



UM Surabaya

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *COOLING
BOX* MENGGUNAKAN PELTIER
DAN ARDUINO UNO UNTUK
*DELIVERY***

**MOCHAMAD RIZKI RIZAL
NIM : 20131330005**

DOSEN PEMBIMBING:

Anang Widianoro ST.,MT.,IPM.

Dr. Ir. Dwi Songgo P. ST., MM., IPM

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
2018**

**LEMBAR PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *COOLING BOX*
MENGUNAKAN
PELTIER DAN ARDUINO UNO UNTUK
*DELIVERY***

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Mochamad Rizki Rizal

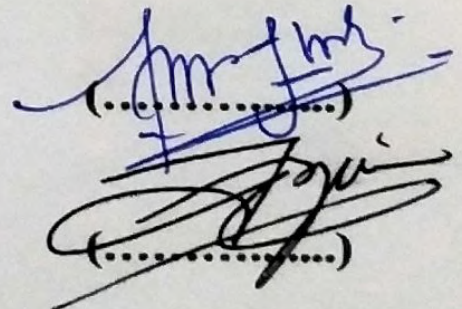
NIM. 20131330005

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :

1. Anang Widianoro, ST.,MT.,IPM

2. Dr.Ir. Dwi Songgo P., ST.,MM.,IPM



(.....)
(.....)

**LEMBAR PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *COOLING BOX*
MENGUNAKAN
PELTIER DAN ARDUINO UNO UNTUK
*DELIVERY***

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

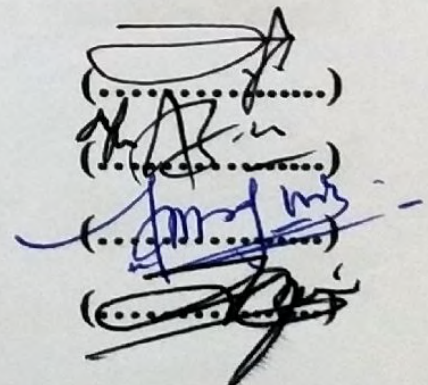
Mochamad Rizki Rizal

NIM. 20131330005

Disetujui oleh :

Dosen Penguji :

- 1. Suprapdi, ST.,MT**
- 2. Eddo Mahardika, S.ST.,M.MT**
- 3. Anang Widianoro, ST.,MT.,IPM**
- 4. Dr.Ir. Dwi Songgo P., ST.,MM.,IPM**



(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN COOLING BOX
MENGUNAKAN
PELTIER DAN ARDUINO UNO UNTUK
*DELIVERY***

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Mochamad Rizki Rizal

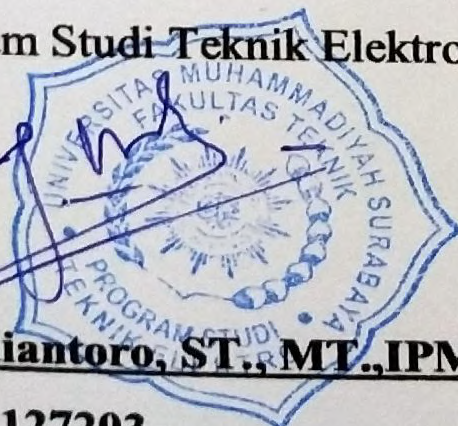
NIM. 20131330005

Disetujui oleh,

Ketua Progam Studi Teknik Elektro

Anang Widiyanto, ST., MT., IPM

NIDN.0711127203



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Gunawan, MT

NIDN.0707085902



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Rizki Rizal
NIM : 20131330005
Jurusan/ Program Studi : Elektro
Fakultas/ Program : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 23 Juli 2018

Yang membuat

pernyataan,



(Mochamad Rizki Rizal)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan nikmatnya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul RANCANG BANGUN *COOLING BOX* MENGGUNAKAN PELTIER DAN ARDUINO UNO UNTUK *DELIVERY*. Penulisan Skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana teknik Strata 1 (S 1). Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Saya menyadari bahwa tanpa, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya baik kesehatan jasmani dan rohani sehingga penulis diberi kelancaran dan kemudahan.
2. Rasulullah Muhammad SAW yang telah menyelamatkan manusia dari zaman jahiliah menuju zaman yang benar.
3. Kedua orang tua Bpk. Darko dan Ibu. Siti Asrifah yang telah mendukung secara moril dan materil serta doanya.

4. Seluruh keluarga atas doa, dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan.
5. Bapak Ir. Gunawan, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
6. Bapak Anang Widiatoro, ST.,MT.,IPM Selaku Ketua Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya .
7. Bapak Anang Widiatoro, ST.,MT.,IPM selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan tenaga serta pemikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Ir. Dwi Songgo P., ST., MM., IPM selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan tenaga serta pemikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
9. Bapak/Ibu dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama ini.
10. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro serta para alumni yang pernah berinteraksi dengan penulis secara langsung. Terima kasih atas segala sesuatunya.
11. Buat sahabat - sahabatku (Agiel Indra, Bagus, Dani, Adi) yang turut membantu dan mensupport dalam menyelesaikan skripsi ini

12. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dan memberikan kontribusi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

Dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi yang berkepentingan. Baik digunakan sebagai referensi maupun acuan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surabaya, 23 Juli 2018

Mochamad Rizki Rizal

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBARAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Dasar Teori	8
2.3 Kontroller	9
2.3.1 Arduino Uno	11
2.4 Sensor.....	11
2.4.1 Sensor DS18B20.....	11

2.5 Aktuator.....	17
2.5.1 Peltier	17
2.5.2 Motor DC	24
2.5.3 Jenis Motor DC Yang Digunakan Motor DC	
sumber daya sendiri / Self Excited : motor shunt.....	27
2.5.4 DC Fan Blower	28
2.6 Komponen Lain	30
2.6.1 Proses Perpindahan Kalor.....	30
2.6.2 Perpindahan kalor secara konduksi	31
2.6.3 Konduktivitas Termal.....	32
2.6.4 Heatsink.....	33
2.6.5 Coldsink	36
2.6.6 LCD (Liquid Crystal Display)	37
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Identifikasi masalah	43
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	44
3.3 Kerangka Konseptual	44
3.4 Langkah - Langkah Penelitian	45
3.5 Pengadaan Alat Dan Bahan	49
3.6 Perancangan alat	52
3.7 Perancangan alat hardware	52
3.7.1 Perancangan Sistem Elektronik Dan Sistem	
Kontrol.....	52
3.7.2 Desain Alat	53
3.7.3 Skema Perancangan Sistem Elektronika	55

3.8 Perancangan Program Software	56
3.9 Evaluasi Program Dan Rancangan Alat.....	58
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Hasil.....	59
4.2 Hasil Rancangan Perangkat Keras	59
4.2.1 Perancangan kerangka <i>box</i>	60
4.2.2 Pembuatan lubang untuk dudukan peltier dan heatsink	61
4.2.3 Pemasangan heatsink pada <i>acrylic</i>	61
4.2.4 Pemasangan <i>Thermo-Electric</i> Peltier	63
4.3 Program Dan Rangkaian Arduino	64
4.4 Pengujian Variasi Heatsink Dan Kerja dari Peltier	72
4.4.1 Langkah Pengujian Heatsink	73
4.4.2 Hasil Pengujian	73
4.5 Sensor	73
4.5.1 Metode Pengukuran.....	74
4.5.2 Langkah Pengujian Sensor.....	74
4.5.3 Hasil Pengujian	75
4.6 Pengujian Kerja <i>Cooling Box</i>	76
4.7 Pengujian Konsumsi <i>Cooling Box</i> Terhadap <i>Batterai / Accu</i>	85
4.8 Hasil Data Pengujian.....	89
4.9 Uji kelayakan	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	91

5.2 Saran	92
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Microcontroller Arduino Uno.....	11
Gambar 2.2 Sensor DS18B20.....	15
Gambar 2.3 Rangkaian DS18S20 Dengan Arduino Uno	17
Gambar 2.4 <i>Thermo-Elektric</i> Peltier	18
Gambar 2.5 Penampang <i>Thermo Elektric</i> Peltier	20
Gambar 2.6 Proses pemindahan panas.....	21
Gambar 2.7 Arti tulisan pada peltier	23
Gambar 2.8 Ukuran <i>Thermo-Electric</i> peltier.....	24
Gambar 2.9 Datasheet <i>Thermo-Electric</i> peltier	24
Gambar 2.10 Pemakaian Dan Sifat - Sifat Motor DC.....	28
Gambar 2.11 DC <i>Fan Blower</i>	30
Gambar 2.12 Heatsink Dengan Pipa Tembaga.....	34
Gambar 2.13 Heatsink.....	35
Gambar 2.14 LCD 16 x 4.....	41
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Kerangka konseptual	45
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> langkah - langkah penelitian	48
Gambar 3.3 <i>Flow Chart</i> Perancangan Alat	52
Gambar 3.4 Desain alat tampak atas.....	54
Gambar 3.5 Desain alat tampak depan.....	54
Gambar 3.6 Skema Rancangan Elektronika	55
Gambar 3.7 Penginputan progam pada arduino.....	56

Gambar 3.8 <i>Flow Chart</i> perancangan program	57
Gambar 4.1 Rancangan Perangkat Keras	59
Gambar 4.2 Proses pemasangan <i>Bracket</i>	62
Gambar 4.3 Proses pemasangan <i>Fan</i>	62
Gambar 4.4 Proses pemasangan <i>Thermo-Electrik</i> Peltier.....	64
Gambar 4.5 rangkaian <i>pin</i> pada arduino	65
Gambar 4.6 <i>Flow Chart</i> program kontrol pada arduino <i>level</i> pendinginan A.....	66
Gambar 4.7 <i>Flow Chart</i> program kontrol pada arduino <i>level</i> pendinginan B	68
Gambar 4.8 <i>Flow Chart</i> program kontrol pada arduino <i>level</i> pendinginan C	70
Gambar 4.9 Pengujian Heatsink dan Peltier.....	72
Gambar 4.10 Pengujian sensor dengan <i>Thermometer</i>	74
Gambar 4.11 Pengujian <i>Cooling Box</i> dengan <i>Batterai / Accu</i>	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Deskripsi arduino uno.....	13
Tabel 2.2 Konduktivitas Termal Beberapa Zat.....	33
Tabel 2.3 Fungsi pin LCD.....	40
Tabel 3.1 Alat Dan Bahan	50
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Heatsink	73
Tabel 4.2 Hasil pengukuran suhu 30 °C - 10 °C.....	75
Tabel 4.3 Percobaan 1	77
Tabel 4.4 Percobaan 2	79
Tabel 4.5 Hasil Data Pengujian Konsumsi <i>Batterai</i>	86
Tabel 4.6 Hasil Data Pengujian	89

DAFTAR PUSTAKA

- Feri Djuandi. (2011). "Pengenalan Arduino Uno". Jakarta: Penebitan Elexmedia.
- Kadir Abdul. (2018). "Arduino Dan Sensor". Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Saleh Anans Supriadi, Bahariawan Amal. (2018). "Energi Dan Elektrifikasi". Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.
- Williams Anna. (2017). "Mengenal Motor DC". Banten: Commutator Indonesia.
- Wardana Kusuma (2016). "Menggunakan Sensor Suhu DS18B20 pada Arduino". Diambil Kembali dari: Narin Labotary.
- Maulana Zulfikar Fahmi. (2016). "Belajar Mikrokontroller". Semarang.
- Arizah Rachmaulia. (2011). "Suhu, Kalor, Dan Pemuaiian". Surabaya. Diambil kembali dari : Kelompokkuningx ipa6.blogspot.com/2014/03/a.html?m=1
- Wijaya Arif. (2017). "Fungsi Pin Pada LCD". Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Taufik Azzi. (2014). "Mikrokontroller Arduino Uno". Diambil kembali dari : <http://dialogsimponi.blogspot.co.id/2014/11/normal-0-false-false-false-in-x-none-xhtml>
- Santoso Nurhadi Budi. (2015). "Mengenal Thermo Electric Peltier". Diambil kembali dari Vedcmalang :

www.vedcmalang.com/pppstkboemlg/index.php/menutama/1292-mengenal-thermo-electric-peltier.

Lamudi. (2014). “Pengertian Exhaust Fan Dan Cara Memilihnya”. Diambil kembali dari WordPress : www.lamudi.co.id/journal/pengertianexhaust-fan-dan-cara-memilihnya/amp.

Umboh, R. (2012). “Perancangan Alat Pendinginan Portable Menggunakan Elemen Peltier”. Jurusan Teknik Elektro, UNSRAT Manado.

Zudaskarios. (2011). “Pengertian Dan Fungsi Tentang Heatsink”. Diambil kembali dari zudaskarios : zudaskarios4.blogspot.co.id/2011/05/tentangheatsink.html?m=1.

Hidayat Taofik (2012). “Komponen, Fungsi Dan Cara Kerja Sistem AC”. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang.