

REALISASI SISTEM OTOMASI KEBUN HIDROPONIK SAYURAN DENGAN PLC

Nama : FRENKY

Nrp : 0422074

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH. no. 65, Bandung, Indonesia

email : fff_frenky@yahoo.com.sg

ABSTRAK

Hidroponik adalah teknik penanaman dengan menggunakan air sebagai media untuk tumbuh. Akar tanaman dimasukkan langsung ke dalam air yang sebelumnya telah diberi larutan makanan. Konduktivitas (EC) dan derajat keasaman (PH) dari larutan makanan perlu dikendalikan. Karena biasanya kebun hidroponik dilakukan secara massal dan luas maka pengendalian EC dan PH akan terasa sulit bila dilakukan secara manual. Karena itu perlu dilakukan otomasi pengendalian EC dan PH untuk menggantikan pengendalian secara manual.

Pada tugas akhir ini, sistem otomasi dilakukan pada hidroponik NFT atau *nutrient film technique*. Untuk otomasi pengendalian dilakukan dengan Programmable Logic Controller atau PLC. Sinyal pulsa on – off dengan *duty cycle* 33% digunakan untuk pengendalian nilai EC, dan sinyal PWM dengan *duty cycle* 17% - 28% digunakan untuk pengendalian PH.

Dari hasil uji coba, sinyal kontrol PWM dan pulsa on off dapat digunakan sebagai pengendali nilai EC dan PH. Dengan pengendalian nilai EC pada 1,5 mS – 2 mS dan pengendalian nilai PH pada PH 5,5 – PH 6,5, tanaman dapat tumbuh dengan subur.

Kata kunci : *Pengendalian, PLC, hidroponik, sistem otomasi, konduktivitas, EC, derajat keasaman, PH*

REALIZATION OF AUTOMATION SYSTEM IN VEGETABLE HYDROPONIC GARDEN WITH PLC

Name : FRENKY

Nrp : 0422074

Department of Electrical Engineering, Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH. no. 65, Bandung, Indonesia

email : fff_frenky@yahoo.com.sg

ABSTRACT

Hydroponic is a planting technique using water as a growing medium. The roots were put directly to the water which have been added fertilizer solution. The solution's conductivity (EC) and acid degree (PH) should be controlled. Because hydroponics garden were commonly done largely and massively, the EC and PH solutions will be difficult to controlled manually. So it needs automation to control EC and PH to replace manual control.

In this final assignment, automation system will be applicated on hydroponic with NFT or Nutrient Film Technique. For automation system, Programmable Logic Controller or PLC will be used. The on – off pulse with 33% duty cycle was used to control EC, while PWM signal with 17% - 28% duty cycle was used to control PH value.

From the experiment, PWM signal and on off pulse can be used as controlling signal for EC and PH value. With controlled EC value at 1,5 mS – 2 mS and PH value at PH 5,5 – PH 6,5, the plant will grow well., the plant will grow well.

Key words : *Controlling, PLC, hydroponic, automation system, conductivity, EC, acid degree, PH*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan.....	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Spesifikasi Alat.....	3
I.7 Sistematika Pembahasan.....	3

BAB II DASAR TEORI

II.1 Pengantar Hidroponik	5
II.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Hidroponik.....	5
II.1.2 Teknik Penanaman Hidroponik.....	6
II.1.3 Faktor Lingkungan pada Budidaya Hidroponik.....	8
II.1.4 Kondisi Larutan Pupuk Hidroponik.....	8
II.1.5 Unsur Hara Pupuk Hidroponik.....	9
II.2 Pengantar PLC	11
II.2.1 Sejarah PLC.....	11
II.2.2 Keunggulan PLC	12
II.2.3 Komponen Dasar PLC.....	12
II.2.4 Cara Kerja PLC	14

II.2.5 Bahasa Pemrograman PLC.....	15
II.2.6 Twidosuite.....	15
II.3 EC Meter	17
II.4 PH Meter	18
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III.1 Perancangan Kebun Hidroponik	20
III.2 Penggunaan EC dan PH Meter	23
III.3 Perancangan Sistem Pengendali EC dan PH.....	26
III.3.1 Wiring Input/Output PLC	28
III.3.2 Program Ladder Diagram.....	29
III.4.Sinkronisasi Sinyal Kontrol dengan Respon Probe....	33
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1 Pengamatan Terhadap Kondisi Air Sebelum Plant.....	36
IV.2 Pengamatan Terhadap Kondisi Air Pada Plant.....	39
IV.3 Pengamatan Terhadap Kondisi Tanaman	47
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	50
V.2 Saran	51
 DAFTAR PUSTAKA	 52
 LAMPIRAN A FOTO PLANT	 A-1
LAMPIRAN B FOTO TANAMAN	B-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Unsur Hara Makro dan Mikro.....	10
Tabel 3.1 Keterangan 16 Digit pada EC dan PH Meter.....	25
Tabel 4.1 Tabel Perubahan EC	37
Tabel 4.2 Tabel Perubahan PH	38
Tabel 4.3 Tabel Perubahan EC pada Hari Pertama.....	39
Tabel 4.4 Tabel Perubahan PH pada Hari Pertama.....	41
Tabel 4.5 Tabel Perubahan EC pada Hari Ketiga	42
Tabel 4.6 Tabel Perubahan PH pada Hari Ketiga	43
Tabel 4.7 Tabel Perubahan EC pada Hari Keempat Belas	45
Tabel 4.8 Tabel Perubahan PH pada Hari Keempat Belas..	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Teknik Hidroponik NFT	6
Gambar 2.2 Floating Raft System.....	7
Gambar 2.3 Teknik Hidroponik Drip Sistem.....	7
Gambar 2.4 Kontroler PLC dengan I/O Ekstension	11
Gambar 2.5 Komponen Dasar pada PLC.....	14
Gambar 2.6 Tahapan Kerja pada PLC	14
Gambar 2.7 Ladder Diagram Languages	15
Gambar 2.8 Instruction List Languages.....	15
Gambar 2.9 Komunikasi Menggunakan Kabel TSX PCX 1031	16
Gambar 2.10 Terminal Mini Din 8 Pin Male.....	16
Gambar 2.11 Terminal DB 9 Female.....	17
Gambar 2.12 EC Meter YK-2001PH.....	17
Gambar 2.13 EC Probe YK-200PCT.....	18
Gambar 2.14 PH meter YK-2005WA dan Probe.....	18
Gambar 2.15 PH Probe PE-03	19
Gambar 3.1 Sirkulasi Larutan pada Hidroponik NFT	20
Gambar 3.2 Realisasi Kebun Hidroponik NFT.....	21
Gambar 3.3 Tangki Air untuk Menampung Larutan Hara.....	21
Gambar 3.4 Sirkulasi Larutan Hara pada Talang Air	21
Gambar 3.5 Sirkulasi Larutan Hara dari Talang Air.....	22
Gambar 3.6 Tanaman Bayam pada Styrofoam	22
Gambar 3.7 Deretan Tanaman pada Talang Air	23
Gambar 3.8 Komunikasi RS-232 dengan Switch	23
Gambar 3.9 Koneksi PH dan EC Meter ke Port COM 1	24
Gambar 3.10 Terminal Mini DIN pada Modul RS-232.....	24
Gambar 3.11 Tampilan Upper Data dan Lower Data	25
Gambar 3.12 Nilai EC dan PH Dalam Memori PLC.....	26
Gambar 3.13 Rancangan Sistem Pengendali EC dan PH	27
Gambar 3.14 Diagram Alir Sistem Otomasi.....	28

Gambar 3.15 Hubungan Input/Output PLC	29
Gambar 3.16 Ladder Diagram Untuk Menerima Nilai EC dan PH.....	30
Gambar 3.17 Ladder Diagram Pengendalian Nilai EC.....	31
Gambar 3.18 Ladder Diagram Pengendalian Nilai PH.....	33
Gambar 3.19 Grafik Pengendalian PH dengan Sinyal Pulsa	34
Gambar 3.20 Grafik Pengendalian PH dengan Sinyal PWM	34
Gambar 3.21 Grafik Pengendalian EC dengan Sinyal Pulsa	35
Gambar 4.1 Grafik Perubahan EC	37
Gambar 4.2 Grafik Perubahan PH	38
Gambar 4.3 Grafik Perubahan EC pada Hari Pertama.....	40
Gambar 4.4 Grafik Perubahan PH pada Hari Pertama.....	42
Gambar 4.5 Grafik Perubahan EC pada Hari Ketiga	43
Gambar 4.6 Grafik Perubahan PH pada Hari Ketiga	44
Gambar 4.7 Grafik Perubahan EC pada Hari Keempat Belas	45
Gambar 4.8 Grafik Perubahan PH pada Hari Keempat Belas	46
Gambar 4.9 Perbandingan Pada Sayuran Selada	47
Gambar 4.10 Sayuran Bayam Dari Kelompok Pertama	48
Gambar 4.11 Sayuran Bayam Dari Kelompok Kedua.....	48
Gambar 4.12 Bayam Dari Kelompok Kedua Setelah 1 Minggu.....	49
Gambar 4.13 Selada Dari Kelompok Kedua Setelah 1 Minggu	49
Gambar 4.14 Kelompok Tanaman Pertama Setelah 2 Minggu	49