

KETEL UAP

**RANCANGAN SUPERHEATER YANG DIPAKAI PADA
KETEL UAP
UNTUK KEPERLUAN PKS DENGAN KAPASITAS 20 TON UAP/JAM**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan
Memenuhi Syarat-syarat guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

Oleh :

A.RIDWAN MALAU

NIM : 998130027



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2003

**UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

TUGAS SARJANA

**KETEL UAP
RANCANGAN SUPERHEATER YANG DIPAKAI PADA
KETEL UAP
UNTUK KEPERLUAN PKS DENGAN KAPASITAS 20 TON
UAP/JAM**

Oleh :

A.RIDWAN MALAU

No.Stb :998130027

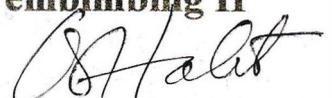
Komisi Pembimbing

Pembimbing I,



Ir. Amru Siregar, MT

Pembimbing II

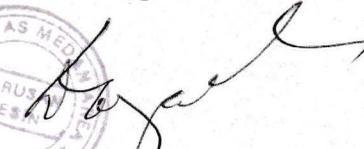


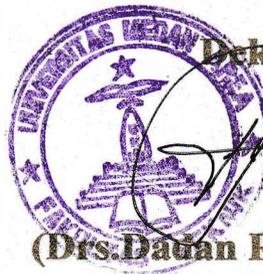
Ir. Ishak Ubit

Mengetahui

Ka. Program Studi,




(Ir. Daryanto, Msc)




(Drs. Daudan Ramdan, M. Eng, Sc)

Tanggal Lulus : 29 - 08 - 2003



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK UMA
JURUSAN MESIN

Agenda No : 234/FT JM/ TA/ 2003

Diterima tanggal : 17 - 2 - 2003

Paraf :

TUGAS RANCANGAN/ TUGAS AKHIR

NAMA : A.RIDWAN MALAU
No.STAMBUK : 998130027
MATA KULIAH : KETEL UAP
SPESIFIKASI : Rancangan SuperHeater Yang Dipakai Pada Ketel Uap Untuk
Keperluan PKS Dengan Kapasitas 20 Ton Uap / Jam , Tekanan 20 kg/
cm² Temperatur 280⁰ C . Rancangan termasuk :

1. Bentuk dan ukuran ruang bakar
2. Ukuran utama dari Super Heater
3. Gambar Kerja
4. Data-Data lain sesuai survey

Diberikan Tanggal :

Selesai Tanggal :

Medan,.....17-02-2003.....

Ketua Jurusan,

Ir. H. Amirsyam Nasution, MT

Dosen Pembimbing

Ir. Amru Siregar, MT

Koordinator Rencana Tugas

Ir. H. Amirsyam Nasution, MT

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan anugerah dan karunia-Nya pada penulis sehingga penulis tetap sehat dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Tulisan ini merupakan tugas akhir pada kurikulum Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yaitu sebagai syarat bagi mahasiswa untuk mendapat gelar sarjana. Adapun Judul tulisan ini yaitu **“Rancangan SuperHeater Yang Dipakai Pada Ketel Uap Untuk Keperluan PKS Dengan Kapasitas 20 Ton Uap / Jam “**. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini, agar mendapatkan hasil yang baik , meskipun demikian penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tulisan ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberi bimbingan, saran dan bantuan selama penyusunan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis kepada :

1. Ayah dan Bunda tercinta yang memberikan Doa serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Bapak Ir. Amirsyam Nasution, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Ir. Amru Siregar , MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Ishak Ubit selaku Dosen Pembimbing II.

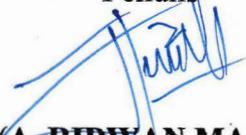
5. Bapak dan Ibu Dosen/ Staf Pengajar Fakultas Teknik Jurusan Mesin.
6. Terima kasih juga buat kekasihku tersayang Nova.
7. Serta semua pihak yang membantu dalam penulisan ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu .

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua .



Medan, Juni 2003

Penulis



(A. RIDWAN MALAU)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Topik Bahasan.....	2
1.3 Pengertian Ketel Uap.....	2
1.4 Pengertian Super Heater.....	3
BAB II ANALISA BAHAN BAKAR	
2.1 Bahan Bakar Ketel Uap.....	4
2.2 Nilai Kalor Bahan Bakar.....	5
2.3 Kebutuhan Bahan Bakar.....	8
2.4 Kebutuhan Udara Pembakar.....	10
2.5 Produksi Gas Asap.....	12
2.6 Volume Gas Asap.....	17
2.7 Kalor Pembakar.....	22
BAB III PERENCANAAN DAN KONTRUKSI KETEL UAP	
3.1 Bentuk Ruang Bakar.....	23
3.2 Volume Ruang Bakar	23
3.3 Kontruksi Dinding Ruang Bakar	26

3.3.1 Pipa WaterWall Sebelah Kiri.....	29
3.3.2 Pipa WaterWall Sebelah Kanan.....	32
3.3.3 Pipa WaterWall Bagian Depan.....	35
3.4 Analisa Bidang Pemanas Pada Ruang Bakar.....	41
3.5 Analisa Temperatur Pada Pipa WaterWall.....	43
3.6 Analisa Panas Yang Diserap Pipa WaterWall.....	47

BAB IV PERENCANAAN SUPER HEATER

4.1 Prinsip Kerja Super Heater.....	53
4.2 Klasifikasi Super Heater	53
4.3 Pemilihan Super Heater	56
4.4 Bahan dan Dimensi Super Heater	56
4.5 Proses Pembengkokan Pipa Super Heater.....	59
4.6 Analisis Bidang Pemanas Pada Pipa Super Heater.....	61
4.7 Luas Bidang Pemanas Super Heater	70
4.8 Panjang Pipa Super Heater.....	71
4.9 Analisa Kekuatan Pipa Super Heater.....	73

BAB V KESIMPULAN..... 75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GAMBAR TEKNIK

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat sekarang ini kebutuhan akan energi dalam industri semakin meningkat. Dalam industri yang melibatkan proses pemanasan, pengeringan dan perebusan, ketel uap merupakan pilihan yang menguntungkan untuk memenuhi kebutuhan ini. Untuk menghadapi kebutuhan yang semakin meningkat dan cadangan bahan bakar yang semakin menipis serta tuntutan keamanan yang tinggi baik bagi manusia maupun lingkungan disekitarnya, maka dituntut suatu perencanaan ketel uap dengan efisiensi yang, handal dalam penggunaannya serta aman untuk digunakan manusia dan lingkungan.

Untuk mendapatkan suatu hasil perencanaan ketel uap yang baik, maka diperlukan suatu proses yang berkesinambungan yang dimulai dari perhitungan, pemilihan bahan yang baik dan dilakukan pengamatan (kontrol) dalam operasinya.

Banyak hal yang menguntungkan, sehingga ketel uap banyak digunakan pada saat sekarang ini antara lain :

- Bahan bakar yang digunakan dapat berupa kayu, ampas, minyak bumi, batu bara dan gas.
- Fluida kerjanya yang digunakan adalah air yang dapat diperoleh dengan mudah.
- Dapat digunakan sebagai alat pembangkit tenaga listrik.
- Dampak yang timbul tidak terlalu merusak lingkungan disekitarnya.

Didalam penulisan tugas sarjana ini, penulis hanya membahas tentang perencanaan super heater. Dimana super heater adalah bagian penting dalam menghasilkan uap panas lanjut untuk menggerakkan sudu-sudu turbin.

1.2 Topik Bahasan

Topik Bahasan yang dibahas dalam tugas sarjana ini adalah :

- Bagaimana bentuk dan ukuran dapur ketel uap ?
- Bagaimana menentukan dinding pipa water wall ?
- Pemilihan jenis super heater.
- Bagaimana menganalisis kekuatan pipa super heater ?

1.3 Pengertian Ketel Uap

Ketel uap berasal dari kata “To Boil” yang artinya mendidih dengan demikian ketel uap dapat diartikan sebagai pesawat kompersi energi yang mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi panas yang akan memanaskan air sehingga menjadi uap.

Uap yang dihasilkan oleh ketel uap mempunyai temperatur dan tekanan yang lebih besar dari tekanan udara luar seperti yang direncanakan, sehingga uap tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain, diantaranya :

- Pembangkit tenaga (penggerak turbin uap)
- Proses pemanasan (perebusan)
- Proses pengeringan

Pada dasarnya ketel uap dapat diklasifikasikan atas dua jenis yaitu :

DAFTAR PUSTAKA

1. Babcock and Wilcock, **Steam Generating and Use**, 38th Edition, 1972.
2. Bernhardt G. A. S. and William A. Vopat, **Power Station Engineering and Economy**, Tata Mc Graw Hill Publishing Company Ltd, New Delhi, 1979.
New York.
3. Charless T. Littleton, **Industrial Piping**, 2th Edition, Mc Graw Hill Book, Co
New York
4. Djokostyardjo, **Ketel Uap**, Cetakan Kedua, Penerbit PT Pradnya Paramitha,
Jakarta, 1989.
5. ESM Tambunan, Fajar Karo-Karo B. E, **Ketel Uap**, Cetakan Pertama,
Penerbit Karya Agung, Jakarta, 1993.
6. Filino Harahap. **Thermodynamik Teknik**, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga,
Jakarta, 1981.
7. F. T. Morse. Me. EE, **Power Plant Engineering**, Abiated East West Press,
New Delhi, 1974.
8. Frank K'reath, Arko Prijono, MSc, **Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas**,
Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.
9. J. P. Holman, **Perpindahan Kalor**, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta,
1993.
10. Kent's, **Mechanical Engineering Hand Book Power**, 12th Edition, New
York, USA, 1977
11. Syamsir A. Muin, **Pesawat-Pesawat Konversi Energi I (Ketel Uap)**, Edisi
Pertama, Penerbit CV Rajawali, Jakarta, 1988.
12. S. Timoshenko, **Strength of Material**, Part I Elementary, 3th Edition, New
York University, 1981.