

**PERANCANGAN ALAT REGULATOR TEGANGAN SATU PHASA  
MENGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING  
KESTABILAN**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh

**TOMI TRI SAPUTRA**  
NPM : 1010017111012



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2015**

LEMBARAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT REGULATOR TEGANGAN SATU PHASA  
MENGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING KESTABILAN

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh*

**TOMI TRI SAPUTRA**

**NPM : 1010017111012**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Ija Darmana, M.T**  
**NIK : 940 700 335**

**Ir. Yani Ridal, M.T**  
**NIK : 910 300 329**

**Disahkan Oleh :**

**Fakultas Teknologi Industri**  
**Dekan,**

**Jurusan Teknik Elektro**  
**Ketua,**

**Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc**  
**NIP : 195902081987011001**

**Ir. Arnita, M.T**  
**NIP: 196224111992032002**

**LEMBARAN PENYERAHAN**

**PERANCANGAN ALAT REGULATOR TEGANGAN SATU PHASA  
MENGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING KESTABILAN**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh*

**TOMI TRI SAPUTRA**

**NPM : 1010017111012**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Ija Darmana, M.T**  
**NIK : 940 700 335**

**Ir. Yani Ridal, M.T**  
**NIK : 910 300 329**

**Disahkan Oleh :**

**Fakultas Teknologi Industri**  
**Dekan,**

**Jurusan Teknik Elektro**  
**Ketua,**

**Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc**  
**NIP : 195902081987011001**

**Ir. Arnita, M.T**  
**NIP: 196224111992032002**

**LEMBARAN PENYERAHAN**

**PERANCANGAN ALAT REGULATOR TEGANGAN SATU PHASA  
MENGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING  
KESTABILAN**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**TOMI TRI SAPUTRA**  
**1010017111012**

**Diserahkan Kepada:**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Ija Darmana, M.T**  
NIK : 940 700 335

**Ir. Yani Ridal, M.T**  
NIK : 910 300 329

**Disahkan Oleh :**

Perpustakaan  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,

(.....)

**Ir. Arnita, M.T**  
NIP : 196211241992032002



Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang “ segala puji dan syukur bagi Allah SWT pencipta langit dan bumi yang menjadikan malaikat sebagai utusan-utusan (untuk mengurus berbagai macam urusan). Allah SWT menambahkan pada penciptanya apa yang dia kehendaki sesungguhnya Allah maha kuasa atas segala sesuatu”.

“Apa saja diantara rahmat Allah yang dianugrahkan kepada manusia, maka tidak ada yang mampu menahan-Nya dan apa saja yang ditahan-Nya maka tidak ada yang sanggup melepaskan-Nya setelah itu. Dan dia lah yang maha perkasa, maha bijaksana”.

Wahai manusia ingatlah akan nikmat Allah kepadamu, adakah pencipta selain Allah yang dapat memberikan rezeki kepadamu dari Langit dan Bumi...???. Tidak ada selain Allah.

“Maka mengapa kamu berpaling dari ketauhidan... ???... (QS. Al-fatir 1-3)...

“Maka nikmat Tuhan-Mu yang maha yang kamu dustakan...???”... (QS. Arrahman:55)...

Alhamdulillahirabbila'alamin... Ya Allah...

Ini baru sepercik dari kebahagiaan dari perjalanan hidup yang panjang... Dan perjalanan ini belum usai... Semua ini adalah Rahasia-Mu ya Allah...

Begitu banyak yang engkau berikan, halangan demi halangan untuk menggapai gelar ini namun tidak aku sesali Ya allah, ternyata dibalik itu semua banyak kelebihan dan hikmah yang Engkau berikan sesungguhnya Engkau Maha Adil dan Maha Bijaksana.

Semoga Engkau selalu menjaga Hambamu ini dijalanmu Ya Allah... Karena hanya sedikit sekali yang hamba perbuat untuk menegakkan kalimat-Mu Ya Allah...

Semoga hamba-Mu ini tergolong kepada orang-orang yang istiqamah...Amin.

Alhamdulillah Ya Allah...

### Ayah dan Ibu yang tercinta

Ayahanda Edikun (Bapak), Ayah yang selalu aku banggakan, seuntai kata maafku untukmu ayah...Selama ini aku hanya selalu meminta padamu tanpa bertanya apa engkau merasa lelah, apa engkau merasa senang atau kesakitan, aku tak mengetahuinya dan Ibunda Osdalely (Ibu), yang ku dambakan... Dibalik ketegaranmu selalu berdiri kokoh dukungan dan semangat sang Ayah, di balik ketegaranmu tersimpan wajah yang mulai letih, senyum yang mulia memudar namun engkau tak pernah mengeluh tentang keadaan, langkah kaki yang mulai kakuh, pandangan yang mulai lemah, penuaanmu semakin dekat namun engkau tetap berusaha untuk tetap tegap, seribu kata maafku tak akan bisa mengembalikan setingkat derajat keluarga yang engkau pimpin, itu semua karena Doa dan Ridhomu Ayah, Ibu... mungkin tahun yang lalu keinginan tersebut belum bisa terpenuhi karena sesuatu yang tidak mungkin bisa untuk dipaksakan. Dan hari ini ananda sudah memperoleh gelar Sarjana Teknik, semoga ini bisa menjadi penyejuk jiwa hasil keringat atau perjuanganmu selama ini yang telah membanting tulang memperjuangkan anakmu hingga menjadi Tom Tri Saputra, S.T.

Maafku untukmu Ayah dan Ibu, terima kasihku atas do'a, kasih sayang, dukungan, kesabaran, didikan, kepercayaan dan pengorbananmu untuk ananda, semoga ananda bisa membahagiakan Engkau hingga masa tuamu...Amin...

Terima kasihku untuk Ayah dan Ibu, tercinta...

### Saudaraku Tercinta

dr.Ria Oktavia dan Riki Oskunnanda, S.E, terima kasih saudaraku yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil untuk saya. Nasehatmu adalah motivasi bagi saya, dan hari ini saya tunjukkan padamu bahwa saya mampu memberi kebanggaan untuk keluarga, semoga saya bisa jadi adik yang engkau harapkan.

### Buat Keponakanku Tersayang

Fathur Rahman Hamizan (Fathur) dan Abdurraziq Hamizan (Raziq) semoga menjadi anak yang berguna bagi Nusa dan Bangsa, . jangan pernah putus asa, jalanmu masih panjang tidak ada kata gagal, sekarang uwan sudah memiliki gelar Sarjana, semoga keponakan uwan

menjadi anak yang bisa membanggakan kedua orang tua dan menjadi kebanggaan bagi keluarga besar kita. Amiiiiinnn...

#### My Love

Alhamdulillah terima kasihku untuk kekasih tercinta "Aisha Anindira" Alhamdulillah kuliah abang selesai juga. Hasil yang abang dapat tidak lepas dari semangat, dukungan, perhatian, pengertian, kasih sayang, ketulusan cinta dan kesabaran yang telah diberikan kepada abang selama ini. Makasih ya sayang, sudah mau mendengarkan keluh dan kelelahan abang selama mengerjakan skripsi ini. Karena semua itu tidak lain dan tidak bukan untuk masa depan abang, Alhamdulillah diberi tanggung jawab dan kepercayaan baru yaitu, Sarjana Teknik, Mudah-mudahan ini akan menjadi awal yang baik untuk kita berdua kedepannya. Insyaallah kita akan menempuh hidup baru membentuk suatu keluarga baru dan insyaallah abang siap menjadi imam yang baik untukmu dan aku harapkan engkau menjadi inspirator dan motivator di masa hidupku... Amiiiiinn.

Makasih sayangku "Aisha Anindira"...

#### Buat Dosen Teknik Elektro

Ir. Ija Darmana, M.T (Pembimbing I) terima kasih bapak atas bimbingannya selama ini, banyak hal yang saya dapati dan pelajari dari bapak, Ir. Yani Ridal, M.T (Pembimbing II) terima kasih atas waktu dan bimbingannya yang bapak berikan kepada saya selama ini. Selanjutnya Ir. Arnita, M.T, Ir. Eddy Soesilo, M.Eng, Ir. NH. Kresna M.T, Mirzazoni S.T, M.T, Ir. Yani Ridal, M.T, Ir. Cahayahati M.T, Ir. Arzul M.T, Dr. Dirman Hanafi, M.T, Dr. Hidayat, M.T, Ir. Robert Alizar (Alm). Terima kasih atas semua ilmu serta nasehat yang bapak/ibu berikan selama saya menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta semoga ilmu yang saya peroleh dapat diterima dan berguna di tengah masyarakat dan dunia kerja dimanapun saya berada nantinya.

### Buat Teman Seperjuangan TE'2010

Untuk kawan-kawan seperjuangan elok yang alah ST atau alun...tarimo kasih banyak untuk kasadolahannya. Alhamdulillah kawan-kawan, ikolah hasil nan pantas untuk awak, tarimo kasih wak ucapkan nan partamo : Muhikrialdi alias gaek (Terimo kasih banyak atas bantuannya salamo ko gek, ndak ka lupo gai mak do gek, jalani seikhlas-ikhlasnyo yo gek...mungkin indak ditahun kini awak wisuda basamo tapi mungkin ditahun-tahun yang selanjutnyo awak ma adu nasib basamo)..., Reski adi sugara alias buya (buy makasih banyak yo atas bantuan dan supportnyo salamo ko, jan pernah putus asa ikolah yang namonyo takdir buy, ndak dapek jo awak, pabanyak basaba yo buy, ikhlas intinyo)...Ryan praseptya alias Mandan (Smangaaaaaaatttt ndan...tingga salangkah lai ndan, jan sampai patah smangat ndan, awak pacayo Mandan pasti bisa manuntasan skripsi ko)...Ilhamdi alias anjang (trima kasih atas supportnyo njang, jan bagadang jo lai, ibo jo badan alah banyak pikiran makan kurang lo...hahahaha...pabanyak duduak didiorama lai njang)...Harry kurniawan alias onot (Cari pitih taruuuuuuuuuuuuu...not)...Hafid mardyan alias cmenk (Alah tu menk jan jadi manusia santai juo...jalan masih panjang..smangat untuk kp yo menk, siap tu seminar, kompre lai, cmenk pasti bisa).. Inra cahaya alias angin (sidang kp lai ngin, kurang-kurangan nan buruak-buruak tu lai)...Ezi, taufik, & nanda (kawan-kawan jan putus asa, Smangat!!!)...Samaun akbar, ST, Prasetya sanjaya, ST, Dea ofika yudha, ST, Riadi ilham, ST, Tia yuni saputri, ST, (alhamdulillah kawan-kawan, lah batambah namo wak dibalakang nyo jo ST. Akhirnya kita sama-sama dapat gelar ST, mokasih kawan-kawan atas semua inspirasi dan motivasinya kawan-kawan kasadolahnyo TE'2010.

### Buat Senior Dan Junior

Eldisyah Putra, ST (ST juo dinda jadinya kanda...), Beni, Arga, Arip, Brilian (pabanyak basaba yo diak)...Rianto, Ali, Ridho, Kindi, Hamid, Noven, Harfan, Falen, Dadan, Qosim, Dayat...(kasado bp 2012 abg batarimo kasih atas smangat, doa dan bantuannya)...dan adiak-adiak Bp 2013 indak sabuik gala indak sabik namo...(Smangat yo dinda...jan sampai patah arah, tarimo kasih sabalumnyo atas doa bantuan dan smangatnyo...kalian mantap,



*pertahankan!!)... maaf yang tidak tasabuih-an makasih banyak atas keikutsertaan abang-abang dan adik-adik dalam keseharian.*

*Angkatan 013, 014 dan 015 tetap semangat dalam menjalankan kuliah, lebih giat lagi dan berkumpulah sama senior-senior, sebab sama siapa lagi kalian bertanya kalau tidak sama senior kalian. Dan buat semuanya terima kasihku atas semua yang telah diberikan.*

*Begitu banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman yang ku dapatkan selama kuliah di kampus terbaik ini dan takkan pernah ku lupakan.*

*Terima kasihku kepada seluruh civitas akademik Universitas Bung Hatta.*

*Wassalam.....*

*By :*

*Tomi Tri Saputra, S.T*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nyalah akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“PERANCANGAN ALAT REGULATOR TEGANGAN 1 PHASA MENGGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING KESTABILAN”**.

Shalawat beriring salam penulis persembahkan untuk junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia kejalan yang diridhai Allah SWT.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang.

Dalam proses penulisan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan, dorongan dan pengarahan. Melalui kata pengantar ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta, serta kakak dan abang tercinta yang senantiasa mendo'akan dan memberi dukungan baik secara moril dan materil tiada henti-hentinya, agar penulis dapat penyelesaian pendidikan sebaik- baiknya.
2. Bapak Drs. Mulyanef, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Ir. Arnita, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Ija Darmana, M.T, selaku pembimbing I, terima kasih atas waktu, saran, bimbingan, dan nasehat yang Bapak berikan, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T, selaku pembimbing II, terima kasih atas waktu, saran, bimbingan, dan nasehat yang Bapak berikan yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta atas segala masukan, pengajaran selama perkuliahan berlangsung.
7. Serta seluruh Staf Tata Usaha dan karyawan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.yang telah memberikan kelancaran dalam urusan akademis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman dan sahabat yang telah memberi semangat dan dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman Teknik Elektro'10 dan semua pihak baik senior maupun junior dan semua yang ada dilingkungan Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini semoga bantuan yang penulis terima menjadi amal baik dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan Skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam penelitian ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, Desember 2015

Penulis

## ABSTRACT

Voltage condition is still not stable, voltage instability that resulted in electrical equipment can not operate optimally. One of them is electrical equipment which can adjust the voltage is the voltage regulator of the phasa in which the regulator has several variable voltage that can be set. At present the use or control voltage on 1 phase voltage regulator is still done manually. In this occasion the “Author” students majoring in electrical engineering will develop the electrical equipment by designing 1 phase voltage regulators using a microcontroller atmega 8535 as a stability monitoring. In designing these tools use the keypad to input the value of the desired output voltage of 25 volts to 250 volts, then the LCD (*liquid crystal display*) displays the data that is processed by the microcontroller in the form of digital. The success of the system tools work can be seen if the value of the output voltage on 1 phasa voltage regulator in accordance with the output voltage setting value in the entry on the tool.

Keyword: 1 Phasa voltage regulator, Power window motors, Microcontroller.

## ABSTRAK

Kondisi tegangan saat ini masih belum stabil, ketidakstabilan tegangan itu mengakibatkan peralatan listrik tidak dapat beroperasi secara optimal. Salah satunya peralatan listrik yang dapat mengatur tegangan yaitu regulator tegangan 1 phasa dimana regulator ini memiliki beberapa variable tegangan yang dapat diatur. Pada saat ini penggunaan atau pengontrolan tegangan pada regulator tegangan 1 phasa tersebut masih dilakukan secara manual (pakai tangan). Dalam kesempatan ini “Penulis” mahasiswa Jurusan Teknik Elektro akan mengembangkan peralatan listrik tersebut dengan merancang suatu alat regulator tegangan 1 phasa menggunakan mikrokontroller Atmega8535 sebagai monitoring kestabilan. Dalam perancangan alat ini digunakan keypad untuk mengentrikan nilai tegangan output yang diinginkan 25 volt sampai 250 volt, kemudian mikrokontoller Atmega8535 menerima dan mengolah data yang diterima dari keypad, mikrokontroller mengirim perintah ke motor power window untuk berputar menggerakkan tuas pada regulator tegangan 1 phasa, kemudian LCD (liquid crystal display) menampilkan data yang diolah oleh mikrokontroller yang berupa digital. Keberhasilan sistem kerja alat dapat dilihat apabila nilai tegangan output pada regulator tegangan 1 phasa sesuai dengan nilai setting tegangan output yang dientrikan pada alat.

Kata Kunci : Regulator 1 phasa, Motor power window, Mikrokontroller

## DAFTAR ISI

### LEMBARAN PENGESAHAN

<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>

### BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.3. Pendefinisian Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Metodologi Penelitian	5

### BAB 2. REGULATOR TEGANGAN 1 PHASA MENGGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING KESTABILAN

2.1. Landasan Teori	7
2.1.1. Konsep Dasar Sistem	7
2.2. Konsep Dasar Sistem Kontrol	10
2.2.1. Sistem Pengontrolan Loop Terbuka	11
2.2.2. Sistem Pengontrolan Loop Tertutup	12

2.3.	Mikrokontroller	13
2.3.1.	Mikrokontroler AVR Atmega8535	17
2.3.2.	Konfigurasi Pin Atmega8535	19
2.4.	Keypad Matrix 3x4	21
2.5.	Motor Power Window	22
2.6.	Slide Regulator	23
2.7.	Driver Motor	24
2.8.	Power Supply	25
2.8.1.	Transformator	25
2.8.2.	Dioda	27
2.8.2.1.	Fungsi diode	27
2.8.2.2.	Prinsip Kerja Dioda	28
2.8.2.3.	Karakteristik Dioda	29
2.8.3.	Resistor	29
2.8.4.	Kapasitor	30
2.8.5.	IC Regulator	32
2.8.6.	Transistor	34
2.9.	LCD Grafik 16x2	36
2.10.	Perangkat Lunak	40
2.10.1	Dasar Pemograman Mikrokontroller	40
2.10.2.	Bascom AVR	40
2.10.3.	Aplikasi Proteus Profesional	42
2.10.4.	Aplikasi Mikrosoft Visio	43

**BAB 3. PERANCANGAN ALAT REGULATOR TEGANGAN 1 PHASA  
MENGUNAKAN ATMEGA 8535 SEBAGAI MONITORING  
KESTABILAN**

3.1.	Pemodelan Sistem	44
3.1.1.	Blok Diagram Sistem	45

3.1.2. Desain Perancangan Alat	46
3.2. Perancangan kontruksi	47
3.3. Perancangan Perangkat Keras (hardware)	48
3.3.1. Perancangan Mikrokontroler ATmega8535	48
3.3.2. Perancangan Power Supply	50
3.3.3. Perancangan LCD Display	52
3.3.4. Perancangan Rangkaian Keypad	53
3.3.5. Perancangan Rangkaian Driver Motor Dc	54
3.3.6. Perancangan ADC (Rectifier)	56
3.3.7. Rangkaian Keseluruhan Alat	58
3.4. Prinsip Kerja	59
3.5. Perancangan Perangkat Lunak (Software)	59
3.5.1. Dasar Pemograman Mikrokontroller	59
3.5.2. Bascom AVR	60
3.5.3. Aplikasi Proteus Profesional	62
3.5.4. Aplikasi Microsoft Visio	63

#### **BAB 4. PENGUJIAN DAN ANALISA**

4.1. Umum	64
4.2. Peralatan Yang Digunakan	64
4.3. Spesifikasi Pengujian	65
4.4. Flowchart Kerja Sistem	67
4.5. Pengujian Sistem	68
4.5.1. Pengujian Catu Daya (Switching 12 Vdc)	68
4.5.2. Pengujian Port I/O Mikrokontroler Atmega8535	72
4.5.2.1. Pengujian Port A ATmega8535	74
4.5.2.2. Pengujian Port B ATmega8535	75
4.5.2.3. Pengujian Port C ATmega8535	76
4.5.2.4. Pengujian Port D Atmega8535	77



4.5.3. Pengujian Rangkaian IC L298 Driver Motor Dc	79
4.5.4. Pengujian Keypad Matrix 3x4	80
4.5.5. Pengujian Rangkaian Step Down Regulator AC ke DC Cara	81
4.5.6. Pengujian Cara Kerja Alat Sistem Pengontrol Tegangan Pada Slide Regulator 1 Phasa	83
4.6. Pengujian Sistem Keseluruhan Alat	86
4.6.1. Pengujian dan Analisa dari Hasil Pengukuran Berdasarkan Setting Tegangan Input	86
4.6.2. Pengujian dan Analisa dari Hasil Pengukuran Berdasarkan Setting Tegangan Output	108
4.6.3. Pengujian dan Anlisa dari Hasil Pengukuran Keseluruhan Berdasarkan Setting Tegangan Output dari Sistem Kerja Alat	130
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	135
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>xvii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok diagram dasar sistem kontrol	10
Gambar 2.2. Diagram blok sistem pengontrolan <i>loop</i> terbuka	11
Gambar 2.3. Sistem pengontrolan <i>loop</i> tertutup	12
Gambar 2.4. Bagian dasar mikrokontroller	13
Gambar 2.5. Macam-macam arsitektur mikrokontroller (a) Arsitektur <i>Von Neumann</i> . (b) Arsitektur <i>Harvard</i> . dan (c) Arsitektur <i>Princeton</i>	17
Gambar 2.6. Blok diagram Mikrokontroler ATmega 8535	18
Gambar 2.7. Konfigurasi pin Atmega 8535	20
Gambar 2.8. Scanning keypad kolom 1	21
Gambar 2.9. Scanning keypad kolom 2	22
Gambar 2.10. Motor power window	23
Gambar 2.11. Slide regulator	23
Gambar 2.12. Motor DC dan jembatan H	24
Gambar 2.13. Transformator	26
Gambar 2.14. Dioda	27
Gambar 2.15. Simbol diode	27
Gambar 2.16. Simbol untuk diode tabung pemanasan tabung	28
Gambar 2.17. Bentuk fisik dan cara penghitungan resistor	29
Gambar 2.18. Bentuk fisik kapasitor non polar	31
Gambar 2.19. Simbol kapasitor	31
Gambar 2.20. Bentuk fisik kapasitor polar	32
Gambar 2.21. Simbol kapasitor polar	32
Gambar 2.22. Pin IC regulator	32

Gambar 2.23. Susunan pin IC regulator	32
Gambar 2.24. Simbol transistor	35
Gambar 2.25. Transistor sebagai saklar on	36
Gambar 2.26. Transistor sebagai saklar off	36
Gambar 2.27. Karakter LCD 16x2	37
Gambar 2.28. Karakter LCD	38
Gambar 2.29. Blok diagram LCD 16x2	39
Gambar 2.30. Tampilan jendela program BASCOM AVR	41
Gambar 2.31. Tampilan simulasi BASCOM AVR	41
Gambar 2.32. Tampilan proteus saat start	42
Gambar 2.33. Tampilan awal aplikasi Microsoft visio	43
Gambar 3.1. Blok diagram perancangan alat regulator tegangan 1 phasa menggunakan Atmega 8535	45
Gambar 3.2. Desain perancangan regulator tegangan 1 phasa menggunakan Atmega 8535 sebagai monitoring kestabilan	46
Gambar 3.3. Bentuk fisik alat regulator tegangan 1 phasa menggunakan Atmega 8535 sebagai monitoring kestabilan	48
Gambar 3.4. Rangkaian skematik ATMega8535	49
Gambar 3.5. Bentuk fisik rangkaian ATMega8535	50
Gambar 3.6. Rangkaian skematik power supply 5V dan 12V	51
Gambar 3.7. Bentuk fisik rangkaian power supply 5V dan 12V	51
Gambar 3.8. Rangkaian skematik LCD display pada ATMega8535	52
Gambar 3.9. Bentuk fisik rangkaian LCD Display Pada ATMega8535	52
Gambar 3.10. Rangkaian skematik keypad	54

Gambar 3.11. Bentuk fisik keypad	54
Gambar 3.12. Rangkaian schematic driver motor dc	55
Gambar 3.13. Bentuk fisik rangkaian driver motor dc	56
Gambar 3.14. Rangkaian schematic ADC (rectifier)	57
Gambar 3.15. Bentuk fisik rangkaian skematik ADC (rectifier)	57
Gambar 3.16. Rangkaian keseluruhan regulasi tegangan 1 phasa menggunakan Atmega 8535 sebagai monitoring kestabilan	58
Gambar 3.17. Tampilan jendela program BASCOM AVR	60
Gambar 3.18. Tampilan simulasi BASCOM AVR	61
Gambar 3.19. Tampilan awal proteus ketika start	62
Gambar 3.20. Tampilan awal aplikasi micosoft visio	63
Gambar 4.1. Blok diagram pengujian	66
Gambar 4.2. Flowchart keseluruhan kistem kerja alat	67
Gambar 4.3. Pengujian catu daya	68
Gambar 4.4. Pengujian catu daya DC 12Volt	69
Gambar 4.5. Pengujian catu daya DC 5 Volt	80
Gambar 4.6. Pengujian port I/O mikrokontroller Atmega 8535	73
Gambar 4.7. Pengujian port A I/O mikrokontroller Atmega8535	74
Gambar 4.8. Pengujian port B I/O mikrokontroller Atmega8535	75
Gambar 4.9. Pengujian port C I/O mikrokontroller Atmega8535	76
Gambar 4.10. Pengujian port D I/O mikrokontroller Atmega8535	77
Gambar 4.11. Rangkaian pengujian IC L298 sebagai driver motor DC	79
Gambar 4.12. Pengukuran rangkaian pengontrol motor DC menggunakan IC L298	79
Gambar 4.13. Penekan tombol keypad dan LCD	80
Gambar 4.14. Rangkaian pengujian rangkaian penurun tegangan AC ke DC	82

Gambar 4.15. Pengukuran rangkaian penurun tegangan AC ke DC	82
Gambar 4.16. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 25 volt pada slide regulator 1 phasa	83
Gambar 4.17. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 50 volt pada slide regulator 1 phasa	83
Gambar 4.18. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 75 volt pada slide regulator 1 phasa	83
Gambar 4.19. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 100 volt pada slide regulator 1 phasa	84
Gambar 4.20. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 125 volt pada slide regulator 1 phasa	84
Gambar 4.21. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 150 volt pada slide regulator 1 phasa	84
Gambar 4.22. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 175 volt pada slide regulator 1 phasa	84
Gambar 4.23. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 200 volt pada slide regulator 1 phasa	84
Gambar 4.24. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 225 volt pada slide regulator 1 phasa	85
Gambar 4.25. Tampilan LCD pengujian setting tegangan output 250 volt pada slide regulator 1 phasa	85

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran :
1. Flowchart sistem
  2. Listing program sistem
  3. Rangkaian keseluruhan alat

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kode warna resistor	30
Tabel 2.2. Karakteristik elektrik LM7805	33
Tabel 2.3. Karakteristik elektrik LM7812	34
Tabel 2.4. Beberapa instruksi dasar bascom AVR	42
Tabel 4.1. Hasil pengujian catu daya	70
Tabel 4.2. Hasil pengujian rangkaian catu daya 5 VDC	70
Tabel 4.3. Tegangan keluaran (output voltage) LM7805	71
Tabel 4.4. Hasil pengujian rangkaian catu daya 12 VDC	71
Tabel 4.6. Konfigurasi <i>setting</i> port I/O	72
Tabel 4.7. Hasil pengukuran port I/O A	74
Tabel 4.8. Hasil pengukuran port I/O B	75
Tabel 4.9. Hasil pengukuran port I/O C	76
Tabel 4.10. Hasil pengukuran port I/O D	77
Tabel 4.11. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 25 Volt	87
Tabel 4.12. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 50 Volt	89
Tabel 4.13 Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 75 Volt	91
Tabel 4.14. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 100 Volt	94
Tabel 4.15. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input	

regulator dengan setting tegangan output pada alat 125 Volt	96
Tabel 4.16. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 150 Volt	98
Tabel 4.17. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 175 Volt	101
Tabel 4.18. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 200 Volt	103
Tabel 4.19. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 225 Volt	105
Tabel 4.20. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator dengan setting tegangan output pada alat 250 Volt	107
Tabel 4.21. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 25 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	109
Tabel 4.22. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 50 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	111
Tabel 4.23. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 75 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	114
Tabel 4.24. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 100 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	116
Tabel 4.25. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 125 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	118
Tabel 4.26. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 150 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	121
Tabel 4.27. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 175 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	123
Tabel 4.28. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output pada alat 200 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	125
Tabel 4.29. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output	



pada alat 225 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	127
Tabel 4.30. Hasil perhitungan dan pengujian berdasarkan setting tegangan output	
pada alat 250 Volt dengan setting tegangan input pada regulator	129

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Dampak positif terhadap perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini memungkinkan “Penulis” mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta mengembangkan suatu peralatan listrik dengan sistem pengontrolan yang ada pada “Laboratorium Konversi Energi Elektrik” yaitu Slide regulator 1 phasa, dimana pada saat melakukan praktikum penggunaan atau pengontrolan tegangan pada slide regulator masih dilakukan secara manual (pakai tangan). Agar pemahaman mahasiswa mengenai perkembangan teknologi tidak tertinggal maka di harapkan mahasiswa mampu merancang dan menganalisa.

1. Pada kesempatan ini penulis akan merancang suatu alat untuk pengembangan sistem kontrol tegangan secara manual menjadi sistem kontrol tegangan secara otomatis pada slide regulator yaitu dengan judul Perancangan alat regulator tegangan 1 phasa menggunakan Atmega 8535 sebagai monitoring kestabilan.
2. Penulis merancang suatu alat dengan sistem kontrol seefisien mungkin hingga menghasilkan kualitas alat yang lebih baik dan dapat di pergunakan untuk praktikum selanjutnya.

#### 1.2. Tinjauan Pustaka

Dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan diantaranya :

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh M.Abdul Aziz Al Haqim, Pada jurnal “*Pengaturan tegangan pada auto trafo 3 phasa berbasis mikrokontroller*” Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS. Penulis menjelaskan bahwa Sumber dari PLN sering mengalami gangguan, seperti *over voltage* dan *under voltage*, gangguan tersebut jika dibiarkan akan erusak alat-alat listrik yang ada. Masalah tersebut dapat ditangani oleh

autotrafo. Autotrafo memiliki fungsi untuk menstabilkan tegangan sehingga tegangan keluaran tetap stabil meskipun terjadi gangguan. Dan untuk menggerakkan autotrafo masih menggunakan tangan manual. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan alat untuk menggerakkan dan mengontrol autotrafo, sehingga dapat menaikkan dan menurunkan tegangan untuk menstabilkan tegangan keluaran secara otomatis. Untuk mendapatkan sistem yang bekerja secara otomatis, maka diperlukan mikrokontroler sebagai pengontrol alat tersebut. Sistem ini dirancang dengan menggunakan sensor tegangan untuk mengetahui tegangan keluaran dari autotrafo. Untuk menggerakkan autotrafo digunakan motor dc yang digabungkan dengan gear box dan akan bergerak kekanan atau ke kiri sesuai pembacaan sensor tegangan yang berdasarkan pada *setpoint* tegangan yaitu 380 volt. Sensor arus hanya digunakan sebagai pengaman sistem, dan hasil pembacaan dari sensor arus berpengaruh pada mikrokontroler untuk mematikan kontaktor. Respon yang dihasilkan dari alat ini dari tegangan dari input yang kurang atau lebih dari 380 volt sampai 380 volt sekitar 9 detik. Nilai rata-rata % *error* pada nilai tegangan dan arus cukup kecil untuk nilai tegangan sebesar 0,54 % dan arus sebesar 4%.

2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Marjoko (2014). Pada jurnal "*Perancangan stabilizer tiga fasa dengan penggerak motor servo berbasis mikrokontroller ATMEGA 32*", penulis menjelaskan tentang perancangan stabilizer tiga fasa tegangan variabel dengan penggerak motor servo. Rangkaian perancangan terdiri dari rangkaian sistem minimum ATMega32, rangkaian sensor tegangan, rangkaian motor servo dan rangkaian autotransformator. Pengujian dilakukan dengan melewati tegangan tiga fasa pada *stabilizer* yang kemudian akan dibaca oleh sensor tegangan sehingga diperoleh tegangan tiga fasa sebesar 220 volt per fasa terhadap netral. Performa rancangan *stabilizer* tiga fasa di uji dengan pengujian tanpa beban, pengujian berbeban dan pengujian dengan tegangan *input* tidak seimbang. Hasil pengujian yang diperoleh, *rising*

*time* stabilizer kurang dari 4s yang di uji pada fasa T, dan tegangan mampu dipertahankan pada tegangan 218V sampai 222V dengan error maksimal 3,06% pada pengujian tanpa beban, 4,57% pada pengujian berbeban dan 3,24% untuk pengujian dengan tegangan *input* tidak dengan selisih antar fasa mencapai 16,5V.

3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purwanto. Pada jurnal “*Pengendali motor servo DC standard dengan berbasis mikrokontroller AVR ATmega 8535*”, penulis menjelaskan tentang perancangan pengendali motor servo DC standard dengan berbasis mikrokontroller AVR ATmega 8535, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat. Dimana peran manusia digantikan dengan mesin atau robot dalam melakukan suatu pekerjaan. Pengendalian motor servo DC standart banyak digunakan untuk pengendalian robot sebagai penggerak. Seperti pergerakan robot beroda dan robot berkaki yang menggunakan banyak motor servo yang dikendalikan dalam sistem kontrol. Akan tetapi permasalahan yang muncul saat ini bagaimana cara mengendalikan motor servo. Salah satu dengan penggunaan mikrokontroller yang memungkinkan untuk membuat sistem kendali yang bisa didesain dan di program sendiri (*custom made*) sesuai spesifikasi alat yang akan dibuat atau kendali yang dibutuhkan. Karena kemampuan mikrokontroler yang tinggi, bentuknya yang kecil, konsumsi daya yang rendah dan harga yang murah maka begitu banyak digunakan mulai dari mainan anak-anak, perangkat elektronik rumah tangga, perangkat pendukung otomotif, peralatan telekomunikasi sampai dengan pengendali robot serta persenjataan militer. hal ini memberikan ide bagi penulis untuk menciptakan suatu alat pengendali motor servo DC standart dengan berbasis mikrokontroler avr atmega8535 yang akan direcanakan untuk pengendalian robot mobil untuk memutar roda depen robot mobil agar dapat berputar ke kanan dan ke kiri. Dengan batas perputar 180 derajat, ke kanan 90 derajat dan ke kiri 90 derajat.

### 1.3. Pendefinisi Masalah

- Berdasarkan latar belakang dan keterkaitan tujuan penelitian, maka pokok permasalahan yang akan dibahas pada skripsi ini adalah bagaimana merancang suatu alat regulator tegangan 1 phasa dengan setting tegangan output secara manual menjadi setting tegangan output yang dapat dikontrol secara otomatis dengan melakukan pemrograman pada mikrokontroller dengan bantuan motor dc power window sebagai penggerak tap pada tuas regulator. Keberhasilan sistem kerja alat dapat dilihat apabila tegangan output pada regulator sesuai dengan set point yang diinginkan.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem kerja alat. Maka dilakukan berbagai pengujian sebagai berikut :

1. Pengujian berdasarkan setting tegangan *output* perfasa terhadap netral 25V-250V, pada tegangan *input*.
2. Pengujian berdasarkan setting tegangan input regulator 200 Volt – 250 Volt terhadap setting tegangan output pada alat 25 Volt – 250 Volt.

### 1.5. Batasan Masalah

Pada penyusunan skripsi ini, penulis membatasi masalah pada hal-hal berikut:

1. Tegangan *input* variable adalah 200 Volt – 250 Volt
2. Tegangan *output* variabel adalah 25 Volt – 250 Volt.

### 1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini penulis melakukan identifikasi masalah, pengumpulan bahan dan materi dari berbagai sumber, serta diskusi dan bimbingan sehingga menunjang proses perancangan serta realisasinya

secara hardware dan software. Dalam perancangan secara hardware, dipelajari rangkaian dari blok diagram alat, sedangkan pada perancangan secara software akan dipelajari mengenai bahasa pemrograman untuk alat yang dirancang beserta ruang lingkup pengelolaan pengambilan data.

Untuk lebih jelasnya urutan metode penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah

Penulis mengidentifikasi kesalahan data secara manual untuk dapat diperbaharui melalui pengaksesan secara digital yang meliputi keakuratan dan kecepatan pengambilan data.

2. Studi literatur dan pengumpulan data

Penulis mempelajari prinsip kerja Regulator tegangan, mikrokontroler, Motor power window, cara pengoperasian dan pemrograman serta teori-teori pendukung perancangan ini.

3. Diskusi dan bimbingan

Penulis mendapatkan arahan dan bimbingan dari pembimbing serta diskusi dengan nara sumber lain yang memiliki pemahaman lebih mengenai perancangan ini.

4. Perencanaan alat perangkat keras

Penulis melakukan perencanaan dimulai dari Regulator tegangan, mikrokontroler, motor power window dan komponen yang akan dipakai serta perancangan konstruksi dan rangkaian pendukung lainnya.

5. Pembuatan alat dan sistem

Setelah tahap perancangan selesai, maka alat mulai dibuat sesuai dengan hasil perancangan.

6. Pengujian alat dan sistem

Dalam tahap ini alat alat akan diuji apakah sesuai dengan kriteria yang dikehendaki.

7. Pengambilan Kesimpulan dan penulisan laporan

Pengambilan kesimpulan berdasarkan pada hasil pengujian sistem yang telah dilakukan pada alat yang dibuat.