# OTOMATISASI ALAT PENYIRAM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8 MENGGUNAKAN *MOISTURE SENSOR*

**Skripsi**

**diajukan sebagai salah satu syarat**

**untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

**Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**


Oleh

Tri Afandi

5301409102



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**


**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 16 Juni 2016

Yang membuat pernyataan

Tri Afandi

NIM. 5301409102

## PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi FT UNNES pada
Hari : Selasa
Tanggal :26-04-2016

Panitia Ujian Skripsi :

Ketua

Dr.Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T.
NIP. 197805312005011002

Sekretaris

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji I

Dr.H.Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP.196602151991021001

Penguji II

Drs.Agus Suryanto, M.T.
NIP.196708181992031004

Penguji III/ Pembimbing I

Drs.Yohanes Primadiyono M.T.
NIP.196209021987031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNNES

Dr.Nur Qudus M.T
NIP. 196911301994031001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam skripsi ini benar – benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Pendapat atau karya orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika terjadi pemalsuan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan hukum yang berlaku.

Semarang, Juli 2016

Tri Afandi
NIM. 5301409102

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**Motto :**

- Hidup adalah belajar, belajar dari kesalahan, belajar lebih baik. Karena kita hidup untuk hari ini, esok, dan setelah mati.
- Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar. ~ Khalifah 'Umar
- Hidup diibaratkan seperti bercermin, ketika kamu berbuat baik pasti akan dibalas dengan kebaikan, begitu pula sebaliknya

**Persembahan**

1. Kedua orang tua tercinta (Ibu Riyatin dan Bapak Teguh Sudirto), dan adik adiku tersayang (hanny s, Oktaviana Irma nur safitri dan Bayu Setyaji).
2. Teman – teman Pendidikan Teknik Elektro 2009, terutama colony cost yang memberi masukan dan motivasi untuk berjuang bersama.
3. Bapak Yohanes Primadiyono yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen Pendidikan Teknik Elektro yang memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya
5. Sahabat yang telah membantu, Guruh Latifatullah, iffa fajar kurniawan serta semuanya yang tidak penulis sebutkan.

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayat–Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"*Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega8 Menggunakan Moisture Sensor* "**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak dapat lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis ingin memberikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada,

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
3. Bapak Drs. Yohanes Primadiyono, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini,
4. Dr. H.Muhammad Harlanu M.Pd. sebagai penguji 1
5. Drs. Agus Suryanto M.T. sebagai penguji 2.
6. Bapak, ibu dosen dan staf di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis,
7. Bapak, ibu, dan saudara ku tercinta serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan kasih sayang dan do'anya kepada penulis,
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang turut serta memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Akhirnya diharapkan semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan dunia teknologi.

Semarang,16 juni 2016

Penulis

# ABSTRAK

Afandi, Tri. 2016. **Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor.*** Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Drs. Yohanes Primadiyono, M.T.

**Kata kunci** : *Moisture* Sensor dan Atmega 8.

Kemajuan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi telah memberi manfaat yang sangat besar dalam bidang pertanian diantaranya dalam penyiraman otomatis. Mengingat pentingnya manfaat perkembangan teknologi berdasarkan pada kehidupan nyata, bahwa otomatisasi dengan menggunakan sensor telah menggantikan cara tradisional dengan tenaga manusia dalam melakukan aktivitas keseharian maupun dalam bidang industri.

Tujuan penelitian ini adalah Merancang *hardware* dan *software* sistem kendali penyiraman secara otomatis. Membandingkan serta menganalisis hasil kepresisian alat penyiram otomatis dengan alat pembanding sejenis.

Adapun metode penelitian dengan menggunakan pendekatan Studi literatur baik berupa buku dan laporan – laporan penelitian yang berhubungan dengan sistem yang akan dirancang. Melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Menguji keseluruhan sistem.

Kesimpulan Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor* dilengkapi dengan satu buah sensor kelembaban *(moisture sensor).* Berdasarkan hasil percobaan Alat penyiram otomatis sebagai sarana mempermudah perawatan tanaman tomat dengan menggunakan *moisture sensor* bekerja dengan baik sesuai dengan program yang dimasukan, dimana saat kelembaban di bawah 60% alat akan menyiram secara otomatis dan jika kelembaban diatas 60% alat akan berhenti menyiram atau OFF.

Saran yang diajukan Untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor* ini bukan hanya untuk mengendalikan kelembaban pada tanaman tapi juga untuk mengukur ph tanah. Selain itu, perlu diadakannya penelitian lanjutan dan dapat diperluas cakupannya, tentang Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor*.

## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL** ..... **i**
**PENGESAHAN** ..... **ii**
**PERNYATAAN** ..... **iii**
**MOTTO DAN PERSEMBAHAN** ..... **iv**
**KATA PENGANTAR** ..... **v**
**ABSTRAK** ..... **vi**
**DAFTAR ISI** ..... **vii**
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **ix**
**DAFTAR TABEL** ..... **x**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xi**
**BAB 1 PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Pembatasan Masalah ..... 4
1.4 Tujuan Penelitian ..... 4
1.5 Manfaat Penelitian ..... 4
1.6 Sistematika Penulisan ..... 5
**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA** ..... **6**
2.1 Penelitian yang Relevan ..... 6
2.2 Penyiraman otomatis ..... 7
2.3 Kelembaban tanah ..... 7
*2.4 Moisture sensor* ..... 8
2.5 Mikrokontroler *atmega 8* ..... 9
2.6 Relay ..... 19
2.7 LCD M1632 ..... 21
2.8 Kerangka berfikir ..... 22

**BAB 3 METODE PENELITIAN ..... 24**
3.1 Model pengembangan ..... 24
3.1.1 Model Teoritik ..... 24
3.1.2 Model Faktual ..... 25
3.13 Model Hipotesa ..... 25
3.2 Prosedur Pengembangan ..... 26
3.2.1 Perencanaan Rangkaian ..... 27
3.2.2 Alat dan bahan ..... 29
3.2.3 Penyolderan layout PCB ..... 30
3.2.4Penyolderan komponen pada PCB ..... 31
3.3 Uji coba Produk ..... 31
3.3.1 Desain uji coba ..... 31
3.3.2 Subyek uji coba ..... 32
3.3.3 Jenis data ..... 33
3.3.4 Instrumen pengumpul data ..... 33
3.3.5 Teknik analisis data ..... 33
3.3.6 Uji kalibrasi alat ..... 34
**BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 36**
4.1 Hasil penelitian ..... 36
4.1.1 Hasil pembuatan alat ..... 36
4.1.2 Hasil kepresisian otomatisasi alat penyiraman .....37
4.2 Pembahasan ..... 39
4.2.1 Analisis hasil alat ..... 39
4.2.2.Analaisis hasil kepresisisan alat yang dikembangkan ..... 40
4.2.3 Hasil uji coba otomatisasi pada penyiraman ..... 45

**BAB 5 PENUTUP ..... 43**
5.1 Simpulan ..... 43
5.2 Saran ..... 43
**DAFTAR PUSTAKA ..... 45**
**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Coding Pemrograman ..... 48
Lampiran 2 Skema PCB Perangkat ..... 51
Lampiran 3 Rangkaian Keseluruhan ..... 53
Lampiran 4 sistem atmega 8 (atmel) ..... 55
Lampiran 5 Gambar Hasil Uji Dengan Alat Pembanding *(Soil Tester)* ..... 55
Lampiran 6 Surat Penetapan Dosen ..... 63

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 komponen utama otomatisasi alat penyiram ..... 29
Tabel 4.1 data hasil perbandingan..... 37
Tabel 4.2 data hasilukur ..... 38
Tabel 4.3 data Hasil Percobaan ..... 49
Tabel 4.4 analisis hasilperbandingan *moisture sensor* dan *soil tester* ..... 40
Table 4.5 hasil perbandingan selisih kesalahan ..... 42
Table 4.6 hasil uji coba otomatisasi pada penyiraman..... 45
Gambar 3.13. Pemisahan data sensor dari data serial buffer .....38
Gambar 3.14. Konversi output ADC menjadi (a) nilai persentase kelembaban

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing Program Titik Sensor ..... 52
Lampiran 2 Tampilan Antarmuka Grafis Pengguna Pada Titik Koordinator ..... 54
Lampiran 3 Blok Diagram LabVIEW pada Titik Koordinator ..... 55
Lampiran 4 Dokumentasi ..... 56
Lampiran 5 Penetapan Kadar Air Tanah Menggunakan Metode Gravimetri ..... 61

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

# BAB 1

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat telah memberikan dampak pada globalisasi, terutama pada persaingan bisnis, tuntutan pekerjaan, dan tuntutan gaya hidup menjadi semakin meningkat. Oleh karena itu, untuk mengimbanginya maka manusia menciptakan alat-alat yang dapat bekerja secara otomatis serta memiliki ketelitian tinggi bahkan dapat melampaui ketelitian manusia, agar pekerjaan mereka menjadi lebih mudah. Saat ini penyiraman tanaman secara tradisional dirasa kurang efisien karena lamanya dalam penyiraman tanaman. Tak hanya itu, penyiraman tanaman secara tradisional membutuhkan banyak tenaga dalam melakukan penyiraman tanaman. Hal ini menyebabkan pemilik tidak bisa meninggalkan tanaman dalam waktu yang lama, karena tanaman dapat kekurangan air.

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori –pori tanah (Jamulya dan Suratman, 1993). Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori – pori tanah. kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi (Suyono dan Sudarmadil, 1997). Kelembaban tanah merupakan salah satu parameter penting dalam sistem pengolahan tanah untuk lahan pertanian. Tanaman akan lebih cepat tumbuh dan

menyerap unsur-unsur hara jika media tanamnya memiliki kelembaban yang optimal (Erfandi, 2006: 143). Pengairan lahan secara berkala dilakukan oleh petani untuk menjaga kelembaban tanah. Sesuai yang diungkapkan Pardossi, dkk (2009: 2), penggunaan air perlu dikontrol untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal. Jumlah air yang dibutuhkan tanaman ditentukan berdasarkan pengamatan pada seluruh lahan tanam secara intensif. Untuk mengoptimalkan penggunaan air dibutuhkan terlebih dahulu data kelembaban tanah yang akurat.

Untuk menjaga dan mendeteksi kelembaban tanah maka dibutuhkan sensor kelembaban *(moisture sensor)*. Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang digunakan untuk melakukan pengukuran kelembapan tanah. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah adalah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada diantara lempeng kapasitor sensor tersebut. sensor ini sangat sederhana tetapi ideal untuk memamantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan anda. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus dari tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air pada tanah membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi besar)

Nilai kelembaban tanah dibaca oleh modul sensor kelembaban tanah. Modul sensor terdiri atas sensor *probe*, dan kabel penghunbung. Sensor *probe* ditanam pada tanah untuk membaca resistansi tanah. Kandungan air di dalam tanah menentukan nilai resistansi tanah. Tanah yang lembab lebih mudah menghantarkan

listrik karena memiliki resistansi yang kecil. Begitu pula sebaliknya. (DFRobot, 2015).

Pembuatan sistem Otomatisasi alat penyiram tanaman ini menggunakan atmega 8 yang berfungsi sebagai pengendali dari system otomatisasi penyiraman pada tanaman. Atmega 8 dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus (Agus Bejo, 2007), dan sering digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika. dengan lebih mudah dan efisien.

Berdasarkan latar belakang diatas muncul sebuah ide untuk merancang alat" **Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor*"**. Dengan adanya penelitian ini diharapkan peneliti dapat membuat sebuah alat yang *compatible* dengan sensor kelembaban.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1) Bagaimana membuat sistem kendali penyiraman secara otomatis berbasis mikrokontroler atmega 8 dengan menggunakan *moisture sensor*?
2) Bagaimanakah hasil uji pengukuran kelembaban menggunakan otomatisasi alat penyiram menggunakan mikrokontroler atmega 8 menggunakan *moisture sensor*?

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3) Bagaimana mengimplementasikan otomatisasi alat penyiram menggunakan mikrokontroler atmega 8 menggunakan *moisture sensor* pada penyiramana?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini dibatasi hanya pada otomatisasi penyiram otomatis menggunakan *moisture sensor*. Batasan itu meliputi uji keberhasilan perbandingan otomatisasi penyiram otomatis menggunakan *moisture sensor* dengan alat *soil tester*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1) Membuat sistem kendali penyiraman secara otomatis berbasis mikrokontroler atmega 8 dengan menggunakan *moisture sensor*.
2) Pengujian pengukuran kelembaban menggunakan otomatisasi alat penyiram menggunakan mikrokontroler atmega 8 menggunakan *moisture sensor*.
3) Mengetahui hasil keberhasilan implementasi alat otomatisasi pada penyiraman.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Otomatisasi ini dapat digunakan sebagai alternatif pada penyiraman tanaman di Universitas Negeri Semarang

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Otomatisasi ini dapat menjaga kelembaban tanah sesuai dengan kriteria tanaman yang tertanam.
3. Meningkatkan kemampuan sistem otomatisasi penyiraman dengan menggunakan mikrokontroler.

**1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan skripsi, sistematika penulisan diatur dan disusun dalam enam bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari sub-sub bab. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, maka diuraikan secara singkat mengenai materi dari bab-bab dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang dari sistem pengendalian *mikrokontroler*, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang penelitian terdahulu, landasan teoritis dan hipotesis tindakan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi penjelasan tentang perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak sistem.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisikan semua hasil penelitian yang telah dilakukan beserta pembahasannya

BAB V : KESIMPULAN

Pada bab ini membahas kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian.Berisi kesimpulan dari hasil yang diperoleh rancangan sistem dan saran untuk pengembangan lebih lanjut untuk memperbaiki sistem yang dibuat

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

# BAB 2

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang alat penyiraman dan pengaturan kelembaban tanah telah banyak dilakukan oleh peneliti – peneliti sebelumnya diantaranya oleh Muthia, Diansari (2008) dalam penelitianya yang berjudul Pengaturan Suhu, Kelembaban, Waktu Pemberian Nutrisi Dan Waktu Pembuangan air Untuk Pola Cocok Tanam Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega 8535 Pada penelitian ini digunakan *avr atmega 8536* sebagai pengendali atau *chip* Sistem akan membaca besaran besaran fisis berupa suhu dan kelembaban melalui sensor – sensor. Data yang diperoleh, akan di tampilkan di display.

Emir Nasrullah, Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Lm35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Penelitian ini dilakukan dengan membuat suatu perangkat sistem penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATMega 8535 sebagai pengendali utama dan sensor suhu LM35. Sistem ini juga menggunakan Real Time Clock (RTC) 1307 sebagai pewaktu.

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada dasarnya sistem kerjanya sama yang membedakan adalah dari alat yang di uji sebelumnya

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menggunakan waktu sebagai jarak penyiraman sedangkan alat yang akan saya buat menggunakan sensor kelembaban tanah *(moisture sensor)* untuk

mendeteksi kelembaban tanah. Sehingga kesetabilan kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman tetap stabil.

## 2.2 Penyiraman otomatis

Teknologi Informasi yang menggunakan bahasa mesin atau sering disebut Assembler merupakan salah satu program yang dikembangkan untuk mempermudah proses penyiraman pada tanaman secara otomatis. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk melakukan penyiraman pada tanaman secara otomatis maka diperlukan alat bantu yaitu mikrokontroler ATMEGA8. Sehingga alat ini bisa diprogram untuk melakukan penyiraman secara otomatis.

## 2.3 Kelembaban tanah

Kelembaban tanah didefinisikan sebagai jumlah kadar air yang terkandung di dalam tanah. Penentuan kadar air dapat dilakukan dengan metode Gravimerik. Metode tersebut merupakan metode langsung untuk menentukan kadar air secara akurat. Kadar air tanah dinyatakan sebagai perbandingan antara massa atau berat air pada sampel tanah sebelum pengeringan dengan massa / berat sampel setelah dikeringkan pada suhu 105$^{o}$C selama 24 jam (Abdurrachman, 2006: 132).

Kadar air merupakan perbandingan antara berat penyusutan setelah pengeringan dengan berat basah yang dinyatakan dalam persentase Berat basah yaitu berat sampel tanah sebelum dikeringkan. Berat kering merupakan berat sampel tanah yang sudah dikeringkan pada suhu 105$^{o}$C selama 24 jam di dalam

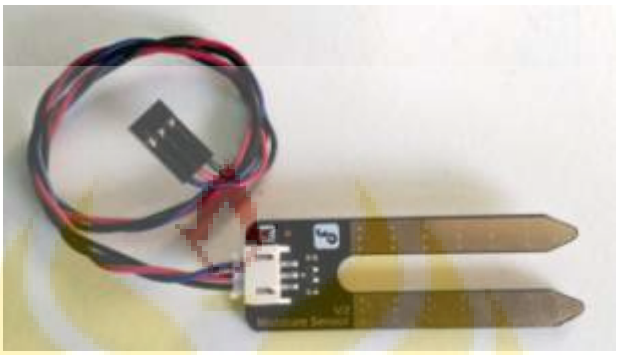
oven. Berat sampel tanah dinyatakan dalam satuan gram. Kadar air merupakan perbandingan antara berat penyusutan setelah pengeringan dengan berat basah yang dinyatakan dalam persentase. Persentase kadar air ditentukan dengan persamaan sebagai berikut

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

### *2.4 Moisture sensor*

Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur magnitude sesuatu. Sensor adalah sejenis tranduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor biaasanya dikategorikan melalui pengukur dan memegang peranan penting dalam pengendalian proses pabrikasi modern. Sensor memberikan ekivalen mata, pendengaran, hidung lidah dan menjadi otak mikroprosesor dari sistem otomatisasi industry. Dalam penelitian pada skripsi ini sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban *(moisture sensor)*. *Moisture sensor* adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah.sensor ini sangat sederhana tetapi ideal untuk memamantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan anda. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus dari tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air pada tanah membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengetahui tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah.

(diakses dari (http://www.indo-ware.com/produk-284-moisture-sensor-.html pada tanggal 20 Maret 2014 pukul 11.00 WIB).

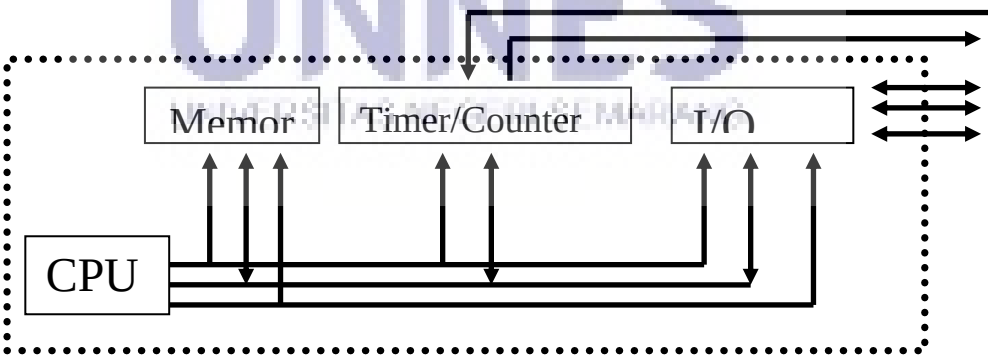


Gambar 2.1. Modul Sensor Kelembaban Tanah SEN0114

## 2.1 Mikrokontroler Atmega 8

### 2.1.1 Pengertian mikrokontroler

Diagram blok yang tampak pada gambar dibawah ini terlihat tiga bagian terpenting yang membentuk mikrokontroler, yaitu CPU*(central processing unit)*,memori (RAM dan ROM)serta input output.




Gambar 2.2. blok diagram Mikrokontroler (www.atmel.com).

Input, output merupakan bagian dari mikrokontroler yang digunakan untuk mengambil dan mengirim data ke dunia luar. Peralatan seperti *display,keypad* dihubungkan ke I/O. I/O ini memberikan fasilitas untuk komunikasi antara alat dngan si pemakai. Wujud nyata dari I/O yang digunakan mikrokontroler sebagai *interface* disebut *port.* CPU *(central processing unit)* berfungsi untuk mengambil instruksi dalam bentuk biner, kemudian didekodekan kedalam aktifitas beruntut maupun sederhana. CPU berisi sebuah ALU (*arithmetic logic unit)* yang dapat melakukan operasi matematis seperti penambahan, pengurangan, perkalian, OR, AND, NOT,Ex-OR. CPU juga berisi *addres counter* yang digunakan untuk mengambil perintah selanjutnya.

Memori diginakan untuk menyimpan kode biner dan instruksi yang dijalankan oleh CPU, juga digunakan untuk menyimpan data. Memori ini dapat berupa RAM yang hanya dapat menyimpan program atau data secara sementara atau ROM yang dapat menyimpan data dan program secara tetap. Unit input/output I/O memungkinkan CPU menerima data dari luar atau mengirim data keluar. *Central processing unit (*CPU)berfungsi mengatur atau mengkoordinasi seluruh kegiatan mikrokomputer. CPU akan menjemput instruksi dari memori, dan menterjemahkanya kode biner menjadi aki yang bersesuaian.Untuk menghubungkan bagian-bagian pada system mikrokontroler digunakan bus data dan bus kontrol (Ika, 2004:9)

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**2.4.1.1 Bus Alamat**

Bus Alamat (*addres bus)* biasanya terdiri dari 16, 20, 24, atau lebih jalur paralel. Melalui alur ini CPU mengirim keluar alamat lokasi memori untuk membaca atau menulis memori. Jumlah memori yang dapat dialamati oleh CPU tergantung dari jumlah alamat. Jika CPU memiliki alamat sejumlah N jalur maka CPU dapat mengalami memori sebanyak $2^n$ lokasi memori. Misal sebuah CPU memiliki alamat sebanyak 16 jalur maka CPU dapat mengalamati sebanyak $2^{16}$ atau 65 536 lokasi memori.

**2.4.1.2 Bus Data**

Bus data terdiri dari 8, 16, 32 bit atau lebih. Bus data biasanya memiliki sifat dua arah atau dengan kata lain CPU dapat ,membaca dan mengirim data melalui jalur ini. Beberapa sistem outputnya tersambung pada bus data, akan tetapi hanya ada satu yang tersedia. Beberapa elemen yang terhubung pada bus data harus memiliki kondisi output tiga keadaan *(three state)* jadi dapat mengambang jika tidak digunakan

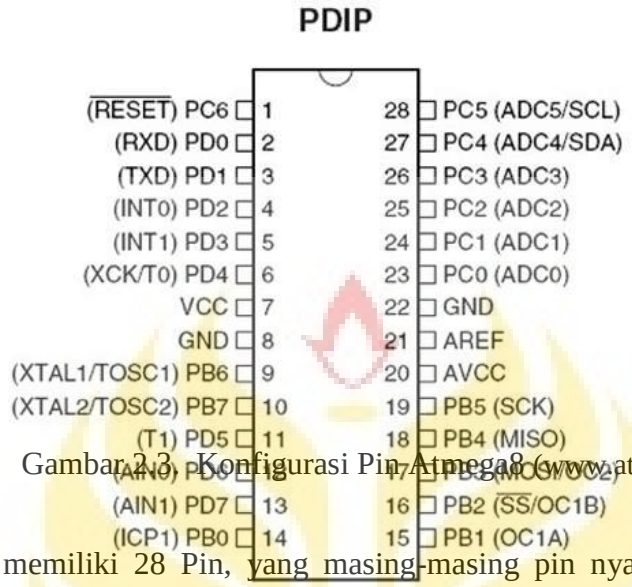
**2.4.1.3 Bus kendali**

Bus kenddali terdiri dari 4-10 sinyal sejajar. CPU mengirim keluar sinyal pada bus kendali untuk menyediakan output dari memori yang dialamati. Bus kendali terdiri dari memori read, memori write, I/O read, I/O write. Untuk membaca data dari lokasi memori. Sebagai contoh, CPU mengirim sinyal baca memori pada bus kendali. Sinyal baca memori ini membolehkan memori untuk mengeluarkan data.

### 2.4.2 Mikrokontroler AVR Atmega8

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan oscillator eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal oscillator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki Power-On Reset, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan supply, maka secara otomatis AVR akan melakukan reset. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 byte. AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte in-Sistem Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG




Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Atmega8 (www.atmel.com).

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8.

1. VCC

   Merupakan supply tegangan digital.

2. GND

   Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.

3. Port B (PB7...PB0)

   Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan

mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (inverting oscillator amplifier) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (output oscillator amplifier) bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan Asyncronous Timer/Counter2 maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

4. Port C (PC5...PC0)

   Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing- masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

5. RESET/PC6

   Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

6. Port D (PD7...PD0)

   Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

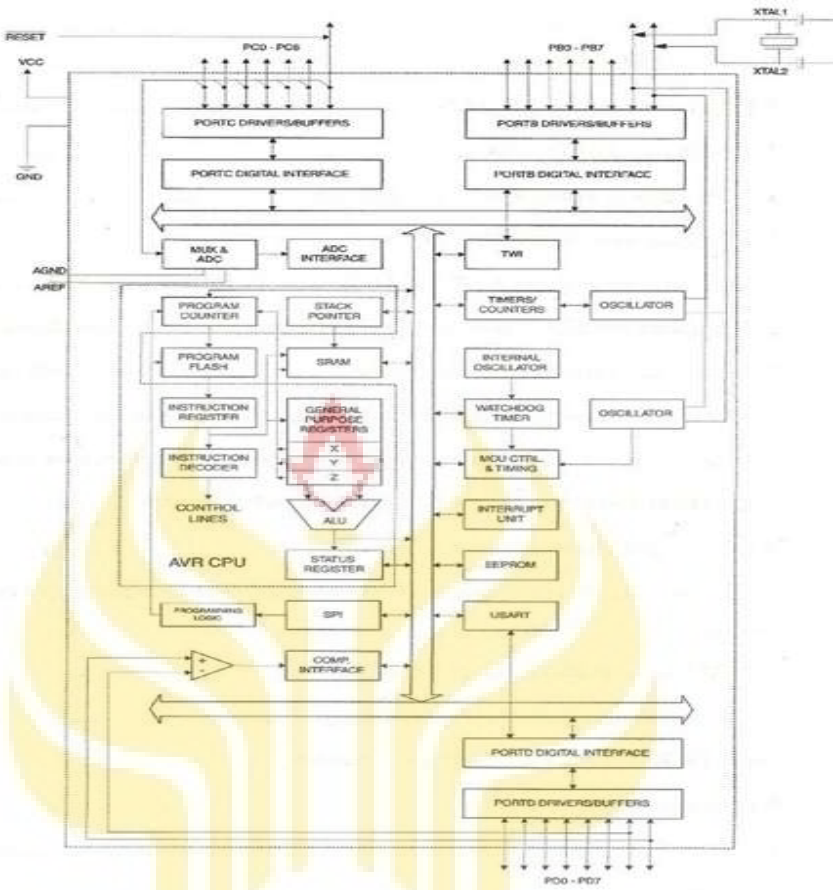
7. Avcc

   Pin ini berfungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.

8. AREF

   Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG




Gambar 2.4. Blok Diagram ATmega8 (www.atmel.com).

Pada AVR status register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Register ini di-update setelah operasi ALU (Arithmetic Logic Unit) hal tersebut seperti yang tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian Instruction Set Reference. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang

penggunaan kebutuhan instrukasi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Register ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal tersebut harus dilakukan melalui software. Berikut adalah gambar status register.

| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | T | H | S | V | N | Z | C | SREG |
| Read/write | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | |
| Initial Value | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Gambar 2.5. Status Register ATMega8 (www.atmel.com).

9. Bit 7(I)

Merupakan bit Global Interrupt Enable. Bit ini harus di-set agar semua perintah interupsi dapat dijalankan. Untuk perintah interupsi individual akan di jelaskan pada bagian yang lain. Jika bit ini di-reset, maka semua perintah interupsi baik yang individual maupun yang secara umum akan di abaikan. Bit ini akan dibersihkan atau cleared oleh hardware setelah sebuah interupsi di jalankan dan akan di-set kembali oleh perintah RETI. Bit ini juga dapat di-set dan di-reset melalui aplikasi dan intruksi SEI dan CLL.

10. Bit 6(T)

Merupakan bit Copy Storage. Instruksi bit Copy Instructions BLD (Bit Load) and BST (Bit Store) menggunakan bit ini sebagai asal atau tujuan untuk bit yang telah dioperasikan. Sebuah bit dari sebuah register dalam Register File dapat disalin ke dalam bit ini dengan menggunakan instruksi BST, dan sebuah bit di dalam bit ini dapat disalin ke dalam bit di dalam register pada Register File dengan menggunakan perintah BLD.

11. Bit 5(H)

    Merupakan bit Half Carry Flag. Bit ini menandakan sebuah Half Carry dalam beberapa operasi aritmatika. Bit ini berfungsi dalam aritmatika BCD.

12. Bit 4(S)

    Merupakan Sign bit. Bit ini selalu merupakan sebuah ekslusif di antara Negative Flag (N) dan two's Complement Overflow Flag (V).

13. Bit 3(V)

    Merupakan bit Two's Complement Overflow Flag. Bit ini menyediakan fungsi aritmatika dua komplemen.

14. Bit 2(N)

    Merupakan bit Negative Flag. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil negative di dalam sebuah fungsi logika atai aritmatika.

15. Bit 1(Z)

    Merupakan bit Zero Flag. Bit ini mengindikasikan sebuah jasil nol "0" dalan sebuah fungsi aritmatika atau logika.

16. Bit 0(C)

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Merupakan bit Carry Flag. Bit ini mengindikasikan sebuah Carry atau sisa dalam sebuah aritmatika atau logika.

## 2.5 Relay

Fungsi relay dapat memperkecil kerusakan dan biaya ini dengan cara menyelidiki dengan segera kesalahan dan membuka saklar yang tepat untuk mengisolasikan sirkit yang salah itu Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

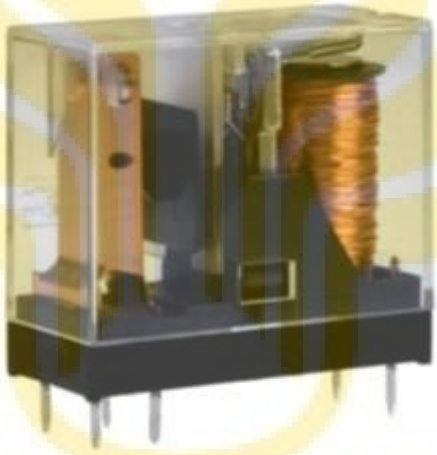
   Jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :

   1) Remote control : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
   2) Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan
   3) Pengatur logika kontrol suatu system

Konfigurasi dari kontak-kontak relay ada tiga jenis, yaitu:

Normally Open (NO), apabila kontak-kontak tertutup saat relay dicatu Normally Closed (NC), apabila kontak-kontak terbuka saat relay dicatu Change Over (CO). relay mempunyai kontak tengah yang normal tertutup, tetapi ketika relay dicatu

kontak tengah tersebut akan membuat hubungan dengan kontak-kontak yang lain. Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt.



Gambar 2.6. Relay

Sumber : http://www.guntursanjaya.com/2011/11/prinsip-kerja-relay.html.pada tanggal 24 maret 2014 pukul 23.00 WIB )

Prinsip Kerja Relay

Relay terdiri dari Coil & Contact coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik dicoil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan

close). Secara sederhana berikut ini prinsip kerja darir elay : ketikaCoil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.

## 2.6 LCD M1632

*LCD Display Module M1632* buatan *Seiko instrument inc.* terdiri dari dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris, masing-masing baris bias menampung 16 huruf/angka.

Bagian kedua merupakan sebuah sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler yang ditempelkan dibalik panel LCD, berfungsi untuk mengatur tampilan informasi serta serta berfungsi mengatur komunikasi M1632 dengan mikrokontroler yang memakai tampilan LCD itu. Dengan demikian pemakaian M1632 menjadi sederhana.

Tampilan M1632 mempunyai seperangkat perintah yang mengatur tata kerjanya, perangkat perintah tersebut meliputi perintah untuk menghapus tampilan, meletakan kembali cursor pada baris/huruf pertama baris pertama,mengidupkan/mematikan tampilan dan lain sebagainya. M1632 memerlukan setting awal sebelum dapat digunakan dengan baik. (Ika, 2004:21)

Gambar 2.7. LCD M1632

## 2.7 Kerangka berfikir

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat telah memberikan dampak pada globalisasi untuk mengimbanginya maka manusia menciptakan alat-alat yang dapat bekerja secara otomatis agar pekerjaan mereka menjadi lebih mudah. Saat ini penyiraman tanaman secara tradisional dirasa kurang efisien karena lamanya dalam penyiraman tanaman

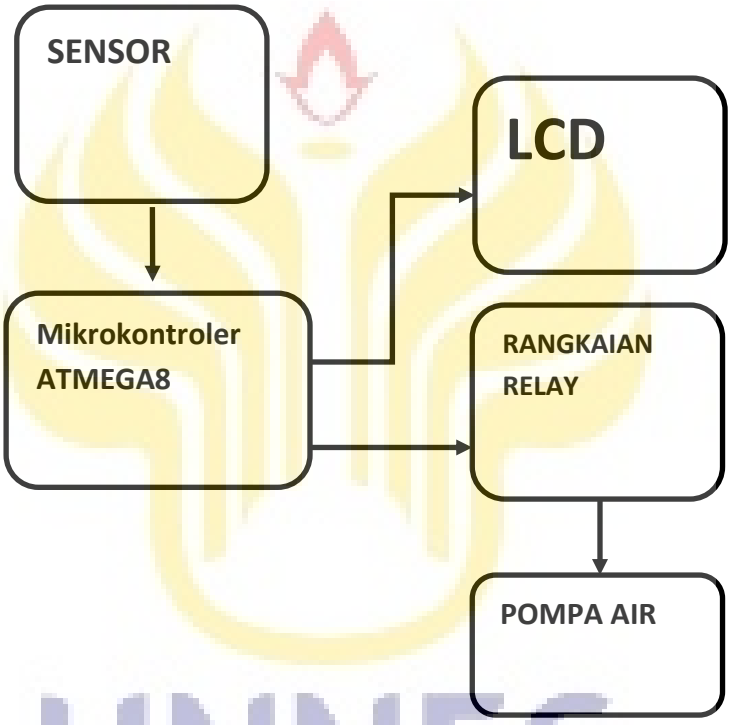
Kelembaban tanah merupakan salah satu parameter penting dalam sistem pengolahan tanah untuk lahan pertanian Untuk menjaga dan mendeteksi kelembaban tanah maka dibutuhkan sensor kelembaban *(moisture sensor)* yang terintegrasi dengan IC ATMEGA8 sebagai mikrokontroler pengendali system yang akan di masukan. Untuk merealisasikan penyiraman yang efektif dan efisien yang dapat menjaga kelemababan tanah secara stabil maka dirancang sebuah sistem Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor*

Dalam pembuatan sistem Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor* akan di kendalikan oleh mikrokontroler ATMEGA8. Hal ini dapat direalisasikan karena mikrokontroler ATMEGA8 memiliki fasilitas baik hardware maupun software yang cukup memadai. Dasar pemikiran pembuatan alat ini adalah:

1. Mikrokontroler ATMEGA8 merupakan salah satu mikrokontroler yang mudah dicari dipasaran, memiliki unjuk kerja yang baik.

2. Sistem penyiraman pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia.

Gambar 8. Menunjukan Diagram sistem instrumentasi alat penyiram otomatis sebagai sarana mempermudah perawatan tanaman tomat dengan menggunakan moisture sensor adalah sebagai berikut:




Gambar 2.8. Diagram Fungsional Alat

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

# BAB 5

# PENUTUP

## 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor* dilengkapi dengan satu buah sensor kelembaban *(moisture sensor),* dan dapat digunakan untuk mengukur kelembaban tanah.
2. Dari analisis perhitungan kepresisian hasil kelembaban tanah di hasilkan t hitung = 0,57, berdasarkan tabel t diketahui t(0,05, 14-1) =2.160 karena nilai t hitung < t table maka ho diterima dan ha ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil hitung *Moisture Sensor* dengan alat pembanding *soil tester* tidak jauh berbeda.
3. Dari implementasi otomatisasi alat penyiram berbasis mikrokontroler atmega 8 menggunakan *moisture sensor* pada penyiraman diperoleh data pada kelembaban 15%. 25%, 35%, 40%, 45%, 55%, pompa on, dan pada kelembaban 65%,70%, 75%, 80%, 85%, 90%, pompa off. Dari penjelasan tersebut menunjukan otomatisasi alat penyiraman berbasis mikrokontroler atmrga 8 menggunakan *moisture sensor* berfungsi dengan baik sesuai dengan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

4. program yang telah dimasukan, dikarenakan alat diprogram untuk menyiram pada kelembaban dibawah 60%.

## 5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan dari hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor* ini bukan hanya untuk mengendalikan kelembaban pada tanaman tapi juga untuk mengukur ph tanah. Selain itu, perlu diadakannya penelitian lanjutan dan dapat diperluas cakupannya, tentang Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan *Moisture Sensor*.
2. Untuk Universitas Negeri Semarang semoga alat ini dapat di aplikasikan untuk hal yang bermanfaat.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR PUSTAKA


Adianto, Sidiq Cahyo. 2010. ***Pembuatan Alat Ukur Peninggi Badan Digital Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535***. Skripsi. Yogyakarta. FT: Amikom.

Arikunto, Suharsimi. 2006. ***Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.*** Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.

Diansari, Muthia.2008. ***Pengaturan Suhu, Kelembaban, Waktu Pemberian Nutrisi Dan Waktu Pembuangan Air Untuk Pola Cocok Tanam Hidroponik.*** Skripsi. Depok FT: Fakultas Teknik Unversitas Indonesia.

Endar, Ika. 2004**.** ***Pengaman Panas Lebih Pada Motor Listrik AC Berbasis Mikrokontroler AT89C51.*** Skripsi.Semarang FT: Universitas Negeri Semarang.

Gunawan, Ardi Saiful. 2014. ***Perancangan dan Pembuatan Alat ukur jarak, Suhu dan Waktu Menggunakan Arduino*** Skripsi.Semarang FT: Universitas Negeri Semarang.

Hermawanty, Basuko**.** 2010**.** ***Sistem Pemberian Pupuk Tanaman Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler.*** TA. Surabaya FTI: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".

Sukardi **.** 2003. ***Metodologi penelitian pendidikan.*** yogyakarta : Bumi aksara.

Susanto, Heri. 2013. ***Perancangan Sistem Telemetri Wireless Untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno ATMega 328p dan XBee Pro.*** Skripsi. Tanjung Pinang. FT : Universitas Maritim Raja Ali Haji.

http://www.indo-ware.com/produk-284-moisture-sensor-.html (diakses 8–11–2014)

http://kumpulanbungamawarku.blogspot.com/2011/04/analisis-ekonomi-usahatani-tomat.html (diakses 10–12–2014)

http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/588-teknik-budidaya-tanaman-tomat-solanum-lycopersicum (diakses 1–01–2015)