

**INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS DENGAN WEBSITE  
HYDROSENSE UNTUK KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA  
SISTEM HIDROPONIK**

Skripsi



oleh  
**NIKOLAUS PASTIKA BARA SATYARADI**  
72210456

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
TAHUN 2025**

**INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS DENGAN WEBSITE  
HYDROSENSE UNTUK KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA  
SISTEM HIDROPONIK**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**NIKOLAUS PASTIKA BARA SATYARADI  
72210456**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
TAHUN 2025**

## PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikolaus Pastika Bara Satyaradi  
NIM/NIP/NIDN : 72210456  
Program Studi : Sistem informasi  
Judul Karya Ilmiah : INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS  
DENGAN WEBSITE HYDROSENSE UNTUK  
KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA SISTEM  
HIDROPONIK

dengan ini menyatakan:

- a. bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/*reviewer*.
- b. bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- c. bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- d. bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- e. bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- f. menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.

- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.
- h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.
- i. mengajukan agar karya saya ini: (*pilih salah satu*)
- Dapat diakses tanpa embargo.
  - Dapat diakses setelah 2 tahun.\*
  - Embargo permanen.\*

Alasan embargo (*bisa lebih dari satu*):

- dalam proses pengajuan paten.
- akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.\*\*
- akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.\*\*
- telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... \*\*\*
- telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... \*\*\*
- berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- Lainnya (mohon dijelaskan)

\*\*Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

\*\*\*Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 20 Agustus 2025

Mengetahui,



Argo Wibowo, S.T., MT

Tanda tangan & nama terang pembimbing  
NIDN/NIDK 0516118902



Nikolaus Pastika Bara Satyaradi

Tanda tangan & nama terang pemilik karya/penulis  
NIM 72210456

## HALAMAN PENGESAHAN

### INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS DENGAN WEBSITE HYDROSENSE UNTUK KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA SISTEM HIDROPONIK

Oleh: NIKOLAUS PASTIKA BARA SATYARADI / 72210456

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal  
14 Agustus 2025

Yogyakarta, 15 Agustus 2025  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Argo Wibowo, S.T., M.T.
2. Drs. Jong Jck Siang, M.Sc.
3. Lussy Emawati, S.Kom., M.Acc.



Dekan

(Resyda Nurhidayah, S.Kom., MSIS., Ph.D)

Ketua Program Studi

(Halim Budi Santoso, S.Kom., MT, MBA  
Ph.D)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS  
DENGAN WEBSITE HYDROSENSE UNTUK  
KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA SISTEM  
HIDROPONIK

Nama Mahasiswa : NIKOLAUS PASTIKA BARA SATYARADI

N I M : 72210456

Matakuliah : Skripsi

Kode : SI4046

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2024/2025

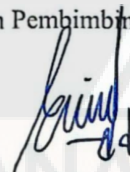
Telah diperiksa dan disetujui di Yogyakarta,  
Pada tanggal 15 Agustus 2025

Dosen Pembimbing I



Argo Wibowo, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II



Erick Kurniawan, S.Kom., M.Kom.

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS DENGAN WEBSITE HYDROSENSE UNTUK KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA SISTEM HIDROPONIK**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 15 Agustus 2025



NIKOLAUS PASTIKA BARA  
SATYARADI

72210456

DUTA WACANA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “INTEGRASI TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS DENGAN WEBSITE HYDROSENSE UNTUK KONTROL KADAR AIR DAN SUHU PADA SISTEM HIDROPONIK” dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Sistem Informasi di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Halim Budi Santoso, S.Kom., M.T., MBA., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, atas saran dan masukan yang sangat berarti dalam perkembangan tugas akhir ini.
2. Bapak Argo Wibowo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, atas ilmu, waktu, serta kesabaran dalam memberikan bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Erick Kurniawan, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II, atas ilmu dan pendampingan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Anthonius Adi Nugroho, S.T., M.Cs., selaku dosen yang telah memperkenalkan pemanfaatan teknologi Arduino dalam bidang pertanian serta memberikan bimbingan selama pengerjaan tugas akhir ini.

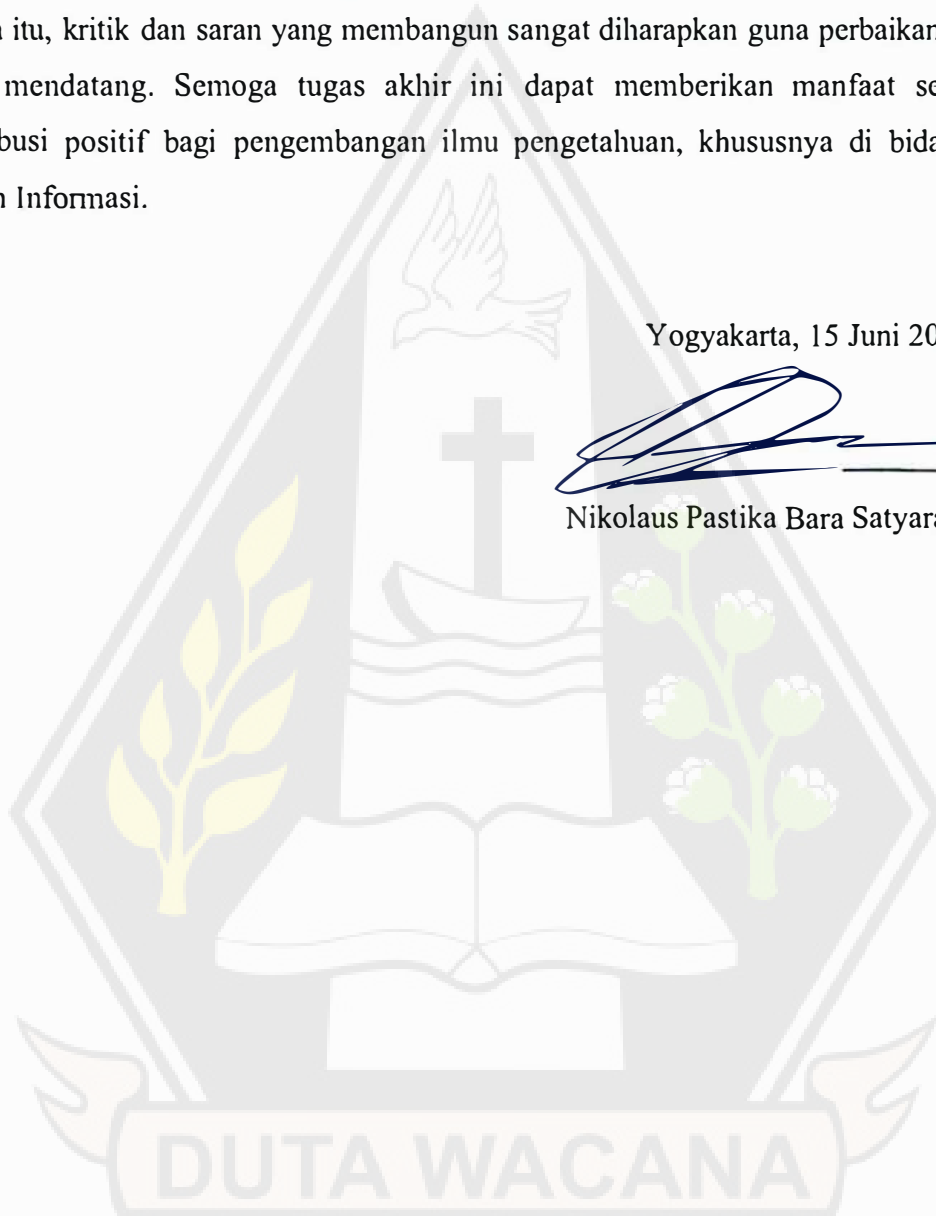
Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga, sahabat, dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala doa, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Sistem Informasi.

Yogyakarta, 15 Juni 2025



Nikolaus Pastika Bara Satyaradi



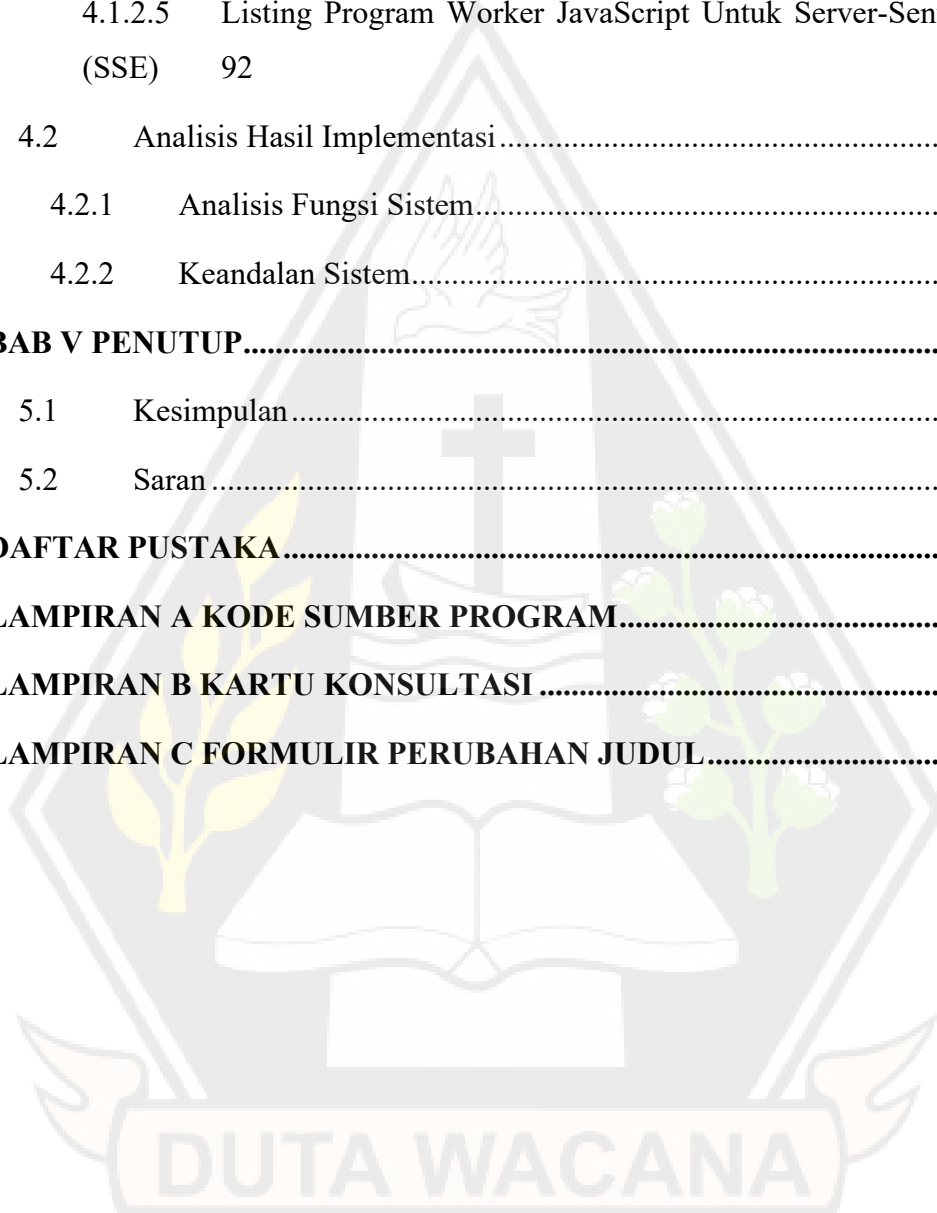
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN A .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN B .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN C .....</b>	<b>xix</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xx</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah .....	4
1.4    Tujuan Penelitian.....	4
1.5    Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1    Tinjauan Pustaka.....	6
2.1    Landasan Teori .....	8
2.2.1    Internet of Things (IoT) .....	8

2.2.2	Hidroponik .....	8
2.2.3	Integrasi IoT dalam Sistem Hidroponik.....	8
2.2.4	Platform IoT untuk Pemantauan dan Pengendalian.....	8
2.2.5	Microcontroller ESP 8266 .....	9
2.2.6	Sensor.....	9
2.2.7	Aktuator .....	11
2.2.8	Blackbox Testing .....	11
2.2.9	Model Modified Waterfall .....	15
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>19</b>
3.1	Data Penelitian.....	19
3.2	Perancangan Proses Sistem Informasi.....	20
3.2.1	Back End.....	20
3.2.2	Server-Sent Events (SSE) .....	21
3.2.3	Web Worker (Worker JS) .....	22
3.3	Spesifikasi Sistem.....	23
3.4	Tahapan Penelitian .....	25
3.4.1	Analisis .....	27
3.4.2	Desain .....	27
3.4.3	Implementasi.....	27
3.4.4	Testing.....	28
3.5	Desain Antarmuka .....	28
3.5.1	Rancangan Desain Antarmuka Dashboard Sebelum Login.....	28
3.5.2	Rancangan Desain Antarmuka Pop Up Login .....	29
3.5.3	Rancangan Desain Antarmuka Dashboard Setelah Login .....	30
3.5.4	Rancangan Desain Antarmuka Rangkuman .....	31

3.5.5	Rancangan Desain Antarmuka Tabel Data TDS.....	32
3.5.6	Rancangan Desain Antarmuka Tabel Data Informasi Udara.....	33
3.5.7	Rancangan Desain Antarmuka Tabel Data Arus Air.....	34
3.5.8	Rancangan Desain Antarmuka Tabel Reservoir Air.....	35
3.5.9	Rancangan Desain Antarmuka Pengaturan Akun (Hanya Role Admin dan Admin Master).....	36
3.5.10	Rancangan Desain Antarmuka Daftar Admin (Hanya Role Admin Master).....	38
3.5	Desain Database .....	48
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM .....</b>		<b>50</b>
4.1	Implementasi Sistem.....	50
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	50
4.1.1.1	Implementasi Gabungan Perangkat Keras Pada Arduino Lantai Dasar.....	51
4.1.1.2	Implementasi Gabungan Perangkat Keras Pada Arduino Lantai Pertama.....	52
4.1.1.3	Implementasi Gabungan Perangkat Keras Pada Arduino Lantai Kedua.....	53
4.1.1.4	Implementasi Gabungan Perangkat Keras Pompa dan NC Motorized Water Valve.....	54
4.1.1.5	Implementasi Jaringan Air Dengan <i>Water Sprayer</i> .....	55
4.1.1.5	Implementasi Arduino dengan Sistem Hidroponik Tempat Penelitian.....	57
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	59
4.1.2.1	Listing Program Command MQTT:Subscribe .....	60
4.1.2.2	Listing Program Command MQTT:Publish.....	69

4.1.2.3	Listing Program Command DB:delete-old-data.....	73
4.1.2.4	Listing Program Server-Sent Events (SSE) Pada Backend.....	75
4.1.2.5	Listing Program Server-Sent Events (SSE) Pada Frontend.....	81
4.1.2.5	Listing Program Worker JavaScript Untuk Server-Sent Events (SSE)	92
4.2	Analisis Hasil Implementasi.....	94
4.2.1	Analisis Fungsi Sistem.....	94
4.2.2	Keandalan Sistem.....	105
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>106</b>
5.1	Kesimpulan.....	106
5.2	Saran.....	106
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>108</b>
<b>LAMPIRAN A KODE SUMBER PROGRAM.....</b>		<b>112</b>
<b>LAMPIRAN B KARTU KONSULTASI.....</b>		<b>434</b>
<b>LAMPIRAN C FORMULIR PERUBAHAN JUDUL.....</b>		<b>436</b>



## DAFTAR TABEL

**Tabel 2.1** Rubik Test Case Sistem Hidroponik (Inggi & Rizal, 2020) .....13

**Tabel 4.1** Rubik Test Case Hydrosense .....95



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Diagram Blok Sistem Yang Akan Dibangun .....	23
<b>Gambar 3.2</b> Gambar Detail Rancangan Rangkaian Arduino .....	24
<b>Gambar 3.3</b> Model <i>Modified Waterfall</i> Yang Diterapkan Pada Penelitian .....	26
<b>Gambar 3.4</b> Rancangan Desain Antarmuka <i>Dashboard</i> Sebelum <i>Login</i> .....	28
<b>Gambar 3.5</b> Rancangan Desain Antarmuka <i>Pop Up Login</i> .....	29
<b>Gambar 3.6</b> Rancangan Desain Antarmuka <i>Dashboard</i> Setelah <i>Login</i> .....	30
<b>Gambar 3.7</b> Rancangan Desain Antarmuka <i>Dashboard</i> Setelah <i>Login</i> dengan Pengaturan Suhu Otomatis Menyala.....	30
<b>Gambar 3.8</b> Rancangan Desain Antarmuka Rangkuman.....	31
<b>Gambar 3.9</b> Rancangan Desain Antarmuka Tabel Data TDS .....	32
<b>Gambar 3.10</b> Rancangan Desain Antarmuka Tabel Data Informasi Udara .....	33
<b>Gambar 3.11</b> Rancangan Desain Antarmuka Tabel Data Arus Air.....	34
<b>Gambar 3.12</b> Rancangan Desain Antarmuka Tabel Reservoir Air.....	35
<b>Gambar 3.13</b> Rancangan Desain Antarmuka Pengaturan Akun .....	36
<b>Gambar 3.14</b> Rancangan Desain Antarmuka Pengaturan Akun Posisi <i>Edit Data</i>	37
<b>Gambar 3.15</b> Rancangan Desain Antarmuka Daftar Admin.....	38
<b>Gambar 3.16</b> Rancangan Desain <i>Edit</i> Nama Admin Pada Halaman Daftar Admin .....	39
<b>Gambar 3.17</b> Rancangan Desain <i>Edit</i> Jabatan Admin Pada Halaman Daftar Admin .....	40
<b>Gambar 3.18</b> Rancangan Desain <i>Edit</i> Hari Jaga Admin Pada Halaman Daftar Admin .....	41
<b>Gambar 3.19</b> Rancangan Desain <i>Edit</i> Jam Kerja Admin Pada Halaman Daftar Admin .....	42

<b>Gambar 3.20</b> Rancangan Desain <i>Reset Password</i> Admin Pada Halaman Daftar Admin .....	43
<b>Gambar 3.21</b> Rancangan Desain <i>Delete</i> Akun Admin Pada Halaman Daftar Admin .....	44
<b>Gambar 3.22</b> Rancangan Desain Antarmuka Pengaturan Akun Admin Yang Dipilih .....	45
<b>Gambar 3.23</b> Rancangan Desain Antarmuka Pengaturan Akun Admin Yang Dipilih Posisi <i>Edit</i> Data .....	46
<b>Gambar 3.24</b> Rancangan Desain Antarmuka <i>Logout</i> dari akun. ....	47
<b>Gambar 3.25</b> Rancangan Desain <i>Database</i> .....	48
<b>Gambar 4.1</b> Implementasi Gabungan Perangkat Keras Arduino (Lantai Dasar) .	51
<b>Gambar 4.2</b> Implementasi Gabungan Perangkat Keras Arduino (Lantai Pertama) .....	53
<b>Gambar 4.3</b> Implementasi Gabungan Perangkat Keras Arduino (Lantai Kedua) .	54
<b>Gambar 4.4</b> Implementasi Gabungan Perangkat Keras Pompa dan <i>NC Motorized Water Valve</i> .....	54
<b>Gambar 4.5</b> Implementasi Jaringan Air Dengan <i>Water Sprayer</i> .....	55
<b>Gambar 4.6</b> Kondisi ketika Jaringan Air Menyala (1) .....	56
<b>Gambar 4.7</b> Kondisi ketika Jaringan Air Menyala (2) .....	56
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Atas Pemasangan Sensor Ultrasonik dan Sensor Arus Air pada Bagian Tutup Reservoir Air .....	57
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan Samping Pemasangan Sensor Ultrasonik dan Sensor Arus Air pada Bagian Tutup Reservoir Air .....	58
<b>Gambar 4.10</b> Pemasangan Perangkat <i>Internet of Things</i> Arduino Pada Sistem Hidroponik Tempat Penelitian .....	59
<b>Gambar 4.11</b> Kode Program <i>Command MQTT Subscribe</i> Yang Dibuat Pada Laravel .....	68

<b>Gambar 4.12</b> Kode Program <i>Command</i> MQTT <i>Publish</i> Yang Dibuat Pada Laravel .....	73
<b>Gambar 4.13</b> Kode Program <i>Command</i> Hapus Data Lama Yang Dibuat Pada Laravel .....	74
<b>Gambar 4.14</b> Kode Program SSE Untuk Mengirim Data Ke Frontend Pengguna Umum.....	77
<b>Gambar 4.15</b> Kode Program SSE Untuk Mengirim Data Ke Frontend Pengguna Admin dan Admin Master .....	80
<b>Gambar 4.16</b> Kode Program Javascript Untuk Menangkap Data Yang Dikirim Oleh Server-Sent Events (SSE) pada Bagian Frontend Pengguna Umum .....	85
<b>Gambar 4.17</b> Kode Program Javascript Untuk Menangkap Data Yang Dikirim Oleh <i>Server-Sent Events</i> (SSE) pada Bagian <i>Frontend</i> Pengguna Admin .....	91
<b>Gambar 4.18</b> Kode Program Javascript <i>Worker</i> Untuk Membantu Penerimaan Data <i>Server-Sent Events</i> (SSE). .....	93

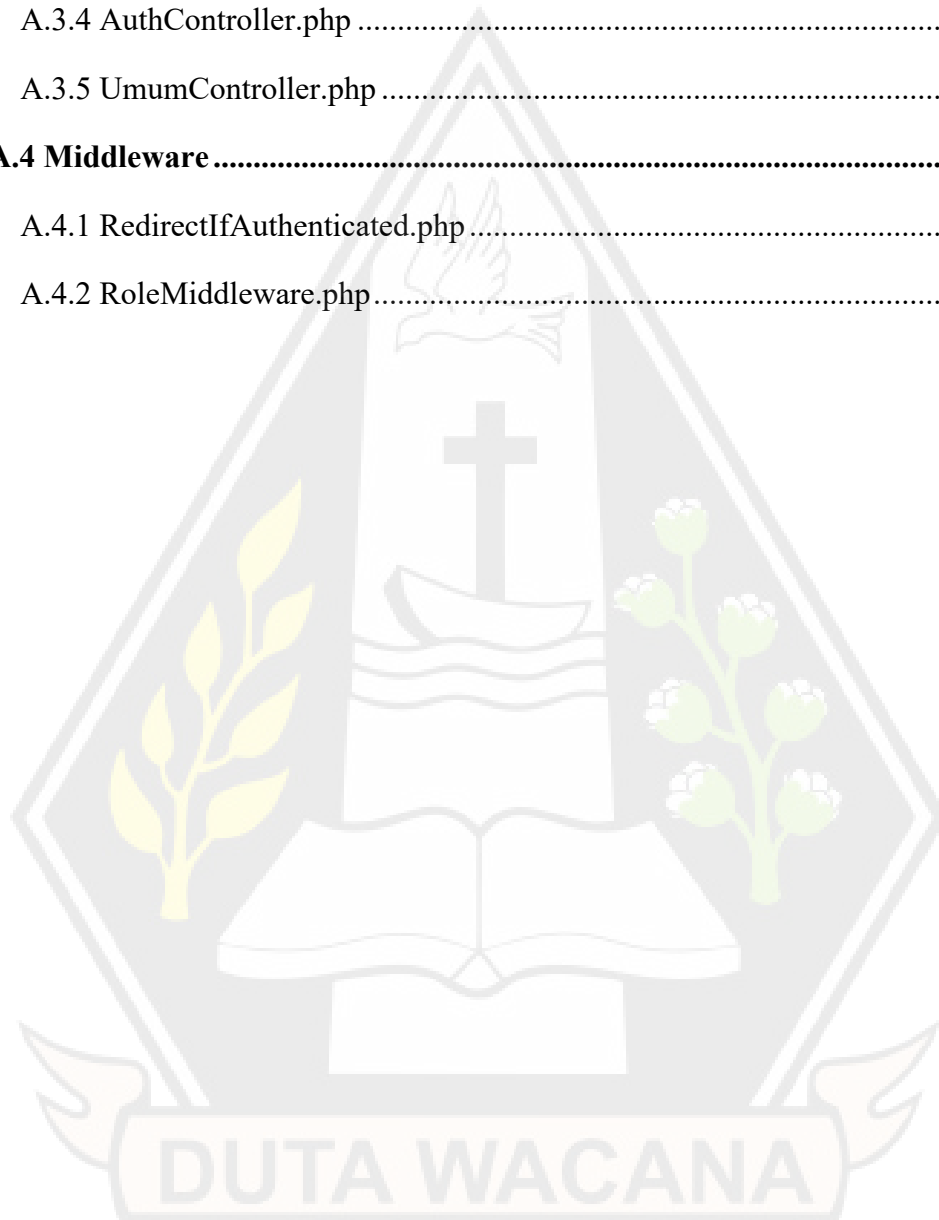


## DAFTAR LAMPIRAN A

<b>A.1 Model</b> .....	<b>112</b>
A.1.1 AreaModel.php .....	112
A.1.3 TabelPHModel.php .....	113
A.1.4 TabelPingModel.php.....	113
A.1.5 TabelPompaModel.php .....	114
A.1.6 TabelTDSModel.php.....	114
A.1.7 TabelTempHumModel.php.....	115
A.1.8 User.php .....	115
<b>A.2 View</b> .....	<b>118</b>
A.2.1 Folder Umum .....	118
A.2.1.1 dashboard-umum.blade.php .....	118
A.2.1.2 rangkuman.blade.php .....	133
A.2.1.3 tabelArusAir.blade.php .....	139
A.2.1.4 tabelPH.blade.php .....	144
A.2.1.5 tabelReservoir.blade.php .....	151
A.2.1.6 tabelTDS.blade.php.....	157
A.2.1.7 tabelUdara.blade.php .....	163
A.2.1.8 Folder Templates.....	169
A.2.1.8.1 main-umum-utama.blade.php .....	170
A.2.1.8.2 navbar.blade.php .....	176
A.2.2 Folder admin .....	179
A.2.2.1 dashboard-admin.blade.php .....	179
A.2.2.2 pengaturanAkun.blade.php .....	203

A.2.2.3	rangkuman.blade.php .....	217
A.2.2.4	tabelArusAir.blade.php .....	223
A.2.2.5	tabelPH.blade.php .....	228
A.2.2.6	tabelReservoir.blade.php.....	235
A.2.2.7	tabelTDS.blade.php.....	241
A.2.2.8	tabelUdara.blade.php .....	247
A.2.2.9	Folder templates .....	253
A.2.2.9.1	main-admin-utama.blade.php.....	253
A.2.2.9.2	navbar.blade.php .....	259
A.2.3	Folder admin-master .....	263
A.2.3.1	daftarAdmin.blade.php.....	263
A.2.3.2	dashboardAdmin.blade.php .....	290
A.2.3.3	pengaturanAkun.blade.php .....	315
A.2.3.4	rangkuman.blade.php .....	328
A.2.3.5	tabelArusAir.blade.php .....	335
A.2.3.6	tabelPH.blade.php .....	341
A.2.3.7	tabelReservoir.blade.php.....	347
A.2.3.8	tabelTDS.blade.php.....	354
A.2.3.9	tabelUdara.blade.php .....	360
A.2.3.10	view-admin.blade.php .....	366
A.2.3.11	Folder templates.....	376
A.2.3.11.1	main-admin-utama.blade.php.....	376
A.2.3.11.2	navbar.blade.php .....	382
A.2.4.1	rangkuman.blade.php .....	386
<b>A.3</b>	<b>Controllers .....</b>	<b>392</b>

A.3.1 AdminController.php .....	392
A.3.2 AdminMasterController.php .....	398
A.3.3 ApiController.php .....	405
A.3.4 AuthController.php .....	424
A.3.5 UmumController.php .....	425
<b>A.4 Middleware .....</b>	<b>431</b>
A.4.1 RedirectIfAuthenticated.php .....	431
A.4.2 RoleMiddleware.php .....	432



## DAFTAR LAMPIRAN B

<b>B.1</b> Kartu Konsultasi Lembar Pertama .....	434
<b>B.2</b> Kartu Konsultasi Lembar Kedua.....	435



## DAFTAR LAMPIRAN C

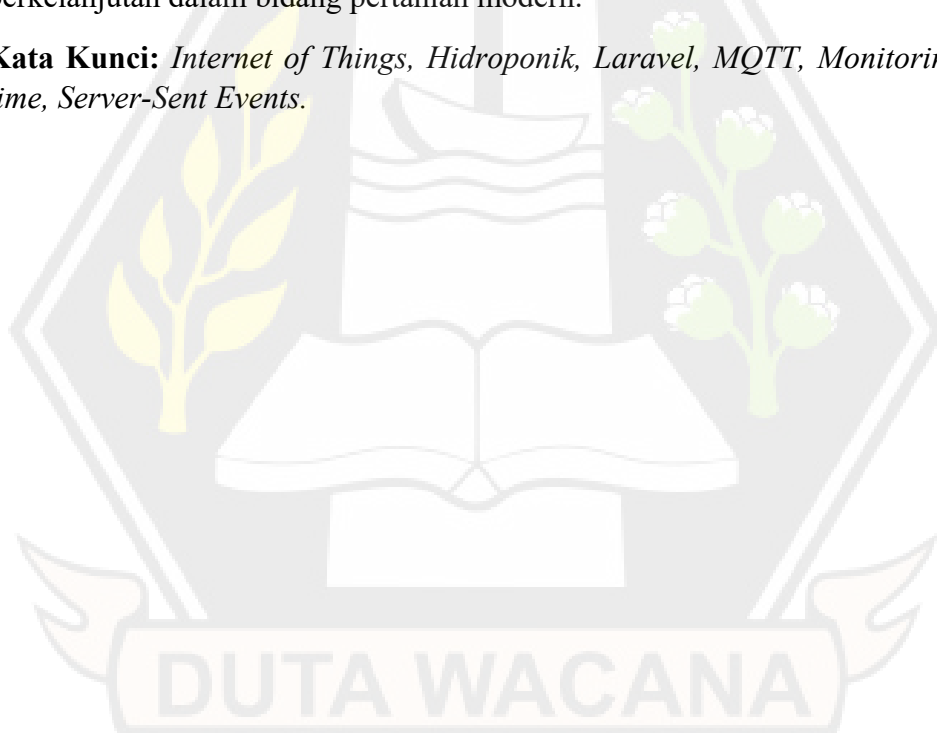
C.1 Formulir Perubahan Judul Skripsi.....	436
---	-----



## INTISARI

Perkembangan teknologi pada era digital telah mendorong inovasi dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan sistem informasi berbasis website untuk mempermudah proses pemantauan dan pengendalian budidaya hidroponik. Sistem yang dikembangkan menggunakan *microcontroller* ESP8266 dan berbagai sensor untuk memantau parameter penting seperti suhu, kelembaban, tinggi air, PPM, dan kecepatan arus air secara real-time. Data sensor dikirim melalui protokol MQTT dan ditampilkan dalam antarmuka website yang dibangun menggunakan Laravel 11. Untuk mendukung pembaruan data secara langsung, digunakan teknologi *Server-Sent Events* (SSE) dan *Web Worker* pada sisi klien. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan informasi kondisi hidroponik secara akurat, *real-time*, dan responsif. Dengan adanya pencatatan data otomatis serta visualisasi melalui dashboard, sistem ini mampu meningkatkan kemampuan dalam pengelolaan hidroponik. Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi IoT dan website dapat menjadi solusi cerdas dan berkelanjutan dalam bidang pertanian modern.

**Kata Kunci:** *Internet of Things, Hidroponik, Laravel, MQTT, Monitoring Real-time, Server-Sent Events.*



## ABSTRACT

The rapid advancement of technology in the digital era has driven innovation across various sectors, including agriculture. This research aims to integrate Internet of Things (IoT) technology with a web-based information system to simplify the monitoring and control process of hydroponic cultivation. The developed system utilizes the ESP8266 microcontroller along with various sensors to monitor essential parameters such as temperature, humidity, water level, PPM, and water flow rate in real time. Sensor data is transmitted via the MQTT protocol and displayed through a web interface built using the Laravel 11 framework. To enable real-time data updates, Server-Sent Events (SSE) and Web Workers are implemented on the client side. The results show that the system provides accurate, real-time, and responsive information on hydroponic conditions. With automated data logging and dashboard-based visualization, the system improves the ability of hydroponic management. This study demonstrates that the integration of IoT and web technology can serve as an intelligent and sustainable solution for modern agriculture.

**Keywords:** *Internet of Things, Hydroponics, Laravel, MQTT, Real-time Monitoring, Server-Sent Events.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam era digitalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat terkhusus di sektor pertanian, metode hidroponik telah muncul sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Hidroponik yang merupakan teknik budidaya tanaman tanpa tanah, memanfaatkan larutan nutrisi untuk memberikan semua elemen yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Dengan meningkatnya kebutuhan akan sistem pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan, teknologi *Internet of Things* (IoT) telah menjadi salah satu komponen pendukung dalam pengelolaan sistem hidroponik modern (Caesarendra dkk., 2022; Duangpakdee dkk., 2024; Farooq dkk., 2019).

Penerapan IoT dalam sistem hidroponik memungkinkan pemantauan dan pengendalian parameter lingkungan secara real-time seperti suhu, kelembaban, dan kualitas air. Hal ini sangat penting karena kondisi lingkungan yang optimal dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas tanaman (Gayam dkk., t.t.; Mulyati dkk., 2021; Wibowo dkk., 2023). Sebagai contoh, sistem seperti iPONICS menggunakan jaringan sensor dan mesin inferensi *fuzzy* untuk mengotomatisasi pengairan dan menjaga kondisi optimal sehingga mengurangi intervensi manual dan meningkatkan hasil pertanian (Duangpakdee dkk., 2024; Tatas dkk., 2022). Dengan demikian, integrasi IoT dalam hidroponik tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga memberikan data yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen pertanian (Farooq dkk., 2019).

Sistem hidroponik yang berbasis IoT juga menawarkan solusi untuk tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan manual. Pengendalian lingkungan yang dilakukan dengan harus ada personil sering kali tidak dapat merespons perubahan dengan cepat yang dapat mengakibatkan kerugian dalam hasil panen (Untoro & Hidayah, 2022). Dengan teknologi IoT, data lingkungan dapat dikumpulkan secara kontinu dan dianalisis untuk memberikan respons yang cepat terhadap perubahan kondisi sehingga meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap fluktuasi lingkungan (Chowdhury dkk., 2020). Selain itu, penggunaan sensor yang terjangkau untuk pemantauan kualitas air dan nutrisi memungkinkan petani untuk mengelola sumber daya dengan lebih baik dan mengurangi biaya operasional (de Camargo dkk., 2023; Hendrawan dkk., 2024).

Pengairan merupakan salah satu aspek krusial dalam sistem hidroponik. Pengaturan yang tepat dalam hal frekuensi dan volume air sangat penting untuk menjaga keseimbangan nutrisi dan kelembaban (Mulyati dkk., 2021; Wibowo dkk., 2023). Dengan sistem otomatisasi berbasis IoT, pengairan dapat dilakukan secara efisien dan konsisten sehingga mengurangi risiko *overwatering* atau *underwatering* yang dapat merugikan tanaman (Gayam dkk., t.t.; Tatas dkk., 2022). Sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan platform digital yang memungkinkan petani untuk memantau dan mengontrol kondisi tanaman dari jarak jauh, memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam pengelolaan kebun (Thakur dkk., 2023; Untoro & Hidayah, 2022).



Secara keseluruhan, penerapan teknologi IoT dalam hidroponik tidak hanya memudahkan pemilik hidroponik, tetapi juga mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Dengan memanfaatkan data real-time dan otomatisasi, pemilik hidroponik dapat mempermudah proses budidaya mereka, menjaga kelancaran bercocok tanam, dan meningkatkan keberhasilan dalam bercocok tanam (Rajaseger dkk., 2023)). Diharapkan dengan terus berkembang teknologi ini, metode menanam hidroponik dapat terus beradaptasi dan memberikan kontribusi positif terhadap ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Di dalam metode budidaya menanam hidroponik yang belum ada sistem tambahan dalam pengawasan akan menghadapi beberapa tantangan seperti:

1. Individu yang dibutuhkan untuk melakukan *monitoring* dan perawatan terhadap hidroponik seperti tinggi air yang ada di *reservoir*, suhu udara, kelembaban udara, dan PPM (Part Per Million) air.
2. Belum ada hasil pencatatan data dari hasil pengukuran dan kondisi hidroponik.
3. Belum ada visualisasi data mengenai kondisi hidroponik.
4. *Monitoring* yang dilakukan tanpa sistem otomatis mengharuskan kehadiran langsung individu di lokasi. Sering kali, *monitoring* hanya dilakukan pada waktu-waktu tertentu sehingga menyebabkan jeda waktu dalam memperoleh data. Jeda waktu ini sangat berpengaruh terhadap lingkungan hidroponik karena perubahan kondisi yang tidak terpantau secara langsung dapat menghambat pengambilan tindakan yang tepat dan berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman.

### 1.3 Batasan Masalah

Pada pengerjaan penelitian yang akan dilakukan, terdapat batasan-batasan masalah ditetapkan yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada *hidroponik* yang ada pada Jl. Titi Bumi Asri, Area Sawah, Banyuraden, Kec. Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55293.
2. Penelitian berfokus pada sistem Laravel yang akan diintegrasikan dengan metode budidaya hidroponik.
3. Sistem informasi yang akan diterapkan adalah sistem IoT dengan *website* pada sistem hidroponik yang ada.
4. Sistem yang dirancang akan fokus pada memonitor beberapa parameter lingkungan utama, seperti suhu, kelembaban, dan kualitas air. Parameter lain seperti pH atau unsur hara tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini.
5. Implementasi sistem IoT terbatas pada sistem *hidroponik*, tanpa mencakup lokasi atau area lain.
6. Sistem bagian *Front End* yang akan dibangun berbasis *website* dengan kerangka kerja Laravel 11.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengintegrasikan teknologi IoT dengan *website* berbasis kerangka kerja Laravel 11 yang akan digunakan untuk memantau dan mengontrol parameter-parameter di dalam dan sekitar hidroponik. Pada di akhir penelitian akan memastikan bahwa semua fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem sehingga proses monitoring dan manajemen hidroponik dapat dilakukan dengan lebih mudah melalui antarmuka *website* yang *user-friendly*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan, terdapat beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari pengembangan. Manfaat-manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pemantauan Kondisi Hidroponik Secara Real Time

Sistem pemantauan yang dikembangkan akan memperpendek waktu penyampaian data mengenai kondisi lingkungan ke pengguna sistem sehingga tindakan bisa dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran.

2. Pencatatan Data secara Otomatis dan Terstruktur

Sistem yang dikembangkan akan mampu mencatat dan menyimpan data kondisi lingkungan hidroponik secara otomatis dan berkelanjutan selama periode tertentu. Dengan pencatatan secara otomatis dan terstruktur maka akan mempermudah Tindakan analisis terhadap performa tanaman yang ada di dalam hidroponik.

3. Penyediaan Visualisasi Data yang Informatif

Sistem yang akan dikembangkan dalam penelitian akan memungkinkan penyajian data yang didapat secara *real time* dalam bentuk visual (grafik atau *dashboard*). Sistem akan dapat mempermudah pengguna dalam memahami kondisi aktual dari hidroponik melalui visual grafik atau *dashboard*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengintegrasikan sistem berbasis Internet of Things (IoT) dengan website Hydrosense menggunakan framework Laravel 11 untuk memantau kondisi lingkungan hidroponik secara *real-time* dan membantu perawatan hidroponik tanpa campur tangan manusia secara langsung sehingga mengurangi ketergantungan pada individu untuk melakukan monitoring manual.
2. Sistem berhasil mengakuisisi data dari berbagai sensor (seperti sensor suhu, kelembaban, TDS, tinggi air, dan arus air) dan menampilkannya melalui antarmuka web.
3. Data yang diperoleh dari sensor secara otomatis disimpan ke dalam database, kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik dan tabel yang dapat difilter berdasarkan tanggal.
4. Komunikasi data dari perangkat IoT ke server dilakukan menggunakan protokol MQTT, sementara data dari server dikirim ke frontend menggunakan *Server-Sent Events* (SSE), yang berhasil memberikan pembaruan data secara langsung tanpa perlu refresh halaman.
5. Penggunaan *Web Worker* pada sisi *frontend* membantu menjaga performa antarmuka pengguna tetap responsif meskipun data diterima secara terus-menerus.
6. Pengujian menggunakan metode *Blackbox* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

#### **5.2 Saran**

Beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan proses dan hasil pengerjaan penelitian ini antara lain:

1. Diperlukan pengamanan lebih lanjut terhadap transmisi data antara perangkat IoT dan *server*, seperti penggunaan enkripsi untuk menghindari potensi kebocoran data dan analisis lebih lanjut untuk menjaga kestabilan koneksi antara *server* dengan perangkat IoT.
2. Untuk mempermudah pengelolaan sistem di lapangan, sebaiknya disediakan dokumentasi teknis penggunaan sistem bagi operator atau petugas yang tidak berlatar belakang teknis.
3. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur peringatan otomatis (notifikasi) apabila salah satu parameter lingkungan melewati ambang batas tertentu.
4. Penambahan fitur *backup* dan *restore* data secara berkala dapat menjadi salah satu upaya untuk menjamin keberlanjutan data historis hidroponik.
5. Karena sistem hanya diuji pada satu lokasi, pengujian dan penerapan sistem di beberapa lokasi akan berbeda dengan kondisi lingkungan yang beragam sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut agar dapat meningkatkan validitas dan fleksibilitas sistem yang dibuat.
6. Pengembangan sistem dapat ditambah dengan integrasi sensor kualitas air seperti sensor pH untuk memudahkan pengecekan kondisi dan kadar air secara real-time.
7. Penambahan fitur peringatan berbasis bunyi yang mudah dimengerti oleh operator di lokasi sehingga jika parameter lingkungan melebihi nilai ambang yang ditetapkan operator dapat segera melakukan tindakan tanpa harus memantau layar sistem secara terus-menerus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adidrana, D., & Surantha, N. (2019). Hydroponic Nutrient Control System Based on Internet of Things. Dalam *Communication & Information Technology Journal* (Vol. 13, Nomor 2).
- Caesarendra, W., Ramadhan, Y. R., Harmailis, Pranoto, K. A., & Wijaya, G. D. (2022). Hydroponic Box Design with an IoT Monitoring System. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1097/1/012047>
- Caniago, D. P., & Masril, M. A. (2023). SMART INDOOR HYDROPONIC GARDEN USING INTERNET OF THINGS. *Jurnal SIMETRIS*, 14(2).
- Chowdhury, M. E. H., Khandakar, A., Ahmed, S., Al-Khuzaei, F., Hamdalla, J., Haque, F., Reaz, M. B. I., Shafei, A. Al, & Al-Emadi, N. (2020). Design, construction and testing of iot based automated indoor vertical hydroponics farming test-bed in qatar. *Sensors (Switzerland)*, 20(19), 1–24. <https://doi.org/10.3390/s20195637>
- de Camargo, E. T., Spanhol, F. A., Slongo, J. S., da Silva, M. V. R., Pazinato, J., de Lima Lobo, A. V., Coutinho, F. R., Pfrimer, F. W. D., Lindino, C. A., Oyamada, M. S., & Martins, L. D. (2023). Low-Cost Water Quality Sensors for IoT: A Systematic Review. Dalam *Sensors* (Vol. 23, Nomor 9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s23094424>
- Duangpakdee, K., Thananta, G., & Sukpancharoen, S. (2024). *Enhancing Chinese Celery Production in IoT-Controlled Hydroponic Systems: A Comparative Study on the Effects of Temperature and Light Regulation*. <https://doi.org/10.20944/preprints202405.1726.v1>
- Farooq, M. S., Riaz, S., Abid, A., Abid, K., & Naeem, M. A. (2019). A Survey on the Role of IoT in Agriculture for the Implementation of Smart Farming.

Dalam *IEEE Access* (Vol. 7, hlm. 156237–156271). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2949703>

Gayam, K. K., Jain, A., Singh, R., Gehlot, A., & Akram, S. V. (t.t.). Smart Aquaponics with Integration of AI and IoT for Yield Enhancement through Real-Time Monitoring and Decision Support. Dalam *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*. <http://www.ijritcc.org>

Hendrawan, A. H., Ramadhan, F. C., Ritzkal, R., Aprian, A. J., Yanuarsyah, I., & Setiadi, D. (2024). TDS Sensor Based Automatic Nutrient Feeding System for Telegram-Assisted NFT Pakcoy Hydroponic System. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, 11(11), 3091–3106. <https://doi.org/10.18280/mmep.111121>

Inggi, R., & Rizal. (2020). Perancangan Alat Pengontrol Ketinggian Air Dan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Berbasis Arduino Pada Media Tanam Hidroponik. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 5(2).

Joshua, O., Steve-Essi, O., & Joshua Iyanuoluwa Steve-essi Onyiyechi Francis Idachaba, O. (2022). *Design and Implementation of a Smart Water Monitoring System (IoT) Using Arduino Microcontroller*. <https://www.researchgate.net/publication/359253768>

Mulyati, E., Hamidin, D., & Fauzan, M. N. (2021). KELAYAKAN TEKNOLOGI IOT UNTUK KEBUN HIDROPONIK HOLTIKULTURA MENGGUNAKAN HYDROPO 4.0 DI PERKEBUNAN ALAM PASUNDAN, JAWA BARAT. Dalam *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 16, Nomor 2).

Nandika, R., & Amrina, E. (2021). SISTEM HIDROPONIK BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT). *Sigma Teknika*, 4(1), 1–8.

- Rajaseger, G., Lun Chan, K., Tan, K. Y., Ramasamy, S., Cho Khin, M., Amaladoss, A., & Kadamb Haribhai, P. (2023). Hydroponics: current trends in sustainable crop production. *Bioinformation*, 19(9).
- Ridwan, M., & Sari, K. M. (2021). Penerapan IoT dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu, Kelembaban, dan Tingkat Keasaman Hidroponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(4), 481. <https://doi.org/10.23960/jtep-1.v10i4.481-487>
- Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model. *Applied System Innovation*, 6(6). <https://doi.org/10.3390/asi6060108>
- Setiawan, Y., Tanudjaja, H., & Octaviani, S. (2018). *Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik*.
- Tatas, K., Al-Zoubi, A., Christofides, N., Zannettis, C., Chrysostomou, M., Panteli, S., & Antoniou, A. (2022). Reliable IoT-Based Monitoring and Control of Hydroponic Systems. *Technologies*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/technologies10010026>
- Thakur, P., Malhotra, M., & Bhagat, R. M. (2023). *IoT-based Monitoring and Control System for Hydroponic Cultivation: A Comprehensive Study*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2821030/v1>
- Uminingsih, Nur Ichsanudin, M., Yusuf, M., & Suraya. (2022). PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA INFO ARTIKEL ABSTRAK. *STORAGE - Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.55123>
- Untoro, M. C., & Hidayah, F. R. (2022). *IoT-Based Hydroponic Plant Monitoring and Control System to Maintain Plant Fertility*. 9(1), 33–41. <https://doi.org/10.31963/intek>

Wibowo, I. K., Marta, B. S., Susanto, E., Bachtiar, M. M., Widarto, M. F. E., Asy-syaf'ie, A. H., & Romolo, R. A. (2023). SLiCE: Implementation of automation technology and Internet of Things in the greenhouse. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 8(2), 315–325. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v8i2.9816>

Yudo Setyawan, D., & Marjunus, R. (2024). Automasi dan Internet of Things (IoT) pada Pertanian Cerdas: review artikel pada Jurnal Terakreditasi Kemenristek. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2024*. <https://www.zotero.org/>

