



RANCANG BANGUN
SISTEM *MONITORING* HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

LAPORAN PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

Elsi Desvia Astuti
NIM. 16507134025

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN
INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Oleh : Elsi Desvia Astuti
NIM : 16507134025

ABSTRAK

Proyek Akhir ini bertujuan untuk: (1) merancang Sistem *Monitoring* Hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) pada tanaman atau sayuran; (2) mengimplementasikan Sistem *Monitoring* Hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) (3) menguji kinerja Sistem *Monitoring* Hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) pada tanaman atau sayuran.

Pembuatan alat ini terdiri dari tahap identifikasi kebutuhan, analisa kebutuhan, perancangan alat, proses pembuatan alat, pengujian alat, spesifikasi alat, dan pengoperasian alat. Sistem kerja dari alat ini yaitu *monitoring* hidroponik yang meliputi suhu udara, kelembaban udara, suhu air, ph air dan ketinggian air yang tersedia melalui jaringan internet. Rancangan yang dikembangkan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang menggabungkan *hardware control*, *software*, dan *cloud server*. Alat ini terdiri dari 3 proses utama yaitu input, proses, dan output. Input menggunakan sensor DHT22, DS18B20, Ultrasonik, Ph meter, dan RTC. Data dari sensor DHT22, DS18B20, Ultrasonik, Ph meter, dan RTC akan dikontrol oleh Arduino UNO dan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 untuk diproses. Output dari alat ini yaitu Buzzer, LCD 20x4, Pompa air, dan lampu *Grow Light*.

Hasil Pengujian yang telah dilakukan adalah: (1) Tingkat kelayakan implementasi alat ini ditinjau dari hasil unjuk kerja yang diperoleh pada pengujian Sensor DHT22 yang terdapat rata-rata *error* sebesar 1,59% dan 3,04% untuk kelembaban dan *temperature*. Sedangkan pada sensor suhu DS18B20 memiliki rata-rata *error* sebesar 0,268%, untuk pengujian sensor ultrasonik memiliki rata-rata *error* sebesar 0% dan yang terakhir pengujian sensor ph memiliki rata-rata *error* sebesar 0,0585%; (2) Aktuator akan menyala sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, (3) keunggulan alat ini yaitu dapat bekerja secara otomatis karena menggunakan teknologi *internet of things*, sehingga dapat membantu petani dalam perawatan tanaman.

Kata kunci : hidroponik, suhu, *internet of things* (iot)

THE MONITORING SYSTEM DESIGN OF HYDROPONIC BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

Oleh : Elsi Desvia Astuti
NIM : 16507134025

ABSTRACT

This Final Project aims to: (1) design an IoT-based Hydroponic Monitoring System for plants or vegetables; (2) implementing an IoT-based Hydroponic Monitoring System (3) testing the performance of IoT-based Hydroponic Monitoring Systems on plants or vegetables.

The making of this tool consists of the stage of identifying needs, analyzing requirements, designing tools, making tools, testing tools, specifying tools, and operating tools. The working system of this tool is hydroponic monitoring which includes air temperature, air humidity, water temperature, water ph and water level available through the internet network. The design developed using the Internet of Things (IoT) technology that combines hardware control, software, and server could. This tool consists of 3 main processes, namely input, process, and output. Input uses DHT22, DS18B20, Ultrasonic, Ph meter, and RTC sensors. Data from the DHT22 sensor, DS18B20, Ultrasonic, Ph meter, and RTC will be controlled by Arduino UNO and sent to ESP8266 NodeMCU for processing. The output of this tool is the Buzzer, 20x4 LCD, Water Pump, and Grow Light lights.

Test results that have been carried out are: (1) The level of feasibility of implementing this tool in terms of the performance results obtained in the DHT22 Sensor test which has an average error of 1.59% and 3.04% for humidity and temperature. While the DS18B20 temperature sensor has an average error of 0.268%, for ultrasonic sensor testing has an average error of 0% and the last ph sensor test has an average error of 0.0585%; (2) The actuator will light up according to a predetermined schedule, (3) the superiority of this tool is that it can work automatically because it uses internet technology, so it can help farmers in the care of plants.

Keywords: *hydroponic, temperature, internet of things (iot)*

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elsi Desvia Astuti
NIM : 16507134025
Program Studi : Teknik Elektronik (D3)
Judul Proyek Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING*
HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IOT)

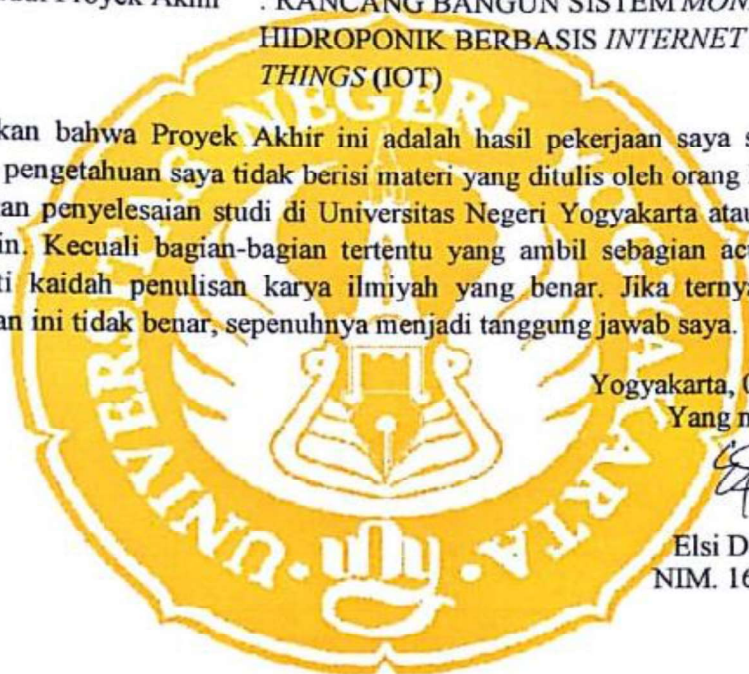
Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain. Kecuali bagian-bagian tertentu yang ambil sebagian acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 03 Juli 2019

Yang menyatakan,



Elsi Desvia Astuti
NIM. 16507134025



LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

RANCANG BANGUN

**SISTEM MONITORING HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IOT)**

Disusun Oleh:

Elsi Desvia Astuti

NIM 16507134025

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
Dilaksanakan Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 19 Juli 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektronika,



Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.
NIP. 195812181 998603 2 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Drs. Mazduki Zakarijah, M.T.
NIP. 19640917 198901 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir

RANCANG BANGUN

SISTEM MONITORING HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Disusun oleh:

Elsi Desvia Astuti

NIM 16507134025

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program
Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 16 Juli 2019

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. Ketua Penguji/Pembimbing		24/07 2019
Dr. Phil. Mashoedah, S.Pd., M.T. Sekretaris		24/07 2019
Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si. Penguji Utama		24/07 2019

Yogyakarta, 19 / Juli / 2019
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

“Semangatlah dalam hal yang bermanfaat untukmu, minta tolonglah pada Allah, dan jangan malas (patah semangat).” (HR. Muslim no 2664)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah : 6)

“Jangan pernah menunggu. Waktu tidak akan pernah tepat.” (Napoleon Hill)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Proyek akhir ini saya persembahkan kepada :

Kedua Orang tua Alm. Bapak Sakirdi dan Ibu Sarwi Entin, serta Keluarga dan saudara-saudara yang telah memberi doa, dukungan dan keikhlasan yang selalu diberikan kepada saya.

Seluruh Dosen yang dengan ikhlas selalu membimbing dan mendidik saya.

Teman-Teman Kelas B Teknik Elektronik 2016 atas support dan kebersamaannya selama ini.

Tim Raket-ICAROS yang menopang jerih payah dalam perjuangan untuk memajukan robotika UNY.

Semua pihak yang telah membantu kelancaran pengerjaan proyek akhir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Proyek Akhir dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Diploma Teknik dengan judul “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT)*” dapat disusun sesuai dengan harapan. Proyek Akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Proyek Akhir ini.
2. Drs. Sri Waluyanti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Kedua Orang tua dan Saudara yang selalu mendukung serta mendoakan kelangsungan Proyek Akhir ini.
5. Teman-teman Teknik Elektronika Kelas B 2016 yang telah memberikan semangat dan bantuan sehingga pembuatan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Teman-teman ROBOTIKA UNY terimakasih atas ilmu, pengalaman kerjasama dan motivasi.
7. Tim Roket-ICAROS UNY yang telah berjuang untuk pengabdian dan menjunjung nama Universitas dalam ajang Komurindo-Kombat.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Proyek Akhir ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermafaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Proyek Akhir ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca dan pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta,
Penulis

Elsi Desvia Astuti
NIM 16507134025

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
Proyek Akhir	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
G. Keaslian Gagasan	6
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	9
A. Sistem Hidroponik	9
B. Tanaman Kangkung	11
C. IoT (Internet of Things)	12
D. Sistem Kendali	13
E. Sensor	14
F. Sensor Suhu Waterproof	15
G. Sensor Suhu dan Kelembaban	15
H. Sensor Ultrasonik	16

I. Sensor pH	17
J. RTC (Real Time Clock) DS3231	18
K. Mikrokontroler	20
L. Arduino Uno R3	20
M. NODEMCU V3.....	21
N. Arduino IDE (Integrated Deveopment Environmet).....	23
O. Aplikasi Blynk	27
P. LCD (Liquid Crystal Display)	29
Q. Pompa Air	32
R. LED Grow Light	32
S. Relay	33
BAB III KONSEP RANCANGAN	35
A. Identifikasi Kebutuhan	35
1. Hardware	35
2. Software.....	36
B. Analisa Kebutuhan	37
1. Hardware	37
2. Software.....	41
C. Perancangan Alat	42
1. Rancangan Blok Diagram	42
2. Rancangan Elektronik	43
3. Rancangan Software (perangkat lunak).....	50
4. Rancangan Mekanik.....	54
D. Proses Pembuatan Alat.....	55
E. Pengujian.....	60
F. Spesifikasi Alat	65
G. Pengoperasian Alat.....	66
BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	67
A. HASIL PENGUJIAN	67
B. PEMBAHASAN	78
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	84
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Konfigurasi LCD.....	31
Tabel 2. Rencana Pengujian <i>Power Supply</i> dan <i>Stepdown</i>	61
Tabel 3. Rencana Pengujian Sensor Suhu DHT22 <i>Temperature</i>	62
Tabel 4. Rencana Pengujian Sensor Suhu DHT22 Kelembaban	62
Tabel 5. Rencana Pengujian Sensor Suhu DS1B8B20	62
Tabel 6. Rencana Pengujian Sensor Ultrasonik	63
Tabel 7. Rencana Pengujian Sensor Ph Meter	63
Tabel 8. Rencana Pengujian Pompa Air	64
Tabel 9. Rencana Pengujian Lampu.....	64
Tabel 10. Rancangan Pengujian Unjuk Kerja	65
Tabel 11. Hasil Pengujian <i>Power Supply</i> dan <i>Stepdown</i>	68
Tabel 12. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 <i>Temperature</i>	69
Tabel 13. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Kelembaban.....	71
Tabel 14. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20	72
Tabel 15. Pengujian Sensor Ultrasonik.....	74
Tabel 16. Hasil Pengujian Sensor Ph	75
Tabel 17. Hasil Pengujian Pompa Air.....	77
Tabel 18. Hasil Pengujian Lampu.....	77
Tabel 19. Hasil Pengujian Kinerja	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kerangka Hidroponik Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	91
Lampiran 2. Skema Rangkaian Ssitem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	92
Lampiran 3. <i>Layout</i> PCB Seild Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	93
Lampiran 4. <i>Box</i> Elektronik Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	94
Lampiran 5. Foto <i>Box</i> Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	95
Lampiran 6. Foto Kerangka Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	96
Lampiran 7. Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i> Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	97
Lampiran 8. Daftar Komponen Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	98
Lampiran 9. Listing Program Arduino.....	99
Lampiran 10. Listing Program Nodemcu Esp8266.....	108
Lampiran 11. Spesifikasi Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	112
Lampiran 12. Datasheet Arduino UNO	113
Lampiran 13. Datasheet NodeMCU.....	114
Lampiran 14. Datasheet DHT22	116
Lampiran 15. Datasheet DS18B20.....	119
Lampiran 16. Datasheet Ultrasonik.....	122

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem Hidroponik Sederhana.....	11
Gambar 2. Skema IoT	13
Gambar 3. Sistem Kendali Terbuka.....	14
Gambar 4. Sistem Kendali Tertutup	14
Gambar 5. Sensor Suhu DS18B20.....	15
Gambar 6. Sensor Suhu DHT22	16
Gambar 7. Sensor Ultrasonik	16
Gambar 8. Sensor pH.....	17
Gambar 9. Blok Diagram RTC DS3231	19
Gambar 10. RTC DS3231	19
Gambar 11. Pin Mapping Arduino Uno	21
Gambar 12. NodeMCU ESP8266	22
Gambar 13. Pin Mapping ESP8266	23
Gambar 14. Tampilan Arduino IDE	23
Gambar 15. Awal Program	26
Gambar 16. Void Setup.....	26
Gambar 17. Void Loop	27
Gambar 18. LCD 20x4.....	30
Gambar 19. Pompa Air	32
Gambar 20. Lampu <i>Grow Light</i>	33
Gambar 21. Modul Relay.....	33
Gambar 22. Blok Diagram Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	42
Gambar 23. Rangkaian Nodemcu Dengan LCD.....	44
Gambar 24. Rangkaian Nodemcu Dengan RTC	44
Gambar 25. Rangkaian Nodemcu Dengan Sensor DHT	45
Gambar 26. Rangkaian Nodemcu Dengan Sensor DS18B20	45
Gambar 27. Rangkaian Nodemcu Dengan Sensor Ultrasonik	46
Gambar 28. Rangkaian Nodemcu Dengan Sensor Ph.....	47
Gambar 29. Rangkaian Nodemcu Dengan Relay	48
Gambar 30. Rangkaian Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	49
Gambar 31. Rangkaian Modul Regulator	49
Gambar 32. Rangkaian <i>Power Supply</i> 12V 5A.....	50
Gambar 33. Tampilan Awal Arduino Ide	51
Gambar 34. Tampilan Awal <i>Blynk</i>	51
Gambar 35. Tampilan <i>Blynk</i>	52
Gambar 36. <i>Widget Box Blynk</i>	53
Gambar 37. Komponen <i>Blynk</i>	53
Gambar 38. Design Rancang Bangun Hidroponik.....	54
Gambar 39. <i>Box</i> Elektronik Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	55

Gambar 40. Foto Rangkaian Elektronik Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	56
Gambar 41. Layout PCB <i>Sheild</i> Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	56
Gambar 42. Mekanik Frame Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	57
Gambar 43. Kerangka Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	58
Gambar 44. <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik.....	59
Gambar 45. Sistem <i>Monitoring</i> Hidroponik	67
Gambar 46. Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor Suhu DHT22 dan <i>Hygrometer</i>	79
Gambar 47. Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor Suhu DHT22 dan <i>Hygrometer</i>	79
Gambar 48. Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor Ds18b20 dengan <i>Thermometer</i>	80
Gambar 49. Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor Ultrasonik dengan Mistar.....	81
Gambar 50. Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor Ph	81