



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



MUHAMMAD AMIR SHOULTAN

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Pengatur Dosis Nutrisi Hidroponik Berbasis *Internet of Things* dengan Metode NFT” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Muhammad Amir Shoultan
J0304201050



RINGKASAN

MUHAMMAD AMIR SHOUTAN. Pengembangan Sistem Pengatur Dosis Nutrisi Hidroponik Berbasis *Internet of Things* dengan Metode NFT. Dibimbing oleh INNA NOVIANTY.

Nutrisi dalam sistem hidroponik harus dikontrol dengan cermat dan diberikan dalam konsentrasi yang tepat untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Pemberian nutrisi yang sesuai akan memungkinkan tanaman untuk mengambil nutrisi dengan baik, menghindari masalah kekurangan atau kelebihan nutrisi, dan mengutamakan pertumbuhan yang sehat serta hasil produksi yang baik dalam budidaya hidroponik. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun dan menguji kinerja sistem *monitoring* nilai TDS (*Total Dissolved Solids*) dan debit nutrisi serta menguji kinerja sistem kontrol dosis nutrisi pada sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Kebutuhan nutrisi diatur tergantung dengan tingkat pertumbuhan seperti fase vegetatif, generatif, dan fase panen. Diperlukan pemantauan kenaikan nilai nutrisi setiap kali dosis diberikan agar tidak mengakibatkan penggunaan dosis yang berlebih. Berdasarkan hasil penelitian ini berupa sistem kontrol yang telah dibuat menghasilkan data hasil uji sistem dengan hasil analisis regresi linear memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 82% yang menyatakan bahwa dosis nutrisi sangat memengaruhi kenaikan nilai nutrisi pada tanaman hidroponik dan 18% dipengaruhi faktor lainnya.

Kata kunci: hidroponik, NFT, nutrisi, TDS, volume nutrisi

SUMMARY

MUHAMMAD AMIR SHOUTAN. Development of Internet of Things-based Hydroponic Nutrient Dosing System with NFT. Supervised by INNA NOVIANTY.

Nutrients in hydroponic systems must be carefully controlled and delivered in the right concentration to ensure optimal plant growth. Appropriate nutrient delivery will allow plants to take up nutrients well, avoid nutrient deficiency or excess problems, and prioritize healthy growth and good production results in hydroponic cultivation. The purpose of this research is to design and test the performance of the TDS (*Total Dissolved Solids*) value monitoring system and nutrient discharge and test the performance of the nutrient dosage control system in the NFT (*Nutrient Film Technique*) hydroponic system. Nutrient needs are regulated depending on the level of growth such as vegetative, generative, and harvest phases. It is necessary to monitor the increase in nutrient values each time the dose is given so as not to result in the use of excessive doses. Based on the results of this research in the form of a control system that has been made, the system test data with the results of linear regression analysis has a correlation coefficient value of 82% which states that the dose of nutrients greatly affects the increase in the value of nutrients in hydroponic plants and 18% is influenced by other factors.

Keywords: hydroponic, NFT, nutrient, nutrient volume, TDS



Judul Proyek Akhir :

Pengembangan Sistem Pengatur Dosis Nutrisi Hidroponik
Berbasis *Internet of Things* dengan Metode NFT
: Muhammad Amir Shoultan
: J0304201050

Nama
NIM

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI. 201811198 61119 2014

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat M.T.
NIP. 196607171 99203 1003

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tanggal Ujian:
19 Juni 2024

Tanggal Lulus:
()

IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan pentunjuk-Nya yang telah melipahkan berkat-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah “Pengembangan Sistem Pengatur Dosis Nutrisi Hidroponik Berbasis *Internet of Things* dengan Metode NFT”. Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si.
Terima kasih atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang berharga yang telah diberikan selama proses penelitian ini. Ibu telah memberikan wawasan dan pemahaman yang mendalam.
2. Afrizal Ahmad Nuroohman, S.P.
Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih atas izin dan dukungan yang Bapak berikan untuk melaksanakan penelitian lapangan ini. Bapak telah memberikan penulis kesempatan berharga untuk mendalami aspek praktis dari penelitian ini.
3. Kedua Orang Tua
Terima kasih kepada kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberi dukungan moral maupun materi. Kalian adalah sumber inspirasi utama saya, dan penelitian ini penulis dedikasikan untuk kalian.
4. Teman-teman
Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan dalam berbagai bentuk selama proses penelitian ini.

Terakhir, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan menjadi kontribusi kecil kami dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. penulis mohon maaf jika ada kesalahan atau kekurangan dalam penulisan prakata ini.

Bogor, Juni 2024

Muhammad Amir Shoultan



DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Metode Hidroponik	5
2.2 Sistem <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	5
2.3 Selada (<i>Lactuca Sativa</i>)	6
2.4 Nutrisi Hidroponik	7
2.5 <i>Internet of Things</i> (IoT)	7
2.6 ESP32	8
2.7 Sensor TDS	8
2.8 Sensor Waterflow	9
2.9 Firebase <i>Realtime Database</i>	9
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	11
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	11
3.3 Prosedur Penelitian	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Analisis Kebutuhan	17
4.2 Rancangan fungsional dan struktural	18
4.3 Desain dan perancangan alat	19
4.4 Pembuatan sistem kontrol	23
4.5 Implementasi	29
4.6 Pengujian	32
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	65



1	Bahan pembuatan <i>casing</i>	17
2	Bahan komponen pembuatan rangkaian	17
3	Kebutuhan perangkat lunak	18
4	Alat dan bahan pengujian	32
5	Hasil pengujian sensor TDS	33
6	Hasil pengujian sensor <i>waterflow</i>	34
7	Hasil analisis regresi	35
8	Tabel ANOVA	35
9	Tabel <i>Coefficients Regression</i>	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

10	Sistem <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	6
11	Mikrokontroler ESP32	8
12	Sensor TDS	9
13	Sensor <i>Waterflow</i>	9
14	Diagram alir prosedur penelitian	13
15	Desain 3D panel kontroling	19
16	Desain 3D panel <i>monitoring</i>	19
17	Skema rangkaian panel kontrol	20
18	Skema rangkaian panel monitor	21
19	Desain 3D panel kontrol dan monitor	21
20	Proses pencetakan <i>casing</i>	22
21	<i>Flowchart</i> sistem kontrol dan monitor	24
22	Gambaran umum sistem pengatur dosis nutrisi hidroponik	25
23	Arsitektur IoT sistem pengatur dosis nutrisi hidroponik	26
24	<i>Schematic PCB</i>	27
25	Proses pemasangan komponen	28
26	Kode program panel <i>monitoring</i>	28
27	Kode program panel kontroling	29
28	Penempatan alat pada ruang kontrol	30
29	Penempatan sesnor	30
30	Informasi lahan NFT	31
31	Tabel data <i>monitoring</i>	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

I. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

32	Lampiran 1 kode program untuk panel monitoring	41
33	Lampiran 2 kode program untuk panel kontroling	51

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.