

SKRIPSI

Otomatisasi Kelembaban Ruang pada Sistem Hidroponik



Oleh:

Bellinda Margaretha Widyanata

5103014006

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2019

SKRIPSI
Otomatisasi Kelembaban Ruang pada Sistem Hidroponik

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

Bellinda Margaretha Widyanata
5103014006

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIKWIDYA MANDALA SURABAYA
2019

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsenkuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 23 Januari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan



Bellinda Margaretha Widyanata

5103014006

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Otomatisasi Kelembaban Ruang pada Sistem Hidroponik yang ditulis oleh **Bellinda Margaretha Widyanata/5103014006** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji.

Pembimbing I :



Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, M.Kom.

Pembimbing II :



Yuliati S.Si, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah Skripsi dengan judul “**OTOMATISASI KELEMBABAN RUANG PADA SISTEM HIDROPONIK**” yang ditulis oleh **Bellinda Margaretha Widyanata / 5103014006** telah diseminarkan dan disetujui di Surabaya, pada tanggal 17 Januari 2019 dan dinyatakan **LULUS**

Ketua Dewan Penguji,



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., IPM
NIK: 511.89.0154

Mengetahui:

a.n. Dekan Fakultas Teknik
Wakil Dekan

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Agus E. Soetaredjo, Ph.D, IPM
NIK: 521.99.0391



Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM
NIK: 511.94.0209

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Bellinda Margaretha Widyanata
NRP : 5103014006

Menyetujui Skripsi/ Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Otomatisasi Kelembaban Ruang pada Sistem Hidroponik”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet dan media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 23 Januari 2019

Yang Menyatakan,



Bellinda Margaretha Widyanata

5103014006

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi **“Otomatisasi Kelembaban Ruang pada Hidroponik”** dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah membiayai, memberikan dukungan, doa dan motivasi selama pengerjaan skripsi.
2. Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, M.Kom. dan Yuliati S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Diana Lestariningsih S.T., M.T. selaku dosen pendamping akademik yang selalu memberi pencerahan penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan masukan yang berguna bagi penulis.
4. Ir. Albert Gunadhi S.T., M.T., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang memberi izin penggunaan fasilitas dalam pengerjaan skripsi.
5. Ir. Rasional Sitepu M.Eng, Andrew Joewono S.T., M.T. dan Lanny Agustine, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang memberikan masukan dan saran yang berguna bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.
6. Rekan-rekan Teknik Elektro angkatan 2014 yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam pengerjaan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 23 Januari 2019

Bellinda Margaretha Widyanata

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Hidroponik ^{[1][2]}	5
2.2. Faktor Penting dalam Budidaya Hidroponik ^[3]	6
2.3. Tanaman Sawi ^[4]	9
2.4. Tanaman Kailan ^[5]	11
2.5. Arduino UNO ^[6]	12
2.6. Sensor Kelembaban ^{[7][9]}	14
2.7. Relay ^[10]	16

2.8.	Booster Pump ^[8]	19
2.9.	Kipas ^[9]	19
2.10.	Liquid Crystal Display (LCD) ^[2]	20
2.11.	Sensor Total Dissolved Solids (TDS) ^[1]	23
2.12.	Sensor Level ^[11]	24
BAB III	PERANCANGAN ALAT	26
3.1.	Perancangan Alat.....	26
3.2.	Perancangan Mekanik	28
3.3.	Perancangan Elektronik.....	30
3.3.1.	Antarmuka Arduino UNO ke Input dan Output ...	30
3.3.2.	Driver	31
3.3.3.	Sensor TDS	33
3.3.4.	Sensor Level.....	34
3.3.5.	Sensor Kelembaban.....	35
3.4.	Algoritma Kerja Alat.....	36
3.5.	Diagram Alur	37
BAB IV	PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....	40
4.1.	Pengukuran Sensor TDS	41
4.2.	Pengukuran Sensor Kelembaban.....	43
4.3.	Pengujian Sistem Kerja Pompa Kabut dan Kipas	45
4.4.	Pengujian Sistem Kerja Valve dan Aerator.....	47
4.5.	Pengujian Sistem Kerja Alat Keseluruhan	49
BAB V		51
KESIMPULAN		51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidroponik Sistem NFT	6
Gambar 2.2 Sawi Hijau	11
Gambar 2.3 Kailan	12
Gambar 2.4 Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin Arduino Uno.....	13
Gambar 2.5 Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin DHT11.....	14
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Relay	16
Gambar 2.7 Komponen Dasar Relay	17
Gambar 2.8 Penggolongan Jenis Relay berdasarkan Pole and Throw.....	18
Gambar 2.9 Kipas.....	20
Gambar 2.10 Liquid Crystal Display.....	21
Gambar 2.11 Susunan Alamat pada LCD	22
Gambar 2.12 I2C	23
Gambar 2.13 Sensor TDS.....	24
Gambar 2.14 Sensor Level	25
Gambar 3.1 Diagram Blok	26
Gambar 3.2 Perancangan Sistem Keseluruhan	28
Gambar 3.3 Konstruksi Box Panel Kontrol	30
Gambar 3.4 Koneksi Driver ke Arduino UNO	33
Gambar 3.5 Koneksi Sensor TDS ke Arduino UNO	34
Gambar 3.6 Koneksi Sensor Level ke Arduino UNO	34
Gambar 3.7 Koneksi Sensor Kelembaban ke Arduino UNO	35
Gambar 3.8 Diagram Alur Program	39
Gambar 4.1 TDS Meter HM Digital tipe TDS-3.....	40
Gambar 4.2 HTC-1 Thermo Hygrometer	41
Gambar 4.3 Pengukuran Sensor TDS.....	42
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai Sensor TDS dengan TDS Meter ..	43
Gambar 4.5 Pengukuran Sensor DHT11	44

Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai Hygrometer dengan Sensor DHT11	45
Gambar L.1 Tampilan LCD saat Keadaan Standby	60
Gambar L.2 Tampilan LCD saat Keadaan Aktif	60
Gambar L.3 Pengukuran Sensor	60
Gambar L.4 Alat Secara Keseluruhan	61
Gambar L.5 Penanaman pada Sistem Hidroponik NFT	61
Gambar L.6 Rangkaian Elektronik Keseluruhan	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Booster Pump.....	19
Tabel 2.3 Konfigurasi Pin LCD 20x4.....	21
Tabel 3.1 Spesifikasi Rancang Bangun Konstruksi Ruang Hidroponik	29
Tabel 3.2 Pin I/O Arduino UNO	31
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Nilai Tegangan dan Sensor TDS	42
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Kelembaban.....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Kerja Pompa Kabut dan Kipas	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Kerja Valve dan Aerator.....	48
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem Kerja Alat	50

ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi, bidang pertanian juga ikut mengalami perkembangan, yakni pola cocok tanam tanpa media tanah yang dikenal sebagai Hidroponik yang memanfaatkan air sebagai media pengganti tanah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman untuk pertumbuhannya. Terdapat faktor penunjang lain yakni kondisi lingkungan seperti kelembaban. Kelembaban pada tanaman hidroponik harus selalu diperhatikan, karena kelembaban berkaitan dengan laju transpirasi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Selain itu, kelembaban udara yang tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya jamur yang dapat merusak atau membusukkan akar tanaman, dan kelembaban udara yang rendah dapat menyebabkan timbulnya hama yang dapat merusak tanaman.

Pada tugas akhir ini akan dibuat Otomatisasi Kelembaban Ruang pada Sistem Hidroponik yang dapat menjaga kelembaban ruang dengan melakukan penyemprotan kabut pada rak hidroponik NFT yang tertutup rapat dengan plastik UV dan diberi lubang udara sebagai ventilasi. Rak hidroponik dilengkapi dengan sensor kelembaban untuk mendeteksi kelembaban ruang. Ketika sensor kelembaban mendeteksi tingkat kelembaban ruang kurang dari nilai minimum, maka secara otomatis mikrokontroler akan mengaktifkan pompa dan menyemprotkan kabut ke seisi ruangan. Sedangkan ketika kelembaban ruang lebih nilai maksimum, maka mikrokontroler akan menyalakan kipas hingga diperoleh tingkat kelembaban yang diinginkan. Selain itu, pada bak penampungan bawah yang berisi air bernutrisi dilengkapi dengan sensor TDS untuk mendeteksi kadar nutrisi yang terlarut dalam air, ketika nutrisi kurang dari nilai minimum maka akan dilakukan penambahan nutrisi. Sedangkan jika nutrisi lebih dari nilai maksimum maka akan dilakukan penambahan air. Nilai kelembaban dan TDS juga dapat dipantau pada display LCD.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis menyalakan pompa kabut ketika mendeteksi kelembaban kurang dari 60%RH dan 80%RH dan menyalakan kipas ketika kelembaban lebih dari 90%RH. Sistem juga dapat mengaktifkan valve penambahan nutrisi ketika nilai kurang dari 300 ppm dengan nilai tegangan 0,6V dan mengaktifkan valve penambahan air ketika nilai lebih dari 700 ppm dengan nilai tegangan 1,4V.

Kata Kunci : Hidroponik, NFT, TDS, mikrokontroler.

ABSTRACT

Along with the development of technology, the agricultural sector has also experienced development, namely the pattern of planting without soil media known as Hydroponics which uses water as a soil substitute medium to meet the nutritional needs of plants for its growth. There are other supporting factor that is environmental conditions such as humidity. Moisture in hydroponic plants must always be considered, because humidity is related to the rate of transpiration which can affect plant growth. In addition, high humidity can cause fungus to grow which can damage or reduce plant roots, and low air humidity can cause pests that can damage plants.

In this final project, Automation of Humidity in Hydroponic Systems will be made that can maintain the humidity of the space by spraying fog on the NFT hydroponic rack which is tightly closed with UV plastic and given air vents as ventilation. The hydroponic shelf is equipped with a humidity sensor to detect room humidity. When the humidity sensor detects the humidity level of the room is less than the minimum value, the microcontroller will automatically activate the pump and spray the mist into the entire room. Whereas when the humidity of the room is more the maximum value, the microcontroller will turn on the fan until the desired humidity level is obtained. In addition, in the lower reservoir that contains nutritious water is equipped with a TDS sensor to detect the level of nutrients dissolved in water, when nutrients are less than the minimum value, nutrition is added. Whereas if the nutrition is more than the maximum value, the addition of water will be done. Moisture values and TDS can also be monitored on the LCD display.

The results obtained from this study show that the system can work automatically turn on the mist pump when it detects humidity less than 60% RH and 80% RH and turns on the fan when humidity is more than 90% RH. The system can also activate valve addition nutrition when the value is less than 300 ppm with a voltage value of 0,6V and activates the valve addition of water when the value is more than 700 ppm with a voltage value of 1,4V.

Keywords: Hydroponics, NFT, TDS, microcontroller.