

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : **Penyiram Binit Tanaman Hydroponik Bebrbasis PLC**
(Programmable Logic Control)

Nama : **TETTI SILALAH**

BP / NIM : **2008 / 00563**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Program Studi : **Teknik Elektro (D3)**

Padang, 8 Agustus 2011

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,

(Irma Husnaini, S.T,M.T)
NIP. 19720929 199903 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. Aswardi, M.T
NIP :19590221 198501 1 014

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Penyiram Binit Tanaman Hydroponik Bebrbasis PLC
(Programmable Logic Control)**

Oleh

**Nama : TETTI SILALAH
Bp / Nim : 2008 / 00563
Program Studi : D3
Jurusan : Teknik Elektro**

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 8 Agustus 2011**

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Irma Husnaini, ST, MT

Anggota : Hastuti, ST, MT

Anggota : Ali Basrah Pulungan, ST, MT

**Ketua Program Studi
D3 Teknik Elektro**

Dosen Pembimbing

**Drs. Azwir Sahibuddin, M.Pd
NIP :19510711 197903 1 001**

**Irma Husnaini, S.T,M.T
NIP. 19720929 199903 2 002**

ABSTRAK

Tetti Silalahi : “Penyiram Bibit Tanaman Hydroponik Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)”.

Dalam proses pembibitan tanaman sawi secara hydroponik, penyiraman merupakan hal yang sangat penting dalam memperoleh bibit tanaman yang bagus. Pada umumnya penyiraman bibit tanaman hydroponik masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara penyiraman untuk 5 meter lahan pembibitan dengan 25 liter air atau kelembaban 80% penyiraman sebanyak 6 kali dalam sehari selama 15 hari pembibitan. Cara itu sangat tidak efektif karena dapat mengakibatkan bibit tanaman membusuk oleh penyiraman yang berlebih atau kekurangan air sehingga bibit tanaman rusak.

Alat penyiram bibit tanaman yang bekerja secara otomatis ini dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil pertanian. Alat ini dikendalikan oleh PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai pengontrol. PLC ini menggunakan bahasa pemrograman ladder diagram. Waktu penyiraman diatur melalui program yang telah diatur pada timer PLC. Dari pengujian alat yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Alat ini dapat melakukan penyiraman 1 kali dalam 4 jam dengan sensor mendeteksi kelembaban tanah setiap kali waktu penyiraman 1 kali 4 jam jika saat sensor mendeteksi kelembaban tanah $<80\%$ maka akan dilakukan penyiraman, tetapi jika kelembaban tanah $\geq 80\%$ tidak dilakukan penyiraman, penyiraman ini berlangsung selama 15 hari dan alat ini akan melakukan penyiraman sebanyak 90 kali penyiraman.

Pada Alat penyiraman bibit tanaman ini menggunakan kontrol PLC sebagai pengatur waktu dan sensor elektroda mendeteksi kelembaban 80%. Saat start awal sensor elektroda akan mendeteksi kelembaban, jika kelembaban $<80\%$ akan dilakukan penyiraman sampai kelembaban $\geq 80\%$ kemudian pengontrolan waktu dari *timer* PLC diatur selama 4 jam, setelah 4 jam *timer* bekerja maka sensor kembali mendeteksi kelembaban tanah $<80\%$ akan dilakukan penyiraman tetapi jika kelembaban masih 80% tidak dilakukan penyiraman, dan setelah 15 hari alat ini akan berhenti bekerja, alat ini dapat dipakai kembali dengan mengOFFkan alat dan saat diONkan kembali akan bekerja seperti start awal penggunaan alat ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa penulis ucapkan atas berkat dan kurnia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik. Proyek Akhir ini berjudul **“Penyiram Bibit Tanaman Hydroponik Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)”**. Tujuan pembuatan Proyek Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (DIII) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Terimakasih yang tak terhingga penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah turut membantu berupa sumbangan pikiran dan ide, bimbingan, dorongan, serta motivasi yang sangat berarti kepada penulis yaitu :

1. Bapak Drs. Aswardi, M.T, selaku ketua Jurusan Elektro FT UNP.
2. Bapak Drs. Azwir Sahibbudin, selaku ketua Program Studi DII jurusan Teknik Elektro dan sekaligus Pembimbing Akademik.
3. Ibu Irma Husnaini, ST, MT, selaku pembimbing dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT dan Ibu Hastuti, ST, MT, selaku penguji dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan di Jurusan Elektro FT UNP.
6. Teristimewa buat kedua orang tuaku, kakak, adik-adikku, serta keluarga yang memberikan doa dan bekerja keras untuk kesuksesan penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Semoga segala motivasi dan dorongan, bantuan serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis menjadi tangga kesuksesan bagi penulis dan yang memberi motivasi mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yesus Kristus.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya masukan, saran, dan kritikan yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga proyek akhir ini bermanfaat bagi semua pembaca terutama bagi penulis sendiri.

Padang , Agustus 2011

Penulis

Tetti Silalahi

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Tujuan dan Manfaat	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	7
B. Bagian – bagian PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	11
C. Pemrograman PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	12
D. Timer PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	17
E. Counter	19
F. Push Button	20
G. Motor AC	20
H. Motor DC	23
I. Limit Swicth	25
J. Sensor Kelembaban	26
 BAB III PERANCANGAN ALAT DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Blok Diagram	29
B. Daftar Input dan Output	30

C. Prinsip Kerja Alat	31
D. Flowchat Prototype Alat Penyiram Bibit Tanaman Hidroponyk Secara Otomatis Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)	33
E. Langkah Perancangan dan Pembuatan Alat	34
a. Proses Pembuatan Ala	34
b. Pemrograman PLC	36
BAB 1V PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS PROGRAM	
A. Metode Pengujian Alat	39
B. Hasil Pengujian Rangkaian	40
C. Hasil Rancangan Dan Spesifikasi Alat	44
D. Analisis Program	46
E. Hasil Pengamatan	49
F. Pengoperasian Alat	50
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	52
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Omron CPM2A	10
2. Contoh Ladder Diagram	12
3. Contoh Intruksi LD dan LD NOT	13
4. Contoh Intruksi AND dan AND NOT	13
5. Contoh Intruksi OR dan OR NOT	14
6. Contoh Intruksi OUT dan OUT NOT	14
7. Contoh Intruksi END(01)	15
8. Timer	17
9. Contoh TON dan Timing Diagramnya	18
10. Contoh TOFF dan timing Diagramnya	19
11. Counter	20
12. Motor Induksi Rotor Sangkar	22
13. Konstruksi Motor DC	24
14. Bagian-bagian limit switch	25
15. Rangkaian Sensor Kelembaban Menggunakan Elektoda	27
16. Flowchat Alat	33
17. Rancangan Alat	34
18. Tampilan Awal Program Syswin 3.4	36
19. Cara Mengkoneksi Program Syswin ke PLC	37
20. Memilih Mode Kerja PLC	37
21. Mengatur Komunikasi Dengan PLC	37
22. Program Yang Telah Dibuat	38
23. Download Program	38
24. Rangkaian Catu Daya	40

25. Rangkaian relay	41
26. Rangkaian motor DC	42
27. Rangkaian Sensor Kelembaban	43
28. Rancangan Alat	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Arti Lampu Indikator Status CPU PLC CPM2A	10
2. Contoh Penyimpanan Kode Mnemonik	16
3. Daftar Input	31
4. Daftar Output	31
5. Rangkaian Catu Daya	37
6. Hasil Pengujian Rangkaian Relay Pompa Air	38
7. Hasil Pengujian Rangkaian tegangan Input IC 4N25	40
8. Hasil Pengujian Sensor	41
9. Pengujian Program	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkaian Keseluruhan	54
2. Gambar Rancangan Alat	56
3. Program Alat	60
4. Surat tugas.....	61
5. CPM2A Features	63

**PENYIRAM BIBIT TANAMAN HYDROPONIK BERBASIS PLC
(PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir
Jurusan Teknik Elektro Sebagai Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh
TETTI SILALAH
NIM . 00563

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan IPTEK sudah sangat maju hingga merambah kesetiap bidang kehidupan. Hampir semua aktifitas manusia menggunakan teknologi modern, mulai dari dunia industri, rumah tangga bahkan bidang pertanian. Yang menjadi salah satu alasan utama banyaknya penggunaan dan pemanfaatan teknologi komputer adalah karena komputer mampu melakukan pekerjaan yang berulang secara terus-menerus, tanpa mengenal waktu, hal ini dapat dimanfaatkan untuk membantu manusia mengerjakan pekerjaan yang rutinitas tanpa menguras tenaga. Pemanfaatan teknologi modern pada bidang pertanian diharapkan dapat meningkatkan hasil pertanian yang secara tidak langsung tentu akan meningkatkan kemakmuran petani dan perekonomian wilayah.

Pada budidaya tanaman, ketersediaan air sangatlah penting. Bibit tanaman tidak bisa hidup dan berkembang dengan baik jika air pada tanah tidak sesuai dengan kebutuhan. Untuk itu perlu dilakukan penyiraman bibit secara teratur dan terjadwal. Pada pembuatan alat ini maka penyiraman bibit tanaman sayur sawi akan dilakukan pada pembibitan secara hydroponik yang penyiraman tanamannya dilakukan 6 kali sehari dalam jangka waktu 15 hari sebelum dipindah pada penanaman sayur dewasa. Ketersediaan air pada masa pembibitan tanaman sayur sawi harus benar-benar diperhatikan, jika kekurangan air bibit akan kering dan

akhirnya mati. Sebaliknya jika kelebihan air, bibit akan busuk. Dengan selalu terpenuhinya kebutuhan akan air, maka tanaman dapat tumbuh, berbuah dan berkembang biak dengan baik. Lain halnya dengan tanaman dewasa yang sudah tumbuh, ia telah memiliki akar yang banyak dan kuat sehingga mampu mencari air dengan sendirinya, jarang disiramupun biasanya dapat bertahan hidup. Saat ini penyiraman bibit masih dilakukan oleh tenaga manusia sehingga memerlukan tenaga dan waktu yang lama. Pembibitan hidroponik medianya berupa pasir halus yang disterilkan setebal 3 – 4 cm. Benih sawi ditaburkan di atas selanjutnya tutupi kembali dengan lapisan pasir setebal 0,5 cm. Secara manual penyiraman bibit tanaman hidroponik dilakukan dengan cara penyiraman 25 liter air untuk 5 meter lahan atau dengan kelembaban tanah pembibitan 80% Ring Humidity, bibit disiramkan secara merata atau menurut perkiraan saja dan penyiraman secara manual ini dilakukan 6 kali sehari selama 15 hari. Pada penyiraman manual ini memiliki kelemahan pada saat hujan turun, maka penyiraman tidak dapat di kontrol lagi sesuai dengan penyiraman biasanya, jika dilakukan penyiraman seperti biasa akan memungkinkan bibit tanaman membusuk karena melebihi batas kelembaban, oleh karena itu dibuat alat penyiraman secara otomatis.

Penyiraman yang dilakukan secara otomatis menggunakan sensor kelembaban, pada sawi kelembaban 80% setiap kali melakukan penyiraman 1 kali 4 jam akan lebih menjamin bibit tanaman tidak membusuk, karena kelembabannya sudah diatur, apabila penyiraman

sudah waktunya menyiram 1 kali 4 jam tetapi kelembaban tanah sudah $\geq 80\%$ maka tidak terjadi penyiraman begitu juga jika terjadi hujan sensor kelembaban akan mendeteksi kelembaban tanah dan tidak akan melakukan penyiraman jika kelembaban tanah sudah $\geq 80\%$ sehingga bibit tanaman tidak membusuk. Penyiraman bibit tanaman dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan perkembangan dan kemajuan teknologi komputer yang sudah sangat maju, salah satunya adalah dengan memanfaatkan PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC merupakan sistem pengendali yang dapat diprogram dalam mengontrol dan mengatur proses penyiraman bibit tanaman yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan air pada setiap tahapan pertumbuhan bibit sampai menjadi tanaman dewasa. Maka dari itu pembuatan alat **“PENYIRAM BIBIT TANAMAN HYDROPONIK BERBASIS PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)”** akan mempermudah pekerjaan manusia dalam penyiraman dan pengembangan pembibitan tanaman secara hidroponik di kalangan masyarakat.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang perumusan masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Bagaimana membuat dan memilih komponen untuk hardware penyiram bibit tanaman berbasis PLC.

- b. Bagaimana pembuatan programnya serta bahasa pemrograman untuk alat penyiram bibit tanaman berbasis PLC.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada pembuatan proyek akhir ini adalah Pembahasan pada bagian program dan hardware yaitu ;

1. Bagian perencanaan program akan dibahas mengenai PLC CPM2A (omron) dengan bahasa pemrograman ladder diagram untuk mendeteksi kelembaban dan penyiraman.
2. Bagian hardware akan dibahas mengenai power supply dan sensor kelembaban sebagai pengontrol penyiram bibit tanam, Sensor akan mendeteksi 1 kali dalam 4 jam jika kelembaban tanah 80% tidak melakukan penyiraman tetapi jika kurang dari 80% sensor akan mengONkan motor pompa dan motor DC untuk mengaktifkan penyiraman.

D. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah pembuatan prototype alat penyiram bibit tanaman hidroponik berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*).

2. Manfaat

Adapun manfaat dari proyek akhir ini adalah :

- a. Memberikan kemudahan dalam penyiraman bibit tanaman
- b. Meminimalisir tenaga dan waktu dalam melakukan penyiraman bibit tanaman