

**PENGARUH PANJANG PIPA PENGHUBUNG *OUT DOOR* PADA AC
TERHADAP WAKTU PENDINGINAN RUANGAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Peryaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh

**FERI WAHYUDI
1011211014**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2017**

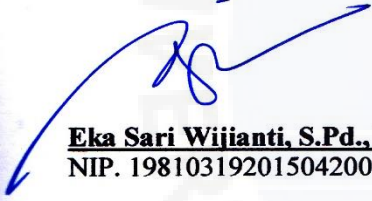
**SKRIPSI/TUGAS AKHIR
PENGARUH PANJANG PIPA PENGHUBUNG *OUT DOOR* PADA AC
TERHADAP WAKTU PENDINGINAN RUANGAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**FERI WAHYUDI
1011211014**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal

Pembimbing Utama,




Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP. 198103192015042001

Pembimbing Pendamping,




Saparin, S.T., M. Si.
NP. 308615053

Penguji,



Suhdi, S.S.T., M.T.
NIP. 197303082012121003

Penguji,



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NP. 307097006

SKRIPSI/TUGAS AKHIR
PENGARUH PANJANG PIPA PENGHUBUNG *OUTDOOR* PADA AC
TERHADAP WAKTU PENDINGINAN RUANGAN

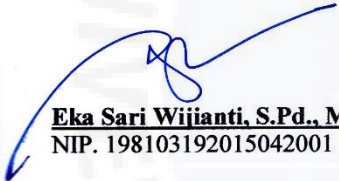
Dipersiapkan dan disusun oleh


FERI WAHYUDI
1011211014

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP. 198103192015042001


Saparin, S.T., M. Si.
NP. 308615053

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Rodhawan, S.T., M.Eng. Prac.
NP. 307097006

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : FERI WAHYUDI
NIM : 1011211014
Judul : PENGARUH PANJANG IPA PENGHUBUNG *OUTDOOR* PADA
AC TERHADAP WAKTU PENDINGINAN RUANGAN

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapa pun.

Balunujuk, 02 Agustus 2017



FERI WAHYUDI
NIM.1011211014

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FERI WAHYUDI
NIM : 1011311002
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

Pengaruh Panjang Pipa Penghubung Outdoor Pada Ac Terhadap Waktu Pendinginan Ruangan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk
Pada tanggal : 02 Agustus 2017
Yang menyatakan,



(FERI WAHYUDI)

INTISARI

Air Conditioner (AC) adalah proses pengkondisian udara suatu ruangan melalui pengaturan temperatur, kelembaban, aliran, dan kebersihannya sehingga diperoleh kondisi udara yang diinginkan. Di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung baru-baru ini penelitian tentang AC hanya dilakukan untuk mengetahui pengaruh massa *refrigerant* terhadap waktu pendinginan ruangan dengan variasi temperatur pada sistem permodelannya saja untuk praktikum mahasiswa teknik mesin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh panjang pipa penghubung *outdoor* pada AC terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mendinginkan ruangan. Proses pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali dengan variasi panjang pipa penghubung *outdoor* yang berbeda-beda yaitu 1 meter, 3 meter dan 5 meter, AC yang digunakan mempunyai kapasitas $\frac{1}{2}$ PK dimana temperatur awal AC 28° C, masa *refrigerant* 0,33 kg dan temperatur akhir 18° C. Hasil penelitian menunjukkan panjang pipa penghubung *outdoor* 5 meter menghasilkan waktu untuk proses pendinginan rata-rata 00:04:59, untuk panjang pipa penghubung *outdoor* 3 meter menghasilkan waktu untuk proses pendinginan rata-rata 00:04:30, sedangkan untuk panjang pipa penghubung *outdoor* 1 meter menghasilkan waktu untuk proses pendinginan rata-rata 00:04:18. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin panjang pipa penghubung *outdoor* yang digunakan, maka semakin lama waktu yang diperlukan, sebaliknya semakin pendek pipa penghubung *outdoor* yang digunakan maka waktu yang diperlukan untuk pendinginan AC semakin cepat. Karena itu pengujian pipa penghubung *outdoor* berukuran 1 meter lebih baik digunakan dibandingkan menggunakan panjang pipa penghubung *outdoor* 5 meter dan 3 meter untuk proses pendinginan AC $\frac{1}{2}$ PK.

Kata Kunci: *Air Conditioner, Pipa Outdoor, Refrigerant, AC $\frac{1}{2}$ PK*

ABSTRACT

Air Conditioner (AC) is a process of conditioning the air of a room through the regulation of temperature, humidity, flow, and cleanliness so that the desired air condition is obtained. At the Mechanical Engineering Laboratory of Bangka Belitung University recently a study of AC was only conducted to determine the effect of refrigerant mass on room cooling time with temperature variation in the modeling system only for the practicum of mechanical engineering students. The purpose of this research is to know the effect of the length of outdoor connecting pipe on AC to the time needed to cool the room. This testing process is done 3 times with variation of length of different outdoor connecting pipe that is 1 meter, 3 meter and 5 meter, AC which used have $\frac{1}{2}$ PK capacity where the initial temperature of AC 28°C , refrigerant period 0,33 kg and temperature End of 18°C . The results show that the length of the outdoor 5-meter connecting pipe resulted in an average cooling time of 00:04:59, for the length of the 3 meter outdoor connecting pipe resulted in an average cooling time of 00:04:30, while For the length of 1 meter outdoor connecting pipe resulted in an average cooling time of 00:04:18. Based on the results of the study it can be concluded that the longer the outdoor connecting pipes are used, the longer the time required, the shorter the outdoor connecting pipes are used, the time required for cooling the AC faster. Therefore, the testing of outdoor connecting pipe measuring 1 meter is better used than using the length of outdoor connecting pipe 5 meters and 3 meters for cooling process $\frac{1}{2}$ PK AC.

Keywords: Air Conditioner, Outdoor Pipe, Refrigerant, AC $\frac{1}{2}$ PK

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tuatercinta, Bapak H. MarzukidanIbuHj. Nurhayati.
2. AdiksayaHendri,Penti,Refi yang tersayangdantercinta.
3. SeluruhTemansaya,AprizalAdhori, Ali Azim, Amrul, Ardino, Septian Fernandi dan seluruh teman satu angkatan.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmannirrohim.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar yang berjudul “**Pengaruh Panjang Pipa Penghubung Outdoor Pada AC Terhadap Waktu Pendinginan Ruangan**”.

Didalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Muh. Yusuf, M.Si. Sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Wahri Sunandar, S.T., M.Eng Sebagai Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac. Selaku Dosen Penguji I Sekaligus Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberi masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Eka Sari Wijanti, S.Pd., M.T. Sebagai pembimbing saya selama ini, sekaligus Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi pengarahan, diskusi, dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Saparin, S.T., M.Si. Sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberi pengarahan, diskusi, dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Suhdi, S.S.T., M.T. Selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin.
7. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang selalu memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
8. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Bapak Said Apreza dan Bapak Agus Sarwono.

Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca, akhir kata saya ucapkan terima kasih.

Balunujuk, 02 Agustus 2017

(FERI WAHYUDI)

NIM 101 121 101 4



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 PerumusanMasalah.....	2
1.3 BatasanMasalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Air Conditioner	6
2.3 Sistem kerja Air Conditioner	7
2.4 Komponen Air Conditioner	8
2.4.1 <i>Refrigerant</i>	8

2.4.2	Kompresor	9
2.4.3	Kondensor	10
2.4.4	Evaporator	12
2.4.5	Kipas	14
2.4.6	Motor listrik.....	14
2.4.7	<i>Strainer</i>	16
2.4.8	<i>Sensor overload</i>	16
2.4.9	Kapasitor	18
2.4.10	PCB kontrol	18
2.4.11	Thermistor	19
2.4.12	Accumulator	19
2.4.13	Blower indoor.....	20
2.4.14	Blower outdoor.....	20
2.4.15	Pipa Penghubung Outdoor.....	21
2.5	Prinsip Kerja Air Conditioner	21
2.5.1	Tahapan permodelan	24
2.5.2	Pembuat Konsep.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Metodologi Penelitian.....	25
3.2	Tempat/LokasidanWaktuPenelitian	25
3.3	Diagram Alir Penelitian	25
3.3.1	Pengumpulan Data	26
3.3.2	Metode Desain	27
3.3.3	Persiapan Alat dan Bahan	27
3.3.4	Pembuatan dan Perakitan Komponen-komponen Alat	31
3.3.5	Uji Coba Alat	31
3.3.6	Analisa Hasil.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Desain Perakitan Kerja Mesin pada AC	36
4.2 Waktu Pengujian Dengan Pipa 5 Meter.	39
4.3 Waktu Pengujian Dengan Pipa 3 Meter	40
4.4 Waktu Pengujian Dengan Pipa 1 Meter	42
4.5 Hasil Pembahasan.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompresor.....	10
Gambar 2.2 Kondensor	12
Gambar 2.3 Evaporator	14
Gambar 2.4 Kipas	14
Gambar 2.5 Motor listrik	16
Gambar 2.6 <i>Strainer</i>	16
Gambar 2.7 <i>SensorOverload</i>	18
Gambar 2.8 Kapasitor	18
Gambar 2.9 PCB kontrol.....	19
Gambar 2.10 Thermistor	19
Gambar 2.11 Accumulator.....	20
Gambar 2.12 <i>Blower indoor</i>	20
Gambar 2.13 <i>Blower outdoor</i>	21
Gambar 2.14 Pipa Outdoor	21
Gambar 2.15 Prinsip Kerja AC	22
Gambar 3.1 Papan triplek	27
Gambar 3.2 Kayu segitiga.....	28
Gambar 3.3 Kabel	28
Gambar 3.4 Pipa indoor dan Outdoor	29
Gambar 3.5 Kunci flaring	29
Gambar 3.6 Meteran	30
Gambar 3.7 Palu.....	30
Gambar 3.8 Gergaji Kayu	30
Gambar 3.9 Obeng	31

Gambar 3.10 Termometer	31
Gambar 3.11 Kotak Ruangannya.....	32
Gambar 3.12 Termometer Manual.....	33
Gambar 3.13 AC Modifikasi.....	33
Gambar 3.14 Remote Control	33
Gambar 3.15 <i>Stopwatch</i>	34
Gambar 3.16 Posisi Mesin AC Saat Pengoperasian	34
Gambar 4.1 Bagian Indoor.....	36
Gambar 4.2 Bagian outdoor	37
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Pipa 5 m	40
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Pipa 3 m	41
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Pipa 1 m	43
Gambar 4.6 Grafik Waktu Rata-rata Dari Ketiga Pengujian	44

DAFTAR TABEL

Tabel3.1Tabel Variabel Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Hasil Waktu Pengujian Pipa 5 m	39
Tabel 4.2 Hasil Waktu Pengujian Pipa 3 m	41
Tabel 4.3 Hasil Waktu Pengujian Pipa 1 m	42
Tabel4.4 Hasil Pengujian Panjang Pipa Outdoor 5 m, 3 m dan 1 m.....	44

