

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK *MONITORING DAN CONTROLLING* PADA SISTEM *HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE* (DFT)

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Satrio Arief Wicaksono

N.I.M. : 41419110112

Pembimbing : Freddy Artadima Silaban, S.Kom, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

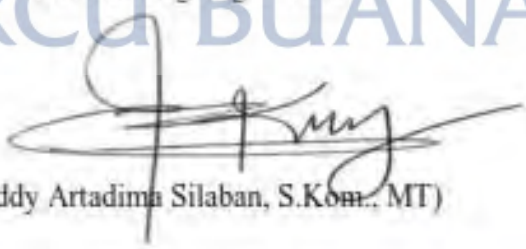
PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK *MONITORING DAN CONTROLLING* PADA SISTEM *HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE* (DFT)



Disusun Oleh:

Nama : Satrio Arief Wicaksono
NIM : 41419110112
Program Studi : Teknik Elektro


UNIVERSITAS
Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir
MERCU BUANA



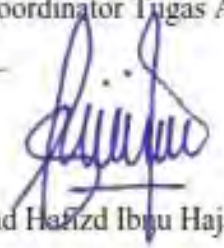
(Freddy Artadima Silaban, S.Kom., MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)



(Muhammad Hafid Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Satrio Arief Wicaksono
NIM : 41419110112
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Penerapan Internet of Things (IoT) untuk
Monitoring dan Controlling pada Sistem
Hidroponik Deep Flow Technique (DFT)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 3 Februari 2021



(Satrio Arief Wicaksono)

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul **“PENERAPAN *INTERNET OF THINGS (IOT)* UNTUK *MONITORING DAN CONTROLLING* PADA *SISTEM HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT)*”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Kerja Praktek, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Freddy Artadima Silaban, S.Kom, MT Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya.
5. Teman-teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Meruya program studi Teknik Elektro Angkatan 35 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai saat sekarang ini.
6. Teman-teman dari GMF Aeroasia yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

7. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 3 Februari 2021

Penulis,

(Satrio Arief Wicaksono)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Saat ini budidaya hidroponik kembali menjadi tren di tengah pandemi Covid-19. Banyak masyarakat khususnya di perkotaan memilih untuk berkebun hidroponik dirumah sendiri karena terbilang mudah, menyenangkan dan hasilnya pun bisa dikonsumsi sendiri. Hidroponik adalah sistem tanam yang menggunakan media air sebagai pengganti tanah yang biasanya digunakan untuk menanam secara konvensional. Salah satu jenis hidroponik adalah *Deep Flow Technic* (DFT) merupakan jenis hidroponik yang menerapkan aliran nutrisi secara kontinyu dan terdapat genangan setengah dari diameter pipa yang menggenangi akar tanaman. Tetapi, Seringkali para penggiat hidroponik sistem DFT mengalami kegagalan selama proses pertumbuhan dikarenakan kurangnya pengawasan terhadap nutrisi, pH, dan *temperature* air yang menyebabkan tanaman tersebut tidak tumbuh optimal. Hal ini menjadi permasalahan apabila sistem hidroponik DFT ingin digunakan oleh orang rumahan. Sehingga mereka tidak dapat melakukan kontrol terhadap kondisi air dan kondisi nutrisi, pH, dan *temperature*.

Maka diperlukan sistem *monitoring* dan *controlling* pada hidroponik DFT berbasis IoT untuk mengantisipasi terjadinya perubahan pada unsur tumbuh tanaman. Tanaman yang digunakan adalah kangkung. Data unsur tumbuh tanaman diakusisi oleh sensor yang terintegrasi dengan nodeMCU ESP 8266 dan Arduino Uno. Pada proses *monitoring* menggunakan aplikasi *android* yang dibuat melalui *platform Kodular creator* yang menampilkan data unsur tumbuh tanaman berupa nutrisi, pH, dan *temperature*. Kemudian *Thinkspeak* berperan sebagai data logger.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat melakukan monitoring unsur tumbuh tanaman yang ditampilkan pada lcd 16x2 dan aplikasi android secara realtime. Sistem yang diterapkan dalam hidroponik sayuran kangkung ini pun menghasilkan pertumbuhan jumlah daun dan tinggi tanaman yang signifikan.

Kata Kunci : Hidroponik, Iot, NodeMCU ESP 8266, Arduino Uno, DFT, *Kodular creator*, *Thinkspeak*, nutrisi, pH, *temperature*

ABSTRACT

Currently, hydroponic cultivation is again becoming a trend in the Covid-19 pandemic. Many people, especially in urban areas, choose to do hydroponic gardening at home because it is easy, fun and the results can be consumed by themselves. Hydroponics is a planting system that uses water as a substitute for soil that is usually used for conventional planting. One type of hydroponics is Deep Flow Technic (DFT) which is a type of hydroponics that applies a continuous flow of nutrients and there is a pool of half of the pipe diameter that inundates plant roots. However, DFT system hydroponics activists often fail during the growth process due to a lack of monitoring of nutrients, pH, and water temperature which causes these plants to not grow optimally. This is a problem if the DFT hydroponic system wants to be used by home people. So they cannot control the water conditions and nutritional conditions, pH, and temperature.

So a monitoring and controlling system is needed on IoT-based DFT hydroponics to anticipate changes in plant growth elements. The plant used is kangkung. Plant growth element data is acquired by sensors integrated with NodeMCU ESP 8266 and Arduino Uno. In the monitoring process using an android application made through the Kodular Creator platform which displays data on plant growth elements in the form of nutrients, pH, and temperature. Then Thinkspeak acts as a data logger.

The results of the tests that have been carried out, the system can monitor plant growth elements that are displayed on the 16x2 lcd and android application in realtime. The system applied in the hydroponics of kangkung vegetables also produces significant growth in leaf number and plant height.

Keywords: Hydroponics, Iot, NodeMCU ESP 8266, Arduino Uno, DFT, Codular creator, Thinkspeak, nutrition, pH, temperature

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Permasalahan.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Studi Literatur.....	6
2.2. Arduino Uno	16
2.3. NodeMCU	18
2.4. Sistem Hidroponik DFT	26
2.5. Sayuran Kangkung	27
2.6. Nutrisi AB Mix.....	28

2.7. Larutan pH UP dan pH DOWN.....	32
2.8. Sensor DFROBOT SEN0161	33
2.9. Sensor DFROBOT SEN0244	33
2.10. Sensor DS18B20	33
2.11. Mini Submersible pump.....	38
2.12. Relay	39
2.13. LCD 16×2.....	40
2.14. Thinkspeak	42
2.15. Kodular.....	43
2.16. Firebase	45
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	46
3.1. Diagram Alir Sistem	46
3.2. Diagram Blok Alat	48
3.3. Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)	50
3.4. Perancangan Kontroler	52
3.4.1 Rangkaian Kontroler	52
3.4.2 Box <i>Kontroler</i>	54
3.4.3 Perakitan Kontroler	55
3.5. Prinsip Kerja Alat.....	56
3.6. Perancangan Antarmuka	58
3.6.1 Antarmuka Kodular Creator.....	58
3.6.2 Antarmuka Thinkspeak	60
3.6.3 Antarmuka LCD 16x2	62
3.6.4 Antarmuka Firebase Realtime Database	63
3.7. Kalibrasi Sensor	64
3.7.1. Kalibrasi Sensor pH.....	65
3.7.2. Kalibrasi Sensor TDS	65
BAB IV SIMULASI PERCOBAAN DAN ANALISA	67
4.1. Pengujian Kalibrasi Sensor	67

4.1.1	Pengujian Kalibrasi Sensor pH	67
4.1.2	Pengujian Kalibrasi Sensor TDS.....	72
4.2.	Pengujian Pompa pH.....	81
4.3.	Pengujian Pompa TDS	82
4.4.	Pengujian Cooling Fan.....	84
4.5.	Pengujian Sistem.....	86
BAB V PENUTUP.....		91
5.1.	Kesimpulan.....	91
5.2.	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		90



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Jurnal	6
Tabel 2.2 Konsentrasi pupuk untuk jenis-jenis tanaman	34
Tabel 2.3 Masa panen jenis-jenis tanaman	35
Tabel 2.4 Spesifikasi sensor pH SEN0161	37
Tabel 2.5 Spesifikasi sensor pH SEN0244	38
Tabel 3.1 Bahan baku sistem hidroponik DFT	50
Tabel 4.1 Hasil tegangan sensor pH	65
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor pH dengan pH Meter	67
Tabel 4.3 Hasil tegangan sensor TDS	69
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor TDS dengan pH TDS	72
Tabel 4.5 Hasil Pemantauan Pengujian Pompa pH	76
Tabel 4.6 Hasil Pemantauan Pengujian Pompa ppm	78
Tabel 4.7 Hasil Pemantauan Pengujian Cooling Fan	80
Tabel 4.8 Pertumbuhan Kangkung Tanpa Sistem Pemantauan	81
Tabel 4.9 Pertumbuhan Kangkung Dengan Sistem Pemantauan	83
Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Pengujian Sistem	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan struktur <i>Arduino Uno</i>	16
Gambar 2.2 Tampilan papan elektronik <i>Arduino Uno</i>	17
Gambar 2.3 Tampilan <i>board v.0.9</i>	18
Gambar 2.4 Tampilan skematik posisi pin <i>NodeMCU</i> devkit v1	19
Gambar 2.5 Tampilan <i>board</i> hitam v.0.9	19
Gambar 2.6 Tampilan <i>board</i> v 1.0	20
Gambar 2.7 Tampilan skematik posisi pin <i>NodeMCU</i> devkit v2	20
Gambar 2.8 Tampilan <i>board</i> V3 <i>Lolin</i>	21
Gambar 2.9 Tampilan Skematik posisi Pin <i>NodeMCU</i> Dev Kit v3	21
Gambar 2.10 Sistem Hidroponik DFT	31
Gambar 2.11 Kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)	32
Gambar 2.12 Pupuk AB-mix (atas) dan TDS meter (bawah)	33
Gambar 2.13 Larutan pH UP dan pH DOWN	36
Gambar 2.14 Tampilan Sensor DFROBOT SEN0161	37
Gambar 2.15 Tampilan sensor DFROBOT SEN0244	38
Gambar 2.16 Tampilan Sensor DS18B20	39
Gambar 2.17 Pompa <i>submersible</i>	40
Gambar 2.18 <i>Relay</i>	41
Gambar 2.19 Tampilan LCD 16×2	42

Gambar 2.20 Tampilan <i>ThinkSpeak</i> sebagai <i>cloud server</i>	43
Gambar 2.21 Tampilan aplikasi <i>Android</i>	44
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	47
Gambar 3.2 Diagram blok alat	48
Gambar 3.3 Desain 3D sistem hidroponik DFT	51
Gambar 3.4 Rangkaian mekanik sistem DFT	51
Gambar 3.5 Rangkaian kontroler	52
Gambar 3.6 Mekanik rangkaian kontroler	54
Gambar 3.7 Diagram Alir prinsip kerja alat	55
Gambar 3.8 Desain aplikasi <i>android</i>	56
Gambar 3.9 Tampilan <i>monitor actual</i> aplikasi <i>android</i>	57
Gambar 3.10 Tampilan <i>Input recipe</i> aplikasi <i>android</i>	57
Gambar 3.11 Field chart 1 grafik pH meter	58
Gambar 3.12 Field chart 2 grafik TDS meter	58
Gambar 3.13 Field chart 3 grafik <i>temperature meter</i>	58
Gambar 3.14 Tampilan <i>Monitoring actual</i> LCD 16x2	59
Gambar 3.15 Tampilan <i>Monitoring setpoint</i> LCD 16x2	59
Gambar 3.16 <i>Monitoring actual firebase</i>	60
Gambar 3.17 Daftar <i>recipe firebase</i>	61
Gambar 3.18 <i>Recipe</i> yang sedang aktif	61
Gambar 4.1 Grafik regresi nilai ADC terhadap nilai pH	65
Gambar 4.2 Output sensor pH dengan pH meter	66
Gambar 4.3 Grafik Regresi nilai ADC terhadap nilai ppm	70

Gambar 4.4 Output sensor TDS dengan TDS meter	71
Gambar 4.5 Grafik penurunan suhu	80
Gambar 4.6 Objek Penelitian	81



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program <i>Arduino Uno</i> Pada Arduino IDE	90
Lampiran 2 Program <i>NodeMCU</i> Pada Arduino IDE	91
Lampiran 3 Database Monitoring Pengukuran Alat dari Thingspeak	92
Lampiran 4 <i>Blocks Puzzle Kodular Creator</i>	103





UNIVERSITAS
MERCU BUANA