



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PERENCANAAN INSTALASI AIR CONDITIONING PADA  
RUANG TEKNISI BALAI KARYA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahlimadya**

<b>ANDRIAS AGUNG W</b>	<b>(L0E 008 015)</b>
<b>ANTONIUS WIDYATMOKO</b>	<b>(L0E 008 019)</b>
<b>FATKHUROKHMAN</b>	<b>(L0E 008 030)</b>
<b>SISWANTO BAYU H</b>	<b>(L0E 008 056)</b>

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG  
JULI 2011**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : Antonius Widyatmoko

NIM : LOE 008 019

Tanda Tangan :

Tanggal :

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : Siswanto Bayu Hartono

NIM : L0E 008 056

Program Studi : PSD III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Instalasi Air Conditioning Pada Ruang  
Teknisi Balai Karya Universitas Diponegoro Semarang

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli madya pada Program Studi Diploma III T.Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

Pembimbing I : Ir. H. Murni, MT ( )

Pembimbing II : Windu Sediono, ST ( )

Penguji : Ir. Rahmat ( )

Semarang,

Ketua PSD III Teknik Mesin

Ir. Sutomo, M.si

NIP. 1952032211987031001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siswanto Bayu Hartono  
NIM : LOE 008 056  
Program Studi : PSD III Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free High*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perencanaan Instalasi Air Conditioning Pada Ruang Teknisi Balai Karya Universitas Diponegoro Semarang**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : .....

Yang menyatakan

Siswanto Bayu Hartono

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

- ✚ Tiadanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan; dan saya percaya pada diri saya sendiri. **Muhammad Ali**
- ✚ Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai. **Schopenhauer**
- ✚ Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik. **Evelyn Underhill**
- ✚ Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah. **Abu Bakar Sibli**
- ✚ Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah. **Thomas Alva Edison**
- ✚ Knowledge and skills are tools, the workman is character.
- ✚ If you leave everything to your dood luck, then you make your life a lottery.

### PERSEMBAHAN

- Ibu dan ayahku tercinta
- Bapak dan ibu dosen yang terhormat
- Segenap karyawan dan staf PSD III Teknik Mesin
- Teman-teman yang tersayang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar tanpa ada halangan yang berarti. Laporan ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Terselesaikannya penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, kritik, dan saran serta dorongan dari berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materiil. Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin. MS, selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Sutomo M.Si selaku Ketua PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
3. Bapak Drs. Sutrisno, selaku Dosen Wali kelas A yang telah memberikan petunjuk dengan sabar dan bijaksana.
4. Ibu Sri Utami Handayani ST.MT. selaku Dosen Wali kelas B yang telah memberikan petunjuk dengan sabar dan bijaksana.
5. Bapak Ir. Murni. MT, dan Bapak Windu Sediono, ST selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar.
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staf pengajar pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan arahan.
7. Bapak dan Ibu tersayang, atas do'a dan bantuan yang tak terhingga baik dari segi moral maupun material.
8. Teman-teman satu angkatan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan guna penyusunan laporan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya maupun bagi pembaca pada umumnya.

Semarang , Juli 2011

Penulis

## ABSTRAKSI

Indonesia merupakan daerah yang beriklim tropis yang kadang pada saat musim panas manusia ingin kenyamanan, yaitu untuk menciptakan kondisi udara yang nyaman bagi orang yang berada di dalam suatu ruangan, disini yang diberi penyegar ruangan atau AC adalah ruang teknisi Balai Karya yang memiliki kapasitas ruangan sedang maka AC yang dipakai adalah AC Split. Dalam tugas akhir ini penulis akan merencanakan perhitungan beban AC Split tersebut. Beban kalor total pada AC (GTH) dihitung berdasarkan jumlah beban kalor sensibel dan jumlah beban kalor laten. Beban sensibel antara lain: beban kalor radiasi matahari melalui dinding, atap, langit-langit dan kaca, beban kalor yang ditimbulkan oleh lampu, beban kalor dari orang, dan beban kalor lainnya yang berada didalam ruangan. Sedangkan beban kalor laten bersumber dari beban kalor orang dan infiltrasi.

Proses perencanaan perhitungan beban AC Split dimulai dengan merencanakan suhu udara yang terkandung di dalam ruang teknisi balai karya (suhu ruangan diasumsikan  $25^{\circ}\text{C}$ ), sedangkan suhu luar ruangan benar-benar diukur dengan menggunakan *hygrometer* didapat suhu sebesar  $32^{\circ}\text{C}$  -  $33^{\circ}\text{C}$ . Dari hasil perhitungan perencanaan beban AC didapat jumlah beban total (GTH) sebesar 20682,13 Btu/ hr dan temperatur udara suplai ( $t_{sa}$ ) sebesar  $14,5^{\circ}\text{F}$ . Sehingga AC yang dipasang 1,5 PK.

Dari hasil pengujian AC terpasang udara luar dan udara dalam diukur dengan menggunakan *hygrometer*. Didapat suhu dalam ruangan sebesar  $27^{\circ}\text{C}$  –  $28^{\circ}\text{C}$  dan suhu luar ruangan sebesar  $32^{\circ}\text{C}$  –  $33^{\circ}\text{C}$ , maka beban kalor total (GTH) didapat sebesar 16220.71 Btu/hr dan temperatur udara suplai ( $t_{sa}$ ) sebesar  $14,5^{\circ}\text{F}$ .

## ABSTRACT

Indonesia is a tropical area that sometimes during the summer people want convenience, which is to create comfortable conditions for the air inside a room, here are given a room freshener or air conditioning technician Hall's work is a space that has room capacity is then AC used is AC Split. In this final duty the writer will plan for the Split air-conditioning load calculations. Total heat load on the AC (GTH) is calculated based on the amount of sensible heat load and the amount of latent heat load. Sensible load, among others: the burden of the solar radiation of heat through walls, roofs, ceilings and glass, heat load caused by lights, heat load of people, and other heat loads that are indoors. While the burden of latent heat derived from the heat load and infiltration.

The planning process begins Split air conditioning load calculations by plotting the temperature of the air contained in chamber works technician hall (room temperature is assumed to be 25 °C), while the outdoor temperature is actually measured using a hygrometer obtained temperatures of 32 °C - 33 °C. From the results of AC load planning calculations obtained the number of total load (GTH) of 20682.13 Btu / hr and supply air temperature ( $t_{sa}$ ) of 14.5 ° F. So that the air conditioner installed PK 1.5.

From the test results attached to the outside air and conditioned air is measured using a hygrometer. Obtained in a room temperature of 27 °C - 28 °C and outdoor temperature of 32 °C - 33 °C, then the total heat load (GTH) obtained at 16220.71 Btu / hr and supply air temperature ( $t_{sa}$ ) of 14.5 ° F.



# DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b>	.....
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b>	.....
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	.....
<b>HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI</b>	.....
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b>	.....
<b>KATA PENGANTAR</b>	.....
<b>ABSTRAKSI</b>	.....
<b>ABSTRACT</b>	.....
<b>DAFTAR ISI</b>	.....
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	.....
1.1 Latar Belakang	.....
1.2 Perumusan Masalah	.....
1.3 Tujuan	.....
1.4 Manfaat Penulisan	.....
1.5 Batasan Masalah	.....
1.6 Sistematika Penulisan	.....
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	.....
2.1 Pengertian Umum AC	.....
2.2 Proses Psikometri	.....
2.3 Beban Pendinginan	.....
2.4 Termodinamika Sistem Refrigerasi	.....
2.5 Klasifikasi Sistem Refrigasi	.....
2.6 Komponen Utama Sitem Pendingin	.....
<b>BAB III Langkah Pemasangan dan Pengisian AC</b>	.....
3.1 Penempatan Unit Air Conditioning	.....
3.2 Peralatan Yang Digunakan	.....
3.3 Cara Pemasangan AC Split	.....
3.4 Pengisian Refrigeran	.....
<b>BAB IV PERENCANAAN BEBAN PENDINGIN</b>	.....
4.1 Data Perencanaan Beban Pendinginan	.....
4.2 Beban Pendinginan	.....
4.3 Analisa Pembebanan	.....
4.4 Data Perhitungan Perencanaan Instalasi AC	.....
4.5 Detail Perhitungan	.....
<b>BAB V PERHITUNGAN BEBAN PENDINGIN</b>	.....
5.1 Pengertian Perhitungan Beban Pendingin	.....
5.2 Data Perhitungan Beban Pendingin	.....
5.3 Perhitungan Kondisi Ruangan	.....
<b>BAB VI PENUTUP</b>	.....
6.1 Kesimpulan	.....
6.2 Saran	.....
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem pengkondisian udara pada suatu ruangan merupakan salah satu fasilitas yang sering digunakan untuk mendukung fungsi ruangan itu sendiri sebagai pelindung dari kondisi lingkungan seperti panas, angin, debu, dan kondisi lain yang tidak dikehendaki. Untuk itu perlu dilaksanakan perhitungan beban pendingin terlebih dahulu. Perhitungan beban pendingin perlu dilaksanakan terlebih dahulu sebelum dilakukan perencanaan system Air Conditioner di suatu ruangan. Hal ini diperlukan karena besarnya beban pendinginan sangat berpengaruh terhadap pemilihan mesin pengkondisian udara (AC) sehingga kenyamanan dapat diperoleh. Beban pendinginan di pengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor dari dalam ruangan (internal heat gains) yang meliputi lampu didalam ruangan , aktifitas orang didalam ruangan dan peralatan yang menghasilkan kalor maupun faktor dari luar ruangan (external heat gains) yang meliputi konduksi melalui dinding, atap, dan kaca, plafon, dan lantai, radiasi dari matahari yang melewati kaca. oleh karena itu pentingnya beban pendinginan ini maka penulis berusaha untuk menghitung beban pendingin yang ada didalam ruang teknisi balai karya Universitas Diponegoro sehingga dapat diupayakan pemilihan mesin pendingin yang tepat guna memberikan kenyamanan didalam ruang teknisi balai karya Universitas Diponegoro.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana mendapatkan beban pendinginan yang nyaman untuk pemilihan mesin pendingin yang tepat.

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk merancang, memasang dan menghitung beban pendingin dari ruang teknisi Balai Karya Universitas Diponegoro .

### **1.4 Manfaat Penulisan**

Manfaat penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk mempelajari materi perkuliahan Air Conditioning. Selain untuk mempelajari cara perhitungan beban pendingin pada ruangan .

### **1.5 Batasan Masalah**

Penulis membatasi untuk perhitungan beban pendingin sesuai dengan metode perhitungan pada referensi yang ada sehingga permasalahan dapat terarah dan tidak melebar. Asumsi yang digunakan dalam perhitungan beban perhitungan adalah :

Permasalahan hanya pada perhitungan beban pendingin, pemasangan Air Conditioning dan pengisian refregeran

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini terbagi dalam beberapa tahap, berawal dari masalah yang bersifat umum sampai masalah yang bersifat khusus. Adapun sistematika pembahasan adalah sebagai berikut :

### **Bab I : Pendahuluan**

Pada Bab ini berisi latar belakang pembuatan TA, permasalahan yang diangkat, tujuan dan manfaat dari perencanaan ini, batasan dan asumsi-asumsi yang digunakan agar tidak memperlebar pembahasan dari perencanaan ini, dan sistematika penulisan laporan penelitian ini.

### **Bab II : Dasar Teori**

Pada Bab ini berisi mengenai teori dasar yang mendasari penyusunan laporan tugas akhir secara umum khususnya yang berhubungan dengan sistem pendingin ruangan dan tinjauan kepusatakaan yang mendukung proses penulisan Tugas Akhir ini.

### **Bab III : Langkah Pemasangan Air Conditioning**

Pada Bab ini berisi Hal yang perlu diperhatikan dalam Pemasangan dan Instalasi unit AC, Pemasangan AC Split Indoor, pemasangan pipa instalasi ac split out door, pemasangan kabel power untuk supply listrik kebagian outdoor, Pengoprasian AC split dan prinsip kerja air conditioner.

### **Bab IV : Rancangan Sistem**

Pada Bab ini berisi langkah-langkah yang dilalui dalam proses perencanaan. Prosedur perencanaan digunakan sebagai petunjuk arah sehingga dalam proses perencanaan tidak akan menyimpang dari tujuan penelitian yang sudah ada. Prosedur perencanaan ini dilanjutkan dengan perhitungan perencanaan untuk mengetahui dimensi yang dibutuhkan dalam proses perencanaan kondensor berpendingin air.

### **Bab V : Proses Pengambilan Data dan Pembahasan**

Pada bab ini membahas tentang Proses pengambilan data dan pembahasannya pada sistem AC dengan kondensor berpendingin air.

### **Bab VI : Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan yang merupakan jawaban dari permasalahan yang diangkat pada penelitian tugas akhir ini.

## **BAB VI PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

1. Dalam perencanaan beban pendinginan 1,5 Pk =13.500 Btu/hr tetapi dalam perhitungan perencanaan yang didapatkan 23990,53 Btu/hr karena adanya beban panas yang besar pada asbes, kaca dan beban tersimpan yang masih ada dalam ruangan sehingga perhitungan yang didapatkan besar.
2. Untuk mendapatkan beban maksimal AC, pengukuran dilakukan pada saat Bulan Juli Pukul 11.00 – 12.00 WIB.
3. Setelah dipasang Air Conditioning didapatkan perhitungan beban pendingin total 13492,63 Btu/hr.

### **6.2 Saran**

1. Untuk menjaga kesehatan bersama didalam ruangan AC, hendaknya tidak merokok didalam ruangan.
2. Barang yang sudah tidak di gunakan dalam ruangan teknisi sebaiknya dikeluarkan agar tidak menambah panas ruangan.
3. Untuk mendapatkan temperatur yang sesuai sebaiknya mengurangi angka kerugian.

