

**RANCANG BANGUN DESTILASI AIR SUMUR MENGGUNAKAN
PEMANAS ELEKTRIK**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro sebagai salah
satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan*



**Oleh:
FAKHRUL FADHILAH
NIM. 1102277/2011**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

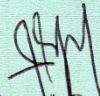
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Destilasi Air Sumur Menggunakan Pemanas Elektrik
Nama : Fakhrol Fadhilah
BP/NIM : 2011/ 1102277
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Padang, April 2016


Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ali Basrah P., S.T., M.T.
NIP. 19741212 200312 1 002

Pembimbing II



Asnil, S. Pd., M.Eng
NIP. 1981100720064 1001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M. Kes
NIP. 19620508 198703 1004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

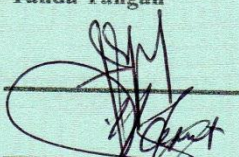
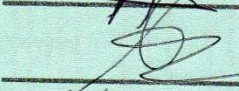
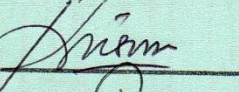
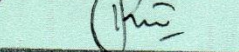

Rancang Bangun Destilasi Air Sumur Menggunakan Pemanas Elektrik

Oleh

Nama : Fakhru Fadhilah
BP/NIM : 2011/ 1102277
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 9 Februari 2016

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Ali Basrah P, S.T., M.T.	
Sekretaris	: Asnil, S. Pd, M.Eng.	
Anggota	: Drs. H. Aslimeri, M.T.	
Anggota	: Krismadinata, S.T, M.T, Ph. D	
Anggota	: Oriza Candra, S.T, M.T.	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Fakhrul Fadhilah**
NIM/BP : 1102277/ 2011
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Destilasi Air Sumur Menggunakan Pemanas Elektrik**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 28 April 2016

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Saya yang menyatakan,

Drs. HAMBALI, M. Kes
NIP. 19620508 198703 1004



FAKHRUL FADHILAH
NIM/ BP. 1102277/ 2011

ABSTRAK

**Fakhrul Fadhilah (1102277 / 2011) : Rancang Bangun Destilasi Air Sumur
Menggunakan Pemanas Elektrik**

Pembimbing I : Ali Basrah Pulungan, ST, MT

Pembimbing II : Asnil, S.Pd, M. Eng

Kebutuhan akan air bersih merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi berbagai lapisan masyarakat. Hal ini dikarenakan masyarakat sudah memahami pentingnya air bersih bagi penunjang kehidupan yang sehat. Sebagai produk kebutuhan masyarakat, maka air bersih yang berkualitas akhirnya menjadi suatu tuntutan masyarakat saat ini. Karena segala aktifitas masyarakat di berbagai aspek kehidupan manapun memerlukan air bersih.

Melihat permasalahan ini maka dibutuhkan suatu sistem yang bisa melakukan pengontrolan air sumur menjadi air siap konsumsi menggunakan pemanas elektrik. Pengontrolan dilakukan dengan pemasangan *heater* dengan pusat kendali mikrokontroler ATmega 8535, bahasa yang di gunakan dalam pemograman mikrokontroler alat ini adalah bahasa C. pemanfaatan sensor ketinggian air sebagai pendeteksi tinggi dan rendahnya debit air dalam tangki destilasi. Keandalan sistem ini ditunjang oleh mikrokontroler atmega8535 sebagai pusat kontrol.

Setelah dilakukan pengujian pada destilasi air sumur menggunakan pemanas elektrik dapat berkerja dengan baik. Jadi penggunaan destilasi air sumur menggunakan pemanas elektrik sangat cocok untuk diterapkan dilapangan untuk mempermudah masyarakat mendapatkan air yang murni.

Kata kunci: Destilasi, *Heater*, Sensor Ketinggian Air, Mikrokontroler Atmega 8535.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ **Rancang Bangun Destilasi Air Sumur Menggunakan Pemanas Elektrik** ”. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Kepada kedua orang tua, keluarga dan orang tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan
3. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
4. Bapak Asnil, S. Pd, M Eng selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
5. Bapak Drs. H. Aslimeri, M.T selaku selaku penguji dalam Tugas Akhir ini.
6. Bapak Krimadinata, S.T, M.T, Ph. D selaku penguji dalam Tugas Akhir ini.
7. Bapak Oriza Candra , S.T, M.T, selaku penguji dalam Tugas Akhir ini.

8. Bapak Drs. Hambali, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang..
9. Bapak Aswardi, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri.
10. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
11. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, khususnya program studi teknik elektro industri angkatan 2011.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang jika sekiranya Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca terutama penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Padang, April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang	1
2. Identifikasi Masalah.....	3
3. Batasan Masalah.....	4
4. Rumusan Masalah	4
5. Tujuan	4
6. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kontrol	6
B. Destilasi.....	8
C. Komponen dan Rangkain Pendukung.....	12
1. Mikrokontroler Atmega 8535.....	12
2. Sensor Ketinggian Air	18
3. LCD	20
4. Catu Daya	22
5. Heater	25
6. Relay	26
7. Motor Ac	28
D. Bahasa Pemrograman Mikrokonroler.....	33
E. Flowchart.....	36

BAB III PERANCANGAN DAN PROSES PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Umum	38
B. Perancangan Diagram Blog	38
C. Perancangan <i>Hardware</i>	42
1. Catu Daya	42
2. Mikrokontroler Atmega 8535	43
3. LCD	44
4. Sensor Ketinggian Air	44
5. Driver Pompa Kondensor	45
6. Driver Pompa Sumur	45
7. Driver Relay Heater	46
D. Perancangan Mekanik	46
E. Pembuatan Alat	47
F. Perancangan Perangkat Lunak (software)	50
G. Flowchart	51
H. Prinsip Kerja	53

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Spesifikasi Alat	54
B. Alat dan Bahan untuk Pengujian	55
1. Multimeter	55
C. Pengujian Perangkat Keras	55
1. Pengujian dan Analisa Rangkain Catu Daya	55
2. Pengujian Atmega 8535	56
3. Pengujian Display LCD	57
4. Pengujian Sensor Ketinggian Air	61
5. Pengujian Rangkaian Driver Relay	63
a. Pengujian Rangkain Driver Relay Pompa Sumur ...	63
b. Pengujian Rangkain Driver Relay Heater	64
c. Pengujian Rangkain Driver Relay Pompa Kondensor..	65

D. Pengujian Alat Keseluruhan Destilasi Air Sumur.....	66
E. Analisa Pemograman	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	71
B. Saran	72

KEPUSTAKAAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blog Digram Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	7
2. Blog Digram Sistem Kendali Loop Tertutup	7
3. Blog Diagram Register Atmega 8	12
4. Pin-pin Atmega 8535	14
5. Sensor Ketinggian Air	19
6. Bentuk Fisik LCD	20
7. Diagram Blog Catu Daya.....	22
8. Simbol <i>Transformator</i>	23
9. Penyearah Gelombang Penuh dengan Dioda Jembatan	23
10. Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang penuh.....	24
11. Keluaran Penyearah Gelombang penuh dengan Kapasitor	24
12. Simbol Penyetabil	25
13. Bentuk Fisik <i>Heater</i>	26
14. Bentuk Fisik Relay.....	27
15. Simbol Kerja Relay	27
16. Bentuk Fisik Motor AC.....	28
17. Penggunaan aturan tangan kanan fleming.....	29
18. Diagram Blog Alat	39
19. Rangkain Catu Daya	42
20. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMega 8535.....	43
21. Rangkaian LCD.....	44
22. Rangkain Sensor Ketinggian Air	45
23. Rangkaian Driver Pompa Kondensor.....	45
24. Rangkaian Driver Pompa Sumur	46
25. Rangkaian Driver Heater.....	46
26. Rancangan Mekanik Destilasi.....	47
27. Diagram alir program.....	52

28.	Pengujian Rangkain Catu Daya	55
29.	Pengujian Tampilan LCD	60
30.	Sensor Ketinggian Air	62
31.	Bentuk Fisik Ketinggian Air	62
32.	Pengujian rangkain Driver Relay Pompa Air Sumur	64
33.	Pengujian Rangkain Driver Relay Heater	65
34.	Pengujian Rangkain Driver Relay Pompa Air Kondensor.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi khusus port A.....	15
2. Fungsi khusus port B.....	16
3. Fungsi khusus <i>port C</i>	16
4. Fungsi khusus <i>port D</i>	17
5. Fungsi kaki LCD.....	21
6. Tipe Data.....	35
7. Simbol- simbl diagram alir.....	37
8. Hasil pengujian tegangan catu daya untuk sumber tegangan DC.....	56
9. Hasil pengujian parameter mikrokontroller atmega 8535.....	57
10. Hasil pengujian rangkain sensor ketinggian air.....	63
11. Pengamatan dan pengukuran driver relay pompa air sumur.....	64
12. Pengamatan dan pengukuran driver relay heater.....	65
13. Pengamatan dan pengukuran driver relay pompa air kondensor.....	66
14. Pengujian keseluruhan.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan akan air bersih merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi berbagai lapisan masyarakat. Sebagai produk kebutuhan masyarakat, maka air bersih yang berkualitas akhirnya menjadi suatu tuntutan masyarakat saat ini. Karena segala aktifitas masyarakat di berbagai aspek kehidupan manapun memerlukan air bersih. Hal ini dikarenakan masyarakat sudah memahami pentingnya air bersih bagi penunjang kehidupan yang sehat.

Air menjadi salah satu penopang kehidupan manusia dalam keberlangsungan dan kelanjutan hidup manusia. Setiap orang mengetahui bahwa untuk kesejaterahannya, air di butuhkan untuk mandi, mencuci, menyiram tanamann industry, dan lainnya. Akan tetapi setiap kita pasti tau yang lebih utama kita butuhkan dari peranan air yaitu pentingnya air untuk kebutuhan jasmani. Jadi kebutuhan akan air bagi tubuh mutlak adanya, sebagai unsur penyusun tubuh dan air juga dapat dikatakan sebagai penyubur badan.

(Pitojo, S., dan Purwantoyo, E. 2003) “Air dibutuhkan oleh organ tubuh manusia untuk melangsungkan metabolisme, sistem asimilasi, menjaga keseimbangan cairan tubuh, memperlancar proses pencernaan, melarutkan dan membuang racun dari ginjal. Air yang cukup dan layak

masuk ke dalam tubuh akan membantu berlangsungnya fungsi tersebut dengan sempurna. menyebabkan gangguan kesehatan”.

Untuk menanggulangi masalah tersebut, salah satu alternative yakni dengan cara mengolah air sumur menjadi air siap konsumsi. Teknologi pengolahan air ini adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, khususnya masyarakat yang masih menggunakan air sumur sebagai sumber kebutuhan air bersih, melalui proses destilasi.

Walangare (2013: 1) menjelaskan ” Destilasi sederhana atau destilasi biasa adalah teknik pemisahan kimia untuk memisahkan dua atau lebih komponen yang memiliki perbedaan titik didih yang jauh. Suatu campuran dapat dipisahkan dengan destilasi biasa ini untuk memperoleh senyawa murni. Senyawa yang terdapat dalam campuran akan menguap saat mencapai titik didih masing-masing”.

Destilasi merupakan suatu perubahan cairan menjadi uap dan uap tersebut di dinginkan kembali menjadi cairan. Unit operasi destilasi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponen yang terdapat dalam suatu larutan atau campuran dan tergantung pada distribusi komponen-komponen tersebut antara fasa uap dan fasa air. Destilasi sederhana atau destilasi biasa adalah teknik pemisahan kimia untuk memisahkan dua atau lebih komponen yang memiliki perbedaan titik didih yang jauh. Suatu campuran dapat dipisahkan dengan destilasi biasa ini untuk memperoleh senyawa murni.

Pengolahan air sumur untuk di jadikan air siap konsumsi dengan proses destilasi telah menjawab semua permasalahan di atas. Proses pembuatan alat yang sangat mudah, biayanya terjangkau dan bisa di gunakan oleh semua kalangan.

Dalam perancangan ini tentu menggunakan *system* kendali seperi, *plant*, proses, *system*, gangguan, kendali berumpan balik, *Servomekanisme*, Sistem regulator otomatis, dan Sistem pengontrolan proses.

Berdasarkan uruaian diatas, maka penulis mengangkat permasalahan tersebut dalam sebuah tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN DESTILASI AIR SUMUR MENGGUNAKAN PEMANAS ELEKTRIK”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi suatu masalah diantaranya, yaitu:

1. Air bersih menjadi barang yang langka, kalau pun ada mahal.
2. Air sumur merupakan sumber utama air minum bagi masyarakat yang tinggal di daerah perdesaan .
3. Jika kebutuhan akan air tersebut belum tercukupi maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan kesehatan maupun sosial.

C. Batasan Masalah

Dalam perancangan Tugas Akhir ini diperlukan pembatasan ruang lingkup untuk menghindari kerancuan dan pembahasan yang meluas dalam Tugas Akhir ini, diantaranya adalah:

1. Merancang dan Membuat alat yang dapat mengubah air sumur menjadi air siap konsumsi.
2. Proses mengubah air sumur menjadi air siap konsumsi melalui proses destilasi menggunakan pemanas elektrik.
3. Pengontrolan alat destilasi air sumur dikontrol oleh mikrokontroler ATmega8535

D. Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sistem destilasi air sumur menggunakan pemanas elektrik ?

E. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Merancang hardware sistem destilasi air sumur menggunakan pemanas elektrik
2. Merancang software sistem destilasi air sumur menggunakan pemanas elektrik
3. Melakukan pengujian kinerja sistem destilasi air sumur menggunakan pemanas elektirk

F. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini antara lain :

1. Memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih siap konsumsi
2. Meningkatkan kepedulian masyarakat akan teknologi yang selalu berkembang.
3. Untuk mempermudah masyarakat dalam memperoleh air bersih siap konsumsi
4. Menerapkan pengaplikasian pengontrolan menggunakan atmega8535 sebagai pengendali sistem alat ini

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap perancangan sistem destilasi air menggunakan pemanas *elektrik* ini, maka dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan hasil pengujian, alat ini sudah dapat bekerja sebagai sistem destilasi air menggunakan pemanas *elektrik* , dimana untuk waktu pemanasan tabung destilasi adalah 30 menit, dan untuk 30 menit kemudian dapat menghasilkan 200 ml.
2. Perangkat lunak (*software*) yang dapat diaplikasikan dalam sistem ini adalah program yang dibangun dengan bahasa C menggunakan aplikasi CodevisionAVR. Berdasarkan pengujian perangkat lunak ini sudah dapat bekerja dengan baik untuk mengaktifkan *driver*, menampilkan status di LCD, dan mendeteksi ketinggian air dalam tabung destilasi mulai dari 200 ml sampai 300 ml.

B. Saran

Berdasarkan keterbatasan kemampuan dan waktu, penulis mengakui adanya kekurangan dalam alat yang dibuat ini, maka penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Penggunaan tabung destilasi yang lebih besar untuk mendapatkan air murni yang lebih banyak.
2. Penggunaan lebih dari 2 *heater* akan mempercepat proses destilasi.
3. Penggunaan sistem kondensor yang menggunakan gas nitrogen akan lebih mempercepat proses pendinginan uap air, sehingga air murni akan lebih cepat didapat.
4. Penggunaan sensor ketinggian air yang lebih presisi untuk mengukur ketinggian air didalam tabung destilasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino, 2014, LCD 16x2 Hijau,(online), <http://www.jualarduino.com>, akses 27 Oktober 2015.
- Atmel, 2006, *Atmega8535 Datasheet*, San Jose, California, USA.
- Budiharto, widodo. 2010. *Robotika Teori dan Implementasi*. Yogyakarta :andi
- Nurhalim, Ichwan. 2011. “*Rancang Bangun dan Pengujian Untuk Kerja Alat Penukar Kalor Tipe Serpentine Pada Split Air Conditioning Water Heater*”. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia
- Ogata, Katsuhiko. 1993. *Teknik Kontrol Automatik*. Jakarta :Erlangga
- Ogata, Katsuhiko. 2002. *Teknik Kontrol Automatik* (Edi Laksono. Terjemahan). Jakarta : Erlangga. Buku asli diterbitkan tahun 1996
- Rashid, Muhammad. 2011. *Power Electronik*. Amerika: enlewood cliffts.
- Setiawan, Afrie. 2011. *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega 8535 & ATmega 16 Menggunakan Bascom-AVR*. Jakarta: Andi
- Sumanto. 1984. *Mesin Arus Searah*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Syahrul. 2012. *Mikrokontroler AVR ATMEGA8535*, Bandung: Informatika Bandung.