

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Pengaruh Konsentrasi CO₂ Sebagai *Inhibitor* Refrigeran Alternatif LPG Terhadap Unjuk Kerja Air Conditioner**”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang untuk memperoleh gelar sarjana Teknik.

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Dr.H Slamet Wahyudi, ST, MT selaku ketua Jurusan Teknik Mesin dan Bapak Dr.Eng Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
2. Bapak Dr.Eng., Denny Widhiyanuriyawan, ST.,MT selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Konversi Energi
3. Bapak Dr.Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing I skripsi dan Bapak Purnami ST., MT. selaku dosen pembimbing II atas bantuan, saran dan nasihat dalam menyelesaikan selama ini
4. Seluruh Staf pengajar dan Administrasi Jurusan Teknik Mesin
5. Keluarga saya tercinta, Ayahanda dan Ibunda tercinta Masruhan dan Srikus Budiasih serta adik kecilku Dwi Putri Rahmaningsih, dan juga Haslinda Kusumaningsih atas segala doa, kasih sayang, bantuan dan dukungan baik secara materil maupun moril.
6. Para ExtreMe Zero Seven Family serta rekan-rekan Pendingin (dedy, lendi, bagus, mas afan, ari, asyef) terimakasih atas doa dan dukungannya.

Dengan keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis, tentunya skripsi ini banyak membutuhkan masukan. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Januari 2012

Penulis

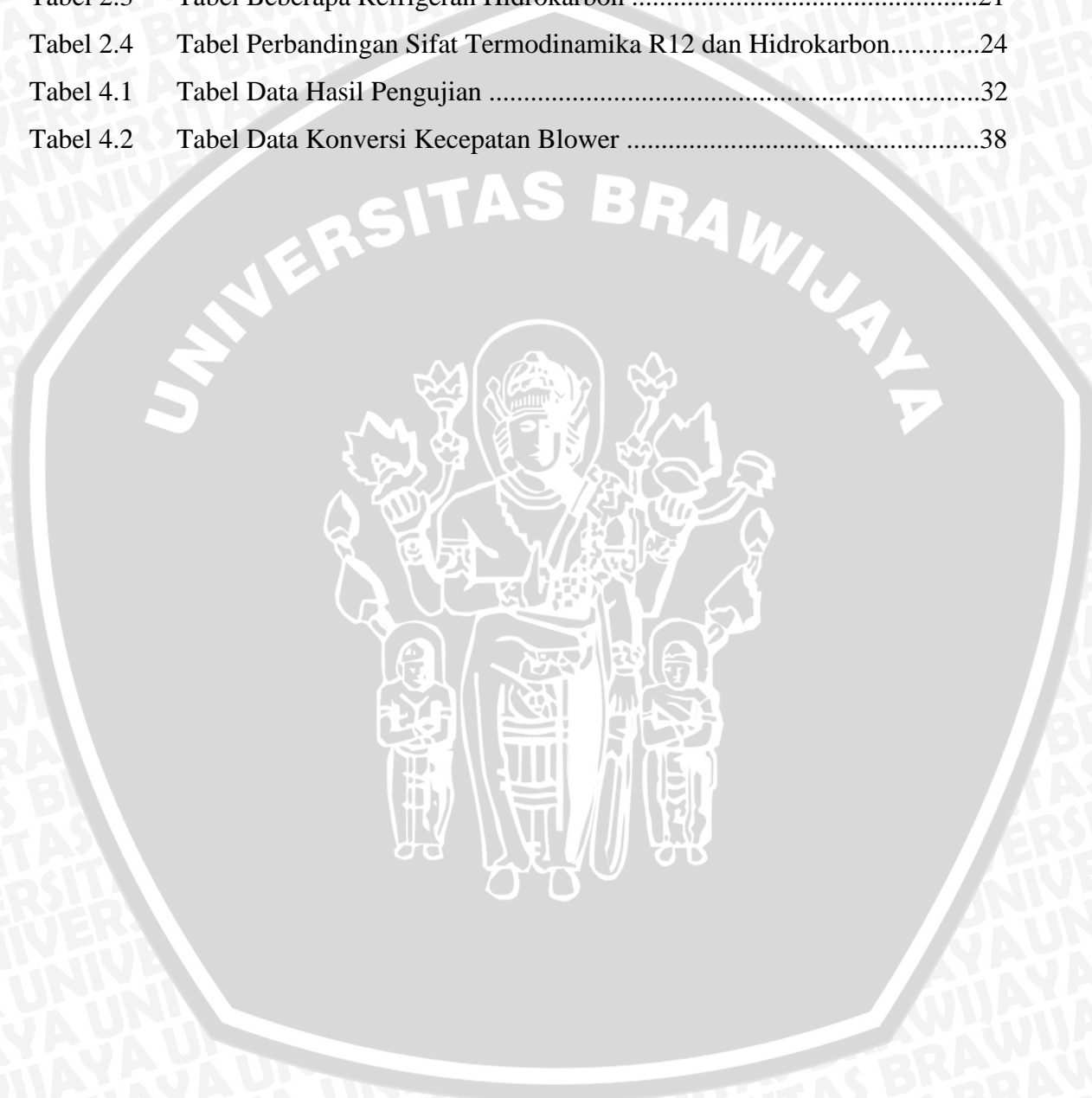
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
RINGKASAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian - Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Sistem Refrigerasi dan Pengkondisian Udara.....	4
2.3 Persamaan Energi Aliran Mantap.....	5
2.4 Psikrometri.....	7
2.5 Sifat Termodinamika	9
2.6 Teori Mekanika Fluida	10
2.7 Mesin Pendingin	11
2.7.1 Pengertian mesin pendingin.....	11
2.7.2 Mesin pendingin dengan siklus kompresi uap.....	12
2.7.2.1 Bagian-bagian utama mesin pendinginkompresi uap	13
2.7.2.2 Siklus pada mesin pendingin kompresi uap.....	16
2.7.3 Mesin pendingin dengan siklus absorpsi	18
2.8 Refrigeran	18
2.8.1 Klasifikasi refrigeran	19
2.8.2 Dasar pemilihan refrigeran	21
2.9 Campuran Gas.....	22
2.9.1 <i>Liquefield Petroleum Gas (LPG)</i>	23
2.9.2 Karbondioksida(CO ₂)	24

2.10	<i>Inhibitor</i>	24
2.11	Hipotesa	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metodologi Penelitian	26
3.2	Variabel Penelitian	26
3.3	Alat-alat yang digunakan	27
3.4	Instalasi Alat Penelitian	29
3.5	Tempat Penelitian	30
3.6	Prosedur Pelaksanaan Penelitian	30
3.7	Diagram Alir Proses Penelitian	31
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisa Data	32
4.1.1	Data hasil penelitian	32
4.1.2	Perhitungan data	33
4.1.3	Data hasil perhitungan	37
4.2	Pembahasan	38
4.2.1	Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Udara terhadap Efek Refrigerasi ...	39
4.2.2	Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Udara Terhadap Kerja Kompresi	41
4.2.3	Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Udara Terhadap Koefisien Prestasi ..	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tabel Beberapa Refrigeran Halokarbon.....	17
Tabel 2.2	Tabel Beberapa Refrigeran Anorganik	17
Tabel 2.3	Tabel Beberapa Refrigeran Hidrokarbon	21
Tabel 2.4	Tabel Perbandingan Sifat Termodinamika R12 dan Hidrokarbon.....	24
Tabel 4.1	Tabel Data Hasil Pengujian	32
Tabel 4.2	Tabel Data Konversi Kecepatan Blower	38

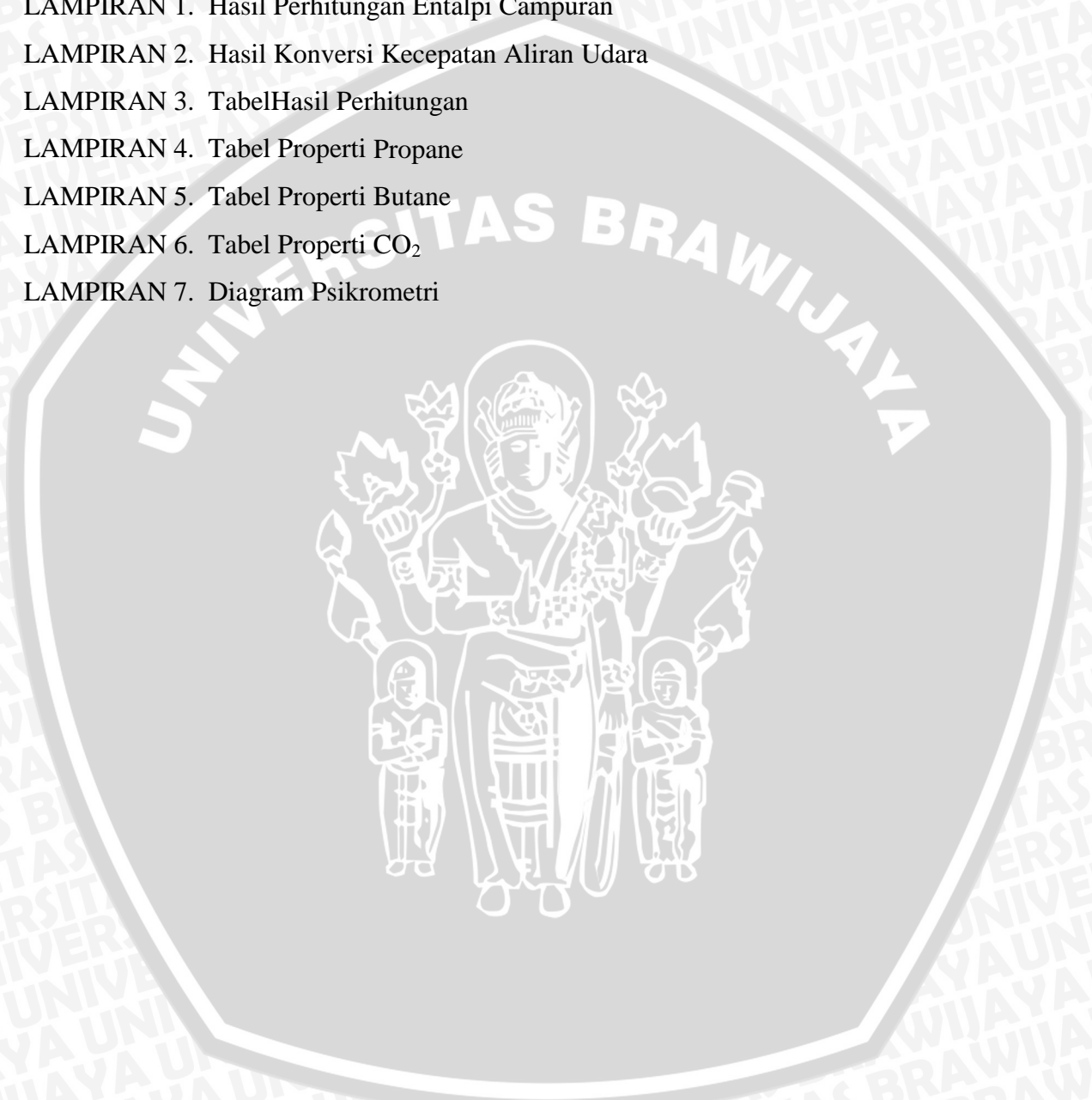


DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Daur refrigerasi Carnot.....	5
Gambar 2.2	Keseimbangan energi pada sebuah volume atur yang sedang mengalami laju aliran mantap	6
Gambar 2.3	Diagram alir mesin pendingin Carnot.....	11
Gambar 2.4	Kompresor jenis rotari	13
Gambar 2.5	Kondensor.	14
Gambar 2.6	Evaporator	14
Gambar 2.7	Alat Ekspansi	15
Gambar 2.8	tekanan-entalpi (p-h diagram)	16
Gambar 2.9	Diagram skematik komponen mesin pendingin siklus kompresi uap ...	16
Gambar 2.10	Diagram skematik komponen mesin pendingin siklus absorpsi	18
Gambar 3.1	<i>AC Test Bench PA. Hilton</i>	28
Gambar 3.2	Regulator	29
Gambar 3.3	Instalasi <i>AC. Bench P.A. Hilton</i>	29
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1.	Grafik Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Udara Terhadap Efek Refrigerasi	39
Gambar 4.2.	Grafik Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Udara Terhadap Kerja Kompresi	41
Gambar 4.2.	Grafik Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Udara Terhadap Koefisien Prestasi	42

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
LAMPIRAN 1.	Hasil Perhitungan Entalpi Campuran
LAMPIRAN 2.	Hasil Konversi Kecepatan Aliran Udara
LAMPIRAN 3.	Tabel Hasil Perhitungan
LAMPIRAN 4.	Tabel Properti Propane
LAMPIRAN 5.	Tabel Properti Butane
LAMPIRAN 6.	Tabel Properti CO ₂
LAMPIRAN 7.	Diagram Psikrometri



RINGKASAN

M. ALFIN MASYKUR, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2012, *Pengaruh Konsentrasi CO₂ sebagai Inhibitor Refrigeran Alternatif LPG terhadap Unjuk Kerja Air Conditioner*, Dosen Pembimbing: Nurkholis Hamidi, dan Purnami

Hidrokarbon kembali diperhitungkan sebagai alternatif pengganti CFC (*ChloroFluoro - Carbon*), setelah aspek lingkungan mengemuka, dan timbulnya permasalahan dalam peralihan dari CFC ke hidrokarbon. Tetapi refrigeran hidrokarbon yang salah satunya adalah LPG (*Liquified Petroleum Gas*) juga mempunyai kekurangan, antara lain refrigeran jenis ini mudah terbakar (*flammable*), agar tidak mudah terbakar diperlukan penggunaan *inhibitor* sebagai zat penghambat laju reaksi pembakaran seperti CO₂ (karbondioksida) yang merupakan *inhibitor* alami yang tidak memberikan efek negatif terhadap lingkungan. Penambahan CO₂ dalam refrigeran alternatif LPG dapat berpengaruh terhadap koefisien prestasi dari mesin pendingin.

Pada penelitian ini digunakan instalasi mesin *A.C. Bench, P.A. Hilton. Ltd. Serial No. A573/41154*, LPG sebagai refrigeran dan CO₂ sebagai *inhibitor* dengan variasi campuran yang digunakan adalah 90:10; 85:15; 80:20, 100:0% massa dengan massa campuran sebesar 300 gram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi CO₂ menyebabkan koefisien prestasi semakin menurun, karena kerja kompresor yang diperlukan untuk menaikkan temperatur dan tekanan refrigeran semakin besar dan meningkatnya konsentrasi CO₂ menyebabkan efek refrigerasi menurun karena entalpi yang menurun pula sehingga jumlah panas yang diserap oleh refrigeran di evaporator semakin sedikit. Koefisien prestasi yang paling baik didapat dari variasi campuran CO₂ dan LPG sebesar 100:0% massa yaitu sebesar 4,353.

Kata Kunci: LPG, CO₂, *inhibitor*, koefisien prestasi, efek refrigerasi, kerja kompresor