

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENYIRAM TANAMAN
BERBASIS MIKROKONTROLER**

ATMEGA 8535

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Strata 1 (S1) Pendidikan Teknik Elektronika*



NOVI HENDRI

74111 / 2006

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2011

HALAMAN PENGESAHAN

**Dinyatakan Lulus Setelah Diuji Di Depan Dewan Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**

Judul : Perancangan dan Pembuatan Alat Penyiram Tanaman
Berbasis Mikrokontroler
ATMega 8535

Nama : Novi Hendri

NIM / BP : 74111 / 2006

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2011

Ketua Penguji : Drs. Putra Jaya, MT _____

Sekretaris Penguji : Drs. Almasri, MT _____

Anggota : 1. Dra.Nelda Azhar, M.Pd _____
2. Drs. H. Sukaya _____
3. Drs. Legiman Slamet, MT _____

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Perancangan dan Pembuatan Alat Penyiram Tanaman
Berbasis Mikrokontroler
ATMega 8535**

Nama : Novi Hendri
NIM/BP : 74111 / 2006
Program studi : Pendidikan Teknik Elektronika (S1)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 10 Agustus 2011

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Putra Jaya, M.T
NIP. 19621020 1968602 1 001

Drs. Almasri, M.T
NIP. 19640713 198803 1 016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik UNP

Drs.Efrizon M.T
NIP. 19650409 199001 1 001

ABSTRAK

Novi Hendri, 74111: Perancangan dan Pembuatan Alat Penyiram Tanaman Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”

Kelembaban udara dalam tanah merupakan salah satu faktor penting dari pertumbuhan tanaman. Kelembaban yang berlebihan dapat mengakibatkan akar tanaman menyerap banyak air dan cepat busuk, sedangkan kekurangan kelembaban pada tanah menyebabkan akar tanaman kekurangan air sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Penyiraman yang dilakukan selama ini kurang optimal dikarenakan air yang diberikan tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Pada Tugas Akhir ini dibuat suatu sistem yang dapat melakukan penyiraman otomatis pada tanah sesuai dengan tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan oleh tanaman. Pengaturan tingkat kelembaban tanah ini akan diatur melalui keypad. Sensor kelembaban akan digunakan untuk mendeteksi kelembaban pada tanah sehingga air yang disiramkan pada tanah sesuai dengan yang diinginkan. Sensor akan memberikan data pada mikrokontroler untuk diolah, keluaran dari mikrokontroler akan digunakan untuk mengaktifkan driver relay. Proses nyala dan matinya pompa akan ditentukan oleh keluaran dari driver relay. Hasil dari Tugas Akhir menghasilkan alat pengatur kelembaban udara dalam tanah untuk range 0 - 100%. Sistem akan mengaktifkan pompa saat tampilan pada LCD menunjukkan di bawah atau sama dengan nilai tingkat kelembaban tanah yang diatur sebelumnya lewat keypad dan pompa tidak aktif saat tampilan LCD berada di atas nilai tingkat kelembaban tanah tersebut.

Keyword: penyiram tanaman, mikrokontroler, keypad

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Dan Pembuatan Alat Penyiram Tanaman Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata I (S-1) di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Tugas Akhir ini banyak dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Denny Kurniadi, M.Kom selaku Penasehat Akademis
2. Bapak Drs. Efrizon, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
3. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Drs. Almasri, M.T selaku Pembimbing II Tugas Akhir
5. Ibu Dra. Nelda Azhar, M.Pd selaku penguji I
6. Bapak Drs. H. Sukaya selaku penguji II
7. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T selaku penguji III
8. Staf pengajar, Teknisi dan Pegawai Jurusan Teknik Elektronika.

Semoga segala motivasi dan dorongan, bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariyah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah Subhaanahu wa ta'aala.

Penulis mengharapkan adanya masukan, saran dan kritik untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan	6
F. Manfaat	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Mikrokontroler ATmega 8535.....	7
1. Fitur ATmega 8535	7
2. Konfigurasi.....	7
3. Rangkaian Sistik Minimum....	10
B. Catu Daya	11
1. Prinsip Kerja Catu Daya Linier	11
2. Penyearah	12
3. Kapasitor sebagai Filter.....	19
4. Voltage Regulator	22

C. Sensor Kelembaban.....	25
1. Jenis-Jenis Sensor Kelembaban Berdasarkan Cara Kerjanya	26
2. Jenis-jenis Sensor Kelembaban Berdasarkan Sensi- Tifitasnya	29
D. Keypad	33
E. Pemrograman Bahasa Basic Compiler AVR	36
1. Tipe Data	36
2. Konstanta	37
3. Variabel.....	37
4. Deklarasi	38
5. Alias	39
6. Array	39
7. Gosub	39
8. Do loop	39
9. Operator	40
10. Penyeleksi Kondisi	41
F. Liquid Crystal Display (LCD)	43
G. Relay	44
a. Pendahuluan	44
b. Prinsip Kerja dan Simbol	45
c. Jenis-jenis Relay	46
H. Selenoid Valve	47
I. Pompa	49
1. Komponen utama sistim pemompaan	49
2. Tipe Pompa	50

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Alat	52
1. Rancangan Konseptual.....	52

2. Rancangan Detail	53
B. Langkah Pembuatan Alat	58
C. Flowchart	60
D. Konstruksi Fisik Alat	62
E. Pengujian Alat	64
1. Pengukuran Rangkaian.....	64
2. Pengujian Alat.....	65
BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA	
A. Hasil Pengukuran Dan Analisa	66
1. Pengukuran Dan Analisa Rangkaian Pendukung Input dan Output Mikrokontroler ATmega 8535.....	66
2. Analisa Program Keypad untuk Mengatur Tingkat Kelembaban Tanah dengan Pemograman Basic Compiler	71
3. Pengukuran Dan Analisa Rangkaian Driver Pompa Aquarium	71
4. Analisis Integrasi Subsistem Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535	73
B. Spesifikasi Alat	76
C. Pengoperasian Alat	76
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	77
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, banyak teknologi canggih yang dikembangkan untuk membantu dan meringankan beban manusia dalam melakukan pekerjaannya sehari-hari. Salah satu teknologi tersebut adalah sistem sensor dan mikrokontroler yang diaplikasikan ke berbagai alat-alat instrumentasi diseluruh bidang kehidupan. Dalam pembuatan instrumen yang berteknologi canggih membutuhkan biaya yang mahal, terutama dalam pengadaan sensor dan mikrokontroler yang digunakan tapi faktor tersebut tidak menjadi penghalang untuk menciptakan sesuatu yang baru dalam dunia teknologi. Instrumen dalam bidang kehidupan memiliki jenis yang bermacam-macam, diantaranya adalah pengukur tinggi otomatis, pendeteksi kebocoran gas, pendeteksi suhu dan lain-lain.

Teknologi elektronika pun banyak dikembangkan dalam budidaya tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain cahaya, pupuk, temperatur, kelembaban tanah dan kadar air. Diantara beberapa faktor tersebut yang paling penting adalah air dan kelembaban tanah. Dalam konteks budidaya tanaman, kelembaban tanah dipengaruhi tingginya kadar air, semakin banyak air yang berada di tanah maka akan menyebabkan tingginya kelembaban tanah tersebut. Kelembaban tanah yang berlebihan ini akan

mengakibatkan akar tanaman menyerap banyak air dan lebih cepat busuk, sedangkan kekurangan kelembaban pada tanah menyebabkan akar tanaman kekurangan air sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Penyiraman yang dilakukan selama ini kurang efektif dikarenakan air yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Sistem penyiraman yang ada pada saat ini masih menggunakan sistem manual. Penyiraman yang dilakukan secara manual terdapat kelemahan yaitu banyak tanaman yang kelebihan atau kekurangan air. Apabila sistem penyiraman manual ini diterapkan pada tanaman-tanaman tertentu yang pertumbuhannya memiliki kelembaban dan kadar air yang sesuai maka akan menyebabkan tanaman tersebut layu atau mati.

Salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi masalah yang disebabkan karena kelebihan atau kekurangan air pada tanaman yaitu dengan cara memanfaatkan penyiraman tanaman dengan sistem otomatis. Sistem penyiraman otomatis ini akan mendeteksi kelembaban tanah sehingga kadar penyiramannya sesuai dengan kondisi tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman. Setiap tanaman memerlukan tingkat kelembaban tanah yang berbeda-beda. Berdasarkan kebutuhan air, ada tiga jenis tanaman, yaitu:

1. Jenis tanaman yang suka air, yaitu tanaman yang memerlukan kebutuhan air yang cukup banyak untuk dapat hidup dengan baik, contohnya jenis pakis-pakistan.

2. Jenis tanaman yang menyukai air dalam jumlah sedang, yaitu tanaman yang memerlukan air yang cukup tapi tidak berlebih untuk tumbuh dalam kondisi yang sehat, contohnya adalah talas
3. Jenis yang menyukai sedikit air, yaitu jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dalam keadaan sedikit air, contohnya tanaman kaktus

Pada tugas akhir “sistim pengontrolan taman menggunakan mikrokontroler AT 89C51” yang dibuat oleh Afdhol (2007) direalisasikan sistim penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler. Sensor yang digunakan adalah sensor kadar air. Sistim penyiramannya menggunakan *Real Time Clock* (RTC), dimana penyiramannya bekerja berdasarkan setingan waktu, yaitu sebelum jam 09.00 dan setelah jam 16.00. Sistim penyiraman otomatis ini hanya mampu mengontrol proses penyiraman untuk satu jenis tanaman saja. Namun pada tugas akhir yang akan di rancang, direalisasikan penyiraman otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah untuk berbagai jenis tanaman, karena tingkat kelembaban tanah diatur melalui *keypad*. Sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban 808H5V5, karena sensor kelembaban 808H5V5 membutuhkan sumber tegangan yang lebih rendah artinya penghematan energi listrik yang digunakan.

Sistim penyiraman otomatis ini menggunakan sensor kelembaban maka dibutuhkan mikrokontroler. Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan. Dalam <http://ittelkom.ac.id/library/Amikroprocessorkontroller>. (2008), mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran

serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus. Secara teknis ada dua jenis pembagian mikrokontroler, pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut. Kedua jenis mikrokontroler ini adalah *Reduced Instruction Set Computer (RISC)* dimana mikrokontroler ini memiliki instruksi terbatas tetapi memiliki fasilitas yang banyak dan jenis yang kedua adalah *Complex Instruction Set Computer (CISC)*, mikrokontroler jenis ini memiliki instruksi yang lengkap tapi memiliki fasilitas yang secukupnya saja.

Sistim penyiraman otomatis ini menggunakan mikrokontroler RISC dengan jenis ATmega 8535. Mikrokontroler ATmega 8535 ini memiliki beberapa kelebihan, diantaranya memiliki ADC (pengubah analog-ke-digital) internal. Kelebihan lain yang dimiliki oleh mikrokontroler ini adalah hemat dalam penggunaan daya listrik.

Mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang diberikan padanya. Sensor akan memberikan data pada mikrokontroler untuk diolah, keluaran dari mikrokontroler akan digunakan untuk mengaktifkan *driver* relay untuk menghidupkan pompa. Proses nyala dan matinya pompa akan ditentukan oleh keluaran dari driver relay. Saat lahan kering atau kadar air tanahnya kurang maka alat ini akan otomatis menyiram hingga kadar air tanah itu cukup maka secara otomatis pompa air itu akan mati.

Bertitik tolak dari fenomena seperti yang telah diuraikan sebelumnya, perlu dibuat sebuah alat yang dituangkan dalam bentuk tugas akhir dengan judul

“Perancangan dan Pembuatan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Dalam melakukan penyiraman tanaman masih menggunakan sistem manual.
2. Belum berkembangnya alat penyiraman tanaman yang dapat mendeteksi kelembaban tanah.
3. Belum ada alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah sesuai kebutuhan tanaman.

C. Batasan Masalah

Sesuai dengan uraian identifikasi masalah yang telah dikemukakan diatas, batasan masalah dalam tugas akhir pembuatan alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8535, meliputi:

1. Perancangan dan pembuatan rangkaian pendukung *input output* mikrokontroler ATmega 8535 sebagai basis kontrol
2. Perancangan dan pembuatan rangkaian *keypad* untuk mengatur tingkat kelembaban tanah dengan pemrograman *Basic Compiler* (Bascom).
3. Perancangan dan pembuatan *driver* pompa aquarium.
4. Mengintegrasikan subsistim menjadi sebuah sistim dari alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8535

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : "*Bagaimana merancang dan membuat alat untuk penyiram tanaman berbasis mikrokontroler ATmega 8535* "

E. Tujuan

Tujuan dari pembuatan dan penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Terbentuknya rangkaian pendukung *input keypad* dan *output LCD* pada alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8535.
2. Terbentuknya rangkaian *keypad* untuk mengatur tingkat kelembaban tanah dengan pemrograman *Basic Compiler* (Bascom).
3. Terbentuknya *driver* pompa aquarium.
4. Terbentuknya alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8535 menggunakan pemrograman *Basic Compiler* (Bascom).

F. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Penyiraman dilakukan secara otomatis sesuai kebutuhan tanaman sehingga menghemat penggunaan air dan tenaga manusia
2. Alat penyiram tanaman otomatis ini dapat digunakan untuk melakukan penyiraman berbagai jenis tanaman dengan tingkat kelembaban yang berbeda-beda sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.