

SKRIPSI

**SIMULASI SISTEM MONITORING DAN KONTROL
GROUND WATER TANK SECARA OTOMATIS BERBASIS
*INTERNET of THINGS***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Kadek Rizki Dwi Nanda Suputra

NIM. 2015344011

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

SIMULASI SISTEM MONITORING DAN KONTROL GROUND WATER TANK SECARA OTOMATIS BERBASIS INTERNET of THINGS

Oleh :

I Kadek Rizki Dwi Nanda Suputra

NIM. 2015344011

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 19-08-2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Gede Suputra Widharma, ST., MT.
NIP. 197212271999031004

Dosen Pembimbing 2:



I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198512102019031008

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SIMULASI SISTEM MONITORING DAN KONTROL GROUND WATER TANK SECARA OTOMATIS BERBASIS INTERNET of THINGS

Oleh :

I Kadek Rizki Dwi Nanda Suputra
NIM. 2015344011

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 22 Agustus 2024,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di


Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

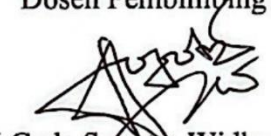
Bukit Jimbaran, 26-08-2024


Disetujui Oleh :


Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :


I Ketut Darminta, SST., M.T.
NIP. 197112241994121001


I Gede Suputra Widharma, ST., MT.
NIP. 197212271999031004


Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001


I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198512102019031008



Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

SIMULASI SISTEM MONITORING DAN KONTROL GROUND WATER TANK SECARA OTOMATIS BERBASIS INTERNET of THINGS

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 31-08-2024

Yang menyatakan



I Kadek Rizki Dwi Nanda Suputra

NIM. 2015344011

ABSTRAK

Dalam era Revolusi Industri 4.0, otomatisasi dan integrasi teknologi siber menjadi fondasi penting bagi perkembangan berbagai sektor industri, termasuk sektor perhotelan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* secara otomatis berbasis *Internet of Things* pada sebuah hotel yang memiliki beberapa *Ground Water Tank* untuk keperluan air bersih. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan perangkat keras seperti sensor ultrasonik, NodeMCU ESP32, dan aplikasi Kodular yang diintegrasikan dengan Firebase dan Spreadsheet untuk penyimpanan data secara *real-time*. Dalam simulasi ini, alat prototipe dirancang untuk 2 buah *Ground Water Tank* dengan ukuran GWT 1 panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm, dan GWT 2 panjang 30 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu melakukan monitoring dan kontrol *level* air secara otomatis dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga efisiensi dalam operasional *Ground Water Tank* dapat meningkat signifikan. Sistem ini juga mempermudah staf hotel dalam memantau dan mengontrol *level* air pada *Ground Water Tank* tanpa harus melakukan pengecekan secara manual yang memakan waktu dan tenaga. Penerapan teknologi IoT dalam pengelolaan *Ground Water Tank* ini diharapkan dapat menjadi solusi modern dan efisien dalam industri perhotelan.

Kata Kunci: *Internet of Things*, *Ground Water Tank*, Monitoring, Kontrol Otomatis, *Firebase*

ABSTRACT

In the era of the Industrial Revolution 4.0, automation and the integration of cyber technology have become essential foundations for the development of various industrial sectors, including the hospitality sector. This study aims to develop a simulation system for automatic monitoring and control of Ground Water Tanks based on the Internet of Things at a hotel with several Ground Water Tanks for clean water needs. The system developed utilizes hardware such as ultrasonic sensors, NodeMCU ESP32, and the Kodular application, which are integrated with Firebase and Spreadsheet for real-time data storage. In this simulation, the prototype device is designed for two Ground Water Tanks with GWT 1 dimensions of 60 cm in length, 40 cm in width, and 40 cm in height, and GWT 2 dimensions of 30 cm in length, 40 cm in width, and 40 cm in height. The results of this study show that the designed system can automatically monitor and control water levels with high accuracy, significantly increasing the efficiency of Ground Water Tank operations. This system also facilitates hotel staff in monitoring and controlling the water levels in Ground Water Tanks without having to perform time-consuming and labor-intensive manual checks. The application of IoT technology in Ground Water Tank management is expected to provide a modern and efficient solution in the hospitality industry.

Keywords: Internet of Things, Ground Water Tank, Monitoring, Automatic Control, Firebase

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, yang telah memandu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi dengan judul "Simulasi Sistem Monitoring dan Kontrol *Ground Water Tank* secara otomatis berbasis *Internet of Things*." Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi akhir Program Pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penulisan Skripsi ini, penulis menghadapi beberapa kendala yang berhasil diatasi dengan baik, berkat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom. Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT. Selaku Koordinasi Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Gede Suputra Widharma, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1, yang memberikan bimbingan dan arahan luar biasa dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak I Made Adi yasa, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing 2, yang memberikan bimbingan dan arahan luar biasa dalam penyusunan Skripsi.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama kegiatan perkuliahan.
7. Keluarga, teman-teman JIMKAPE, teman-teman kelas VIIA Teknik Otomasi, dan semua pihak yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini dan dengan rendah hati menerima kritik dan saran membangun dari pembaca guna perbaikan yang lebih baik. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 12 Febuari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 <i>Ground Water Tank</i>	5
2.2.2 Internet of Things.....	6
2.2.3 Sensor Ultrasonik.....	7
2.2.4 NodeMCU ESP32	7
2.2.5 Pompa Air DC.....	8
2.2.6 Modul Relay.....	9
2.2.7 LCD I2C.....	10
2.2.8 Kodular.....	10
2.2.9 <i>Firebase</i>	11
2.2.10 Step Down.....	12
2.2.11 Saklar	13

BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Rancangan Sistem	14
3.1.1 Rancangan <i>Hardware</i>	14
3.1.2 Rancangan <i>Software</i>	20
3.2 Pembuatan Alat	23
3.2.1 Langkah Pembuatan Alat	23
3.2.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Analisa Hasil Penelitian	24
3.4 Hasil Yang Diharapkan	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Implementasi Sistem.....	30
4.1.1 Implementasi <i>Hardware</i>	30
4.1.2 Implementasi <i>Software</i>	31
4.2 Hasil Pengujian Sistem	40
4.2.1 Pengujian Alat.....	40
4.2.2 Pengujian Aplikasi	43
4.2.3 Pengujian Penyimpanan Data	44
4.2.4 Pengujian Parameter Parameter Yang Diamati.....	45
4.2.5 Pengujian kinerja dan kemudahan pengoprasian alat monitoring dan kontrol <i>Ground Water Tank</i> berbasis <i>Internet of Things</i>	56
4.3 Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	58
4.3.1 Analisa Hasil Pengujian <i>Level Air</i> Pada GWT 1	58
4.3.2 Analisa Hasil Pengujian <i>Level Air</i> Pada GWT 2	59
4.3.3 Analisa Hasil Pengujian Sistem Kontrol Pompa Air	59
4.3.4 Analisa Hasil Pengujian kinerja dan kemudahan pengoprasian alat monitoring dan kontrol <i>Ground Water Tank</i> berbasis <i>Internet of Things</i>	60
BAB V	62
KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep <i>Internet of Things</i>	6
Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik dan Prinsip Kerjanya	7
Gambar 2. 3 ESP32.....	8
Gambar 2. 4 Pompa Air Dc	9
Gambar 2. 5 Modul <i>Relay</i>	9
Gambar 2. 6 LCD 16 X 2.....	10
Gambar 2. 7 Kodular dan Diagram <i>Blok</i>	11
Gambar 2. 8 Proses Sinkronisasi Data <i>Firestore</i>	12
Gambar 3. 1 Blok diagram perancangan perangkat mikrokontroler	15
Gambar 3. 2 Wiring diagram perancangan perangkat mikrokontroler.....	15
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem	18
Gambar 3. 4 Desain Rancangan Alat Simulasi Sistem monitoring dan kontrol Ground Water Tank secara otomatis Berbasis IoT	19
Gambar 3. 5 Rancangan Database pada <i>Firestore</i>	20
Gambar 3. 6 Rancangan Database pada Spreadsheet	21
Gambar 3. 7 Rancangan awal tampilan aplikasi GWT.....	21
Gambar 3. 8 Rancangan awal tampilan aplikasi GWT.....	22
Gambar 3. 9 Tampilan bagian data aplikasi GWT	22
Gambar 3. 10 Rancangan Kuesioner	28
Gambar 4.1 Tampilan alat Ground Water Tank	30
Gambar 4. 2 Library Pada ESP32.....	31
Gambar 4. 3 Definisi pin pada ESP32	32
Gambar 4. 4 Objek Untuk LCD 20 x 4.....	32
Gambar 4. 5 Void Setup Pada ESP32.....	33
Gambar 4. 6 Void Loop Pada ESP32	33
Gambar 4. 7 Void Monitoring Pada ESP32.....	34
Gambar 4. 8 Void Kontrol Pada ESP32	35
Gambar 4. 9 Realtime Database Pada <i>Firestore</i>	36
Gambar 4. 10 Penyimpanan Data Pada Spreadsheet.....	36
Gambar 4. 11 Blok Kode Pada Screen 1	37
Gambar 4. 12 Blok Kode ke screen1 dan screen3 pada Screen2.....	37
Gambar 4. 13 Blok Kode Monitoring Data GWT	38
Gambar 4. 14 Blok Kode Mode Manul Dan Otomatis	38

Gambar 4. 15 Blok Kode Kontrol On Dan Off Pompa	39
Gambar 4. 16 Blok Kode ke screen2 pada screen3	39
Gambar 4. 17 Blok Kode Untuk Memanggil Spreadsheet Ke Kodular.....	39
Gambar 4. 18 Pengujian Mikrokontroler ESP32	40
Gambar 4. 19 Program Pengujian Mikrokontroler	41
Gambar 4. 20 Tampilan Led Pada ESP32 Menyala	41
Gambar 4. 21 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	42
Gambar 4. 22 Pengujian HC-SR04.....	42
Gambar 4. 23 Pengujian Modul Relay.....	42
Gambar 4. 24 Pengujian LCD I2C 20 x 4.....	43
Gambar 4. 25 (a).Tampilan Pengujian Screen1 Aplikasi (b).Tampilan Pengujian Screen2 Aplikasi (c).Tampilan Pengujian Screen3 Aplikasi.....	43
Gambar 4. 26 Pengujian Penyimpanan Data Pada Firebase.....	44
Gambar 4. 27 Pengujian Penyimpanan Data Kodular	44
Gambar 4. 28 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 1 dengan sesnsor dan penggaris (1)	46
Gambar 4. 29 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 1 dengan sesnsor dan penggaris (2)	47
Gambar 4. 30 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 1 dengan sesnsor dan penggaris (3)	47
Gambar 4. 31 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 1 dengan sesnsor dan penggaris (4)	48
Gambar 4. 32 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 1 dengan sesnsor dan penggaris (5)	48
Gambar 4. 33 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 2 dengan sesnsor dan penggaris (1)	50
Gambar 4. 34 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 2 dengan sesnsor dan penggaris (2)	51
Gambar 4. 35 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 2 dengan sesnsor dan penggaris (3)	51
Gambar 4. 36 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 2 dengan sesnsor dan penggaris (4)	52
Gambar 4. 37 Hasil Pengujian jarak sensor GWT 2 dengan sesnsor dan penggaris (5)	52
Gambar 4. 38 Pengujian Sistem Kontrol Pompa Air 1	53
Gambar 4. 39 Pengujian Sistem Kontrol Pompa Air 2.....	54
Gambar 4. 40 Pengujian Sistem Kontrol Pompa Air 2.....	54
Gambar 4. 41 Pengujian Sistem Kontrol Pompa Air 4.....	55
Gambar 4. 42 Pengujian Sistem Kontrol Pompa Air 5.....	55
Gambar 4. 43 Hasil Pengujian kinerja dan kemudahan pengoprasional ala simulasi sistem Monitoring Dan Kontrol GWT Pada Responden 1	56
Gambar 4. 44 Hasil Pengujian kinerja dan kemudahan pengoprasional alat simulasi sistem Monitoring Dan Kontrol GWT Pada Responden 2	57

Gambar 4. 45 Hasil Pengujian kinerja dan kemudahan pengoperasional alat simulasi sistem Monitoring Dan Kontrol GWT Pada Responden 3	57
Gambar 4. 46 Hasil Pengujian kinerja dan kemudahan pengoperasional alat simulasi sistem Monitoring Dan Kontrol GWT Pada Responden 4	58
Gambar 4. 47 Hasil Pengujian kinerja dan kemudahan pengoperasional alat simulasi sistem Monitoring Dan Kontrol GWT Pada Responden 5	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Keterangan Wiring Diagram	16
Tabel 3. 2 Penjelasan Pin Komponen ke pin ESP32	17
Tabel 3. 3 Alat- alat yang digunakan.....	23
Tabel 3. 4 Bahan Komponen mikrokontroler	23
Tabel 3. 5 Bahan Alat Simulasi Ground Water Tank.....	23
Tabel 3. 6 Perangkat lunak yang digunakan	24
Tabel 3. 7 Contoh pengambilan data Level Air pada GWT 1 dan GWT 2	25
Tabel 3. 8 Contoh Pengambilan Data Kontrol Pompa Air	25
Tabel 4. 1 Pengujian Level Air Pada GWT 1	45
Tabel 4. 2 Pengujian Level Air Pada GWT 2	49
Tabel 4. 3 Pengujian Kontrol Pompa Air	53
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Kusiner.....	60

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era Revolusi industri 4.0, yang sering disebut sebagai sistem *cyber* fisik, mengutamakan otomatisasi dan kolaborasi dengan teknologi *cyber* sebagai landasan untuk menggabungkan informasi dan teknologi komunikasi dalam ranah industri. Konsep ini mencakup berbagai aspek, termasuk *Internet of Things* (IoT) atau internet untuk segala, yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terus-menerus terhubung [1]. Kemajuan teknologi dalam era digital saat ini telah mencapai puncaknya sejalan dengan evolusi teknologi yang ada. Teknologi tidak hanya sekadar sistem atau perkakas yang diciptakan untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia, tetapi juga sebagai pendorong utama transformasi di berbagai sektor, termasuk pertanian, kimia, manufaktur, dan perhotelan. Dengan adanya terobosan-terobosan teknologi, masyarakat dapat merasakan manfaatnya secara langsung, mulai dari efisiensi dalam produksi hingga pengalaman yang lebih memuaskan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kehadiran teknologi tidak hanya menjadi kebutuhan mendesak, tetapi juga menjadi fondasi bagi kemajuan dan perkembangan manusia di era digital ini.

Dalam era industri, salah satu contohnya adalah industri perhotelan. Sebagai contoh, The Ritz-Carlton Bali merupakan hotel *luxury* dengan jenis *resort* yang memiliki luas 12,7 hektar. The Ritz-Carlton Bali terletak di Jl. Raya Nusa Dua Selatan Lot no. 3, Ritz Carlton Bali 80363 Nusa Dua. The Ritz-Carlton Bali memiliki 313 kamar mewah dan berlokasi di pinggir pantai Nusa Dua. Selain itu The Ritz-Carlton Bali terdapat 12 *Ground Water Tank*, 2 diantaranya untuk memenuhi keperluan air bersih pada hotel. Dalam oprasional hotel, sirkulasi air pada *Ground Water Tank* dimonitoring oleh *staff* setiap hari untuk memastikan *level* air tinggi atau rendahnya dan mengontrol *level* air pada *Ground Water Tank*, Namu di hotel ini belum ada menerapkan sistem *Internet of Things* khususnya dalam monitoring dan kontrol *Ground Water Tank*. Oleh karena itu memonitoring dan mengotrol *Ground Water Tank* masih secara manual, yang dimana beberapa *Ground Water Tank* bertempat berbeda-beda, ada yang berlokasi di basemant dan ada yang berlokasi di atas, sehingga untuk memonitoring *Ground Water Tank* dapat menghabiskan waktu dan tenaga. Untuk itu diperlukan solusi yang modern untuk monitoring dan kontrol untuk mengetahui *level* air terhadap *Ground Water Tank*.

Maka menerapkan *Internet of Things* pada *Ground Water Tank* memberikan solusi yang modern dalam monitoring dan kontrol secara *real time* sebagai langkah maju dalam era digital. Penelitian ini memfokuskan pada monitoring dan kontrol 2 buah GWT untuk mengetahui *level* air pada *Ground Water Tank* dengan bentuk simulasi berukuran GWT 1 berukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm, serta GWT 2 berukuran panjang 30 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm. Simulasi ini diuji berdasarkan kondisi sebenarnya, sehingga data hasil pengujian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk diimplementasikan ke *Ground Water Tank* yang sebenarnya khususnya untuk *Ground Water Tank* di hotel The Ritz-Carlton Bali.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah cara merancang simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* secara otomatis berbasis IoT?
- b. Bagaimanakah simulasi sistem dapat memonitoring dan mengontrol *Ground Water Tank*?
- c. Bagaimanakah kinerja dan kemudahan pengoprasian alat simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* berbasis *Internet of Things*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terpusat dan terarah, maka penulisan membatasi masalah yang akan di bahas yaitu:

- a. Untuk mengukur *level* air menggunakan sensor Ultrasonik.
- b. Mikrokontoler yang digunakan EPS32.
- c. Sistem kontrol *Ground Water Tank* hanya mengontrol pompa transfer.
- d. Hanya membahas monitoring *level* air dan kontrol pompa transfer dari GWT 1 ke GWT 2.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat merancang simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* berbasis *Internet of Things*.
- b. Dapat mengetahui bahwa simulasi sistem dapat memonitoring dan mengontrol *Ground Water Tank*.
- c. Dapat mengetahui kinerja dan kemudahan operasi alat simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* berbasis *Internet of Things*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik cara akademik maupun aplikatif yaitu:

- a. Manfaat Akademik
 1. Sebagai sumber referensi dan pembelajaran untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam merancang simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* secara otomatis berbasis *Internet of Things*.
 2. Sebagai bahan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan simulasi sistem monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* secara otomatis berbasis *Internet of Things*.
- b. Manfaat Aplikatif
 1. Membantu mempersingkat waktu dalam pemantauan level air *Ground Water Tank* setiap harinya.
 2. Membantu mempersingkat waktu dan tenaga dalam mentransfer air pada *Ground Water Tank*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol *Ground Water Tank* Secara Otomatis Berbasis IoT: Sistem ini melibatkan dua tangki air *Ground Water Tank* dengan ukuran masing-masing, yaitu GWT 1 berukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm, serta GWT 2 berukuran panjang 30 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm. *Ground Water Tank* dilengkapi dengan pompa air untuk memindahkan air dari GWT 1 ke GWT 2 dan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk membaca *level* air pada masing-masing GWT. Sistem ini menggunakan ESP32 yang digunakan untuk memonitor dan mengontrol kondisi GWT. Informasi mengenai *level* air dapat dilihat pada layar LCD I2C yang terpasang pada panel, serta melalui aplikasi GWT.
2. Sistem telah berhasil monitoring dan kontrol pada *Ground Water Tank*. Sistem monitoring menggunakan sensor ultrasonik yang mampu membaca jarak dan persentase air di dalam GWT dengan tingkat Error yang rendah dan akurasi yang tinggi. Rata-rata nilai akurasi pada GWT 1 adalah 96,962%, sedangkan pada GWT 2 adalah 99,196%. Sistem kontrol pompa air akan diaktifkan ketika *level* air di GWT 1 melebihi 30% dan *level* air di GWT 2 kurang dari 30%, sehingga pompa mentransfer air dari GWT 1 ke GWT 2. Pompa akan berhenti bekerja ketika *level* air di GWT 2 mencapai 70%. Sistem ini juga berhasil menampilkan data secara real-time pada layar LCD dan aplikasi GWT.
3. Berdasarkan hasil kuesioner, dapat disimpulkan bahwa kinerja dan pengoperasian alat monitoring dan kontrol *Ground Water Tank* berbasis Internet of Things dinilai sangat baik oleh para responden. Dengan rata-rata nilai 90,24. responden umumnya memberikan penilaian dalam kategori Cukup Baik hingga Sangat Baik, menunjukkan bahwa alat ini berfungsi dengan baik dan memenuhi ekspektasi pengguna, menandakan bahwa alat tersebut berhasil dalam mengoprasikan dan memenuhi kebutuhan dalam memonitoring dan mengontrol *Ground Water Tank* secara efektif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut serta penerapan sistem Monitoring dan Kontrol *Ground Water Tank* secara otomatis berbasis IoT sebagai berikut:

1. Kedepannya sistem ini dapat diimplementasikan pada *Ground Water Tank* Hotel The Rizt Carlton bali.
2. Kedepannya sistem ini dapat menggunakan lebih dari satu sensor untuk memonitoring ketinggian air.
3. Untuk selanjutnya dapat dikembangkan lagi pada mobile Apps menggunakan flutter.
4. Untuk kedepannya dapat mengisikian notifikasi pada mode manual, ketika level air GWT 1 di bawah 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Dirgantara and M. Suryadarma, “REVOLUSI INDUSTRI 4.0: INTERNET OF THINGS, IMPLEMENTASI PADA BERBAGAI SEKTOR BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI (BAGIAN 1) Hari Mantik.”
- [2] T. Elektro, N. Sriwijaya, and J. S. Negara, “Tema A-Penelitian 2 Pebruari 2019 SENIATI 2019-Institut Teknologi Nasional Malang | 105 Perancangan Smart Tank Sebagai Pengendali Dan Pemantau Ketinggian Air Berbasis Iot Annisa 1) , Sopian Soim 2),” 2019.
- [3] P. Bagus *et al.*, “Monitoring ketinggian air pada *Ground Water Tank* di hotel Ramada by Wyndham Bali Sunset Road berbasis IoT,” *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, vol. 3, pp. 96–98, 2022, [Online]. Available: <https://ojs2.pnb.ac.id/index.php/JAMETECH>
- [4] A. Selay *et al.*, “INTERNET OF THINGS,” 2022.
- [5] A. Kurniawan, “SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT INTERNET OF THINGS.”
- [6] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 15, no. 2, p. 36, Jun. 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [7] T. N. Arifin, G. Febriyani Pratiwi, and A. Janrafsasih, “SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI SENSOR JARAK”, [Online]. Available: <http://jurnal.undira.ac.id/index.php/jurnaltera/>
- [8] A. Imran and M. Rasul, “PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32,” 2020.
- [9] A. Sanaris and I. Suharjo, “Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT) Prototype Automatic Drying Tool Using NodeMCU ESP32 and Telegram Bot Based on Internet of Things (IOT),” Gejayan.
- [10] D. Firmansyah and G. Lova Sari, “IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC PUMP CONTROL ON SEA WATER DESTILATION SYSTEM.”
- [11] R. D. Risanty and D. L. Arianto, “RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LISTRIK RUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ATMEGA 328 DAN SMS GATEWAY SEBAGAI MEDIA INFORMASI.”
- [12] M. Natsir, D. Bayu Rendra, and A. Derby Yudha Anggara, “IMPLEMENTASI IOT UNTUK SISTEM KENDALI AC OTOMATIS PADA RUANG KELAS DI UNIVERSITAS SERANG RAYA,” vol. 6, no. 1, 2019, [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Products/Counterfeit>
- [13] R. Musfika, P. Teknologi Informasi, and F. Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, “PERANCANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN DASAR DESAIN GRAFIS BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN WEB KODULAR,”

JINTECH: Journal of Information Technology, vol. 3, no. 1, [Online]. Available: <https://journal.ar-raniry.ac.id/index.php/jintech>

- [14] A. A. Prianbogo¹ and V. Rafida², “Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)”.
- [15] S. K. Dirjen, P. Riset, D. Pengembangan, R. Dikti, and I. Firman Maulana, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Penerapan *Firestore Realtime Database* pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android,” *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 854–863, 2017.
- [16] N. Alamsyah, H. Arfandy, R. Muhayddin, A. Darmawansyah, and J. Teknik Informatika, “RANCANG BANGUN TRAINER KIT BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH ROBOTIKA.” [Online]. Available: <http://jtek.ft-uim.ac.id/index.php/jtek>
- [17] K. Utomo *et al.*, “RANCANG BANGUN KENDALI ALAT PERAGA ‘MODULAR PRODUCTION SYSTEM UNTUK INSPECTION PROCESS’ MENGGUNAKAN KONTROLLER ARDUINO NANO,” 2023.
- [18] M. Mauliadi *et al.*, “RANCANG BANGUN ROBOT BOAT PEMUNGUT SAMPAH DI PERAIRAN WADUK LHOKSEUMAWE BERBASIS MIKROKONTROLER,” *JURNAL TEKTRONIKA*, vol. 4, no. 2, p. 68, 2020.
- [19] dan Supriyati, S. Pengajar Jurusan Teknik Elektro, P. H. Negeri Semarang Jl Soedarto, and S. Tembalang Semarang, “RANCANG BANGUN SENSOR GESTURE SEBAGAI PENGGANTI SAKLAR PENGONTROL LAMPU TANPA SENTUHAN.”
- [20] H. Jurnal, D. Haryanto, and H. Fauziyyah, “JURNAL MANAJEMEN INFORMATIKA INFORMASI PENGAKTIFAN LAMPU RUANGAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DETEKSI PASSIVE INFRA-RED DAN REAL TIME CLOCK BERBASIS ARDUINO UNO,” *JUMIKA*, vol. 8, no. 2, 2021.