

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PH METER BERBASIS IOT DALAM PERTANIAN HIDROPONIK DI BALAI BESAR STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN

RIZKY FADLY FAHREZA



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

- 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 merugikan 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 LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan judul "Perancangan dan Implementasi PH Meter Berbasis Iot dalam Pertanian Hidroponik di Balai Besar Standar Instrumen Pertanian" 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, Juli 2024

Rizky Fadly Fahreza
J0304201077

@HakCipta milik IPB University

ABSTRAK

RIZKY FADLY FAHREZA. Perancangan Dan Implementasi pH Meter Berbasis Iot dalam Pertanian Hidroponik di Balai Besar Standar Instrumen Pertanian. Dibimbing oleh IRMANSYAH.

Hidroponik adalah teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan dengan memanfaatkan air untuk memberikan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi perawatan tanaman hidroponik dengan memantau kondisi cairan nutrisi secara otomatis dengan melakukan pengukuran tingkat keasaman cairan nutrisi. Sistem ini mengandalkan mikrokontroler NodeMCU. Untuk mengukur tingkat keasaman cairan nutrisi, digunakan sensor pH-4502C. Data hasil pengukuran dikirimkan ke mikrokontroler nodeMCU, *database firebase*, dan *website*. Alat ini dilengkapi dengan sistem monitoring pencahayaan ruangan. Untuk memantau kondisi pencahayaan ruangan, digunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) yang dapat membantu memantau penerangan ruangan secara otomatis. Pengujian alat pengukur pH meter cairan nutrisi dilakukan pada beberapa tahap pertumbuhan tanaman, yaitu tahap peremajaan, tahap pendewasaan, dan pengaruh nilai pH terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil pengujian akurasi sensor pH-4502C mendapatkan nilai yang cukup baik sekitar 97%. Pengujian repeatability dilakukan secara berulang dengan mendapatkan nilai errornya 1%.

Kata Kunci : hidroponik, internet of things, LDR, ph meter, website

ABSTRACT

RIZKY FADLY FAHREZA. *Design and Implementation of an IoT-Based pH Meter in Hydroponic Agriculture at the Center for Agricultural Instrument Standards. Supervised by IRMANSYAH.*

Hydroponics is a farming technique without using soil as a planting medium, but instead uses water to provide the nutrients needed by plants. This research aims to increase the efficiency of hydroponic plant care by automatically monitoring the condition of the nutrient fluid by measuring the acidity level of the nutrient fluid. This system relies on the NodeMCU microcontroller. To measure the acidity level of the nutrient fluid, a pH-4502C sensor is used. The measurement results data is sent to the nodeMCU microcontroller, Firebase database, and website. This tool is equipped with a room lighting monitoring system. To monitor room lighting conditions, an LDR (Light Dependent Resistor) sensor is used which can help monitor room lighting automatically. Testing of the nutrient liquid pH meter is carried out at several stages of plant growth, namely the rejuvenation stage, the maturation stage, and the effect of the pH value on plant growth. The accuracy test results of the pH-4502C sensor obtained a fairly good value of around 97%. Repeatability testing was carried out repeatedly to obtain an error value of 1%.

Keywords: hydroponics, internet of things, LDR, pH meter, website



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 merugikan 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 milik IPB, tahun 2024¹

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB. Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.

¹Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PH METER BERBASIS IOT DALAM PERTANIAN HIDROPONIK DI BALAI BESAR STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN

RIZKY FADLY FAHREZA

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

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

- 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 merugikan 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 milik 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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Perancangan dan Implementasi PH Meter Berbasis IoT dalam Pertanian Hidroponik di Balai Besar Standar Instrumen Pertanian

Nama : Rizky Fadly Fahreza
NIM : J0304201077

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

**Pembimbing :
Dr. Ir. Irmansyah, M.Si.**

Diketahui oleh

**Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si.
NPI. 201811198611192014**
**Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M. T.
NIP. 196607171992031003**

**Tanggal Ujian:
10 Juli 2024**

**Tanggal Lulus:
()**

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



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SubhanaahuwaTa'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah *IoT*, dengan judul "Perancangan Dan Implementasi Ph Meter Berbasis Iot Dalam Pertanian Hidroponik Di Balai Besar Standar Instrumen Pertanian".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Irmansyah, M.Si, yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Laelatul Qodaryani, S.Kom dari Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Sumber Daya Lahan Pertanian, beserta staf Laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terimakasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Rizky Fadly Fahreza

DAFTAR ISI

BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Ruang Lingkup	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. <i>Internet of Things (IoT)</i>	3
2.2. Hidroponik	3
2.3. Akurasi	3
2.4. Bias (<i>Error</i>)	4
2.5. <i>Measurement System Analysis (MSA)</i>	4
2.6. NodeMCU ESP32	4
2.7. Sensor pH Meter 4502C	5
2.8. Firebase	5
2.9. <i>Buzzer Piezoelectric</i>	6
2.10. Arduino IDE	6
2.11. LCD I2C	7
2.12. Module Sensor LDR	7
2.13. Relay 5V	8
2.14. HTML	8
2.15. <i>Bootstrap</i>	9
BAB III	10
METODE PENELITIAN	10
3.1. Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	10
3.2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisa Data	10
3.2.1. Teknik Pengumpulan Data	10
3.2.2. Analisis Data	10



3.3.	Prosedur Kerja	10
3.3.1.	Alat dan Bahan	10
3.3.2.	Desain Sistem	12
3.3.3.	Gambar Rangkaian	13
3.3.4.	Desain 3D	14
3.3.5.	Flowchart Hardware	15
3.3.6.	Flowchart Website	16
3.3.7.	Tampilan Website	17
	KEADAAN UMUM	18
4.1.	Sejarah	18
4.2.	Kegiatan Lembaga	18
4.3.	Struktur Organisasi	19
4.4.	Fungsi dan Tujuan	20
	BAB V	22
	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
	SIMPULAN DAN SARAN	35
6.1.	Simpulan	35
6.2.	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN	38
	RIWAYAT HIDUP	50

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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

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

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat dan Bahan	10
Tabel 2 Pin-pin yang digunakan setiap komponen	13
Tabel 3 Pengujian kalibrasi pH buffer 4	22
Tabel 4 Pengujian kalibrasi pH buffer 6,8	22
Tabel 5 Pengujian sensor pH dalam tahap peremajaan	23
Tabel 6 Pengujian sensor pH dalam tahap pendewasaan	25
Tabel 7 Percobaan pH normal, rendah, dan tinggi pada pH Meter	26
Tabel 8 Percobaan pH normal, rendah, dan tinggi pada Sensor pH 4502C	26
Tabel 9 Pengujian Larutan Buffer 4	27
Tabel 10 Pengujian Larutan Buffer 6,8	28
Tabel 11 Data Tahap Peremajaan	28
Tabel 12 Data Tahap Pendewasaan	29
Tabel 13 Percobaan pH Normal	29
Tabel 14 Percobaan pH Rendah	30
Tabel 15 Percobaan pH Tinggi	30
Tabel 16 Uji Repeatability	31
Tabel 17 Pengaruh pH Terhadap Pertumbuhan Tanaman	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 NodeMCU ESP32 (Widodo <i>et al.</i> 2021)	4
Gambar 2 Sensor pH Meter 4502C (Chuzaini dan Dzulkiiflih 2023)	5
Gambar 3 Firebase (Makruf <i>et al.</i> 2019)	6
Gambar 4 LCD I2C (Rohmanu dan Widiyanto 2018)	7
Gambar 5 Module Sensor LDR (Sumber : image.2020)	7
Gambar 6 Relay 5V (Singgeta dan Rumondor 2018)	8
Gambar 7 Diagram Blok	12
Gambar 8 Rangkaian alat monitoring pH dan LDR	13
Gambar 9 Desain 3D Alat	14
Gambar 10 Flowchart hardware	15
Gambar 11 Flowchart website	16
Gambar 12 Halaman Dashboard	17
Gambar 13 Halaman Statistik	17
Gambar 14 Strukstur Organisasi BSIP	19
Gambar 15 Tahap Peremajaan	23
Gambar 16 Tahap pendewasaan awal	24
Gambar 17 Tahap pendewasaan akhir	24
Gambar 18 Percobaan hari pertama	25
Gambar 19 Percobaan hari 10	25
Gambar 20 Grafik Uji Repeatability	31
Gambar 21 Desain Rangkaian	33
Gambar 22 Flowchart Sistem	33
Gambar 23 Proses Perancangan Alat	39

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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pembuatan Alat	39
Lampiran 2 Penulisan Kode Program ESP-32	39

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik 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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.