

TUGAS AKHIR
KONTROL DAN MONITORING TANAMAN
HIDROPONIK SISTEM NUTRIEN FILM TECHNIQUE
BERBASIS IOT

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Aldion Amirrul Endryanto

1461600056

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020

FINAL PROJECT

CONTROL AND MONITORING OF HYDROPONIC
NUTRIENT FILM TECHNIQUE SYSTEM BASED ON IOT

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Aldion Amirrul Endryanto

1461600056

INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2020

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Aldion Amirrul Endryanto
NBI : 1461600056
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
**Judul : KONTROL DAN MONITORING TANAMAN
HIDROPONIK SISTEM NUTRIENT FILM
TECHNIQUE BERBASIS IOT**

Mengetahui / menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Nuril Esti Khomariah

NPP.20460.16.0725

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. H.Sajio. M.Kes.
NPP.20410.90.0197

Geri Kusnanto. S.Kom., MM.
NPP.20460.94.0401

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Aldion Amirrul Endryanto
NBI : 1461600056
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik
Sistem Nutrient Film Technique Berbasis IoT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 03 Maret 2020

Aldion Amirrul Endryanto
1461600056

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Esa dan Yang maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “KONTROL DAN MONITORING TANAMAN HIDROPONIK SISTEM NUTRIENT FILM TECHNIQUE BERBASIS IOT” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana komputer, menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do’a dari beberapa kawan dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Keluarga tercinta, Bapak dan Ibu sebagai orang tua, yang selalu mendoakan, memotivasi penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Ibu Nuril Esti Khomariah S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan sistem dan alat.
3. Bapak Ir. Roenadi Koesdijarto, MM. selaku kepala laboratorium Desain Komputer yang telah memberi saya semangat, motivasi dan arahan kepada saya selama menjadi Asisten Laboratorium Informatika di Untag Surabaya ini.
4. Bapak Dosen Wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini.
5. Bapak Ir. Samodra, M.Sc., Ph.D. selaku General Manager PT. Internet Ini Saja yang selalu memberi arahan, masukan, dan saran dikala pembuatan prototipe alat ini di lapangan.
6. Keluarga Besar Laboratorium Daskom, Sugoy, Akmj, dan Setuju yang telah menemani dan memberi semangat pada penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman lainnya yang telah memberikan dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Surabaya, 13 Maret 2020

Penulis

Hlaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Aldion Amirrul Endryanto
Program Studi : Informatika
Judul : Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem
Nutrient Film Technique Berbasis IoT

Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam yang menggunakan air sebagai media tanamnya. Teknik NFT adalah salah satu metode yang efektif untuk tanaman hidroponik. Namun pada teknik NFT, sirkulasi nutrisi pada air harus mengalir terus yang mengakibatkan pompa harus menyala setiap saat, oleh karena itu teknik NFT dapat dikatakan boros energi. Selain boros energi, teknik ini masih mempunyai kekurangan seperti penakaran nutrisi AB pada tank air yang masih memakai tangan manusia. Berdasarkan masalah tersebut muncullah sebuah pemikiran, bagaimana caranya membuat membuat proses pengairan dan penakaran nutrisi pada hidroponik yang terotomatisasi dan efisien yang terintegerasi dengan internet dengan konsep IoT.

Kata Kunci : *Hidroponik, Nutrient Film Technique, Internet of Things, AB Mix, Sistem Monitoring, Kontrol Otomatis.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Aldion Amirrul Endryanto
Department : Informatics
Title : Control And Monitoring Of Hydroponic Nutrient Film
Technique System Based On IoT

Hydroponics is a farming technique that uses water as its growing medium. The NFT technique is one of the effective methods for hydroponic plants. But in the NFT technique, the circulation of nutrients in the water must flow continuously which causes the pump to be running all the time, therefore the NFT technique can be said to be wasteful of energy. In addition to wasteful energy, this technique still has shortcomings such as the mixing of AB nutrients in water tanks that still use human hands. Based on these problems, a thought arises, how to make the process of irrigation and nutrient extraction in an automated and efficient hydroponics integrated with the internet with the concept of IoT

Keywords : *Hydroponic, Nutrient Film Technique, Internet of Things, AB Mix, Monitoring System, Automatic Control.*

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	3
2.1. Tinjauan Pustaka.....	3
2.2. Dasar Teori.....	4
2.2.1 Hidroponik	4
2.2.2 Teknik Nutrient Film Technique(NFT).....	4
2.2.3 Internet of Things.....	5
2.2.4 ESP23.....	6
2.2.5 Sensor Keasaman (pH).....	6
2.2.6 Sensor TDS	7
2.2.7 DHT 22	8
2.2.8 DS18B20.....	9
2.2.9 Perstaltic Pump	9
2.2.10 Water Pump Mini.....	10
2.2.11 LCD 20x4.....	11
2.2.12 Modul Relay.....	11

3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Alur Penelitian	13
3.2. Perancangan Alat	14
3.2.1 Spesifikasi Alat	14
3.2.2 Desain Rancangan Alat.....	15
3.2.3 Desain Alur Sistem	17
3.2.4 Skematik Rangkaian.....	18
3.3. Perancangan Aplikasi Website.....	23
3.3.1 Deskripsi Sistem	23
3.3.2 Flowchart Sistem.....	23
3.3.3 Desain Mockup Sistem	26
3.4. Sistem Kendali Alat	29
3.4.1 Sistem Kendali Pencampur Nutrisi Otomatis.....	30
3.4.2 Sistem Kendali Pencampur Nutrisi Manual.....	32
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Implementasi Alat.....	33
4.1.1 Pembuatan Kerangka Hidroponik	33
4.1.2 Pembuatan Kerangka Controller Utama	36
4.1.3 Pembuatan Kerangka Box Pencampur Nutrisi.....	39
4.1.4 Aplikasi Website	40
4.2. Pengujian Controller Utama.....	42
4.2.1 Pengujian Sensor Nutrisi (TDS).....	43
4.2.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Udara	44
4.2.3 Pengujian Sensor pH.....	46
4.2.4 Pengujian Sensor Suhu Air	47
4.2.5 Pengujian Peristaltic Pump Nutrisi	48
4.2.6 Pengujian Water Pump Air Mineral.....	49
4.2.7 Tata Letak Komponen.....	50
4.3. Pengujian Kalibrasi Sensor	55
4.3.1 Pengujian Kalibrasi Sensor Keasaman (pH)	56

4.3.2 Pengujian Kalibrasi Sensor Nutrisi (TDS)	57
4.4. Pengujian Sistem.....	58
4.4.1 Pengujian Sistem Pencampur Nutrisi Otomatis	58
4.4.2 Pengujian Sistem Monitoring Pada Website.....	60
4.5. Pengujian Alat Pada Tanaman Pakchoy	61
BAB 5 PENUTUP.....	63
5.1. Analisa Pengujian	63
5.2. Kesimpulan	64
5.3. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Studi Literatur	3
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	6
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor pH	7
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor TDS.....	8
Tabel 2. 5 Spesifikasi DHT22	9
Tabel 2. 7 Spesifikasi Peristaltic Pump	10
Tabel 2. 9 Spesifikasi Water Pump Mini	11
Tabel 2. 10 Spesifikasi LCD 20x4	11
Tabel 2. 11 Spesifikasi Modul Relay 2 Channel	12
Tabel 3. 1 Pinout Sensor pH.....	19
Tabel 3. 2 Pinout Sensor TDS.....	19
Tabel 3. 3 Pinout Sensor DHT22	20
Tabel 3. 4 Pinout Sensor DS18B20.....	21
Tabel 3. 7 Pinout Prestialtic Pump	21
Tabel 3. 8 Pinout LCD 20X4	22
Tabel 3. 9 Pinout Modul Relay 2 Channel	23
Tabel 4. 1 Material Pembuatan Kerangka hiddroponik	33
Tabel 4. 2 Tabel Material Pembuatan Box Controller.	37
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor TDS	43
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Suhu Dan Kelembaban (DHT22)	45
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Keasaman Air (pH).	46
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Suhu Air (DS18B20)	48
Tabel 4. 7 Pengujian Aktuator Peristaltic Pump	49
Tabel 4. 8 Pengujian Aktuator Water Pump	50
Tabel 4. 9 Pengujian Kalibrasi Sensor Keasaman dengan pH 4.	56
Tabel 4. 10 Pengujian Kalibrasi Sensor Keasaman dengan pH 6.	57
Tabel 4. 11 Tabel Pengujian Kalibrasi Sensor Nutrisi.	58
Tabel 4. 12 Pengujian Pencampur Nutrisi Otomatis	59
Tabel 4. 13 Pengujian pencampur nutrisi pada mode online.....	59
Tabel 4. 14 Pengujian pencampur nutrisi pada mode offline.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Hidroponik.....	4
Gambar 2. 2 Hidroponik NFT	5
<i>Gambar 2. 3 ESP32 Development Board.....</i>	<i>6</i>
Gambar 2. 4 Sensor pH	7
Gambar 2. 5 TDS Sensor.....	8
Gambar 2. 6 DHT 22.....	8
Gambar 2. 7 DS18B20	9
Gambar 2. 9 Peristaltic Pump.....	10
Gambar 2. 11 Water Pump Mini	10
Gambar 2. 12 LCD 20x4.....	11
Gambar 2. 13 Modul Relay 2 Channel.....	12
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	13
Gambar 3. 2 Blok Diagram Alat	14
Gambar 3. 3 Desain Frame Controller Hidroponik.....	16
Gambar 3. 4 Desain Frame Tanaman Hidroponik	16
Gambar 3. 5 Frame Nutrisi AB Hidroponik.....	17
Gambar 3. 6 Desain Alur Sistem.....	17
Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian Sensor pH.....	18
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Sensor TDS	19
Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian Sensor DHT22.....	20
Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian Sensor DS18B20	20
Gambar 3. 13 Skematik Rangkaian Prestialtic Pump.....	21
Gambar 3. 14 Skematik Rangkaian LCD 20X4	22
Gambar 3. 15 Skematik Rangkaian Modul Relay 2 Channel.....	22
Gambar 3. 16 Flowchart Alur Kerja Website.....	25
Gambar 3. 17 Mockup Halaman Login.....	26
Gambar 3. 18 Mockup Halaman Home.....	27
Gambar 3. 19 Mockup Halaman Monitoring Kebun	27
Gambar 3. 20 Mockup Halaman Konfigurasi Perangkat Kebun.....	28
Gambar 3. 21 Mockup Halaman Pengaturan Akun	28
Gambar 3. 22 Flowchart Alur Sistem.....	30
Gambar 3. 23 Alur Sistem Pencampur Nutrisi Otomatis	31
Gambar 3. 24 Alur Sistem Pencampur Nutrisi Manual.....	32
Gambar 4. 1 Material Kerangka Hidroponik.....	34
Gambar 4. 2 Kerangka Hidroponik ¼ jadi.	34
Gambar 4. 3 Kerangka hidroponik ½ jadi.	35
Gambar 4. 4 Kerangka Hidroponik jadi.	35

Gambar 4. 5 Alur proses pembuatan Box Controller.....	36
Gambar 4. 6 Hasil Board PCB pada box controller.	37
Gambar 4. 7 Rangkaian Dalam Box Controller.	38
Gambar 4. 8 Hasil Jadi Box Controller.	38
Gambar 4. 9 Box Pencampur Nutrisi Sebelum Dirakit.	39
Gambar 4. 10 Box Pencampur Nutrisi Sesudah Dirakit.....	39
Gambar 4. 11 Box Pencampur Nutrisi Setelah Diimplementasikan.	40
Gambar 4. 12 Halaman Monitoring Kebun.....	41
Gambar 4. 13 Halaman Kontrol Kebun.....	41
Gambar 4. 14 Halaman Pengaturan Kebun.....	42
Gambar 4. 15 Halaman Pengaturan Akun.....	42
Gambar 4. 16 Pengujian Sensor Nutrisi (TDS).....	44
Gambar 4. 17 Log Pengujian Sensor Nutrisi (TDS).	44
Gambar 4. 18 Pengujian Sensor Suhu & Kelembaban.....	45
Gambar 4. 19 Log Pengujian Sensor Suhu & Kelembaban.	46
Gambar 4. 20 Pengujian Sensor Keasaman Air (pH).....	47
Gambar 4. 21 Log Pengujian Sensor Keasaman Air (pH).	47
Gambar 4. 22. Tata letak ESP32 Pada PCB Box Controller.	51
Gambar 4. 23 Tata Letak Sensor DHT22.....	52
Gambar 4. 24 Tata letak Modul Sensor TDS.	52
Gambar 4. 25 Tata Letak Modul Sensor pH.	53
Gambar 4. 26 Tata Letak Modul Relay.....	53
Gambar 4. 27 Tata Letak Socket Konektor USB dan Power.	53
Gambar 4. 28 Tata Letak Button.....	54
Gambar 4. 29 Tampak Dalam LCD 16x2.	54
Gambar 4. 30 Tampak Luar LCD 16x2.	55
Gambar 4. 31 Pengujian Monitoring Secara Online.	60
Gambar 4. 32 Pengujian Alat Pada Tanaman Pakchoy.....	61
Gambar 4. 33 Pengujian Alat Pada Tanaman Pakhoy 2.....	61