

**PROTOTYPE AUTOMATIS DESTILASI CAIRAN
TEBU MENJADI ETANOL**

Skripsi



Oleh:

YONATHAN OKTAVIANO

5103005001

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK

WIDYA MANDALA

SURABAYA

2009

SKRIPSI
PROTOTYPE OTOMATIS DESTILASI
CAIRAN TETES TEBU MENJADI ETANOL

Diajukan kepada Fakultas teknik
Universitas Katholik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

YONATHAN OKTAVIANO

5103005001

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA

2009

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ **PROTOTYPE OTOMATIS DESTILASI TETES TEBU MENJADI ETANOL** ” yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Yonathan Oktaviano

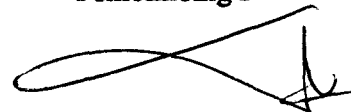
NRP : 5103005001

Tanggal ujian : 24 Juni 2009

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

Surabaya, 2 Juli 2009

Pembimbing I



Andrew Joewono, S.T, M.T.

NIK. 511.97.0291

Dewan Penguji,

Ketua,



Antonius Wibowo, S.T, M.T.

NIK. 511.02.0546

Sekretaris,



Andrew Joewono, S.T, M.T.

NIK. 511.97.0291


Anggota,



Ir. Rasional Sitepu, M. Eng.

NIK. 511.89.0154

Anggota,



Hartono Pranjoto, PhD

NIK. 511.94.0218

Mengetahui/menyetujui



Abstrak

Dengan menipisnya bahan bakar minyak yang ada, maka dibuatlah “Prototipe Automatik Destilasi Cairan Tebu Menjadi Etanol”, yang akan membantu untuk menciptakan suatu bahan bakar alternatif dari etanol.

Tujuan dari pembuatan skripsi ini membuat alat untuk pengolahan cairan tebu menjadi etanol dengan proses destilasi, menggunakan proses yang otomatis (proses secara mekanik kimia, yang diotomatisasi dengan peralatan elektronika)

Cara kerja dari alat ini adalah menggunakan bahan mentah tetes tebu lalu dimasukkan terlebih dahulu ke dalam sebuah tabung lalu dipanaskan dengan suhu tertentu. Sesudah dimasak dengan waktu kurang lebih 10- 15 menit maka uap akan diambil dengan memiliki ketentuan yaitu suhu mencapai 74° - 80° C dan didapatkan etanol dengan kadar hingga mencapai kurang lebih 95%.

Dengan terciptanya etanol dari bahan baku tetes tebu maka diharapkan teknologi ini nantinya dapat dikembangkan lebih maju sehingga dapat mengurangi terjadinya pemanasan global dan dapat menjadikan bahan bakar dunia menjadi lebih hemat. Teknologi ini sangatlah aplikatif dengan industri-industri modern yang sangatlah membutuhkan etanol untuk bahan produksi mereka, sehingga industri- industri modern bisa menekan biaya produksi mereka dan bisa mengurangi effect pemanasan global.

Kata kunci : Destilasi, Etanol

ABSTRACT

Diminishing of oil fuel is a reason that “Automatic Prototype of Distillation Sugar Cane solution to Etanol” is made, which is will help to create an alternative fuel from etanol.

The purpose of this thesis is to make a device that processes sugar cane solution to etanol by using distillation process, using automatically process (chemically mechanic process with electronic devices.).

How this device works is using sugar cane solution as a raw matter then put it in a tube then heating the tube with certain temperature. After being boiled for 10-15 minutes, then the vapor will be taken, with condition the temperature is 74^0-80^0C , and obtain etanol with concentration of $\pm 95\%$.

With this etanol from the sugar cane solution, it is hoped that this technology can be developed so can reduce the global warming and more efficient global fuel usage. This technology is so applicative for modern industrial which is really need etanol for their production, so modern industrial can minimalize their production cost and can reduce the global warming effect.

Key word: Destilation, Etanol

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Y.M.E atas segala berkat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan akademis di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan sebagai sarana mempraktekkan dan menerapkan semua ilmu pengetahuan yang telah didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Selesainya penyusunan skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Akhirnya pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pengerjaan dan penyusunan laporan tertulis dari skripsi, antara lain:

1. Ucapan syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Andrew Joewono ST., MT. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia membimbing penulis selama pembuatan skripsi dan memberikan banyak masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ferry A.V.Toar, S.T., M.T.. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

4. Ko Sandy (Kimia) dan Bu Antaresti (kimia) selaku konsultan yang banyak membantu penulis dalam melakukan tugas akhir ini.
5. Segenap keluarga yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan skripsi.
6. Vitri Wulandari sebagai pacar dan rekan yang selama ini mendampingi, menghibur, serta memberi semangat kepada penulis dalam melaksanakan TA.
7. Seluruh teman - teman di jurusan teknik elektro, terutama angkatan 2005 khususnya : Adisa, Filia, Adit, Nico, Adi Sandika (2002), Micheal (2002), Ronny Catur W. H. (1995), Ferdi (1995), Nando (1999), Ricky (Jogja), Andi (kimia), serta geng PKS dan teman-teman yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu atas semua dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Surabaya, 24 Mei 2009

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Perumusan Masalah	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Perancangan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II Dasar Teori.....	5
2.1. Destilasi.....	5
2.1.1 Sejarah Destilasi.....	5
2.1.2. Macam- Macam Destilasi.....	6
2.1.3. Langkah- Langkah Pembuatan Destilasi Dengan Menggunakan Tetes Tebu	8

2.1.4. Destilasi Manual Yang Telah Ada Sebelumnya	10
2.2. Sensor Suhu	14
2.3. <i>Relay</i>	16
2.4. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	18
2.5. <i>DC Power Supply</i>	20
2.6. Mikrokontroler AVR ATMega8535	21
2.7. <i>Operational Amplifier</i>	25
2.7.1. <i>Non Inverting Amplifier</i>	27
2.8. <i>Push Button</i>	28
BAB III Perancangan dan Pembuatan Alat.....	29
3.1. Pendahuluan	31
3.2. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	31
3.2.1. Dimensi Alat	32
3.2.2. Dimensi Tabung	33
3.2.3. Dimensi Kondensor	33
3.2.4. Perancangan Kontrol Suhu	34
3.2.5. Kompor Pemanas	34
3.2.6. Perancangan <i>Power Supply</i>	35
3.2.7. Rangkaian Pengkondisi Sinyal	37
3.2.8. Rangkaian <i>Push Button</i>	39
3.2.9. Rangkaian <i>Minimum System</i> Mikrokontroler.....	39
3.2.10. LCD	40
3.2.11. Rangkaian <i>Driver</i> Pemanas.....	42

3.2.12. Rangkaian <i>Driver Selenoid Valve</i>	42
3.2.13. Rangkaian <i>Driver Pompa Air</i>	43
3.3. Perancangan Perangkat Lunak	44
BAB IV Pengukuran dan Pengujian Alat.....	46
4.1. Pengukuran Tegangan <i>Output Power Supply</i>	46
4.2. Pengukuran Tegangan <i>Output Rangkaian Non-Inverting</i>	47
4.3. Pengukuran Rangkaian Pemanas.....	49
4.4. Pengukuran Rangkaian <i>Driver Valve, Pompa Air, Pemanas</i>	50
4.5. Pengukuran Tegangan <i>Output Thermocouple</i>	51
4.6. Hasil Pengujian Destilasi	52
BAB V Kesimpulan	54
Daftar Pustaka.....	55
Lampiran A.....	56
Lampiran B.....	60
Lampiran C.....	61
Lampiran D.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Tangki Fermentor Kontruksi <i>Thermocouple</i>	11
Gambar 2.2.	Ilustrasi Pembuatan Tangki Destilator	12
Gambar 2.3.	Tangki Yang Sudah Jadi.....	13
Gambar 2.4.	Bahan Tembaga Pada Kondensor	13
Gambar 2.5.	Rangkaian Alat Destilator dan Skema Lengkapnya.....	14
Gambar 2.6.	Prinsip Kerja <i>Thermocouple</i>	15
Gambar 2.7.	Mengukur Tegangan Output <i>Thermocouple</i>	15
Gambar 2.8.	Konstruksi <i>Thermocouple</i>	16
Gambar 2.9.	Struktur <i>Relay</i> dalam kondisi tidak ter-aliri arus listrik	16
Gambar 2.10.	Struktur <i>Relay</i> dalam kondisi ter-aliri arus listrik	17
Gambar 2.11.	Skema dan bentuk fisik <i>Relay</i>	17
Gambar 2.12.	Skema <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	18
Gambar 2.13.	Dimensi diagram LCD 2x 16 Karakter	18
Gambar 2.14.	Tampilan dan bentuk LCD 2 × 16 karakter	18
Gambar 2.15.	<i>Full-Wave Bridge Rectifier</i>	20
Gambar 2.16.	Simbol Regulator.....	21
Gambar 2.17.	Konfigurasi Pin ATmega8535.....	23
Gambar 2.18.	Diagram Blok <i>OpAmp</i>	25
Gambar 2.19.	<i>Schematic</i> Simbol <i>Opamp</i>	26
Gambar 2.20.	Rangkaian <i>Non-Inverting Amplifier</i>	27
Gambar 2.21.	Skematik Push Button.....	28
Gambar 3.1.	Diagram Blok Alat	29

Gambar 3.2. Dimensi Alat	32
Gambar 3.3. Tabung Destilasi.....	33
Gambar 3.4. Kondensor.....	33
Gambar 3.5. Bentuk Fisik <i>Thermocouple Type K</i>	34
Gambar 3.6. Kompor Listrik.....	35
Gambar 3.7. Rangkaian <i>Power Supply 5 volt, 12 volt, 24 volt</i>	37
Gambar 3.8. Rangkaian <i>non-inverting Amplifier</i>	38
Gambar 3.9. Rangkaian <i>Push Button</i>	39
Gambar 3.10. Minimum <i>system</i> mikrokontroler.....	40
Gambar 3.11. Rangkaian <i>Driver LCD</i>	41
Gambar 3.12. Rangkaian <i>driver</i> pemanas.....	42
Gambar 3.13. Rangkaian <i>Driver Valve</i>	43
Gambar 3.14. Rangkaian <i>Driver Pompa Air</i>	43
Gambar 3.15. Flowchart Alat.....	45
Gambar 4.1. Pengukuran Tegangan Output <i>Power Supply</i>	47
Gambar 4.2. Pengukuran Tegangan Output Op-Amp.....	48
Gambar 4.3. Pengukuran Rangkaian Pemanas	49
Gambar 4.4. Rangkaian <i>Driver Valve, Pompa Air, Pemanas</i>	50
Gambar 4.5. Pengukuran Tegangan Output <i>Thermocouple</i>	51
Gambar 4.6. Hasil destilasi dari Tetes Tebu.....	52
Gambar 4.7. Alkohol 95%	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi pin-pin <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	19
Tabel 2.2. Fungsi Alternatif Port A pada ATmega8535	23
Tabel 2.3. Fungsi Alternatif Port B pada ATmega8535	24
Tabel 2.4. Fungsi Alternatif Port C pada ATmega8535	24
Tabel 2.5. Fungsi Alternatif Port D pada ATmega8535	24
Tabel 3.1. Fungsi Tombol-Tombol Saat Pemilihan Cara Kerja Alat.....	28
Tabel 4.1. Pengukuran Tegangan <i>Output Power Supply</i>	47
Tabel 4.2. Pengukuran Tegangan Op- Amp Gerbang I.....	48
Tabel 4.3. Pengukuran Tegangan Op- Amp Gerbang II.....	48
Tabel 4.4. Pengukuran Rangkaian Pemanas.....	49
Tabel 4.5. Pengukuran Rangkaian <i>Driver Valve</i> , Pompa Air, Pemanas	50
Tabel 4.6. Pengukuran Tegangan <i>Output Thermocouple</i>	51