

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI
PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN
SOLENOID VALVE BERBASIS MIKROKONTROLER
AT MEGA 16
SKRIPSI**



Oleh :

BAYU AGUS PRASETIYA

NPM. 11111100168

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

2016

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI
PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN
SOLENOID VALVE BERBASIS MIKROKONTROLER
AT MEGA 16
SKRIPSI**



Diajukan Kepada
Universitas PGRI Yogyakarta
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana

Oleh :

BAYU AGUS PRASETIYA

NPM. 1111100168

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

2016

PENGESAHAN PEMBIMBING
RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI
PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN
SOLENOID VALVE BERBASIS MIKROKONTROLER
AT MEGA 16



Yogyakarta, Februari 2016

Pembimbing I



Marti Widya Sari, S.T., M. Eng

NIS. 19790327 201201 2 009

Pembimbing II



Edy Purwanto, S. Si

NIS. 19730502 200204 1 005

PENGESAHAN DEWAN PENGUJI
RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI
PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN
SOLENOID VALVE BERBASIS MIKROKONTROLER
AT MEGA 16

Oleh

BAYU AGUS PRASETIYA

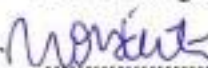



NPM. 11111100168

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal, 13 Februari 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji :


| Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|---|--|------------|
| Ketua : Meilany Nonsi Tentua, S.Si, M.T |  | 24/02/2016 |
| Sekretaris : Nurirwan Saputra, M. Eng |  | 24/02/2016 |
| Penguji 1 : Ahmad Riyadi. M.Kom |  | 24/02/2016 |
| Penguji 2 : Marti Widya Sari, S.T., Eng |  | 24/02/2016 |

Yogyakarta, Februari 2016

Dekan Fakultas Teknik

Universitas PGRI Yogyakarta




M. Fairuzabadi, M.Kom

NIS. 19740926 200204 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Agus Prasetya

NPM : 11111100168

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Judul : RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN
HIDROPONIK MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE
BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 16

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil penulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau hasil pemikiran saya sendiri.

Yogyakarta, Februari 2016



Bayu Agus Prasetya

NPM. 11111100168

HALAMAN MOTTO

*Syukurilah Kesulitan, karena terkadang kesulitan menghantarkan kita pada hasil
yang lebih baik dari apa yang kita bayangkan*

(penulis)

Hanya mereka yang tahu jalan yang akan sampai pada tujuan

(penulis)

PERSEMBAHAN

Atas ridho Allah Subhanallahu Wata'ala

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

Bapak dan Ibu ku tercinta

**T e r i m a k a s i h u n t u k d o ' a y a n g s e l a l u
d i p a n j a t k a n , k a s i h s a y a n g y a n g
t i a d a h e n t i , d u k u n g a n d i s e t i a p
l a n g k a h k u , s e r t a b i m b i n g a n d a n
p e n g o r b a n a n y a n g d i b e r i k a n u n t u k k u**

**Adekku tercinta (Hani Hastika) yang selalu memberikan dukungan dan
support untukku agar terus maju**

Almamaterku tercinta

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas PGRI Yogyakarta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur kehadirat Alloh SWT yang telah memberikan kehidupan yang penuh rahmat, hidayah dan karunia yang tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya secara umum dan secara khusus kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 16” dapat terselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta seluruh umat yang mencintainya yang telah memberikan jalan bagi umatnya dengan secerah kemuliaan dan kasih sayang serta ilmu pengetahuan yang tiada ternilai untuk menjalani kehidupan yang lebih berkah.

Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah berperan demi terwujudnya penulisan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Buchory Ms, M.Pd., selaku Rektor Universitas PGRI Yogyakarta.
2. Bapak M. Fairuzabadi, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta.
3. Ibu Marti Widya Sari, S.T., M. Eng selaku Kaprodi Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta.

4. Ibu Marti Widya Sari, S. T., M. Eng selaku Dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Edy Purwanto, S.Si selaku Dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan dalam penyusunan prototype ini.
6. Segenap dosen Teknik Informatika Universitas PGRI Yogyakarta atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
7. Seluruh karyawan dan karyawan Universitas PGRI Yogyakarta, terutama staf Fakultas Teknik.
8. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan kasih sayang yang tak hingga, dukungan dan motivasi pada pendidikanku selama ini.
9. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2011, terima kasih atas canda dan tawa serta keceriaan yang mewarnai perjalanan kuliah ini.
10. Sahabatku Alvin Sounandar, Hendro Sulisty, Deni Setiyawan, Satria Widi Anta, Indias Perapanca, Anwari, Eko Heny Prasetyo dan Eko Heriyanto terima kasih atas semua bantuan, kenangan terindah, pengertian, semangatnya selama ini.
11. Teman-teman seperjuangan kelas 11-A1 terima kasih sudah menjadi sahabat serta keluarga yang saling menjaga dan mendukung satu sama lain, kalian luar biasa.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala yang selayaknya atas kebaikan yang telah diberikan. Akhirnya, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, Februari 2016
Penulis,

Bayu Agus Prasetya
NPM. 11111100168

ABSTRAK

BAYU AGUS PRASETIYA. Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Solenoid Valve Berbasis Mikrokontroler At Mega 16 (2016). Skripsi. Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta, Januari 2016.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang monitoring sistem otomatisasi penyiraman tanaman hidroponik supaya lebih efisien dan tidak menggunakan tenaga manusia. Sistem ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas Mikrokontroler At Mega 16, rangkaian water level sensor, real time clock ds 1307 dan solenoid valve. Perangkat lunak mikrokontroler dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan Bahasa C.

Pembuatan Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Solenoid Valve Berbasis Mikrokontroler At Mega 16 melalui beberapa tahapan. 1) Identifikasi kebutuhan; 2) Analisa kebutuhan; 3)Perancangan hardware dan software; 4) Realisasi sistem; 5) Pengujian alat ; dan 6) Sistem kerja secara keseluruhan.

Sistem ini sudah terealisasi dan dapat menyiram tanaman hidroponik secara otomatis dan akurat pada jam yang sudah ditentukan didalam program. Air akan mengalir dan berganti sesuai program solenoid, real time clock dan water level sensor

Kata kunci : Mikrokontroler At Mega 16, Solenoid Valve, Real Time Clock dan Water Level Sensor.

ABSTRACT

BAYU AGUS PRASETIYA. Design and Automated Watering System Implementation of Hydroponic Plants Using Solenoid Valve Microcontroler At Mega 16 Based. (2016). Undergraduate Thesis. Faculty of Engeneering, PGRI University of Yogyakarta.

This research aims to design an automated watering system monitoring to hydroponic plants to be more efficient and not using manpower. The system consisted of hardware and software. Hardware consisted of Microcontroler At Mega 16, series of water level sensor, real time ds 1307 and solenoid valve. Microcontroler software was consisted by using language C.

Construction of Design and Implementation of Automated Watering System of Hydroponic Plants Using Solenoid Valve Microcontroler At Mega 16 were done in several stages :1). Needs identification; 2). Needs analysis; 3). Hardware and software; 4). System realization; 5). Toolstest; 6). A whole work system.

This system had been done and showered hydroponic plants automatically and accurately on appointed haour in the program. Water would flow and change based on solenoid program, real time clock and water level sensor.

Keyword : Microcontroler At Mega 16, Solenoid Valve, Real Time Clock and Water Level Sensor.

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|-------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGAJUAN..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI..... | iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... | v |
| HALAMAN MOTTO | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| ABSTRAK..... | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xvii |
| DAFTAR MODUL..... | xviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 3 |
| C. Perumusan Masalah..... | 3 |
| D. Batasan Masalah..... | 4 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| G. Jadwal Penelitian..... | 6 |

BAB II KAJIAN PUSTAKA

| | |
|------------------------|----|
| A. Kajian Pustaka..... | 7 |
| B. Landasan Teori..... | 10 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|----------------------------------|----|
| A. Obyek Penelitian | 31 |
| B. Metode Pengumpulan Data | 31 |
| C. Alat Penelitian | 32 |
| D. Perancangan Sistem..... | 33 |

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| A. Penghitunga Hasil Kuisisioner..... | 39 |
| B. Implementasi Sistem | 45 |
| C. Pengujian Sistem | 56 |
| D. Pembahasan..... | 65 |
| E. Keunggulan dan Kelemahan Sistem | 67 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 69 |
| B. Saran..... | 69 |

| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 71 |
|----------------------|----|

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Blok Diagram AT Mega 16..... | 21 |
| Gambar 2.2 Konfigurasi Pin AT Mega 16..... | 21 |
| Gambar 2.3 Mikrokontroler AT Mega 16..... | 22 |
| Gambar 2.4 Relay 24 volt DC..... | 25 |
| Gambar 2.5 Driver Relay | 26 |
| Gambar 2.6 LCD (Liquid Crystal Display)..... | 27 |
| Gambar 2.7 Solenoid Valve | 27 |
| Gambar 2.8 Real Time Clock (RTC)..... | 28 |
| Gambar 2.9 Pipa PVC (Polyvinyl Chloride)..... | 29 |
| Gambar 2.10 Waterl Level Sensor | 30 |
| Gambar 2.11 Arduino Uno..... | 30 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Sistem..... | 33 |
| Gambar 3.2 Skema Flowchart Pengisian Air..... | 35 |
| Gambar 3.3 Skema Flowchart Pembuangan Air..... | 36 |
| Gambar 3.4 Desain Prototype | 37 |
| Gambar 4.1 Diagram Kuisisioner Nomor 1..... | 40 |
| Gambar 4.2 Diagram Kuisisioner Nomor 2..... | 41 |
| Gambar 4.3 Diagram Kuisisioner Nomor 3..... | 41 |
| Gambar 4.4 Diagram Kuisisioner Nomor 4 | 42 |
| Gambar 4.5 Diagram Kuisisioner Nomor 5..... | 43 |
| Gambar 4.6 Diagram Kuisisioner Keseluruhan | 44 |
| Gambar 4.7 Tampilan New Project Visual Basic | 46 |
| Gambar 4.8 Monitoring Penyiraman | 46 |
| Gambar 4.9 Monitoring Aktivitas Prototype | 47 |
| Gambar 4.10 Monitoring Penyiraman | 48 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.11 Program Arduino Uno | 49 |
| Gambar 4.12 Software Code Vision AVR | 50 |
| Gambar 4.13 Script Pemrograman Code Vision AVR | 51 |
| Gambar 4.14 Program Siap Download | 52 |
| Gambar 4.15 Pengisian Air | 53 |
| Gambar 4.16 Alat Penyiram Tanaman Hidroponik Otomatis | 54 |
| Gambar 4.17 Tampilan LCD Setelah Diprogram | 59 |
| Gambar 4.18 Solenoid Valve Pengisian | 61 |
| Gambar 4.19 Solenoid Valve Pembuangan | 63 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.1 Jadwal Penelitian..... | 6 |
| Tabel 2.1 Perbedaan Tanaman Konvensional dan Hidroponik | 14 |
| Tabel 2.2 Jumlah Nutrisi (ppm) Pada Beberapa Tanaman Sayuran | 16 |
| Tabel 4.1 Hasil Kuisisioner | 39 |
| Tabel 4.2 Pengujian Hardware | 56 |
| Tabel 4.3 Pengujian Software | 58 |

DAFTAR MODUL

| | |
|--|----|
| Modul 4.1 Script Program Real Time Clock | 58 |
| Modul 4.2 Script Siklus Penyiraman | 60 |
| Modul 4.3 Script Liquid Crystal Display | 64 |
| Modul 4.4 Script Program Siklus Penyiraman | 65 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini sering kali kita melihat orang melakukan penyiraman tanaman secara manual, hanya dengan menggunakan tenaga manusia seperti penyiraman menggunakan ember, selang penyemprot atau karena kesibukan aktifitas, mereka sengaja membayar tukang kebun untuk merawat dan menyiram pada tanaman mereka. Serta bentuk penyiraman yang lain, tapi sering kali apa yang mereka lakukan itu tidak efektif dan efisiensi. Salah satunya adalah sistem pengontrolan pada tanaman hidroponik. Hidroponik merupakan sistem penanaman efisien dari segi penggunaan air, penggunaan unsur hara dan pemanfaatan lahan yang terbatas sehingga dapat meningkatkan produktifitas lahan pertanian. Metode ini bukan merupakan hal baru dalam pertanian. Namun, masih banyak masyarakat yang belum mengetahui dengan jelas bagaimana cara melakukannya dan apa keuntungannya. Dengan menggunakan hidroponik, kadar oksigen yang didapatkan oleh tanaman dalam larutan hara lebih banyak sehingga jarang tanaman kekurangan oksigen dan tanaman dapat tumbuh dengan optimal.

Usaha modifikasi untuk memudahkan para petani hidroponik yaitu menggunakan sistem kran elektronik serta *control timering* yang nantinya terhubung oleh mikrokontroler sehingga dapat menyiram tanaman secara otomatis serta dapat memenuhi kebutuhan sumber hara sesuai dengan

kebutuhan tanaman itu. Agar program ini dapat berfungsi sesuai dengan keinginan, maka diperlukan alat bantu yaitu mikrokontroler AT Mega 16. Mikrokontroler adalah sebuah single chip yang dapat diprogram untuk melakukan berbagai macam eksekusi berdasarkan keinginan dari pemrogram. Alat ini juga mampu untuk berkomunikasi baik dengan sesama mikrokontroler ataupun dengan perangkat lain seperti PC baik itu secara serial ataupun paralel. Untuk memprogram mikrokontroler diperlukan suatu software khusus. Program dapat ditulis baik dalam bahasa *assembly* atau dalam bahasa tingkat tinggi.

Dalam proses ini digunakan mikrokontroler keluaran dari ATMEL dengan seri AT Mega 16 dan menggunakan software jenis *Reads51* sedangkan bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa *assembly*. Dari proses ini program dari mikrokontroler adalah menganalisa sinyal input, mengatur keadaan output sesuai dengan keinginan pemakai. Keadaan input mikrokontroler digunakan dan disimpan didalam memori kemudian mikrokontroler melakukan instruksi sesuai dengan perintah pada program dan input yang digunakan. Sehingga alat ini bisa diprogram untuk melakukan penyiraman berdasarkan perintah yang ditentukan.

Dari uraian diatas, maka dilakukan “RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 16”.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang dapat di atas dapat diidentifikasi masalahnya antara lain:

1. Penyiraman secara manual tidak efektif dan efisiensi.
2. Kebutuhan manusia yang harus terpenuhi dengan cepat.
3. Jika penyiraman dilakukan dengan tenaga manusia jika dalam hal banyak dan luas maka akan membutuhkan tenaga manusia yang kuat dan banyak.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut maka didapatkan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang otomatisasi penyiraman tanaman hidroponik menggunakan solenoid valve berbasis mikrokontroler AT Mega 16 ?
2. Bagaimana cara mengatur membuka dan menutup kran elektrik (solenoid valve) agar bisa bekerja sesuai perintah dari mikrokontroler ?
3. Bagaimana pengaturan waktu penyiraman dan penggantian air pada media tanam hidroponik menggunakan RTC ?

D. Batasan Masalah

Tugas akhir ini akan membatasi masalah sebagai berikut :

1. Perawatan tanaman yaitu penyiraman tanaman secara berkala.
2. Metode perancangan menggunakan mikrokontroler AT Mega 16.
3. Metode perancangan alat ini menggunakan solenoid valve (kran elektronik) dipadukan dengan mikrokontroler AT Mega 16.
4. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa C dengan software codevision AVR.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat memudahkan dan mempercepat kinerja manusia dalam bekerja.
2. Mengetahui dan memahami mikrokontroler secara umum, serta sensor yang digunakan dan komponen yang terdapat pada pembuatan alat.
3. Merancang dan membuat program untuk mewujudkan mikrokontroler dalam sistem penyiraman tanaman secara otomatis.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian akan dapat diambil manfaatnya diantaranya adalah :

- a. Manfaat bagi Universitas PGRI Yogyakarta

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah koleksi bacaan sebagai sumber acuan dalam meningkatkan dan menambah wawasan pengetahuan yang berkaitan dengan mikrokontroler.

b. Manfaat untuk Mahasiswa

Manfaat untuk mahasiswa, perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah :

1. Mahasiswa dapat menumbuhkan kreatifitas mahasiswa dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya Teknik Informatika.
2. Mahasiswa dapat meningkatkan ketrampilan dalam merancang dan membuat alat dengan menggunakan mikrokontroler.

G. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

| No | Aktivitas | Waktu (Minggu ke-) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|--------------------|---|---|---|-----------|---|---|---|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | | Agt 2015 | | | | Sept 2015 | | | | Okt 2015 | | | | Nov 2015 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1. | Kegiatan Persiapan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | • Observasi | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | • Pengumpulan data | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | • Studi literatur | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2. | Pelaksanaan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | • Perancangan sistem | | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| | • Implementasi dan pengujian | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 3. | Analisis data | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | |
| 4. | Dokumentasi dan penyusunan laporan | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |