

TEKNIK

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING
(Lanjutan tahun ke-2)



**OPTIMASI KAPASITAS TEKANAN PENGISIAN REFRIGERAN
DAN LAJU ALIRAN UDARA YANG MELINTASI KONDENSOR
UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI KERJA AC MOBIL**

Marwan Effendy, ST. MT.

Ir. Tri Tjahjono, MT.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Oktober, 2010

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian

Optimasi Kapasitas Tekanan Pengisian Refrigeran dan Laju Aliran Udara yang Melintasi Kondensor Terhadap Prestasi Kerja AC Mobil

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Marwan Effendy, ST.MT.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIK : 696
- d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- e. Jabatan Struktural : ---
- f. Bidang Keahlian : Teknik Pendingin dan Pemanas
- g. Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Mesin
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- i. Tim Peneliti :

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Ir. Tri Tjahjono, MT.	Konversi Energi / Heat Transfer	Teknik / Teknik Mesin	UMS

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 100.000.000
- c. Biaya tahun kedua yang diusulkan : Rp. 50.000.000
- d. Biaya yang disetujui tahun 2 : Rp. 30.500.000



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Agus Riyanto, MT.
NIK. 483

Surakarta, 12 Oktober 2010
Ketua Peneliti,

Marwan Effendy, ST.MT
NIK. 696



Menyetujui,
Ketua LPPM UMS

Dr. Harun Joko Prayitno, M.Hum.
NIP. 132 049 998

RINGKASAN

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengoptimisasi penggunaan tekanan isian refrigeran pada sistem pendingin AC mobil terhadap prestasi kerjanya. Isian diekspresikan dengan tekanan pengisian refrigeran yang dimasukkan dalam sistem pendingin AC mobil. Cara yang ditempuh yaitu melakukan penelitian secara eksperimental. Unjuk kerja diukur dengan parameter dampak refrigerasi dan koefisien prestasi (COP)

Dalam eksperimen ini diawali dengan perakitan sistem pendingin AC mobil yang terdiri kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator. Bahan pendingin (fluida kerja) yang dipergunakan adalah refrigeran Freon-12. Untuk keperluan pengambilan data ditambahkan alat ukur seperti orifice, pengukur tekanan, dan termometer yang dipasang menyatu dengan sistem. AC dilengkapi kabin ruangan beban berukuran 60cm x 60cm x 60cm.

Hasil penelitian menunjukkan pada tekanan pengisian refrigeran antara 130-170psig (diukur pada titik discharge kompresor) akan memberikan efek pendinginan yang lebih baik dibandingkan pada tekanan pengisian kurang dari 130 psig atau lebih besar dari 170psig. Pada interval tekanan pengisian tersebut sistem AC mampu memberikan efek pendinginan pada ruangan kabin pada interval temperatur 11-19⁰C. Rendahnya tekanan isian refrigeran menyebabkan efek refrigerasi yang dibangkitkan juga rendah. Sistem AC akan bekerja secara optimal pada rentang pengisian antara 110-160 psig. Pada tekanan pengisian refrigeran < 100 psig dan/atau tekanan pengisian refrigeran > 170 psig, kinerja AC akan mengalami penurunan.

Kata-kata kunci : AC mobil, koefisien prestasi, tekanan pengisian refrigeran

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan penelitian ini dapat terselesaikan.

Riset ini dapat terlaksana atas dukungan dana dari program Hibah Bersaing Dirjen Dikti tahun 2009. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Harun Joko Prayitno, M.Hum selaku Ketua LPPM-UMS yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam melakukan penelitian.
2. DP2M Ditjen Dikti atas dukungan dananya dalam pelaksanaan penelitian ini.
3. Saudara Desi Arna, Riski Budi Yuliawan, Yogi Kuncoro, dan Suyadi Narto atas kerja sama dan kontribusinya dalam membantu pelaksanaan penelitian.
4. Semua pihak yang telah membantu, semoga Allah membalas kebaikanmu.

Sebagai peneliti, saya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, meskipun demikian semoga dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati melalui e-mail effendy@ums.ac.id

Surakarta, 12 Oktober 2010
Tim Peneliti

Marwan Effendy-Tri Tjahjono

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.3 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daur Refrigerasi Carnot	6
2.2 Daur Kompresi Ideal	7
2.3 Refrigerasi 134a	11
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	15
BAB IV METODE PENELITIAN	17
4.1 Waktu dan Tempat	18
4.2 Bahan dan Alat	18
4.3 Alat Ukur	23

4.4	Kalibrasi	24
4.5	Parameter yang ditetapkan	24
4.6	Rancangan Instalasi	25
4.7	Instalasi Penelitian	26
4.8	Prosedur Eksperimen	27
4.9	Parameter yang diukur	27
4.10	Parameter yang dianalisis	28
4.11	Cara Menganalisis Data	28
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		32
5.1	Temperatur Kabin Ruangan Pada Berbagai Tekanan Pengisian Refrigeran	32
5.2	Dampak Refrigerasi.....	35
5.3	Kinerja AC	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		37
8.1	Kesimpulan.....	37
8.2	Saran-Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN DATA PENELITIAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daur Carnot degan ekspresi diagram T-S	7
Gambar 2.2	Sirkuit Sistem AC mobil	8
Gambar 2.3	Siklus kompresi uap ideal	9
Gambar 2.4	Diagram tekanan entalpi	10
Gambar 4.1	Diagram alir penelitian	17
Gambar 4.2	Kompresor AC Mobil merk Sanden	18
Gambar 4.3	Kondensor	19
Gambar 4.4	Filter Dryer	19
Gambar 4.5	Katup Ekspansi	20
Gambar 4.6	Evaporator	21
Gambar 4.7	Tabung Refrigeran	22
Gambar 4.8	Pompa Vakum dan Pelumas	21
Gambar 4.9	Termoreader, RH-meter dan Anemometer	23
Gambar 4.10	Manometer	23
Gambar 4.11	Rancangan Instalasi	25
Gambar 4.12	Instalasi Penelitian	26
Gambar 5.1	Temperatur Kabin ruangan untuk Konveksi Alami	33
Gambar 5.2	Temperatur Kabin ruangan untuk Konveksi Paksa	33
Gambar 5.3	Dampak Refrigerasi	35
Gambar 5.4	Koefisien Prestasi	36