

RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI MESIN PENDINGIN

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma Tiga (D–III)*



Oleh:

TONY SETIAWAN

03336/2008

Jurusan : Teknik Mesin

Konsentrasi : Konstruksi

Program Studi : Diploma Tiga (D–III)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2012

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Oleh:

Nama : Tony Setiawan
NIM/BP : 03336/2008
Konsentrasi : Konstruksi
Program Studi : D-III
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun Alat Simulasi Mesin Pendingin

Padang, 11 Januari 2012

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Arwizet K, ST, MT	 (Ketua)
2. Drs. Syahrul, M. Si	 (Anggota)
3. Dr. Ambiyar, M.Pd	 (Anggota)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul “*Rancang Bangun Alat Simulasi Mesin Pendingin*”.

Penulisan Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan setulus-tulusnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Arwizet K, ST, MT sebagai pembimbing dan Penasehat Akademis yang telah memberikan arahan kepada penulis selama perkuliahan dan membimbing penulis dari awal sampai akhir penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Drs. Abdul Azis, M.Pd selaku ketua program studi D-III Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Nelvi Erizon, M. Pd selaku ketua jurusan Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Arwizet K, ST, MT selaku sekretaris jurusan Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Ganefri, M. Pd selaku Dekan FT Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Drs. Syahrul, M.Si dan Bapak Dr. Ambiyar, M.Pd atas masukan-masukannya sebagai dosen penguji.
7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar serta Karyawan dan Karyawati di Jurusan Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.
8. Kepada Orang tua penulis (bapak....ibuk...Maaf tak terhitung dari anandamu...Walau terlambat ini akan mengubah pandangan masa depan tony

kearah yang lebih baik lagi..Kasih Sayang bapak ibuk mengalir sepanjang hidup tony) beserta adik Penulis gatot prianto, desi septiani, ririn dwi andini (Mas yakin adik2 abang akan sukses nantinya, AMIN).

9. Kepada My Lovely Mardelini Fadlia yang selalu memberikan semangat dan motivasi tanpa henti-hentinya sehingga penulis sanggup menyelesaikan kuliah dan skripsi ini (Rajin rajin kuliahnya lin, yang semangat ya lin).
10. Kepada rekan2 bola dan grand tenik, Terima kasih penulis ucapkan kepada: bg amrong (milanisti slalu.. ahahahahaha), bg pendi (semoga awet slalu dgn sintia), bg ayen (grafiknya tlong dtngkatkan), yogi (pmain isl), bayu (smoga sukses membawa pon sumbar juara) ade (rajin2 kul lg snak), rido (msih ada prlwanan tu).
11. Kepada kos penulis selama di padang (anggrek 58, wisma persada) bg edo, bg ari, bg ajo, bg adul, bg ifan (ps wak lai bg.. hahahahahaha), bg amrong (mksh buat smuanya bg)

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan segala masukan baik berupa saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan proyek akhir ini dimasa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap Proyek Akhir ini dapat bermamfaat bagi kita semua.

Padang, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN JUDUL PROYEK AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	
A. LatarBelakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan masalah	3
D. Perumusan Masalah	3
E. Tujuan Proyek Akhir.....	4
F. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Umum.....	5
B. Perpindahan Kalor dan Termodinamika	6
1. Sifat Termodinamika Udara Lembab.....	6
2. Cara-cara Perpindahan Panas.....	7
C. Diagram Psikometrik.....	10
D. Beban Pendingin	12
1. (Extenal Cooling Load) Beban Pendingin dari Luar Ruangan ...	12
2. (Internal Cooling Load) Beban Pendingin dari Dalam Ruangan	15

E. Komponen Utama Alat Simulasi Mesin Pendingin	18
1. Komponen Utama	18
a. Kompresor	18
b. Kondensor.....	19
c. Evaporator.....	20
d. Alat Kontrol Refrigeran.....	21
2. Komponen Pendukung	22
a. Katub Selenoid.....	22
b. Filter	23
c. Dryer / Receiver	23
d. Bahan Pendingin (refrigerant).....	23
F. Siklus Refrigerasi Kompresi	25

BAB III METODE PROYEK AKHIR

A. Jenis Proyek Akhir.....	26
B. Metode Perencanaan Proyek Akhir.....	27
C. Flow Chart Proyek Akhir	32

BAB IV HASIL PROYEK AKHIR DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Proyek Akhir.....	33
B. Hasil Pengujian Proyek Akhir.....	37
C. Pembahasan.....	44
D. Keterbatasan Proyek Akhir	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Beberapa Daya Hantar Konduktivitas Thermal Bahan	8
2. Spesifikasi Rangka.....	34
3. Spesifikasi Kompresor.....	34
4. Spesifikasi Kondensor	35
5. Spesifikasi Evaporator	35
6. Spesifikasi Pipa Kapiler.....	36
7. Spesifikasi Katub Expansi	36
8. Spesifikasi Heater	36
9. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis Pengujian Heater = OFF dan Lampu = 2 ON	38
10. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis Pengujian Heater = OFF dan Lampu = 4 ON.....	39
11. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis Pengujian Heater = OFF dan Lampu = 8 ON.....	40
12. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis Pengujian Heater = 1 ON dan Lampu = 2 ON	40
13. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis Pengujian Heater = 1 ON dan Lampu = 4 ON	41
14. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis	

Pengujian Heater = 1 ON dan Lampu = 8 ON	41
15. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis	
Pengujian Heater = 2 ON dan Lampu = 2 ON	42
16. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis	
Pengujian Heater = 2 ON dan Lampu = 4 ON	42
17. Data Hasil Pengujian Alat Simulasi Mesin Pendingin Jenis	
Pengujian Heater = 2 ON dan Lampu = 8 ON	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Diagram Psikometrik	11
2.	Bentuk Kompresor Rotari	18
3.	Bentuk Kondensor Model Jenis Finned and Coil	19
4.	Evaporator	20
5.	Katub Exspansi	22
6.	Refrigerant R _{134a}	24
7.	Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	25
8.	Kontruksi Alat Simulasi Mesin Pendingin	26
9.	Diagram Alir Metologi Penyusunan Tugas Akhir	32
10.	Alat Simulasi Mesin Pendingin	33
11.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Ruang H = OFF dan L = 2 ON	44
12.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Ruang H = OFF dan L = 4 ON	44
13.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Ruang H = OFF dan L = 8 ON	45
14.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Udara Pendingin Kondensor H = 1 ON dan L = 2 ON	46
15.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Udara Pendingin Kondensor H = 1 ON dan L = 4 ON	46
16.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Udara Pendingin Kondensor H = 1 ON dan L = 8 ON	47
17.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Udara Pendingin Kondensor H = 2 ON dan L = 2 ON	47
18.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Udara Pendingin Kondensor H = 2 ON dan L = 2 ON	48
19.	Hubungan Konsumsi Daya Listrik Terhadap Temp. Udara Pendingin Kondensor H = 2 ON dan L = 2 ON	49

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Untuk menghadapi era globalisasi dewasa ini, maka dituntut suatu sistem pendidikan yang dapat menghasilkan lulusan yang bermutu yaitu, berwawasan luas, berjiwa entrepreneur dan mandiri yang didukung dengan keterampilan yang handal. Oleh karena itu, diperlukan lembaga pendidikan yang dapat menghasilkan lulusan yang mempunyai kompetensi seperti yang disebut di atas. Lembaga pendidikan yang baik seharusnya tidak hanya membekali lulusannya dengan teori-teori yang ada di buku, tetapi juga mengaplikasikannya dalam bentuk pratikum pada alat sebenarnya.

Dalam Garis-Garis Besar Program Pendidikan (GBPP) dari Kurikulum yang Berbasis Kompetensi dicantumkan mata kuliah yang memerlukan alat praktek bagi mahasiswa agar mereka tidak hanya membaca, mendengar teori dari para dosen tetapi sekaligus mempraktekan apa yang telah mereka dapat dibangku perkuliahan.

Pelaksanaan pratikum ini harus dilaksanakan sungguh-sungguh sangat diperlukan guna memperdalam pemahaman mahasiswa tentang materi yang telah mereka dapatkan dibangku perkuliahan, demikian juga halnya beberapa mata kuliah di Jurusan Teknik Mesin seperti Teknik Pendingin, Thermodinamika, dan Mekanika Fluida.

Kehidupan sehari-hari sering kita melihat para partisi AC dalam memasang AC, tepatnya pada kondensing unit sering kali memasang ditempat yang langsung terkena dengan cahaya matahari langsung. Sehingga menyebabkan sirkulasi udara dalam ruangan kurang maksimal dan pada condensing unit akan menjadi panas konsumsi daya listrik akan bertambah, maka untuk itu dalam pemasangan kondensing unit ditempat yang teduh dan tidak terkena matahari langsung karena kita tahu kondensor untuk membuang panas.

Penulis untuk membuat suatu alat yang diberi nama “*Rancang Bangun Alat Simulasi Mesin Pendingin pada Air Conditioner (AC) Jenis Split*” dengan mengukur hubungan pemakaian daya listrik dengan beban pendingin pada ruangan dan hubungan pemakaian daya listrik terhadap udara pendingin pada kondensor yang merupakan tiruan pada proses kerja refrigerasi mesin pendingin. Diharapkan dengan adanya alat ini mahasiswa dapat menggunakannya sebagai alat praktikum sehingga mereka bisa memahami tentang komponen-komponen utama mesin pendingin, proses yang terjadi pada mesin pendingin, perhitungan beban mesin pendingin, serta juga dapat menjadi miniatur dari alat yang sesungguhnya di dunia industri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Tidak adanya alat simulasi pendingin yang digunakan oleh mahasiswa untuk praktek teknik pendingin.
2. Pemasangan AC Split banyak yang tidak memberikan sirkulasi udara yang cukup pada kondensor.
3. Belum terukurnya besar beban pendingin dalam ruangan terhadap daya listrik yang dibutuhkan.

C. Batasan Masalah

Mengingat bahasan tentang “*Rancang Bangun Alat Simulasi Mesin Pendingin*” ini mempunyai ruang lingkup yang luas, maka penulis memberikan batasan-batasan sebagai berikut :

Analisis Perancangan Dengan Mengukur Hubungan Beban Pendingin Terhadap Daya Listrik AC jenis Split

D. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan alat simulasi mesin pendingin?
2. Bagaimana pengaruh temperatur udara pendingin pada kondensor terhadap pemakaian daya listrik pada mesin pendingin?

3. Bagaimana pengaruh beban pendingin pada ruangan terhadap daya listrik yang dibutuhkan oleh mesin pendingin?

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Membuat suatu rancangan bangun alat simulasi mesin pendingin.
2. Mengetahui pengaruh temperatur udara pendingin pada kondensor terhadap pemakaian daya listrik pada mesin pendingin.
3. Mengetahui pengaruh beban pendingin pada ruangan terhadap daya listrik yang dibutuhkan oleh mesin pendingin.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat alat ini adalah:

1. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat dalam bangku perkuliahan dalam bentuk perencanaan alat simulasi mesin pendingin.
2. Alat ini dapat digunakan untuk praktek mesin pendingin.
3. Dapat digunakan sebagai alat bantu bagi mahasiswa yang melakukan pengujian dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Memberikan motivasi pada mahasiswa lainnya untuk merancang suatu mesin atau mengembangkan mesin yang telah ada.