



## **TRAINER DISPENSER HOT AND COOL UNIT**

### **PROYEK AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



**Disusun Oleh:**  
**Cahya Suryana**  
**06506134023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**2012**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
PROYEK AKHIR**

**TRAINER DISPENSER HOT AND COOL UNIT**

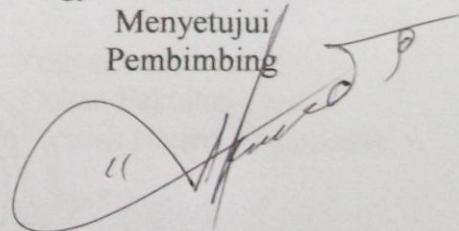
**Oleh :**

**Cahya Suryana**  
**06506134023**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing  
Untuk diuji

Yogyakarta, 13 Juni 2012

Menyetujui  
Pembimbing




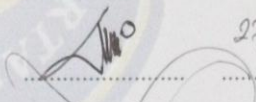
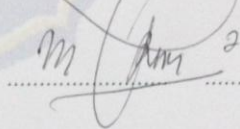
**Drs. Ahmad Sujadi**  
NIP. 19510419 1979033 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

TRAINER DISPENSER HOT AND COOL UNIT

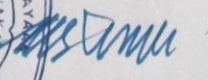
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Jurusan  
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 19 Juni 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Ahli Madya

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Drs. Ahmad Sujadi	Ketua Penguji		27/06 2012
K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes.	Sekretaris Penguji		27/06 2012
Drs. Mulian Jamin Alwi	Penguji Utama		27/06 2012

Yogyakarta, Juni 2012  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta



  
**Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd**  
NIP. 19560216 198603 1 003

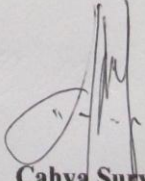
## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cahya Suryana  
NIM : 06506134023  
Program Studi : Teknik Elektro DIII  
Judul Proyek Akhir : Trainer Dispenser Hot and Cool Unit

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri yang merupakan bagian dari payung penelitian Bp Ahmad Sujadi M.pd beserta Drs. Mulian Jamin Alwi dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 13 Juni 2012  
Yang menyatakan,

  
**Cahya Suryana**  
**NIM. 06506134023**

## ABSTRAK

### Trainer Dispenser Hot and Cool Unit

Oleh:

Cahaya Suryana

NIM. 06506134023

Tujuan pembuatan proyek akhir ini untuk: 1) membuat perencanaan alat simulasi sistem pendingin dan pemanas menggunakan *dispenser*. 2) mengetahui unjuk kerja alat simulasi sistem pendingin dan pemanas *dispenser*. 3) pemanfaatan alat sebagai media pembelajaran.

Perancangan *trainer dispenser hot and cool unit* ini melewati beberapa tahap, yaitu: 1) menganalisis kebutuhan, 2) mengidentifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan, 3) merancang alat mulai dari rangkaian kelistrikan, rangkaian pemanas, rangkaian pendingin, dan perancangan *box dispenser hot and cool*, serta 4) pengujian alat. Bagian instalasi sistem *trainer dispenser hot and cool* meliputi pemasangan komponen-komponen utama mesin pendingin dan pemanas yaitu elemen pemanas, *kompresor*, *kondensor*, pipa kapiler, dan *evaporator*. Sedangkan untuk komponen-komponen tambahannya yaitu *thermostat*, *hand valve*, *sigt glass*, *filter*, *low pressure gauge*, *high pressure gauge*, *water tank*, dan *accumulator*. Pemasangan setiap komponen tersebut diatur dan disesuaikan dengan kerangkaan *trainer dispenser hot and cool* dan fungsi serta untuk kerja dari setiap komponen yang berbeda-beda. Pada bagian kelistrikan instalasi sistem *trainer dispenser hot and cool* meliputi pengaman dan pengatur sistem pendingin agar bekerja. Komponen pengaman yang digunakan yaitu *fuse*, *amperemeter*, *voltmeter*, dan *overload*. Sedangkan untuk komponen pengatur yaitu saklar dan *start capasitor*. Pemasangan komponen kelistrikan diatur agar instalasi sistem *trainer dispenser hot and cool* bekerja secara aman dan benar.

Proyek akhir berupa *trainer dispenser hot and cool unit* ini dapat menghasilkan air panas dengan suhu maksimal 36,8°C dan menghasilkan air dingin dengan suhu maksimal 12,8°C. Hasil dari pengujian instalasi sistem *trainer dispenser hot and cool unit* dapat bekerja sesuai dengan alur yang direncanakan dan dibuat. Bagian kelistrikan yang bekerja dengan baik dan aman. Bagian sistem pemanas bekerja dengan baik, dimana *thermostat* dapat memutuskan arus dan tegangan yang melewati pemanas pada saat suhu maximum, dan dapat mengalirkan arus dan tegangan kembali ketika suhu telah mencapai minimum. Bagian sistem pendingin dengan tekanan tinggi mencapai 150 psi, dan suhu pendingin yang terjadi di dalam *evaporator* mencapai 3,1 °C. Sehingga menghasilkan suhu air maximal 12,8°C

*Kata kunci: dispenser, pemanas, pendingin*

## MOTTO

- *Success is My Life*, Sukses adalah Hak Saya.  
(Andre Wongso)
- Kita bukan bekerja untuk uang, tapi uang yang bekerja untuk kita  
(Robert T. Chosaki)
- Janganlah memikirkan hasil akhir, tetapi lakukanlah pekerjaan dengan sepenuh hati
- Tiada kata menyerah dalam keadaan apapun

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan proyek akhir dengan judul ” *Trainer Dispenser Hot and Cool Unit*” ini saya persembahkan kepada:

- Rasa syukur yang sebesar besar nya kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang berlimpah
- Ibu, bapak dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan doanya
- Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro FT UNY angkatan 2006
- Almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur hanya pantas terucap bagi Sang Pemilik jiwa, Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurah kepada suri tauladan, Nabi Muhammad SAW.

Dengan segenap rasa syukur akhirnya laporan akhir Proyek Akhir dengan judul "*Trainer Dispenser Hot and Cool Unit*". Semoga dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi kemajuan dibidang teknologi. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. K. Ima Ismara, M.Pd. M. Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Muhammad Ali, MT selaku Ketua Prodi Teknik Teknik Elektro.
4. Drs. Ahmad Sujadi selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih atas bimbingannya yang telah diberikan dalam penyusunan Laporan akhir Proyek Akhir ini.
5. Bapak serta ibu dosen, teknisi-teknisi di jurusan Teknik Elektro, yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk ilmu yang telah diberikan kepada penulis, semoga menjadi ilmu yang bermanfaat. Amin.....!



6. Bapak, ibu, kakak ku, terima kasih untuk doa, semangat, serta materil yang selalu kalian berikan untuk Ananda selama ini, semua yang telah kalian berikan tak mampu untuk aku membalasnya.
7. Kepada Sarjoko, Jambe, Alex, Lenta, Bayu, Julio yang selalu memberi dorongan dan masukan dalam penyelesaian proyek akhir.
8. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2006 UNY yang telah memberi motivasi.
9. Catur agustina yang selalu setia menemani dalam kehidupan ini.
10. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materil untuk terselesainya Proyek Akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun penyusunannya, untuk itu masukan berupa kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan dan kemajuan dimasa akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak serta dapat menjadi amal ibadah.

Amien.

Yogyakarta, 13 Juni 2012  
Penulis,

Cahya Suryana

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	4
G. Keaslian Gagasan .....	5

## BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Dispenser.....	6
B. Sistem Refrigerasi .....	8
C. Bagian-bagian pokok dispenser hot and cool.....	12
D. Peralatan Kelistrikan .....	33
E. Penginstalasian Sistem .....	41

## BAB III KONSEP RANCANGAN ALAT

A. Metode Perencanaan .....	60
B. Analisis Kebutuhan .....	63
C. Identifikasi Alat dan Bahan yang dibutuhkan.....	63
D. Perancangan alat dan bahan .....	64
E. Rencana Pengoperasian dan Pengujian alat .....	71

## BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Alat .....	76
B. Pembahasan.....	53
C. Analisis SWOT .....	90

## BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan .....	97
B. Keterbatasan Sistem.....	98
C. Saran.....	99

DAFTAR PUSTAKA .....	100
----------------------	-----

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Dispenser hot and cool</i> .....	6
Gambar 2. Gambaran skematis siklus refrigerasi kompresi uap.....	11
Gambar 3. Gambaran skematis siklus refrigerasi termasuk perubahan tekanannya.....	12
Gambar 4. Gambaran skematis siklus refrigerasi termasuk perubahan tekanannya.....	13
Gambar 5. Elemen Pemanas Listrik.....	14
Gambar 6. <i>Ceramic Heater</i> .....	14
Gambar 7. <i>Quartz Heater</i> .....	17
Gambar 8. <i>Catridge Heater</i> .....	18
Gambar 9. <i>Strip Heater</i> .....	19
Gambar 10. <i>Band and Nozzle Heater</i> .....	20
Gambar 11. <i>U Form Heater</i> .....	20
Gambar 12. <i>W Form Heater</i> .....	20
Gambar 13. <i>Straight Length Heater</i> .....	21
Gambar 14. <i>Multi Form Heater</i> .....	21
Gambar 15. <i>Cast and Strip Heater</i> .....	25
Gambar 16. <i>Kompresor</i> Jenis Torak .....	26
Gambar 17. Prinsip <i>kompresor</i> torak .....	28
Gambar 18. <i>Kondensor</i> .....	30
Gambar 19. Pipa Kapiler ( <i>cappillary tube</i> ).....	30

Gambar 20. Katup ekspansi tangan ( <i>hand/manual expansion valve</i> ) .....	30
Gambar 21. Katup ekspansi termostatik ( <i>thermostatic expansion valve</i> ) .....	33
Gambar 22. Evaporator pada dispenser .....	34
Gambar 23. Thermostat .....	35
Gambar 24. Sekring .....	35
Gambar 25. Overload Motor Protector .....	38
Gambar 26. Komponen overload pada kompresor .....	39
Gambar 27. PTC relay .....	39
Gambar 28. PTC Relay pada kompresor .....	40
Gambar 29. Kapasitor .....	44
Gambar 30. Tubbing cutter .....	45
Gambar 31. Reamer .....	46
Gambar 32. Lever Type Tube Bender .....	47
Gambar 33. Spring Type Tube Bender .....	48
Gambar 34. Flaring Tool .....	55
Gambar 35. Halida torch dan Electronic Detector .....	55
Gambar 36. Analog dan Digital Multimeter (Multitester) .....	56
Gambar 37. Manifold Gauge .....	58
Gambar 38. Penyambungan manifold untuk pengisian .....	59
Gambar 39. Detail pemasangan manifold untuk pengisian .....	60
Gambar 40. Diagram Blok Dispenser Hot and Cool .....	61
Gambar 41. Sistem pendingin .....	65
Gambar 42. Skema rangkaian kelistrikan .....	65

Gambar 43.Rangkaian sistem pemanas.....	66
Gambar 44.Rangkaian sistem pendingin.....	67
Gambar 45.Box panel depan .....	68
Gambar 46.Box panel belakang .....	69
Gambar 47.Tata letak komponen kelistrikan .....	70
Gambar 48.Tata letak komponen dalam box .....	85
Gambar 49.Grafik perubahan suhu pada bagian pemanas dispenser hot and cool.....	86
Gambar 50.Grafik pengukuran arus .....	87
Gambar 51.Grafik perubahan tekanan tinggi dan tekanan rendah.....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Identifikasi alat dan bahan .....	63
Tabel 2. Rencana pengujian bagian kelistrikan <i>Dispenser Hot and Cool</i> .....	71
Tabel 3. Data perubahan suhu, arus dan tegangan pada bagian pemanas .....	74
Tabel 4. Data pengukuran arus pada bagian pendingin .....	74
Tabel 5. Data perubahan tekanan pada bagian pendingin .....	74
Tabel 6. Data perubahan suhu/temperature pada bagian pendingin .....	76
Tabel 7. Data kondisi komponen .....	77
Tabel 8. Data perubahan suhu, arus dan tegangan pada bagian pemanas .....	78
Tabel 9. Data pengukuran arus pada bagian pendingin .....	79
Tabel 10. Data perubahan tekanan pada bagian pendingin .....	79
Tabel 11. Data perubahan suhu/temperature pada bagian pendingin .....	79
Tabel 12. Analisis SWOT: Trainer <i>Dispenser Hot And Cool</i> .....	93

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Petunjuk Penggunaan Alat

Lampiran 2. Trainer Dispenser Hot and Cool Unit