



PROSIDING

TEMU ILMIAH NASIONAL
DOSEN TEKNIK 2007

TEMA :

“Peran Pengembangan Sains Dan Teknologi
di Perguruan Tinggi Dalam Meningkatkan
Kemandirian Bangsa”



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA, 29 AGUSTUS 2007



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

SERTIFIKAT

Nomor : 1139-TIM/FT-UNTAR/VIII/2007

Diberikan Kepada:

DR. IR. HASAN BASRI

Sebagai,

PEMAKALAH



TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK 2007

'PERAN PENGEMBANGAN SAINS DAN TEKNOLOGI DI PERGURUAN TINGGI DALAM MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BANGSA'

Diselenggarakan oleh:

Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Di Ruang Seminar Gedung Blok K/IX Kampus 1 UNTAR

Jakarta, 29 Agustus 2007

Dekan,

Ir. Ignatius Haryanto, MM

PRESENTASI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TEMPAT : BLOK L LANTAI V (R. RAPAT JURUSAN SIPIL)

NO.	WAKTU	PENULIS	JUDUL
	11.00- 11.30	Sarwono Hardjomuljadi Dep. Bidang PLN	Pengguna Cerdas Teknologi Kontrak Konstruksi, Tahap Awal Menuju Standarisasi Kontrak Konstruksi di Indonesia
	11.30- 12.00	Ir. F.X. Siswoyo dan Dr.Ir.Jane Sekarsari,MM. MTS-Untar	Analisis Sistem Informasi Manajemen Keuangan Dengan Memanfaatkan Penerapan Intelligent Building Systems Pada Suatu Kompleks Bangunan
	12.00- 12.30	Dr.Ir. Bambang Endro Yuwono, MS. FTSP Univ. Trisakti	Prasyarat Kesuksesan Proyek Rancang Bangun
	12.30- 13.00	ISHOMA	
	13.30- 14.00	Dr. Manlian Ronald A. Simanjuntak, ST., MT. Jur. Ars & MTS UPH	Peran Perguruan Tinggi Dalam Implikasi <i>Life Safety Code NFPA 101</i> Untuk Mewujudkan Keselamatan Bangunan Di Indonesia
	14.00- 14.30	Ir. Ignatius Prawira, MT. FT-Sipil Untar	Model Interaksi Tanah-Pondasi Mesin Akibat Beban Harmonik
	14.30- 15.00	Ir. Tri Mulyono FT-Sipil UNJ	Kuat Tekan Mortar Paving Block Menggunakan Limbah Cetakan Logam
	15.00- 15.15	Rehat	
	15.15-15.45	Daniel Ch, ST., MT. FT- Sipil Untar	Analisis Lendutan Balok Beton Pratekan Luar Dengan Tendon Miring
	15.45- 16.15	Dr.Ir. Leksmono S. Putranto, MT. dan Robby Aribowo FT-Sipil Untar	Pengaruh Periode Waktu Terhadap Komposisi Arus Lalu Lintas
	16.15- 16.45	Ir. Johannes Susanto FT-Sipil Untar	The Application of Light Gauge High Tensile Steel Sheet For Structural Members

PRESENTASI PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
TEMPAT : BLOK K LANTAI IX (R.SIDANG I)

NO.	WAKTU	PENULIS	JUDUL
	11.00- 11.30	Ir. Sahlan, M.Sc. FT-Univ. Krisnadwipayana	Pengaruh Pospor Terhadap Pemelaran Dan Kekuatan Nimonic 80A
	11.30- 12.00	Ir. Sahlan, M.Sc. FT-Univ. Krisnadwipayana	Tekstur Baja Tahan Karat Ferit Fe-Cr
	12.00- 12.30	Hasan Basri FT-Mesin Univ. Sriwijaya	Pemanfaatan Panas Gas Buang Turbin Gas Untuk Reboiler Pada Proses Injeksi Gas PT. CONOCO

Pengujian Kondensasi Air Dan Campuran Air-Etilenglikol Didalam Tabung Horizontal 241
Ir. Asrul Azis, M.Sc.

Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Refrigerator Yang Menggunakan Musicool 22 (MC 22) Dengan Kondensor *Coating* dan *Uncoating* 249
Harto Tanujaya, ST., MT. dan Fritz Markus Louhenapessy

Pemanfaatan Panas Gas Buang Turbin Gas Untuk Reboiler Pada Proses Injeksi Gas PT. CONOCO PHILLIPS 259
Hasan Basri

Analisis Kebutuhan Daya Pada Pabrik Mini Biodiesel 267
Hasan Basri dan Tomy Sulaiman

Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Kinerja Aluminium Anode 281
Ir. Erwin Siahaan, M.Si. dan Ariswan

Gas Produser sebagai Bahan Bakar Alternatif untuk Turbin Gas 10 MW 295
Dr. Abrar Riza, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Gambaran dan Usulan Perbaikan Halte Bus di Jakarta 301
I Wayan Sukania, ST., MT.

Perancangan Faktorial Terhadap Faktor Pendukung Perancangan Fasilitas Pabrik 309
Khomeni Suntoso, ST.

Analisis Sensitivitas Dinamis Studi Kelayakan Industri Kertas Berbahan Baku Bagasse 323
Lamto Widodo, ST., MT.

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Blog : Media Pembelajaran di Era Kampus Digital 335
Ir. Wiryanto Dewobroto, MT.

Penyelesaian Numerik Persamaan Blasius Menggunakan Matlab V6.5 347
Mohammad Ardi Cahyono dan Yusa Asra Yuli Wardana

Perspektif Sejarah Perkembangan Telekomunikasi Selama 50 Tahun Terakhir 355
Ir. Tjandra Susila, M.Eng.Sc., Ph.D.

Simulasi Digital Dengan Metode Euler dan Runge-Kutta Dalam Penentuan Response Sistem Dinamis 359
Amir Husin, M.Sc.

PEMANFAATAN PANAS GAS BUANG TURBIN GAS UNTUK *REBOILER* PADA PROSES INJEKSI GAS

HASAN BASRI

Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km 32, Inderalaya
Telp.(0711) 580739, e-mail: hasan_basri@unsri.ac.id

Abstrak

Makalah ini membahas tentang pemanfaatan panas gas buang dari turbin gas untuk reboiler dalam mengurangi pemakaian bahan bakar pada proses injeksi gas. Untuk meningkatkan efisiensi pemakaian bahan bakar digunakan teknologi kogenerasi. Simulasi penyelesaian persamaan sistem menggunakan data-data yang diperoleh dan laporan harian operasional sistem. Dengan menggunakan teknologi kogenerasi, hasil yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan efisiensi bahan bakar 31,3% atau penghematan energi 314.1 btu/jam. Analisa data hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan efisiensi dan penghematan energi bahari bakar 252,7 kg/hari pada sistem yang menggunakan teknologi kogenerasi. Dengan demikian hasil penelitian ini tentu dapat dimanfaatkan karena dapat memberikan keuntungan secara ekonomis dalam jangka panjang dan pengaruh positif terhadap lingkungan.

Kata kunci: Kogenerasi, efisiensi, reboiler, turbin gas

1. PENDAHULUAN

Salah satu langkah mengatasi permasalahan energi nasional dengan memanfaatkan sumber daya energi secara efisien. Hal ini penting dilakukan untuk mendapatkan hasil dan manfaat secara sosio-ekonomi dan dampak lingkungan hidup. Konservasi adalah salah satu langkah kebijakan energi yang tepat digunakan, karena langkah-langkah yang diperlukan relatif singkat waktunya.

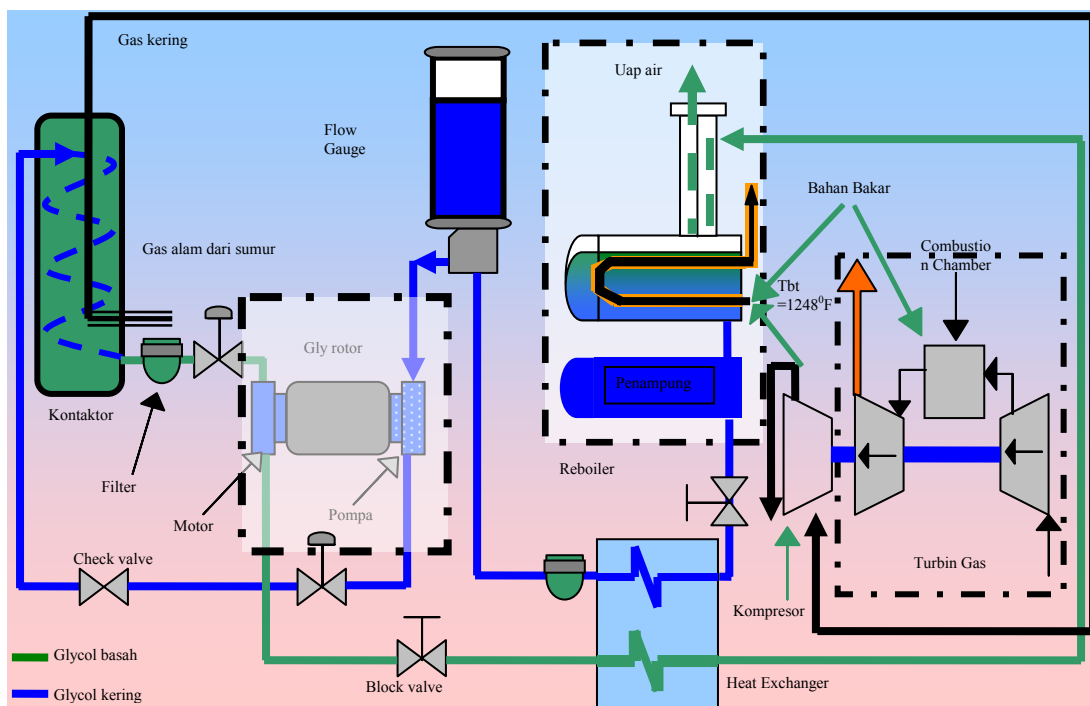
Sasaran pokok yang akan dicapai melalui konservasi energi. Pertama, pencapaian pemanfaatan sumber daya energi secara lebih bijaksana sesuai azas manfaat. Kedua, dapat mengurangi pemakaian energi nasional yang terwujud melalui intensitas energi di seluruh sektor kegiatan ekonomi. Ketiga, dapat meningkatkan nilai tambah secara nasional untuk setiap satuan energi, melalui penekanan laju konsumsi energi (Notodisuryo dan Endro Utomo, 1991).

Konservasi energi dapat dilaksanakan melalui kegiatan audit energi dan identifikasi potensi, perbaikan efisiensi proses, perbaikan efisiensi sarana dan perbaikan efisiensi peralatan (Notodisuryo dan Endro Utomo, 1991). Lingkup penerapan konservasi energi di sektor industri melalui perancangan sistem sarana dan peralatan yang berorientasi pada penggunaan energi secara hemat. Pemilihan sarana, peralatan dan bahan yang secara langsung maupun tidak langsung akan menghemat penggunaan energi. Optimasi pengoperasian sistem, sarana, peralatan dan proses yang bertujuan untuk menghemat energi, seperti perbaikan efisiensi, perawatan dan pemanfaatan panas buangan dan penggunaan kogenerasi.

Peluang konservasi energi dapat dilakukan diberbagai sektor kegiatan ekonomi, seperti industri, rumah tangga, bangunan komersial, transportasi dan kelistrikan, dan bangunan pemerintah. Dari berbagai sektor di atas, sektor industri terbesar mencapai 40% dari total energi komersial di Indonesia. Sehingga sektor ini perlu dilakukan penghematan. Hasil penelitian Dirjen Listrik dan energi menunjukkan potensi penghematan yang cukup besar di sektor industri, tanpa investasi 5-10% atau dengan investasi 10-30% (Adi dan Agus Cahyono, 1991). Peluang konservasi yang dimaksud yaitu memanfaatkan panas gas buang dari turbin gas untuk *reboiler* dalam mengurangi pemakaian bahan bakar pada proses injeksi gas.

Panas proses untuk penguapan air pada larutan *triethelen glycol* dan pembakaran gas alam pada *reboiler*. Panas dari hasil pembakaran minimal harus dapat menguapkan air yang terkandung dalam larutan *triethelen glycol*. Dengan proses pemanasan menggunakan *reboiler*, maka diperlukan gas alam untuk pembakaran. Sementara panas gas buang turbin gas masih tinggi lebih kurang 670°C untuk dapat dimanfaatkan sebagai pemanasan larutan *triethelen glycol* dalam *reboiler*, seperti terlihat pada Gambar 1.

Dengan memperhatikan data gas buang yang ke luar turbin gas dapat dimanfaatkan untuk keperluan proses pemanasan awal larutan *triethelen glycol*. Sehingga diharapkan tidak diperlukan pembakaran bahan bakar pada *reboiler*. Hal ini tentu dapat mengurangi pemakaian bahan bakar dan penghematan energi.



Gambar 1. Sistem *Glycol Dehydrator*

2. STUDI PUSTAKA

Secara historis sistem kogenerasi sudah dimanfaatkan secara komersial pada awal abad ke 20. Pada tahun 1990 di Amerika Serikat sekitar 60% kebutuhan listrik sektor industri disuplai menggunakan sistem kogenerasi. Dengan memperhatikan kemampuan sistem kogenerasi dalam menaikkan efisiensi sistem konversi energi, maka sistem kogenerasi perlu dikaji guna menunjang usaha konservasi energi. Pada sistem turbin gas yang sederhana, sekitar 40% keluaran turbin

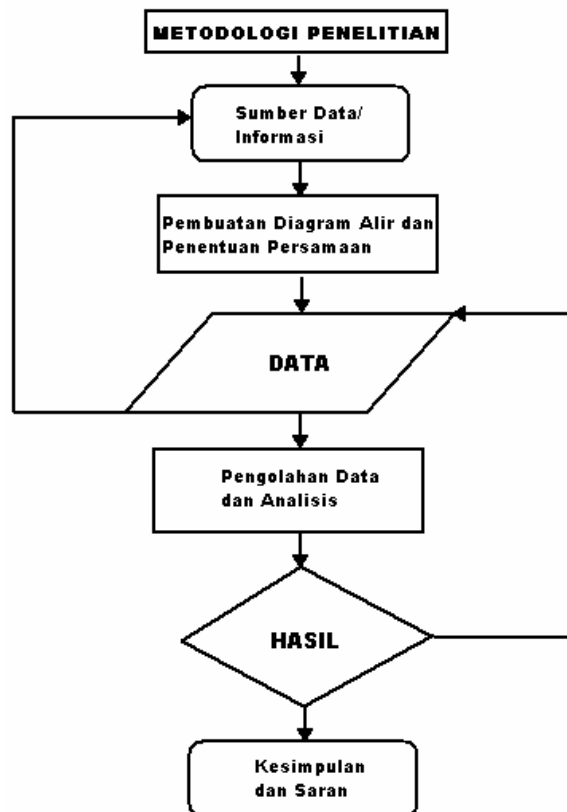
digunakan untuk menggerakkan kompresor, dan temperatur gas keluaran turbin masih cukup tinggi 370 - 540°C.

Penerapan sistem kogenerasi di Indonesia sebenarnya sudah dilakukan oleh beberapa industri, sejak tahun 1920-an telah diterapkan pada pabrik gula di Pulau Jawa, pada kilang minyak tahun 1950-an, dan pada awal tahun 1970-an telah diterapkan pada pabrik pupuk. Dengan digunakannya turbin gas penerapan sistem kogenerasi menjadi menarik dan merupakan solusi untuk penghematan bahan bakar sebagai energi primer. Efisiensi kilang daya dengan menggunakan sistem kogenerasi dapat mencapai efisiensi 84%. Beberapa faktor yang akan berpengaruh dalam pengembangan sistem kogenerasi yaitu adanya kompetisi efisiensi global, rencana pengurangan atau penghapusan subsidi BBM, rencana pengembangan industri dan kebijakan harga gas, dan tersedianya teknologi kogenerasi yang kompetitif.

Panas buang adalah panas hasil proses yang dibuang ke lingkungan padahal masih dapat dimanfaatkan. Suhu gas buang tergantung jenis peralatan konversi energi dan bahan bakar yang digunakan. Suhu gas buang turbin gas berkisar 370 - 540°C (Nainggolan, W. S., 1978). Panas buang dapat dimanfaatkan dengan menggunakan sistem kogenerasi yaitu menggunakan peralatan *waste heat recovery* (WHR).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan pengamatan kondisi yang ada dilapangan bahwa pada sistem *triethelen glycol dehydrator* terdapat peluang dilakukannya konservasi energi, seperti ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.

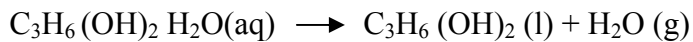


Gambar 2. Diagram alir metodologi penelitian

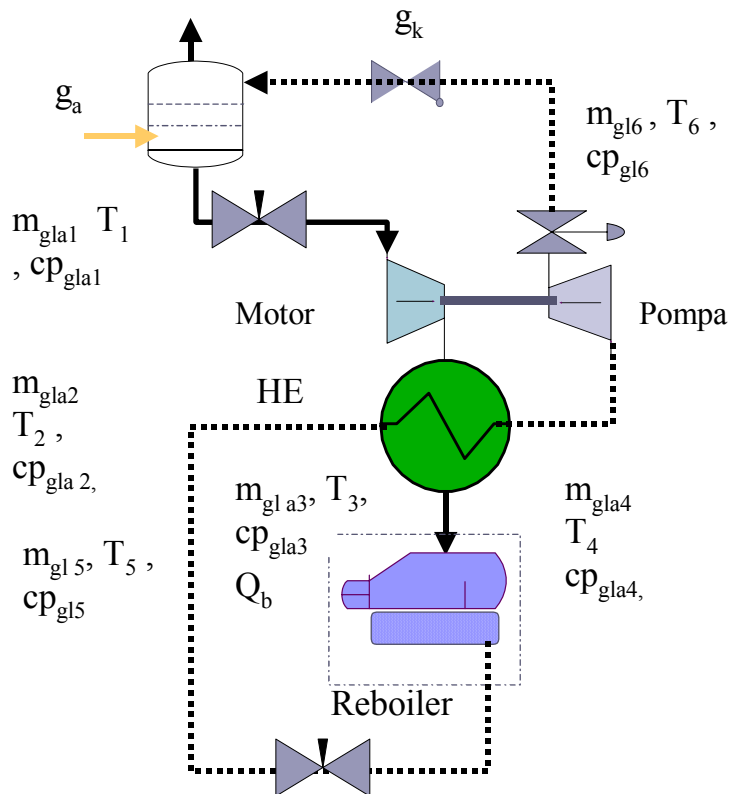
Gas alam basah (g_a) mengandung CH_2 , C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_{10} , CO_2 , dan kadar air, sebelum mengalir di sisi hisap kompresor terlebih dahulu masuk kontaktor untuk dipisahkan kadar air pada suhu $93 - 95^\circ F$ dan tekanan $8,825 \text{ MPa}$. Di dalam kontaktor terjadi kontak antara gas basah (g_a) dengan *triethelen glycol* kering, pada suhu penguapan gas $90^\circ F$ dan uap air mengembun menjadi cair karena pengaruh suhu rendah dan tekanan tinggi. Selanjutnya *triethelen glycol* kering akan melarutkan air, akibatnya terjadi larutan *triethelen glycol*, reaksi kimia terjadi adalah:



Larutan *triethelen glycol* disalurkan ke *reboiler* melalui alat penukar kalor sehingga temperaturnya naik. Larutan *triethelen glycol* disalurkan ke dalam *reboiler* untuk dipanaskan hingga melebihi suhu $212^\circ F$ titik uap air pada tekanan 0.034 MPa , reaksi kimia yang terjadi:



Panas pembakaran harus mampu mempertahankan kondisi titik uap. Larutan *triethelen glycol* yang telah dikeringkan akan disirkulasikan lagi ke kontaktor menggunakan pompa, melalui alat penukar kalor. Diagram alir sistem *triethelen glycol dehydrator* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir sistem *triethelen glycol dehydrator*

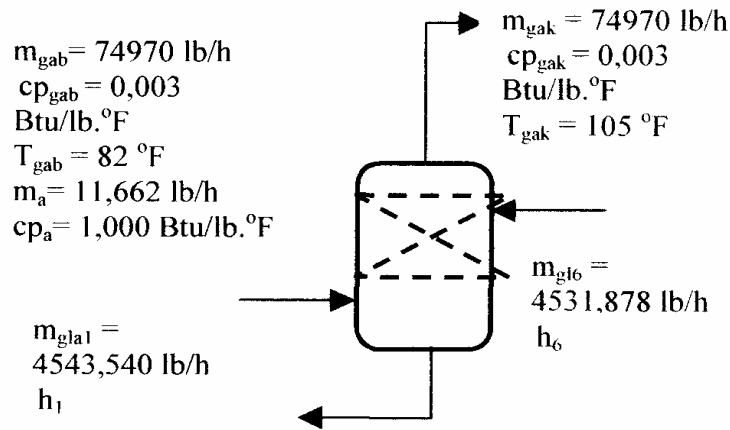
4. HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan laporan harian dan informasi langsung dari operator di lapangan, diperoleh data sifat fisik gas alam dan *triethelen glycol*, data operasi turbin gas dan pengaturan sistem kontrol.

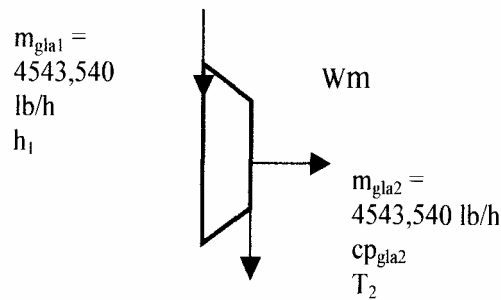
Penyelesaian persamaan komponen untuk memperoleh persamaan kesetimbangan energi pada setiap komponen dalam sistem *reboiler*.

4.1. Kesetimbangan Energi

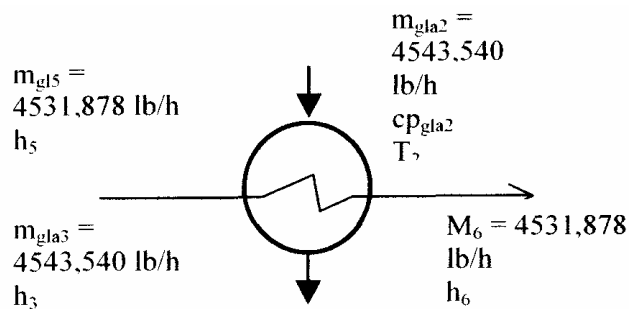
4.1.1. Kesetimbangan energi pada kontaktor



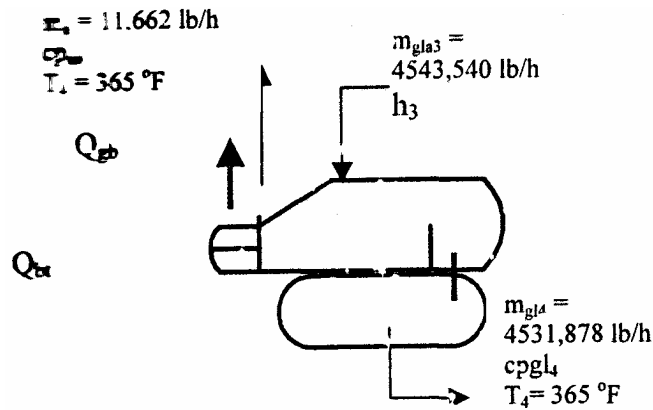
4.1.2. Kesetimbangan energi pada motor turbin



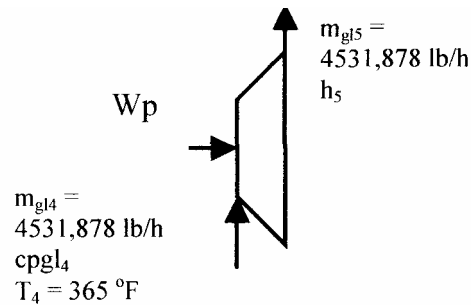
4.1.3. Kesetimbangan energi pada alat penukar kalor



4.1.4. Kestimbangan energi pada *reboiler*



4.1.5. Kestimbangan energi pada pompa



4.2. Analisa Sistem Kogenerasi

Untuk memperoleh kinerja sistem kogenerasi dilakukan perhitungan dari persamaan komponen dan persamaan antar komponen sebagai fungsi persamaan menggunakan program matematika, dengan memasukkan data-data yang menjadi variabel berpengaruh.

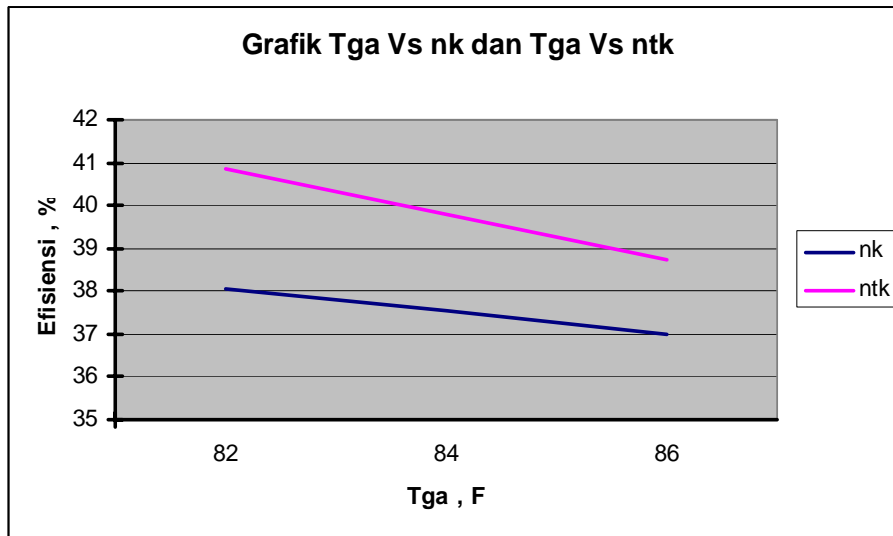
Perhitungan dengan memasukkan tiga nilai variasi temperatur gas alam, yaitu 82, 84, dan 86°F pada kontrol temperatur *reboiler* 365 °F. Hasil perhitungan efisiensi sistem dengan dan tanpa kogenerasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan efisiensi sistem dengan dan tanpa kogenerasi

No.	Variabel	Temperatur °F		
		82	84	86
1.	Panas <i>reboiler</i> Q_r (btu/jam)	314.126	257.870	201.613
2.	Efisiensi kogenerasi η_k (%)	38,1	37,5	37,0
3.	Efisiensi tanpa kogenerasi η_{tk} (%)	40,8	39,8	38,7

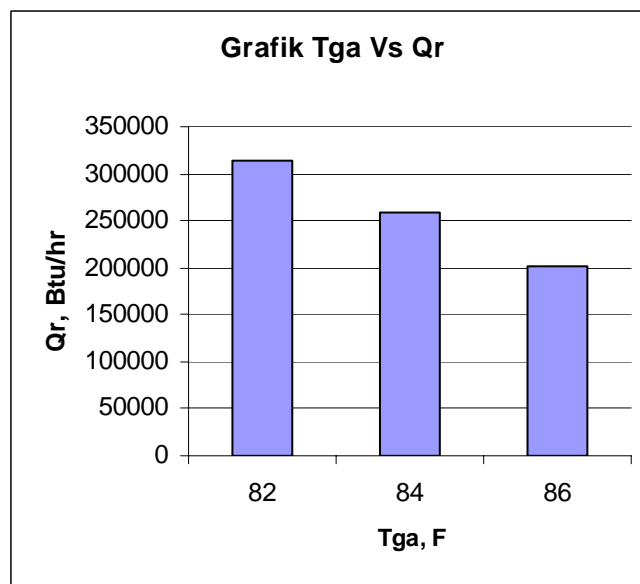
Kenaikan efisiensi yang tidak begitu besar namun cukup berarti untuk meningkatkan penghematan energi pada pembakaran sendiri di *reboiler* sebesar rata-rata 257.866,3 btu/jam.

Peningkatan efisiensi sistem kogenerasi (η_k) dengan sistem tanpa kogenerasi (η_{tk}), dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Grafik hubungan Temperatur gas alam vs Efisiensi kogenerasi dan tanpa kogenerasi

Untuk mengeringkan sejumlah 74.970 lb/jam gas alam pada temperatur 82 °F memerlukan panas 314.126 btu/jam, sehingga jika panas gas buang sebesar $1,319 \times 10^6$ btu/jam dimanfaatkan secara optimal untuk proses pengeringan gas alam, maka dapat meningkatkan jumlah gas alam kering sebesar $3,248 \times 10^6$ lb/jam. Untuk tiga jenis temperatur T_{ga} dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan Temperatur gas alam vs Konsumsi panas *reboiler*

Dari hasil perhitungan tergambar bahwa temperatur gas alam sangat mempengaruhi jumlah panas yang dibutuhkan untuk proses *reboiler*, sehingga tentu berhubungan dengan perubahan efisiensi bahan bakar. Efisiensi kogenerasi berbanding terbalik dengan temperatur gas alam, dibarengi dengan perubahan jumlah energi yang dibutuhkan.

5. KESIMPULAN


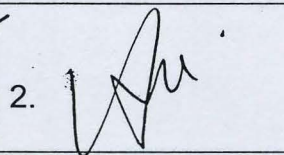
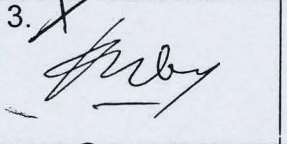
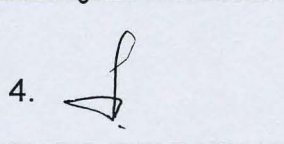
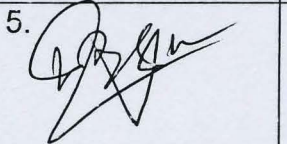
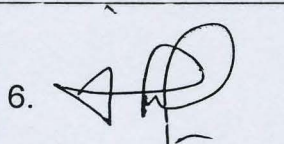
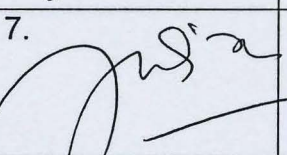
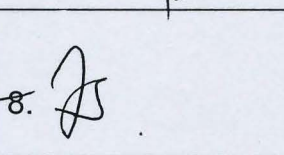
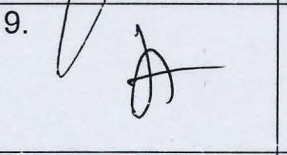
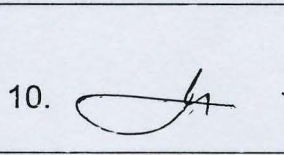
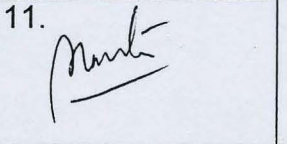
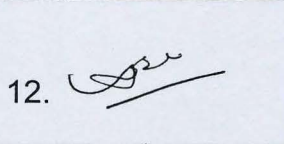
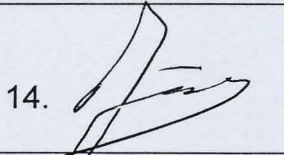
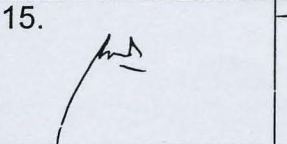
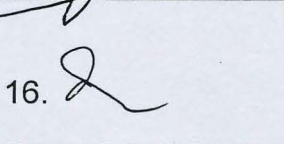
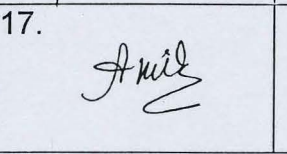
Dari hasil perhitungan dan analisis dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a). Panas gas buang turbin gas dapat memenuhi kebutuhan panas untuk proses *reboiler* yang hanya membutuhkan 314.1 btu/jam dan 13,5 mmbtu/jam panas gas buang.
- b). Pengurangan pemakaian bahan bakar jika memanfaatkan gas buang turbin gas sebesar 252,7 kg/hari.
- c). Efisiensi siklus turbin gas yang diperoleh mencapai 31,3 % dengan pemanfaatan panas gas buang turbin gas yang belum optimal, jika dimanfaatkan maksimum mencapai 74,8 %.
- d). Efisiensi *overall* minimum mencapai 29,8 %, jika panas gas turbin gas dimanfaatkan maksimum maka efisiensi *overall* maksimum mencapai 71,1 %.

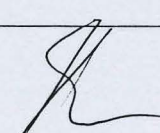
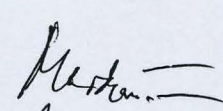
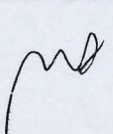
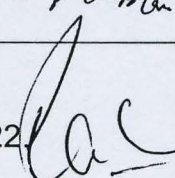
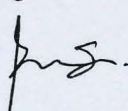
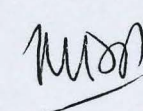
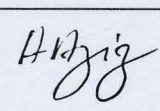

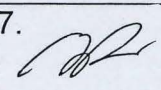




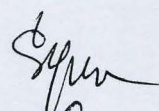
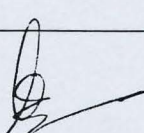
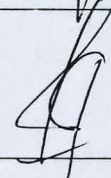
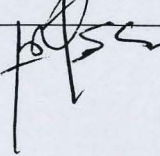
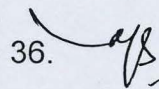
DAFTAR PUSTAKA

1. Adi, Agus C., (1991), *Peluang Koservasi Energi di Industri (makalah seminar energi)*, Direktorat Simulasi dan Model BPP Teknologi.
2. Archie, W. Culp, Jr., (1991), *Principles of Energy Conservation*, Mc.Graw-Hill Book Company, New York.
3. Bejan, Andrian, (1979), *Advanced Engineering Thermodynamic*, A Willey-Interscience, New York.
4. Basri, H., (2007), *Simulation of Thermal Efficiency of Steam Power Plant Bukit Asam by using Newton Raphson Method*, Proceeding (ISSN 1978-5933) First Annual International Seminar 2007 on Green Technology and Engineering (ISGTE), held in Universitas Malahayati Bandar Lampung, Indonesia.
5. Eckert and Drake. (1974), *Heat and Mass Transfer*, McGraw-Hill Publishing Company, New Delhi. 1974.
6. Jackson, James J., (1987), *Steam Boiler Operation: Principles and Practice*, Prentice-Hall, New Jersey.
7. Katz, Donald J., (1976), *Handbook of Natural Gas Engenering*, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
8. Keenan, Joseph H., (1969), *Steam Tables*, A Willey-Interscience, New York.
9. Keenan, Joseph H., (1983), *Gas Tables: International Version*, A Willey-Interscience, New York.
10. Kotas, T. J., (1985), *The Exergy Method of Thermal Plant Analysis*, Great Britain by Anchor rendon, Ltd. London.
11. Nainggolan, Werlin S., (1978), *Thermodinamika*, Armico, Bandung.
12. Notodisuryo, Endro U., (1991), *Kebijakan Konservasi Energi Nasional*, Direktorat Pengembangan Energi Baru Departemen Pertambangan dan Energi. Indoneisa.
13. Training Centre Asamera (South Sumatera) Ltd., (1993), *Turbine and Gas Compressor*, Training Centre Asamera, Sumatera Selatan.

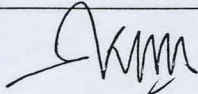

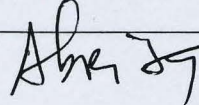

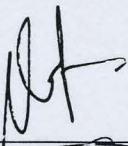
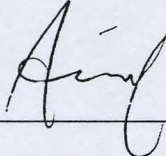

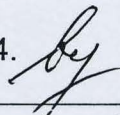
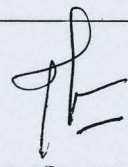
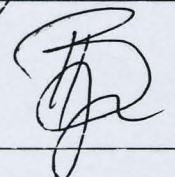
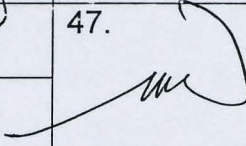
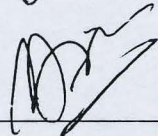
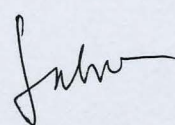

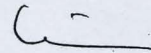


DAFTAR HADIR
TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK 2007
HARI/TGL : RABU, 29 AGUSTUS 2007

No.	Nama	Tanda Tangan	
1.	Dr. Mantian Ronald, MT	1. 	2. 
2.	M. Ardi Cahyo, ST, MT		
3.	Subambang K	3. 	4. 
4.	Leusmono		
5.	Tomy Sulaiman	5. 	6. 
6.	Buchari, ST, M. Kes		
7.	In. Juliza Hidayati, MT	7. 	8. 
8.	In. Jane Sekarsari		
9.	Suroyo	9. 	10. 
10.	Firmyl		
11.	Nani S.	11. 	12. 
12.	Reza Sunggiardi		
13.	Wiryanto Dewobroto	13.	14. 
14.	TIANORA SUSIA		
15.	SUBIRBO E. I.	15. 	16. 
16.	SOEDARTO		
17.	ANIEK P	17. 	18.
18.	ABRIANTO M.		

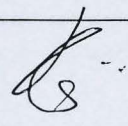
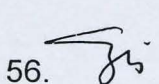
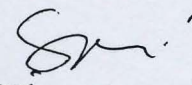
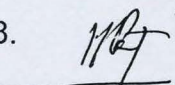
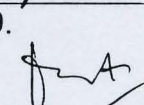
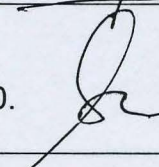
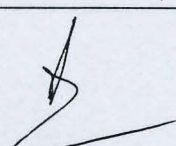
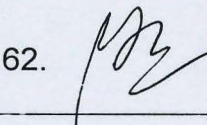
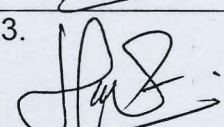
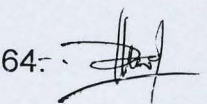
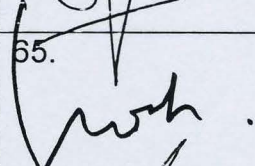
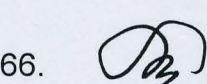
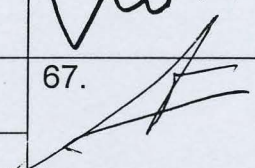
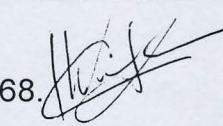
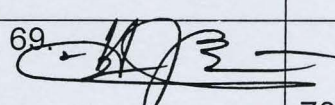
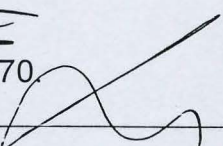
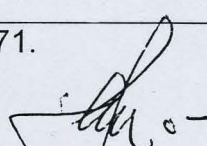
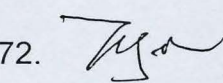
DAFTAR HADIR
 TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK 2007
 HARI/TGL : RABU, 29 AGUSTUS 2007

No.	Nama	Tanda Tangan	
✓ 19.	Dalu S. Nijm	19.	
✓ 20.	MARJONO NOTODIHARJO		20. 
✓ 21.	Wahid A Pransy	21.	
22.	ROSEKAZ		22. 
✓ 23.	Endah S	23.	
24.	MARINCAN PARDEDE		24. 
25.	ASRUL A.	25.	
26.	Harbo T.		26. 
27.	Git Ayu	27.	
28.	JONI		28. 
✓ 29.	Suradi	29.	
✓ 30.	Uo S. terianth		30. 
31.	Sahala ML	31.	
32.	Sardis Ymon		32. 
33.	Johannes. Gusanto	33.	
34.	Sofyan Maulid		34. 
35.	Aminuddin	35.	
36.	Diaz Agus		36. 

DAFTAR HADIR
 TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK 2007
 HARI/TGL : RABU, 29 AGUSTUS 2007

No.	Nama	Tanda Tangan	
37.	I Wy. Sukawati	37. 	38. 
38.	Lanto widah		
39.	Abrar Riba	39. 	40. 
40.	Lithrone Laricha		
41.	Delvis Agusman	41. 	42. 
42.	Ahmad		
43.	Gurawan ^{TELE} Tjalyadi	43. 	44. 
44.	Bambang E. Yuhus		
45.	MITEKE CH	45. 	46. 
46.	BAMBANG PRABU		
47.	INDRA DHARMAWAN	47. 	48. 
48.	Didi widya. u		
49.	TO Santoro	49. 	50.
50.			
51.	Amirius Agus as	51. 	52. 
52.	Joni Fat		
53.	PRAWIRA	53. 	54. 
54.	FANNY		

DAFTAR HADIR
TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK 2007
HARI/TGL : RABU, 29 AGUSTUS 2007

No.	Nama	Tanda Tangan	
55.	Ramos. P. Pasaribu ST-1071	55.	
56.	Juta Sumarsi		56. 
57.	Retno Sucanti	57.	
58.	IR. ESTI. KURNIASIH / USAKTI		58. 
59.	Ir. Oktaviani H-P. Msi	59.	
60.	Sumoro		60. 
61.	A. Nigit W	61.	
62.	JERRY WISNO		62. 
63.	Hadian S. Utama	63.	
64.	Lidi Surian		64. 
65.	Indeh S.	65.	
66.	Sahran		66. 
67.	Anis	67.	
68.	Wilson Kusriah		68. 
69.	Azean Basri	69.	
70.	Khomeni		70. 
71.	Z. IRWAN N	71.	
72.	TRISNO MOHANO		72. 



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JL. LET. JEND. S. PARMAN NO. 1 JAKARTA 11440
Telepon 021-5672548, 5638335, 5663124 Fax. : 5663277
E-mail : ftuntar@tarumanagara.ac.id, ftuntar@cbn.net.id
Website : www.tarumanagara.ac.id