

**APLIKASI PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN SAYURAN**

Oleh  
**SUCI MAHARANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2014**

S  
631.357

R  
26780 / 26841

8ve  
a  
2014

**APLIKASI PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN SAYURAN**



Oleh  
**SUCI MAHARANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2014**

## SUMMARY

**SUCI MAHARANI.** Application of Automatic Plant Watering with ATmega16 Micro-controller Base to Vegetable Growth. (Supervised by **DANIEL SAPUTRA** dan **ENDO ARGO KUNCORO**).

The research was aimed to apply plant watering equipment with used soil moisture sensor based on microcontroller Atmega16 on the spinach and mustard green vegetables. It was conducted at plant house in Jalan Mayor Zen Lorong Margoyoso Kelurahan Sungai Selayur, Kecamatan Kalidoni Palembang, start from April to Desember 2013. This research used the method of equipment testing and Split Plot Design consists of two factors treatment of fertilizer application (A) and kind of vegetables (B) with three replications for each treatment. The observed parameters were, crop length, wet matter weight and dry matter weight.

The results of research on the application of automatic control system for the plant watering spinach and mustard green showed that the system is working according the desired input. The control system would be in position of “*on*” if soil water content was 20 % and in position of “*off*” if soil water content was 50 %

The highest value of wet matter weight of vegetables was found on A<sub>1</sub> with magnitude of 77.00 grams and treatment of B<sub>1</sub> has a highest weight with magnitude of 76.88 grams. The results of treatment combination showed that the highest value of wet matter weight of vegetables was found on A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> with magnitude of 80.39 grams and the lowest one was found on A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> with magnitude of 62.43 grams.

SUCI MAHARANI, *Supriatno*

ATmega16 Micro-controller Based Irrigation System

SAPUTRA dan ENDO ARGUMENTO, *Endo*

The research was aimed to design

moisture sensor based on ATmega16

green vegetables. It was conducted in

Margoyoso Kelurahan Margoyoso

April to December 2011. The

Split Plot Design was used

kind of vegetable: *FRY*, *USA*, *USA*

parameters were: crop density: *USA*

The highest value of dry matter weight of vegetables was found on A<sub>1</sub> with magnitude of 10.74 grams and was found on B<sub>1</sub> with magnitude of 11.12 grams. The results of treatment combination showed that the highest value of dry matter weight of vegetables was found on A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> with magnitude of 12.03 grams, whereas the lowest one was found on A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> with magnitude of 8.49 grams.

## RINGKASAN

**SUCI MAHARANI.** Aplikasi Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Terhadap Pertumbuhan Sayuran. (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA** dan **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan alat penyiram tanaman dengan menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis mikrokontroler Atmega16 terhadap pertumbuhan bayam dan caisim. Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah tanaman Jalan Mayor Zen Lorong Margoyoso Kelurahan Sungai Selayur, Kecamatan Kalidoni Palembang mulai April sampai dengan Desember 2013. Penelitian ini menggunakan metode pengujian alat dan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan perlakuan yaitu pemberian pupuk (A) dan jenis sayuran (B) dibuat dengan 2 taraf perlakuan dan masing-masing perlakuan dibuat tiga ulangan. Parameter yang diamati yaitu pertambahan tinggi tanaman, berat basah brangkasan dan berat kering brangkasan.

Hasil penelitian pada penerapan sistem kontrol penyiram tanaman otomatis terhadap tanaman bayam dan caisim menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai input yang diinginkan. Sistem 'on' saat kadar air tanah telah menunjukkan angka 20% dan sistem akan 'off' secara otomatis pada kadar air tanah telah mencapai yaitu 50%.

Berat basah brangkasan menunjukkan bahwa pada perlakuan A<sub>1</sub> memiliki berat basah berangkasan lebih tinggi yaitu sebesar 77,00 gram dan perlakuan B<sub>1</sub> memiliki berat basah sayuran lebih tinggi yaitu sebesar 76,88 gram. Hasil perhitungan komposisi pemberian pupuk dan jenis tanaman menunjukkan bahwa

perlakuan  $A_1B_1$  memiliki berat basah brangkasan lebih tinggi yaitu sebesar 80,39 gram dan perlakuan  $A_2B_2$  merupakan berat basah brangkasan terendah yaitu sebesar 62,43 gram.

Berat kering brangkasan lebih tinggi terdapat pada perlakuan  $A_1$  sebesar 10,74 gram dan perlakuan  $B_1$  yaitu sebesar 11,12 gram. Sedangkan pada pemberian pupuk dan jenis tanaman menunjukkan bahwa perlakuan  $A_1B_1$  menghasilkan berat kering brangkasan lebih tinggi yaitu sebesar 12,03 gram dan perlakuan  $A_2B_2$  memiliki berat kering brangkasan terendah yaitu sebesar 8,49 gram.

**APLIKASI PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN SAYURAN**

**Oleh**

**SUCI MAHARANI**

**05081006015**

**SKRIPSI**

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2014**



Skripsi Berjudul

**APLIKASI PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN SAYURAN**

Oleh

**SUCI MAHARANI**

**05081006015**

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

Pembimbing I,



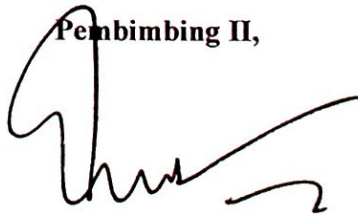
Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng

Indralaya, April 2014

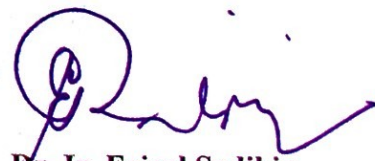
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Dekan,

Pembimbing II,



Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.



Dr. Ir. Erizal Sodikin  
NIP 19600211 198503 1 002

Skripsi berjudul “Aplikasi Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Terhadap Pertumbuhan Sayuran” oleh Suci Maharani telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 10 Maret 2014

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng.

Ketua



2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.

Sekretaris



3. Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si.

Anggota



4. Hilda Agustina, S.TP., M.Si.

Anggota



5. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si

Anggota




Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. H. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP 19600802 198703 1 004

Mengesahkan, 9 April 2014  
Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si.  
NIP 19770823 200212 2 001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, April 2014

Yang membuat pernyataan



Suci Maharani

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 Maret 1991 di Palembang, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, putri dari pasangan Sarwi dan Sukarmi.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan di SD Bina Warga pada tahun 2002, sekolah menengah pertama di SLTP Negeri 4 pada tahun 2005 dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 18 pada tahun 2008 yang semuanya berada di Palembang.

Tahun 2008 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis melaksanakan praktik lapangan di Patraganik III Pulo Layang Plaju yang berjudul " Tinjauan Kinerja Mesin Pengolahan Pupuk Organik Curah di Patraganik III Pulo Layang Plaju'.

Penulis selama tercatat sebagai mahasiswa pernah mengikuti organisasi yaitu Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya (BEMFP) periode 2008-2009 sebagai anggota, Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya (HIMATETA) periode 2010/2011 sebagai Ketua Departemen Kesekretariatan serta Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) sebagai anggota hubungan masyarakat periode 2011/2012.

Akhir kata penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini. Semoga cita-cita penulis dapat diwujudkan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam tak lupa penulis ucapkan kepada kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, sahabat serta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyiram tanaman otomatis adalah alat yang digunakan untuk memberikan air kepada tanaman dengan cara otomatis. Perancangan alat ini meliputi 3 bagian yaitu input, pengendali dan output. Alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor sebagai masukan yang kemudian diproses mikrokontroler sebagai pengendali rangkaian alat dengan hasil yang didapat adalah nilai pendeteksian sensor. Pengaplikasian alat penyiram tanaman otomatis ini telah diterapkan pada sayuran bayam dan caisim dan hasilnya disajikan dalam skripsi ini.

Penulis menyadari penelitian dalam skripsi ini belum sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, April 2014

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan baik moril maupun materil kepada :

1. Yth. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas peluang dan kesempatan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Pertanian untuk menggali pengetahuan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A., Eng dosen pembimbing I dan pembimbing akademik atas kesabaran, nasehat serta bimbingannya yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro M.Agr., dosen pembimbing II atas kesabaran, arahan serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si., Ibu Hilda Agustina, S.TP., M.Si., dan Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si., dosen pembahas dan penguji atas bimbingan serta masukan yang membangun yang telah diberikan kepada penulis.
5. Staff Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Yuk Ana dan Kak Hen) atas bantuannya.
6. Kedua orang tua tersayang (Bapak Sarwi dan Ibu Sukarmi) terima kasih banyak atas kasih sayangnya, semangat, doa, dukungan serta nasihat yang telah diberikan.

7. Kakak – kakak saya Eka Octawianto (Kak Win) dan Dwi Siswanto (Kak Sis) serta adik saya Karlina Rizki Hartati (Kiki) terima kasih dukungan dan semangat yang diberikan.
8. Teman – teman baik saya (Gustin, Dian, Tuty, Joan, Debby, Robbi, Warda, Idham, Febry, Alfik, Maria, Wahyu, Qoirul, Mardian, Alex, Hendra, Bayu, Reha, Yuga, Fildri, Derman, Rico) terima kasih atas bantuan pemikiran, saran, doa, dukungan dan persahabatannya.
9. Adik-adik saya (Hendri, Putu, Septi, Ambar, Tika, Dede, Yus, Andri, Debby) terima kasih atas bantuan dan semangatnya.
10. Teman – teman ku\_co dan kantor ( Ninta, Riana, Dea, Uci, Diar, Ririn, Hertyn, Ristari, Yuk Echi, Kak Gilang, Yuk Eni, Yuk Maya, Kak Il, Fika) terima kasih bantuan, pengertian serta dukungannya selama ini.
11. Teman-teman yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu terima kasih atas kerjasama, bantuan, semangat serta doa kalian semua yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	x
UCAPAN TERIMA KASIH .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Tanaman Sayuran.....	5
B. Sifat-sifat Fisik Tanah dengan Kadar Air Tanah .....	10
C. Kebutuhan Air Tanaman .....	16
D. Kelembaban Tanah .....	18
E. Mikrokontroler ATmega16.....	20
F. Relay .....	24
G. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	25
H. Sensor Kelembaban Tanah ( <i>SEN0114</i> ) .....	25



	Halaman
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
A. Tempat dan Waktu .....	27
B. Alat dan Bahan .....	27
C. Metode Penelitian .....	27
D. Analisis Data.....	28
E. Cara Kerja .....	31
F. Parameter yang Diamati.....	33
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
A. Alat Penyiram Tanaman Otomatis .....	34
1. Rangkaian Alat Penyiram Tanaman Otomatis.....	34
2. Pemrograman .....	35
3. Pengujian Seluruh Rangkaian .....	37
B. Pengujian Alat terhadap Pertumbuhan Sayuran .....	41
1. Tinggi Tanaman.....	43
2. Berat Basah Brangkasan .....	45
3. Berat Kering Brangkasan .....	52
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>57</b>
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Analisis ragam percobaan faktorial dengan dua faktor dalam rancangan petak terbagi ( <i>Split Plot Design</i> ) .....	29
2. Uji karakteristik sensor kelembaban tanah .....	41
3. Hasil uji BNT kombinasi perlakuan pemberian pupuk dan jenis sayuran .....	44
4. Hasil uji BNT perlakuan pemberian pupuk (A) terhadap berat basah brangkasan sayuran .....	47
5. Berat basah brangkasan rata-rata yang dihasilkan oleh perlakuan jenis sayuran (B) .....	48
6. Berat basah brangkasan rata-rata yang dihasilkan oleh kombinasi perlakuan pemberian pupuk dan jenis sayuran.....	49
7. Berat kering brangkasan rata-rata yang dihasilkan oleh perlakuan pemberian pupuk (A) .....	52
8. Berat kering brangkasan rata-rata yang dihasilkan oleh perlakuan jenis sayuran (B).....	53
9. Berat kering brangkasan rata-rata yang dihasilkan oleh kombinasi perlakuan pemberian pupuk dan jenis sayuran.....	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman bayam .....	6
2. Tanaman caisim .....	9
3. Mikrokontroler ATmega16 .....	23
4. Relay .....	24
5. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	25
6. Sensor kelembaban tanah ( <i>moisture sensor</i> ) .....	26
7. Rangkaian mikrokontroler ATmega16 .....	35
8. Tampilan LCD dan rangkaian adaptor .....	38
9. Tampilan pompa <i>on</i> dan pompa <i>off</i> .....	39
10. Histogram pertumbuhan tinggi tanaman .....	44
11. Rata-rata berat basah brangkasan pada perlakuan pemberian pupuk .....	46
12. Rata-rata berat basah brangkasan sayuran pada perlakuan jenis sayuran .....	48
13. Rata-rata berat basah brangkasan sayuran pada kombinasi pemberian pupuk dan jenis sayuran .....	50
14. Rata-rata berat kering brangkasan pada perlakuan pemberian pupuk .....	53
15. Rata-rata berat kering brangkasan pada perlakuan jenis sayuran .....	54
16. Rata-rata berat kering brangkasan sayuran pada kombinasi pemberian pupuk dan jenis sayuran .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir cara kerja .....	63
2. Tinggi tanaman.....	64
3. Berat basah brangkasan .....	65
4. Berat kering brangkasan .....	66
5. Gambar instalasi alat penyiram tanaman otomatis terhadap tanaman sayuran .....	67
6. Gambar rangkaian alat .....	68
7. Hasil analisis lengkap tanah .....	70
8. Listing program .....	71



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sayuran merupakan bahan pangan yang berasal dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan biasanya mengandung kadar air yang cukup tinggi. Sayuran mempunyai peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan serta peningkatan gizi, karena mengandung sumber mineral dan vitamin yang dibutuhkan oleh manusia (Ariyanto, 2008).

Sayuran merupakan salah satu komoditi yang mempunyai prospek cerah serta memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi karena permintaan terhadap sayuran meningkat setiap tahunnya. Peningkatan hasil produksi perlu dilakukan agar kebutuhan terhadap sayuran dapat terpenuhi secara optimum. Salah satu cara meningkatkan hasil produksi sayuran yaitu dengan perawatan tanaman dengan baik serta pemberian air sesuai kebutuhan tanaman (Suwandi, 2009).

Air merupakan faktor penting dalam menunjang kehidupan makhluk hidup. Hal ini juga berlaku untuk tanaman yaitu perkembangan tanaman dari awal tanam hingga menjelang panen membutuhkan air untuk proses fotosintesis, proses transpirasi dan penyaluran nutrisi. Tanaman dapat tumbuh dengan baik dan memberikan hasil produksi optimal apabila pemberian air bagi tanaman tersedia dalam jumlah, mutu dan waktu yang tepat (Haryanto *et al.*, 2002).

Menurut Sarjiman dan Mulyadi (2005), ketersediaan air bagi tanaman sangat penting karena akan berdampak buruk terhadap tanaman apabila kekurangan atau

kelebihan air. Air harus tersedia bagi tanaman di dalam tanah untuk menggantikan air yang hilang akibat evaporasi dalam tanah serta transpirasi dari tanaman.

Pemberian air bagi tanaman dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara alami dan buatan. Air secara alami disuplai kepada tanaman melalui air hujan namun sifat hujan adalah musiman dan tidak menentu sehingga dibutuhkan pemberian air secara buatan untuk penyediaan dan pengaturan air secara teratur. Pemberian air bagi tanaman secara buatan membutuhkan peran manusia untuk melakukan penyiraman air terhadap tanaman. Penyiraman terhadap tanaman berguna untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman karena dapat menjamin persediaan air bagi tanaman dan mempertahankan kelembaban tanah agar tetap stabil (Rukmana, 2003).

Penyiraman air bagi tanaman biasanya dilakukan secara manual. Penyiraman secara manual memang mudah dalam pengerjaannya akan tetapi membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Tanaman yang disiram secara manual dan tidak dikontrol menyebabkan pemberian air tidak efisien dan mengakibatkan penyiraman yang dilakukan sia-sia dan akan terjadi *run off* (aliran permukaan) (Hanum, 2008).

Pengaturan pemberian air pada tanaman perlu dilakukan agar air yang masuk ke dalam tanah dapat bekerja secara efektif dan efisien. Sesuai dengan perkembangan teknologi modern, penyiraman tanaman dapat dirancang secara otomatis dengan menggunakan sistem kontrol atau pengendali sehingga pemberian air bagi tanaman dapat dikontrol sesuai dengan kebutuhan tanaman. Terdapat berbagai alat dalam pemberian air secara otomatis dengan sistem kontrol yang berbeda, namun sistem kontrol yang sering digunakan dalam merancang alat penyiram tanaman otomatis adalah mikrokontroler.

Mikrokontroler merupakan perangkat semi konduktor yang berfungsi sebagai pengontrol dalam suatu sistem yang terdiri dari mikroprosesor, input output dan memori yang terdapat dalam satu kemasan chip. Mikrokontroler bekerja sesuai bahan program yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat berfungsi dengan baik (Nasrullah *et al.*, 2011).

Mikrokontroler yang sering digunakan dalam bidang elektronika dan instrumentasi adalah mikrokontroler AVR. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) merupakan pengontrol industri dan riset yang utama karena memiliki keunggulan dibandingkan mikroprosesor. Keunggulan mikrokontroler ini adalah harga yang relatif murah, memerlukan komponen pendukung yang sedikit serta dukungan software dan dokumentasi yang memadai. Salah satu jenis mikrokontroler AVR yang memiliki aplikasi standar serta memiliki fitur yang baik adalah ATmega16 (Junaidi, 2012).

Sistem kontrol biasanya memerlukan elemen pendukung untuk menunjang elemen utama. Sensor merupakan elemen pendukung dalam suatu sistem pengendali yang dapat menerima sinyal atau rangsangan dari lingkungan atau benda diluar sensor. Input rangsangan dari lingkungan ke sensor dapat berupa besaran fisika sedangkan output berupa sinyal atau besaran listrik seperti tegangan, arus atau muatan (Samsudin, 2011).

Penyiram tanaman secara otomatis pada produksi tanaman adalah penting guna menunjang produktivitas tanaman. Selain dapat mengontrol air yang dibutuhkan bagi tanaman, dalam pelaksanaanya sistem ini juga membutuhkan sedikit

waktu dan tenaga kerja. Oleh sebab itu, perlu adanya penerapan alat tersebut terhadap tanaman untuk meningkatkan produksi tanaman.

Perancangan sistem kontrol telah dilaksanakan dengan berbasis mikrokontroler ATmega16 yang bekerja untuk mendeteksi kadar air dan suhu tanah. Sistem ini akan bekerja apabila kadar air dalam tanah menurun serta suhu tanah relatif tinggi. Pengujian terhadap alat ini hanya dilakukan terhadap tanah guna untuk mendeteksi alat ini berfungsi dengan baik (Hertanto, 2014).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penerapan sistem kontrol yang mendeteksi kadar air tanah secara otomatis berbasis mikrokontroler Atmega16 tersebut terhadap tanaman.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan alat penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis mikrokontroler ATmega16 terhadap pertumbuhan sayuran bayam dan caisim.

## **C. Hipotesis**

Diduga pemberian air dengan pendeteksian kadar air dalam tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan sayuran bayam dan caisim.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. 2008. Analisis Tataniaga Sayuran Bayam. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bandini, Y. dan N. Aziz. 1999. Bayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Buckman, H.O. and Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- DFRobot.2012.Moisture Sensor (SKU:SEN0114). [http://www.dfrobot.com/wiki/index.php?title=Moisture\\_Sensor\\_\(SKU:SEN0114\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php?title=Moisture_Sensor_(SKU:SEN0114)) [30 Apr 2012].
- Donald H. S. 1985. Computer Today. New York: McGraw-Hill, Inc., second edition.
- Doorenbos, J. dan W. Pruitt. 1988. Kebutuhan Air bagi Tanaman. Diterjemahkan oleh Rahmad Hari Purnomo dan Hari Agus Wibowo. 1997. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- East West Seed Indonesia. 2006. Deskripsi Beberapa Varietas Caisim. PT. East West Seed Indonesia. Purwakarta.
- Edi, S. dan A. Yusri. 2009. Budidaya Bayam Semi Organik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jambi.
- Edi, S. dan B. Julista. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jambi.
- Eliakim, S. Rini, Suriyanto, dan M. Toni. 2008. Pengaruh Kelebihan Air terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim dengan Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fitter, A. H dan R. K. M. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. UI-PRESS. Jakarta.

- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Hanum, C. 2008. Teknik Budidaya Tanaman Jilid 2. Jakarta: Depdiknas.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Haryanto, S. Tina dan R. Estu. 2002. Sawi dan Selada. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haryati. 2003. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. Fakultas Pertanian. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hasibuan, B. E. 2006. Pupuk dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara Pres. Medan.
- Hertanto, D. 2014. Sistem Kontrol Kadar Air Tanah Dan Suhu Tanah Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Fakultas Pertanian. Skripsi (Tidak Dipublikasi). Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Hillel, D. 1996. Pengantar Fisika Tanah. Diterjemahkan oleh Purnomo, R.H. dan Susanto, R.H. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Junaidi. 2012. Minimum Sistem Atmega16. (<http://angjuna.wordpress.com/2012/03/16/sistem-minimum-atmega16/> diakses 17 Februari 2013).
- Mahdalena. 2004. Pertumbuhan dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo* L.) yang diberi berbagai pupuk organik. Skripsi S1. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan)
- Marsusi, R. 2010. Budidaya Bayam. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Barat.
- Mudha, D. 2010. Peranan Air Bagi Tanaman. (online) (<http://daunmudha.blogspot.com/2010/02/peranan-air-bagi-tanaman.html>. Diakses pada 17 Maret 2012.
- Nasrullah, E.A. Trisanto, dan L. Utami. 2011. Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Lm35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. Volume 5 No. 3 September 2011.
- Nalwan, P.A. 2003. Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.

- Pratomo, A. 2004. Belajar Cepat dan Mudah Mikrokontroler PIC16F84. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Putra, A.E. 2002. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55. Gaya Media. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Petsai dan Sawi. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Rukmana, R. 2003. Usaha Tani Lada Perdu. Cetakan ke-1. Kanisius. Yogyakarta.
- Rusmadi. 2004. Mengenal Teknik Elektronika. Pionir. Bandung.
- Rusmandi, Dedy, 2001. Mengenal Komponen Elektronika. Penerbit Pionir Jaya. Bandung.
- Samsudin, W. 2011. Pengaruh Jumlah Lilitan Eksitasi terhadap Sensivitas Keluaran Sensor Fluxgate. ([http://repository.upi.edu/operator/upload/s\\_fis\\_060306\\_chapter1 .pdf](http://repository.upi.edu/operator/upload/s_fis_060306_chapter1.pdf) diunduh 15 Februari 2013).
- Sarjiman dan Mulyadi. 2005. Analisis Neraca Air Lahan Kering pada Iklim Kering untuk Mendukung Pola Tanam. Yogyakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Sitompul dan Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Cetakan Pertama. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sumarni, N. dan R. Rosliani. 2001. Media Tumbuh dan Waktu Aplikasi Larutan Hara untuk Penanaman Cabe Secara Hidroponik. Jurnal Horticultural. 11 (4) : 237 – 243.
- Sumarno, S. H. 2011. Panduan Sukses Bertanam Sayuran Organik di Kebun, Pot dan Polybag. Abata Press. Klaten.
- Suroso, P. S. Nugroho dan P. Pamuji. 2007. Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Banjaran untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi. Dinamika Teknik Sipil 7. Hal 55-56.
- Suwandi. 2009. Menakar Kebutuhan Hara Tanaman Dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran Berkelanjutan. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian DKI Jakarta.
- Suyitno dan Sudarsono. 2004. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomea sp*) dan Caisim (*Brassica juncea*) pada Tanah Pasir Kawasan Pantai Samas Bantul Yogyakarta. FMIPA UNY. Yogyakarta.

- Taiz, L. and E. Zeiger. 1991. *Plant Physiology*. The Benjamin/Cummings pub. Co., Inc. California. 565 pages.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Wesley, L. D. 1997. *Mekanika Tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Yulia, A. E. 2011. *Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Caisim untuk Dua Kali Penanaman*. Universitas Riau. Riau.