. N., Windarto, J., & Handoko, S. (2013). Simulator Perhitungan Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Rembang. Jurusan Teknik Elektro UNDIP Semarang diakses di ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/3006 pada tanggal 22 November 2016. Academia.edu uses cookies to personalize content, tailor ads and improve the user experience. By using our site, you agree to our collection of information through the use of cookies. To learn more, view our Privacy Policy. Academia.edu uses cookies to personalize content, tailor ads and improve the user experience. By using our site, you agree to our collection of information through the use of cookies. To learn more, view our Privacy Policy.