

Internet Of Things (IOT) Untuk Monitoring Dan Pengendalian Suhu Air Pada Tempat Penampungan Air Di Masjid

Muhammad Furqon Ananda¹, Kamil Erwansyah², Fifi Sonata³

¹ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ananfurqon532@gmail.com, ²erwansyah.kamil@gmail.com, ³fifinsonata2012@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ananfurqon532@gmail.com

Abstrak

Masjid adalah tempat suci bagi pemeluk agama Islam yang digunakan untuk bersujud. Untuk mengatasi ketersediaan air pada fasilitas kamar mandi dan tempat berwudhu di Masjid, diperlukan tempat penampungan air yang selalu terisi. Namun, beberapa Masjid sering mengalami kehabisan air di tempat penampungan karena pelampung otomatis yang rusak. Selain itu, suhu air di tempat penampungan pada pagi dan malam hari sering kali sangat dingin, yang menyebabkan ketidaknyamanan bagi jamaah saat sedang berwudhu. IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian suhu air pada tempat penampungan melalui smartphone. Sistem ini dapat membantu pengurus masjid dalam memantau kondisi ketersediaan air dan mengendalikan suhu air pada tempat penampungan secara real-time melalui aplikasi Blynk. Sistem ini juga memberikan kenyamanan bagi jamaah yang hendak berwudhu, terutama pada cuaca dingin, sehingga meningkatkan kualitas ibadah di Masjid. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat berjalan dengan baik. Sensor ultrasonik dapat mengisi air secara otomatis ketika air pada tempat penampungan berada dibawah ambang batas. Sensor suhu dapat menampilkan data ke platform Blynk, sehingga pengurus masjid memiliki acuan dalam mengatur suhu air pada tempat penampungan. Terdapat juga LCD yang menampilkan data ketersediaan air dan suhu air ketika tidak memiliki akses ke platform Blynk.

Kata Kunci: Masjid, Ketersediaan air, Suhu air, Internet of Things, Platform Blynk

Abstract

A mosque is a sacred place for Muslims to worship. To ensure the availability of water in the bathroom facilities and ablution areas in mosques, it is necessary to have a water storage tank that is always filled. However, some mosques often experience water shortages in their storage tanks due to malfunctioning automatic float valves. Additionally, the water temperature in the storage tank is often very cold in the morning and evening, causing discomfort for congregants during ablution. The Internet of Things (IoT) enables monitoring and controlling the water temperature in the storage tank via a smartphone. This system can assist mosque administrators in monitoring the water availability and controlling the water temperature in real-time through the Blynk application. This system also provides comfort to congregants who perform ablution, especially in cold weather, thereby enhancing the quality of worship in the mosque. The results of this research indicate that the system can function properly. The ultrasonic sensor can automatically refill the water when the water level in the storage tank is below the threshold. The temperature sensor can display data on the Blynk platform, giving mosque administrators a reference for adjusting the water temperature in the storage tank. Additionally, there is an LCD that displays water availability and temperature data when there is no access to the Blynk platform.

Keyword: Mosque, Water availability, Water temperature, Internet of Things, Blynk Platform

1. PENDAHULUAN

Masjid adalah tempat yang digunakan untuk bersujud, tetapi maknanya kemudian berkembang menjadi bangunan khusus yang digunakan untuk berkumpul dan melakukan sholat berjamaah. Masjid merupakan tempat suci bagi pemeluk agama Islam yang memiliki tujuan lebih dari sekadar melaksanakan ibadah sholat. Masjid memiliki fungsi yang sangat universal, seperti memberikan pendidikan, menyatukan komunitas, dan mendukung aktivitas sosial dan ekonomi [1]. Masjid membutuhkan fasilitas kamar mandi dan tempat untuk berwudhu, sebagai syarat bersuci sebelum melaksanakan shalat. Salah satu masjid di desa Tanjung Morawa B memerlukan tandon air untuk memastikan ketersediaan air. Air ini bisa berasal dari PDAM atau sumur bor. Kurangnya kesadaran akan pengelolaan air di kalangan jamaah bisa menyebabkan penggunaan air yang berlebihan [2].

Pengurus Masjid biasanya memantau stok air secara teratur untuk memastikan bahwa kebutuhan air untuk kamar mandi dan tempat berwudhu telah terpenuhi. Tak jarang pada beberapa Masjid mengalami kondisi kehabisan air pada tandon atau tempat penampungan air, sehingga para jamaah harus menunggu pengurus Masjid melakukan pengisian ulang secara manual [3]. Hal ini dapat diakibatkan oleh pelampung otomatis pada tempat penampungan air mengalami kerusakan atau tidak berfungsi dengan semestinya. Kondisi suhu air pada tempat penampungan saat pagi hari dan malam hari akan terasa sangat dingin, sehingga para jamaah akan sedikit merasa terganggu, terlebih yang sudah memasuki usia lanjut. Hal ini penting untuk dipahami karena dapat mempengaruhi kenyamanan jamaah dalam beribadah, khususnya saat melakukan wudhu [4]. Terlebih pada saat mendekati bulan Ramadhan, akan banyak jamaah muslim yang memilih berdiam diri di Masjid untuk waktu yang lama. Adapun kegiatan ibadah pada bulan Ramadhan seperti sholat tarawih, kajian agama, dan membaca ayat suci Al-Qur'an.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem *Internet of Things* (IoT) yang dapat dipantau dan dikendalikan melalui *smartphone*. IoT memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara *real-time*, serta pengendalian jarak jauh

[5]. Penelitian sebelumnya tentang "Monitoring Tangki Air pada Gedung Bertingkat Berbasis Internet of Things" menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan baik dan mengurangi pemborosan air dan listrik.

Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang dapat memonitor dan mengendalikan suhu air di tandon masjid. Penelitian ini berjudul "INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK MONITORING DAN PENGENDALIAN SUHU AIR PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR DI MASJID". Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32, sensor suhu DS18B20, sensor ultrasonik HC-SR04, elemen pemanas air, pompa DC, LCD I2C 16x2, dan *platform Blynk* untuk monitoring dan pengendalian suhu serta ketersediaan air.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah sebuah cara ataupun teknik untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang lebih spesifik, dimana permasalahan dalam penelitian dilakukan beberapa metode, yaitu studi literatur, *observasi*, dan *Eksperimen*.

Adapun penelitian ini menggunakan pendekatan, maka berikut ini adalah metode penelitiannya yaitu sebagai berikut:

a. Instrumen Penelitian

Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian yaitu:

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mencari referensi melalui media seperti buku, jurnal, artikel, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian dengan sistem *Internet of Things* untuk monitoring ketinggian air dan pengendalian suhu air pada tempat penampungan air di Masjid.

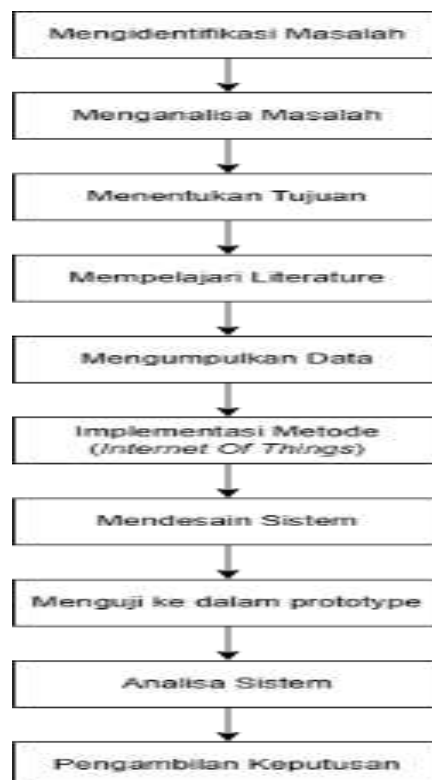
2. *Observasi* atau Peninjauan Langsung

Metode *observasi* adalah suatu cara dalam melakukan pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan secara langsung di lapangan. Pengamatan ini dilakukan di salah satu Masjid yang berada di desa Tanjung Morawa B. Kegiatan ini mengumpulkan beberapa hasil analisa terkait penampungan air yang ada pada Masjid tersebut, seperti cara kerja pengisian air pada tempat penampungan, proses pengaliran air dari tempat penampungan ke kamar mandi dan tempat berwudhu, dan mengambil beberapa sampel air untuk diukur suhunya pada cuaca dan jam tertentu.

3. *Eksperimen* atau Percobaan Langsung

Melakukan percobaan dan pengujian pada sistem *Internet of Things* untuk memonitoring ketinggian air dan pengendalian suhu air pada tempat penampungan air yang akan dibangun, guna mengetahui apakah ada kendala dan kesalahan dalam perancangan sistem, sehingga ada langkah perbaikan agar sistem dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

b. Kerangka Kerja



Gambar 1. Kerangka Kerja

Adapun penjelasan mengenai kerangka kerja di atas sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah
Mengidentifikasi cara memonitor ketinggian dan mengendalikan suhu air di penampungan dengan konsep IoT, serta merumuskan masalah penelitian.
2. Menganalisis Masalah
Menentukan *platform* yang akan digunakan, yaitu *Blynk*, untuk memonitor ketinggian air dan mengendalikan suhu.
3. Menentukan Tujuan
Mengimplementasikan IoT pada NodeMCU ESP32 untuk monitoring ketinggian dan pengendalian suhu air di penampungan.
4. Mempelajari Literatur
Mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan makalah terkait IoT, sistem monitoring ketinggian air, pengendalian suhu, sensor, dan perangkat keras.
5. Mengumpulkan Data
Mengumpulkan data tentang konsep dasar IoT, monitoring ketinggian air, pengendalian suhu air, dan robotika untuk analisis sistem.
6. Menganalisis Data
Memilah data yang relevan dengan rumusan dan tujuan penelitian.
7. Implementasi Metode IoT
Menerapkan konsep IoT untuk memudahkan pemantauan dan pengendalian sistem menggunakan *smartphone* dan internet.
8. Mendesain Sistem
Membuat prototipe sistem monitoring ketinggian air dan pengendalian suhu menggunakan *Google Sketchup* dan *platform Blynk*.
9. Mengujicoba Prototipe
Menguji prototipe dengan penampungan air berkapasitas 5 liter untuk melihat kinerja sistem.
10. Analisa Hasil
Mengevaluasi hasil penelitian untuk menyusun kesimpulan serta mengidentifikasi keuntungan dan kekurangan sistem.
11. Pengambilan Keputusan
Membuat keputusan tentang kelayakan sistem yang dirancang untuk digunakan secara nyata setelah pengujian dan analisis hasil.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem adalah unsur penting dalam penelitian, terutama dalam pengembangan sistem monitoring ketinggian air dan pengendalian suhu air pada penampungan menggunakan *Internet of Things* (IoT). Pada penelitian ini, metode perancangan sistem meliputi beberapa tahapan berikut:

- a. Perencanaan
Merancang awal sistem dengan mengidentifikasi kebutuhan, menentukan spesifikasi komponen, dan mendefinisikan tujuan serta ruang lingkup penelitian, memastikan semua langkah sesuai jadwal dan anggaran.
- b. Analisis
Melakukan analisis sistem, termasuk studi literatur, analisis kebutuhan pengguna, dan identifikasi parameter suhu penting. Mengumpulkan data tentang sensor, aktuator, dan *platform* IoT yang akan digunakan.
- c. Desain
Merancang sistem secara rinci:
 1. Mendefinisikan fungsi utama sistem, seperti deteksi ketinggian air oleh sensor ultrasonik dan pemantauan suhu oleh sensor suhu.
 2. Membuat desain tiga dimensi perangkat.
 3. Mengembangkan perangkat lunak untuk mikrokontroler, mengirim data ke *platform Blynk*, dan menerima perintah pengendalian sistem. Desain antarmuka pengguna juga dibuat.
- d. Eksekusi
Membuat dan mengintegrasikan sistem sesuai desain:
 1. Merakit komponen perangkat keras dan memastikan semua berfungsi.
 2. Mengimplementasikan perangkat lunak, termasuk algoritma monitoring dan pengendalian serta integrasi dengan *platform Blynk*.
 3. Menggabungkan perangkat keras dan lunak menjadi satu sistem.
- e. Pengujian
Menguji sistem untuk memastikan fungsionalitas:
 1. Memeriksa setiap komponen, seperti NodeMCU ESP32, sensor, pompa, elemen pemanas, dan lainnya.

2. Menguji sistem dalam kondisi operasional untuk memastikan respon tepat.
 3. Mendemonstrasikan prototipe dan mendapatkan umpan balik untuk pengembangan lebih lanjut.
- f. Perawatan
- Menyediakan pelatihan penggunaan sistem dan menetapkan jadwal pemeliharaan:
1. Melatih pengguna dalam mengoperasikan sistem melalui *platform Blynk*.
 2. Menetapkan jadwal pemeliharaan rutin untuk pemeriksaan komponen dan pembaruan perangkat lunak jika diperlukan.

2.3 Masjid

Masjid merupakan tempat ibadah dalam agama Islam yang digunakan oleh umat Muslim untuk melaksanakan shalat lima waktu, shalat Jumat, serta berbagai kegiatan keagamaan lainnya seperti kajian, pengajian, dan dzikir. Pada zaman Rasulullah SAW, Masjid adalah tempat di mana kaum Muslim melakukan banyak hal, seperti belajar, berbicara tentang masalah ekonomi, meningkatkan solidaritas dan silaturahmi, dan banyak lagi [6].

2.4 Tandon Air

Tandon air umumnya terbuat dari bahan plastik atau logam yang tahan terhadap korosi, dan ditempatkan di atap atau halaman rumah untuk menangkap dan menyimpan air hujan atau air dari sumber lainnya. Masyarakat meletakkan atau memasang tandon air di atas rumah dengan memanfaatkan gravitasi agar air dapat mengalir deras [7].

2.5 Berwudhu

Wudhu adalah istilah yang berasal dari bahasa Arab, yang secara etimologis berarti kebersihan atau kesucian. Dalam Al-Qur'an, wudhu adalah perintah langsung dari Allah Swt untuk bersuci sebelum shalat [8].

2.6 Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan komponen penting dalam kemajuan revolusi industri 4.0. Teknologi ini memungkinkan komunikasi antar perangkat melalui jaringan internet serta pemanfaatan data besar (big data) untuk berbagai aplikasi [9].

2.7 NodeMCU ESP 32

ESP32 dikembangkan oleh *Espressif Systems*, adalah mikrokontroler yang dapat diprogram yang memiliki banyak fungsi tetapi memiliki daya rendah [10]. Pada boardnya terdapat Wi-Fi terintegrasi dan *Bluetooth Low Energy* (BLE), serta dilengkapi dengan berbagai fitur tambahan seperti GPIO (*General Purpose Input/Output*), ADC (*Analog to Digital Converter*), DAC (*Digital to Analog Converter*), SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter-Integrated Circuit*), UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*), dan masih banyak lagi.

2.8 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital yang presisi dan dapat diandalkan yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik. Sensor ini merupakan sensor digital dengan ketelitian 9–12 bit dan mampu membaca suhu dari -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/-0.5°C) [11].

2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ini terdiri dari dua *transduser piezoelektrik*, satu digunakan sebagai pemancar dan satu lagi sebagai penerima gelombang suara [12].

2.10 Relay

Saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik dikenal sebagai relay [13]. Relay 1 Channel adalah modul dengan satu relay yang dapat dikendalikan menggunakan sinyal listrik. Relay ini bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik, yang memungkinkan saklar untuk membuka atau menutup rangkaian listrik.

2.11 Pompa Air DC

Pompa air *submersible mini* dengan motor kecil ini dapat digunakan untuk kolam ikan, hidroponik, aquarium, robotika, atau proyek yang menggunakan mikrokontroler [14].

2.12 Solid State Relay

Solid State Relay (SSR) adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai pengganti relay elektromagnetik konvensional, namun menggunakan semikonduktor seperti transistor sebagai pengendali arus listrik. SSR tidak memiliki bagian-bagian mekanis yang bergerak, sehingga memiliki umur pakai yang lebih panjang dan lebih tahan terhadap guncangan dan getaran dibandingkan dengan relay elektromagnetik.

2.13 Elemen Pemanas Air

Pemanas air adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air dengan menggunakan energi seperti listrik, gas, atau panas matahari. Elemen pemanas air adalah komponen yang digunakan untuk memanaskan air dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi panas. Elemen ini biasanya terbuat dari bahan yang memiliki resistansi tinggi, yang menghasilkan panas saat dialiri listrik.

2.14 Liquid Crystal Display I2C

LCD (Liquid Crystal Display) adalah komponen modul peraga yang menampilkan karakter yang diinginkan di layar LCD [15]. Salah satu varian populer adalah LCD 16x2 I2C, yang merupakan modul layar yang mampu menampilkan 16 karakter dalam dua baris.

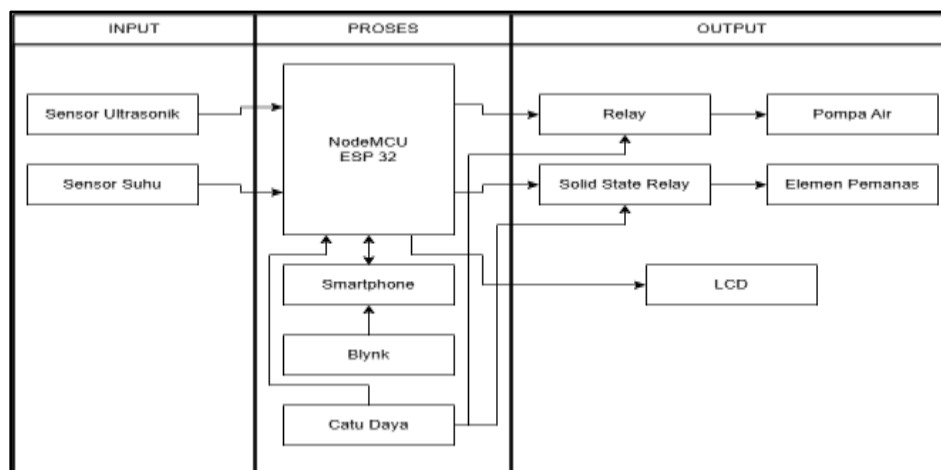
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan atau perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang sistem yang akan dirancang dan diimplementasikan. Rancangan ini terdiri dari beberapa bagian utama yang saling terhubung.

3.1.1 Blok Diagram

Sebelum melakukan perancangan sistem dibuatlah diagram blok yang akan menjelaskan aliran *input*, proses, *output*. Adapun gambaran blok diagram pada sistem *internet of things* untuk monitoring dan pengendalian suhu air pada tempat penampungan ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Blok Diagram

Pada gambar 2 menggambarkan suatu konfigurasi rancangan sistem alat dengan penerapan *Internet of Things* (IoT). Berikut ini penjelasan dari diagram blok sistem tersebut:

- Sensor Ultrasonik HC-SR04
Mendeteksi ketinggian air di penampungan dan mengirim data ke NodeMCU ESP32 untuk ditampilkan pada aplikasi *Blynk*.
- Sensor Suhu DS18B20
Mengukur suhu air dan mengirim data ke NodeMCU ESP32 untuk ditampilkan pada aplikasi *Blynk*.
- NodeMCU ESP32
Mengendalikan sistem dengan membaca data dari sensor, memprosesnya untuk monitoring *real-time* di *Blynk*, serta mengontrol pompa air dan elemen pemanas melalui relay.
- Smartphone dengan Aplikasi *Blynk*
Menampilkan data sensor secara *real-time* dan memungkinkan pengguna untuk mengontrol elemen pemanas.
- Platform *Blynk*
Menyediakan antarmuka untuk monitoring dan pengendalian sistem, termasuk *gauge level*, label suhu, LED status, *button manual*, dan *slider suhu*.
- Relay
Mengontrol pompa DC berdasarkan data ketinggian air dari sensor ultrasonik.
- Solid State Relay
Mengontrol elemen pemanas berdasarkan data suhu dari sensor suhu.
- Pompa Air

Diaktifkan oleh relay untuk memindahkan air saat level rendah dan dimatikan saat mencapai ambang batas.

i. Elemen Pemanas

Dikendalikan oleh solid state relay untuk menghangatkan air hingga suhu yang diinginkan.

j. LCD 16x2 dengan Modul I2C

Menampilkan status ketinggian air dan suhu sebagai sistem monitoring tambahan.

k. Catu Daya

Menyuplai arus sesuai kebutuhan perangkat, seperti adaptor 9V untuk NodeMCU ESP32, baterai hingga 12V untuk relay pompa DC, dan listrik 220VAC untuk solid state relay elemen pemanas.

3.1.2 Flowchart Sistem

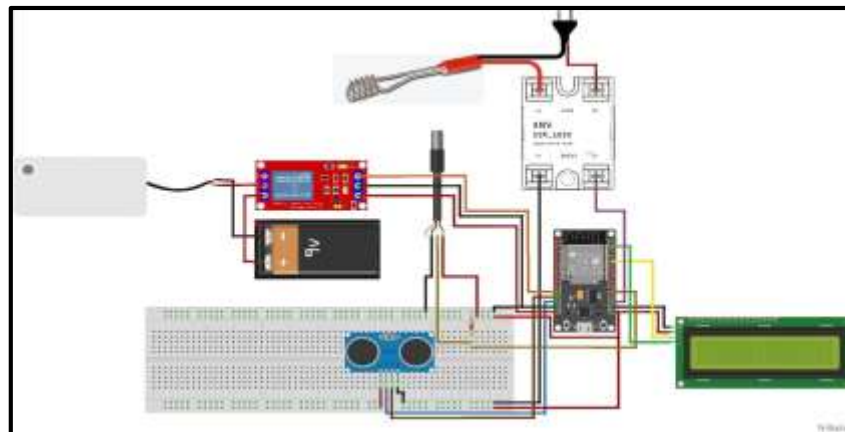
Flowchart dibawah ini merupakan diagram yang menggambarkan aliran sistem, mulai dari awal dijalankan atau inisialisasi, proses pendeteksian ketinggian atau level air, memompa air secara otomatis, dan pengendalian suhu air pada tempat penampungan air



Gambar 3. Flowchart Sistem

3.1.3 Perancangan Sistem

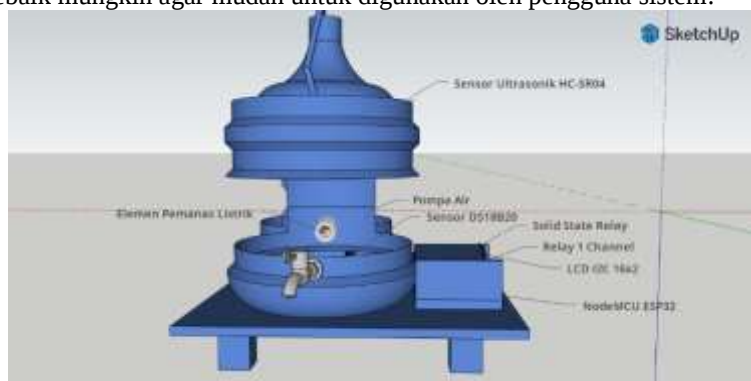
Pada perancangan sistem, rangkaian ini dibuat untuk mengetahui alat-alat yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem dan memastikan bahwa alat tersebut siap untuk diimplementasikan.



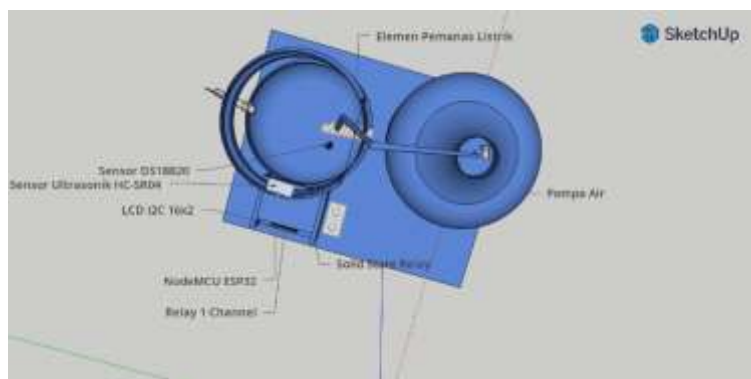
Gambar 4. Rangkaian Sistem Keseluruhan

3.1.4 Perancangan *Prototype*

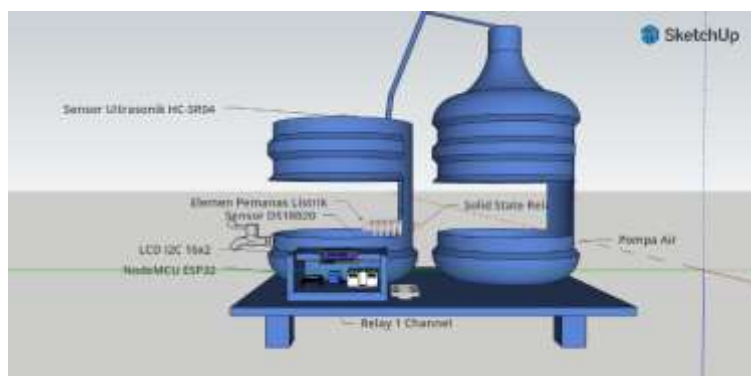
Perancangan perangkat model hardware sistem ini akan dibuat dalam bentuk *prototype* sistem yang sesuai dengan aslinya dan dirancang sebaik mungkin agar mudah untuk digunakan oleh pengguna sistem.



Gambar 5. *Prototype* Tampilan Depan



Gambar 6. *Prototype* Tampilan Atas



Gambar 7. *Prototype Tampilan Samping*

3.2 Tampilan Keseluruhan Sistem

Berikut ini merupakan rangkaian dari keseluruhan sistem keamanan pada brankas adalah sebagai berikut:



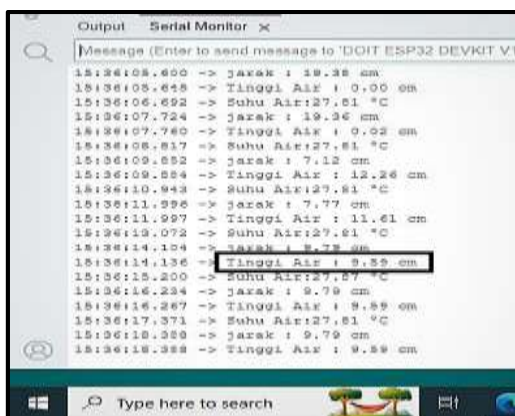
Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan Sistem



Gambar 9. Tampilan Aplikasi Blyn

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem.



Gambar 10. Pengujian Sensor Ultrasonik



Gambar 11. Pengujian Sensor Suhu

3.4 Tabel Pengujian Pompa Air dan Elemen Pemanas

Berikut ini adalah tabel pengujian Relay pada Pompa Air dan Solid State Relay pada Elemen Pemanas dalam mengisi air dan mengontrol suhu air pada tempat penampungan tersebut.

No	Ketinggian Air dalam Satuan (CM)	Kondisi Relay	Kondisi Pompa Air
1	1 – 3	LOW	HIDUP
2	4 – 7	LOW	HIDUP
3	≥ 8	HIGH	MATI

Tabel 1. Pengujian Relay dan Pompa Air

No	Suhu Saat Ini Dalam Satuan (°C)	Nilai Suhu Pada Slider	Kondisi Button	Kondisi Elemen Pemanas
1	≤ 29	30	OFF	MATI
2	≥ 30	30	OFF	MATI
3	≤ 29	30	ON	HIDUP
4	≥ 30	30	ON	MATI

Tabel 2. Pengujian Solid State Relay dan Elemen Pemanas

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil dalam membangun prototipe teknologi *Internet of Things* untuk memonitor ketinggian dan mengendalikan suhu air pada penampungan air di masjid. Dengan menggunakan sensor ultrasonik dan suhu, sistem ini memberikan data pemantauan *real-time* melalui Platform *Blynk* dan LCD I2C, membantu pengurus masjid memantau ketersediaan air dan memberikan manfaat bagi jamaah yang hendak berwudhu saat cuaca dingin. Sistem ini dirancang dengan mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, dan sensor suhu DS18B20. ESP32 mengintegrasikan dan mengirim data sensor ke *platform Blynk*. Sensor ultrasonik mengukur ketinggian air dengan gelombang ultrasonik, sementara sensor suhu mengukur suhu air, dan kedua data dikirim ke *Blynk* untuk monitoring dan pengendalian. Pengujian memastikan sensor berfungsi dengan baik, ESP32 terhubung ke *Blynk*, dan data sensor ditampilkan secara *real-time*. Pengguna dapat mengatur suhu air melalui widget button dan slider di *Blynk*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan motivasi, doa, serta dukungan moral dan materiil. Terima kasih juga kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga jurnal ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Utami, "Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Pemberdayaan Masjid Sebagai Fungsi Sosial Dan Ekonomi Dengan Usaha Ekonomi Masjid Di Masjid At-Taqwa Kabupaten Sumedang," vol. 2, no. April, pp. 25–34, 2024.
- [2] A. H. Faqiih, D. D. Ramadhani, A. Kinanthi, and G. E. Berlin, "Analisis Kebutuhan dan Persepsi Penggunaan Air Bersih untuk Bersuci Pada Jamaah Masjid di lingkungan Kampus UNS Kertinggan , Surakarta," vol. 24, pp. 11–18, 2022.
- [3] E. Habinuddin, W. Qodratulloh, I. Suhartini, and Z. Arsyad, "Pengembangan Ui/Ux Aplikasi Qayim Masjid Untuk Pengelolaan Kegiatan Masjid Menggunakan Human-Centered Design," *J. Digit*, vol. 12, no. 1, p. 01, 2022, doi: 10.51920/jd.v12i1.211.
- [4] A. M. Muhamad, D. A. Lesmana, F. D. Humaid, M. F. Fendy, and S. M. Wildani, "IJM : Indonesian Journal of Multidisciplinary Pengaruh Kebersihan Tempat Ibadah Sebagai Sarana Penunjang Kekhusyukan dan Kenyamanan," vol. 2, pp. 388–397, 2024.
- [5] A. Selay *et al.*, "Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X," *Karimah Tauhid*, vol. 1, no. 2963–590X, pp. 861–862, 2022.
- [6] R. Pradesyah, D. A. Susanti, and A. Rahman, "Analisis Manajemen Keuangan Masjid Dalam Pengembangan Dana Masjid," *Misykat al-Anwar J. Kaji. Islam dan Masy.*, vol. 4, no. 2, p. 153, 2021, doi: 10.24853/ma.4.2.153-170.
- [7] R. Setyawan, A. A. N. Amrita, and K. Oka Saputra, "Rancang Bangun Sistem Penampungan Air Menggunakan Tandon Atas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, p. 254, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p28.
- [8] D. Kusumawardani, "Makna Wudhu dalam Kehidupan menurut Al-Qur'an dan Hadis," *J. Ris. Agama*, vol. 1, no. 1, pp. 107–118, 2021, doi: 10.15575/jra.v1i1.14261.
- [9] H. Sujadi and Y. Nurhidayat, "SMART GREENHOUSE MONITORING SYSTEM BASED ON Computer Science | Industrial Engineering | Mechanic Engineering | Civil Engineering Computer Science | Industrial Engineering | Mechanic Engineering | Civil Engineering," *J. J-Ensatec*, vol. 06, no. 01, pp. 371–377, 2019.
- [10] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, "Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.)*, vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.
- [11] Y. Triawan and J. Sardi, "Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–83, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.30.
- [12] B. N. Setyanto, F. Pravitasari, P. Budiastuti, and F. A. Ghazali, "Perancangan dan Pengukuran Topi COVID-19 Reminder dengan Sensor Ultrasonik HC-SR04," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.)*, vol. 12, no. 2, p. 145, 2022, doi: 10.22146/ijeis.78352.
- [13] M. Blynk, "Pengontrolan lampu jarak jauh dengan nodemcu menggunakan blynk," vol. 2, pp. 93–98, 2019.
- [14] Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi, and Arif Faizin, "OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 86–93, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i1.4583.
- [15] S. Mluyati and S. Sadi, "INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.