

Mosque Congregation Service Monitoring Base on IoT Monitoring Layanan Jama'ah Masjid Berbasis Iot

Akmad Rezal Ramadhani ¹⁾, Izza Anshory ^{*,2)}

¹⁾Program Studi TeknikElektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi TeknikElektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: (dosenpembimbing)@umsida.ac.id (wajib email institusi)

Abstract. *Worship is an activity performed by Muslims to obey the commands of Allah SWT, which is an obligation for every Muslim in the world, one of which is prayer (shalat). Comfort during worship in the mosque is a very important factor because it supports the solemnity and concentration of worshippers while performing prayers and other religious activities. Noise is one of the factors that can reduce the comfort of mosque congregants because it disrupts worship activities, which require a quiet and peaceful atmosphere. A calm environment also contributes to a healthier atmosphere. One example is Masjid Baiturrahim, located at Campus 2 of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, which is equipped with air conditioning and serves as a place of worship for university students. However, it is not possible for mosque administrators (takmir), who are usually students themselves, to continuously monitor the mosque due to their academic schedules and class activities. Therefore, a system is needed in which worshippers can assess the mosque environment so that the administrators are informed of any issues affecting the mosque atmosphere. Based on this problem, an IoT-based Mosque Congregation Service Monitoring System was developed. This service utilizes IoT technology to transmit temperature and noise data via the internet, which are then displayed directly on Google Sheets. The system uses a KY-037 sensor to detect noise levels and a DHT11 sensor to measure temperature. In addition, three buttons are provided for worshippers to give feedback in the form of "Satisfied," "Less Satisfied," or "Not Satisfied." All sensor readings are processed by an ESP32 microcontroller connected to the internet. This monitoring system is expected to assist mosque administrators in supervising mosque conditions remotely without having to visit the location directly, while also helping maintain a comfortable and conducive worship environment.*

Keywords - ESP32; KY037; DHT11; Google Sheet; Internet of Things

Abstrak. *Beribadah adalah kegiatan umat muslim untuk menaati perintah-perintah dari Allah SWT yang dimana itu adalah suatu kewajiban bagi setiap muslim di dunia salah satunya yaitu sholat. Kenyamanan saat beribadah di masjid menjadi faktor yang sangat penting karena menunjang kekhusyukan umat yang sedang melaksanakan sholat maupun beribadah yang lainnya. Kebisingan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan jamaah masjid menjadi tidak nyaman karena terganggunya aktifitas ibadah, dimana aktifitas itu membutuhkan suasana yang hening dan juga suasana hening menciptakan suasana yang sehat. seperti Masjid Baiturrahim yang terletak di Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang memiliki AC dan tentu menjadi tempat beribadah Mahasiswa dan Mahasiswi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Dikarenakan tidak memungkinkan untuk seorang takmir masjid yang biasanya dari mahasiswa kampus sendiri untuk terus mengawasi masjid dikarenakan ada jam kuliah yang harus di hadiri. Dibutuhkan sebuah system dimana jamaah yang hadir bisa menilai suasana masjid agar takmir bisa tau apakah ada masalah pada suasana masjid. Berdasarkan hal tersebut dapat dibuat sebuah alat yang memiliki sistem Monitoring Layanan Jama'ah Masjid Berbasis IoT Layanan ini memanfaatkan IoT untuk mengirim data suhu dan kebisingan melalui internet yang nantinya akan ditampilkan langsung ke Google Sheet. Untuk pendeteksian kebisingan alat ini menggunakan sensor KY037, untuk pendeteksian suhu menggunakan sensor DHT11 lalu ada tambahan 3 tombol yang bisa digunakan untuk jamaah untuk menyampaikan respon Puas, Kurang puas atau Tidak Puas. Semua pembacaan sensor tersebut nantinya akan di olah oleh mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke internet. Sistem layanan ini diharapkan dapat membantu kerja dari para takmir masjid agar bisa memonitoring keadaan masjid tanpa harus datang langsung ke lokasi dan menciptakan kondisi tempat ibadah menjadi terjaga.*

Kata Kunci - ESP32; KY037; DHT11; Google Sheet; Internet of Things

I. PENDAHULUAN

Beribadah adalah kegiatan umat muslim untuk menaati perintah-perintah dari Allah SWT yang dimana itu adalah suatu kewajiban bagi setiap muslim di dunia salah satunya yaitu sholat. Sholat merupakan salah satu ibadah yang wajib bagi umat muslim dan sholat juga biasa dilakukan secara bersamaan atau biasa disebut dengan sholat berjamaah, dan tempat yang biasa ditempati untuk sholat berjamaah adalah masjid karena masjid biasanya digunakan untuk umum dan siapa saja bisa sholat berjamaah disana dengan kata lain bisa berjamaah bersama-sama dengan orang lain[1].

Kenyamanan saat beribadah di masjid menjadi faktor yang sangat penting karena menunjang kekhusyukan umat yang sedang melaksanakan sholat maupun beribadah yang lainnya. Kebisingan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan jamaah masjid menjadi tidak nyaman karena terganggunya aktifitas ibadah, dimana aktifitas itu membutuhkan suasana yang hening dan juga suasana hening menciptakan suasana yang sehat[2]. Begitupun juga dengan suhu ruangan masjid yang harus tetap terjaga untuk tetap sejuk agar menciptakan kondisi yang lebih nyaman saat beribadah. Suhu ruangan dapat diatur menggunakan AC tetapi AC juga dapat menyebabkan kebisingan jika mengeluarkan suara kasar dan menjadikannya tidak bisa menjaga suhu ruangan tetap stabil.

Oleh karena itu untuk menjaga suasana masjid tetap terjaga saat melakukan ibadah, takmir masjid yang bertugas untuk menjaga kebersihan dan mengurus semua sarana dan prasarana yang ada di masjid harus terus memperhatikan keadaan yang ada di masjid, seperti Masjid Baiturrahim yang terletak di Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Masjid tersebut memiliki beberapa AC dan sering digunakan oleh Mahasiswa dan Mahasiswi untuk mengerjakan ibadah sholat. Dikarenakan tidak memungkinkan untuk seorang takmir masjid yang biasanya dari mahasiswa kampus sendiri untuk terus mengawasi masjid dikarenakan ada jam kuliah yang harus di hadiri. Dibutuhkan sebuah system dimana jamaah yang hadir bisa menilai suasana masjid agar takmir bisa tau apakah ada masalah pada suasana masjid.

Berdasarkan hal tersebut dapat dibuat sebuah alat yang memiliki sistem dengan Judul “Monitoring Layanan Jama’ah Masjid Berbasis IoT” Layanan ini memanfaatkan IoT untuk mengirim data suhu dan kebisingan melalui internet yang nantinya akan ditampilkan langsung ke Google Sheet. IoT adalah teknologi yang menghubungkan kita dengan perangkat melalui internet, sehingga menjadikan segalanya lebih nyaman dan mudah[3]. Google Sheet digunakan untuk menampilkan data suhu dan kebisingan serta respond dari jamaah masjid apakah suasananya baik, kurang atau kurang baik. Dengan menggunakan media Google Sheets, monitoring akan lebih mudah dan dapat dipahami secara umum karena dapat diatur seperti menggunakan program Microsoft Excel yang didalamnya sudah memiliki sistem komputasi dasar yang cukup familiar[4]. Lalu untuk mendeteksi kebisingan dari AC menggunakan sensor KY-037 digunakan karena dapat menangkap kebisingan dengan sensitivitas yang sangat tinggi [2]. Untuk mendapatkan suhu ruangan sensor yang digunakan adalah DHT 11 karena sensor tersebut dapat mengukur sensor ruangan dengan cukup akurat[5]. Lalu mikrokontroler yang digunakan adalah Esp32 karena Mikrokontroler tersebut sudah terintegrasi dengan WiFi Modul yang nantinya dibutuhkan untuk tersambung pada Internet[6]. Sistem layanan ini diharapkan dapat membantu kerja dari para takmir masjid agar bisa memonitoring keadaan masjid tanpa harus datang langsung ke lokasi dan menciptakan kondisi tempat ibadah menjadi terjaga.

II. METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian serta pengujian Rancang Bangun Sistem Layanan Jama’ah Masjid Berbasis IoT. Dilaksanakan di Masjid Baiturrahim yang beralamatkan di Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271.

Pelaksanaan Penelitian pembuatan Rancang Bangun Sistem Layanan Jama’ah Masjid Berbasis IoT pada Bulan September 2024 hingga Desember 2024.

B. Alat dan Bahan

Objek berikut digunakan untuk mendukung penelitian dengan alat dan bahan penelitian untuk merancang Sistem Layanan Jama’ah Masjid Berbasis IoT. :

- Laptop Lenovo B40-80
 - Software Arduino 2.3.2
 - Avo Meter
 - Obeng Elektrik (+) dan (-)
 - Tang Potong
 - Dan alat pendukung lainnya
- Bahan – bahan yang digunakan :
- Esp32
 - KY-037
 - DHT 11
 - Baseplate Esp32
 - Jumper Female
 - Push Button
 - LCD I2C
 - Switch ON OFF
 - Adaptor 5 V

- Dan lain sebagainya

C. Teknik Analisa

Langkah-langkah dalam metode penelitian dan langkah kerja Rancang Bangun Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis IoT untuk mendapatkan hasil yang maksimal antara lain :

- Melakukan Observasi
Observasi dilakukan dengan cara memasang alat pada masjid dan didekatkan sekitar AC.
- Studi Keputusan
Membaca jurnal/buku penelitian yang memiliki keterkaitan dengan pengiriman data pada Google Sheet sebagai referensi untuk menyelesaikan penelitian.

- Analisa Permasalahan

Untuk menyelesaikan permasalahan bisa dicoba dengan metode menganalisa terhadap suatu kasus dalam memastikan batasan – batasan permasalahan. Mengembangkan penelitian dengan mengacu pada permasalahan pada penelitian sebelumnya.

- Pemecahan Masalah

Hasil analisa permasalahan yang didapatkan yaitu bagaimana cara membuat metode pemerolehan data Suhu dan Kebisingan yang ada di Masjid Baiturahim, dimana jika Tombol ditekan respond akan terkirim ke Google Sheet dan Jika Suhu atau Kebisingan melebihi batas yang di tentukan maka alat peringatan akan dikirim ke Google Sheet.

- Perancangan dan Uji coba

Berdasarkan hasil analisa permasalahan yang didapatkan, maka diperlukan sebuah alat yang berupa Rancang Bangun Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis IoT. diperlukan sebuah proses pengujian untuk memastikan alat yang dibuat bekerja sesuai program dan Sensor dapat membaca secara akurat.

- Hasil dan Pembahasan

Dilakukan pengolahan data setelah dari alat yang telah dibuat bertujuan untuk mendapatkan hasil analisa yang dijadikan acuan penilaian dari alat. Proses pengambilan data yang diperoleh dari percobaan Semua sensor serta percobaan keseluruhan yang akan di diskusikan.

- Kesimpulan dan saran

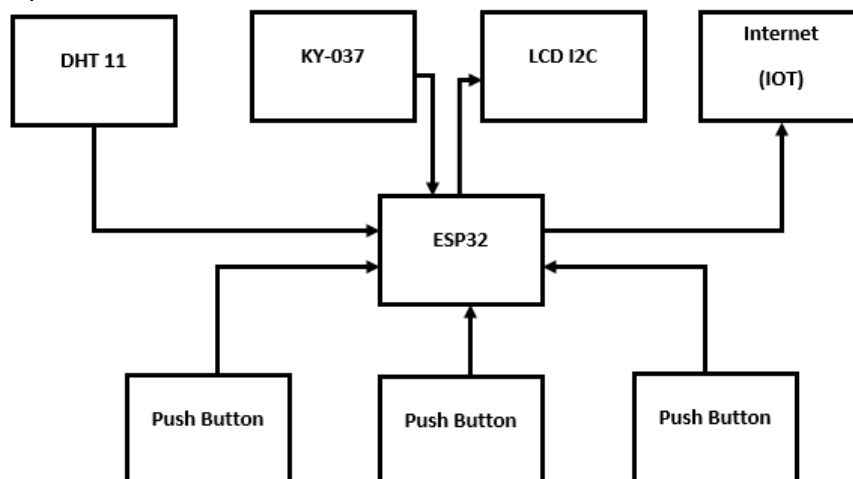
Dari hasil dan data observasi selama proses pengujian alat dapat diambil kesimpulan untuk mengetahui apakah alat yang diproduksi berfungsi dengan baik. Saran diperlukan agar penelitian selanjutnya dapat mengatasi kekurangan alat tersebut.

D. Analisa dan Perancangan Sistem

Untuk memperoleh data yang diinginkan pada penelitian ini diperlukan suatu analisis sistem. Analisa sistem yang diperoleh dari hasil percobaan dengan cara menarik satu kesimpulan untuk digunakan sebagai referensi.

➤ Blok Diagram

Blok Diagram merupakan perencanaan penggunaan alat yang dimana didalamnya terdapat inti jalannya sistem cara kerja alat pada penelitian ini.



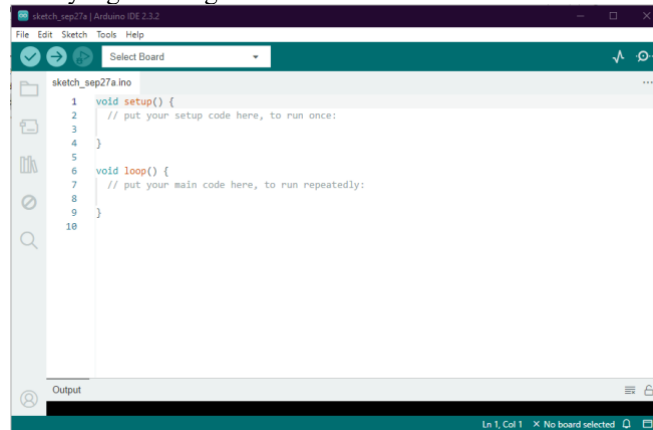
Gambar 1 Blok Diagram

Gambar 2.1 merupakan blok diagram Rancang Bangun Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis IoT. Alat akan di pasang di dalam ruangan masjid yang memiliki AC lalu sensor DHT 11[7] akan menangkap suhu ruangan dan akan tertampil di LCD[8], begitupun juga KY-037 akan menangkap kebisingan dari AC lalu akan terampil pada LCD. Jika

Sensor DHT 11 menangkap suhu ruangan lebih dari yang sudah ditentukan maka Esp32 akan mengirim peringatan dan mengirim data ke Google sheet dan menampilkan keterangan jika pada saat itu suhu menjadi lebih tinggi. Begitupun juga Sensor KY-037 [9] jika menangkap kebisingan lebih dari nilai yang ditentukan maka Esp32 [10] akan mengirim peringatan dan mengirim data ke Google sheet dengan keterangan sesuai dengan nilai mana yang tinggi Suhu ataukah kebisingan. Untuk Push Button memiliki 3 respond yaitu Puas, Cukup, dan Tidak Puas. Masing-masing dari tombol tersebut jika ditekan akan mengirim data suhu dan kebisingan ke Google Sheet serta menampilkan repond sesuai dengan Tombol yang ditekan [11].

➤ Software Arduino

Software Arduino digunakan pada penelitian ini untuk memasukkan coding yang akan dibuat serta digunakan untuk upload pada mikrokontroler yang akan digunakan

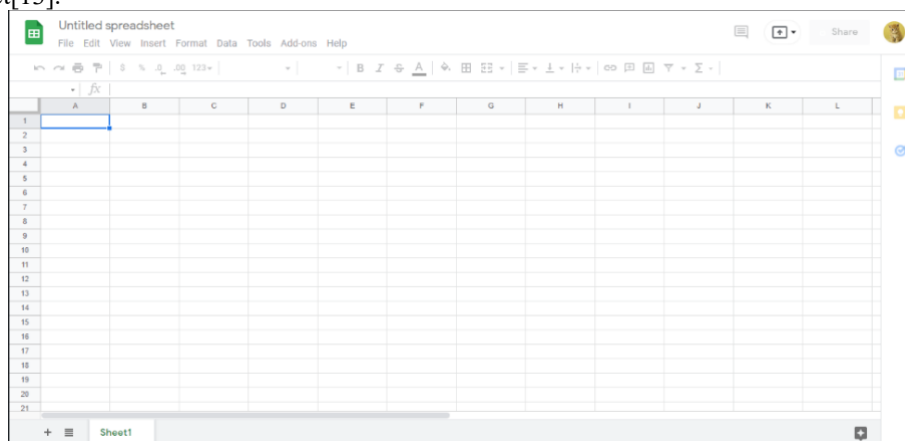


Gambar 2 Arduino IDE 2.3.2

Gambar 2 merupakan tampilan software arduino 2.3.2 IDE. Software tersebut dapat di unduh secara gratis pada web arduino. Setelah software diunduh install software dan ubah settingan board menjadi Arduino Uno [12], setelah proses instalasi software selesai pasang kabel USB dari Arduino ke Laptop, lalu pilih serial port Arduino, setelah beberapa proses selesai maka buatlah sktech arduino yang sesuai dengan program yang akan dibuat setelah itu verify untuk memeriksa apakah program terdapat kesalahan lalu simpan, pada tahapan terakhir upload sketch arduino kedalam mikrokontroler Arduino Uno.

➤ Google Sheet

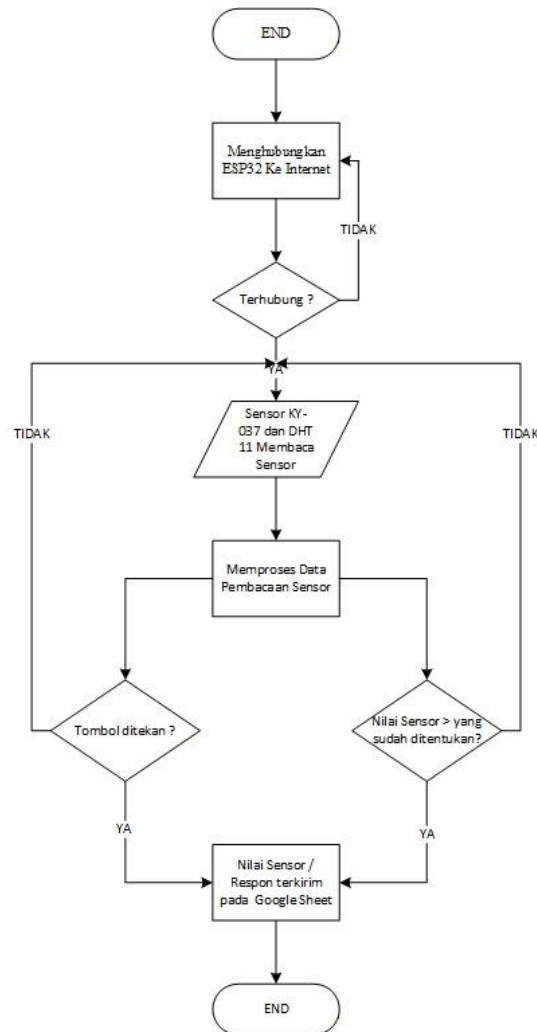
Google speardsheet adalah salah satu software atau perangkat lunak berbasis web yang sudah disediakan oleh Google secara gratis, dapat diakses kapan saja, dimana saja melalui smartphone, tablet, atau komputer, bahkan tanpa koneksi internet [13].



Gambar 3 Google Sheet

➤ Flowchart

merupakan visual untuk menampilkan cara kerja atau logika alat yang dibuat dari awal berjalan sampai selesai.



Gambar 4. Flowchart Rancang Bangun Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis Iot

Gambar 2. merupakan Flowchart dari sistem alat yang akan di buat, berikut ada sistem dari flowchart tersebut:

1. Start
Langkah awal adalah menghubungkan Esp32 pada Supply daya 5V.
2. Menghubungkan Esp32 ke Internet
Saat alat hidup, Esp32 akan mencari SSID yang sebelumnya sudah di masukkan pada coding sebelum di upload.
3. Terhubung ?
Jika Esp32 terhubung pada Internet maka alat sudah bisa langsung di gunakan, dika belum maka proses penghubungan Esp32 pada Internet akan terulang.
4. Sensor KY-037 dan DHT 11 Membaca Sensor
Sensor KY-037 akan mendapat inputan berupa suara yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroller, begitu juga DHT11 akan mendapat inputan suhu yang nantinya akan di proses oleh Mikrokontroller.
5. Memproses Data Pembacaan Sensor.
Esp32 akan menrima data dari sensor yang nantinya akan ditampilkan pad LCD dan dikirim ke Google Sheet. Data sensor yang di dapat sudah di proses agar nilai yang ada sesuai dengan keadaan.
6. Nilai Sensor > Sudah ditentukan ?

Jika nilai sensor melebihi batas dari nilai yang sudah ditentukan maka Esp32 akan mengirimkan data sensor serta keterangan peringatan sesuai dengan sensor yang melebihi batas pada Google Sheet.

7. Tombol Ditekan ?

Jika Tombol ditekan, maka Esp32 akan mengirimkan data sensor pada Google sheet serta keterangan dari tombol yang di tekan apakah Puas, Cukup atau Tidak.

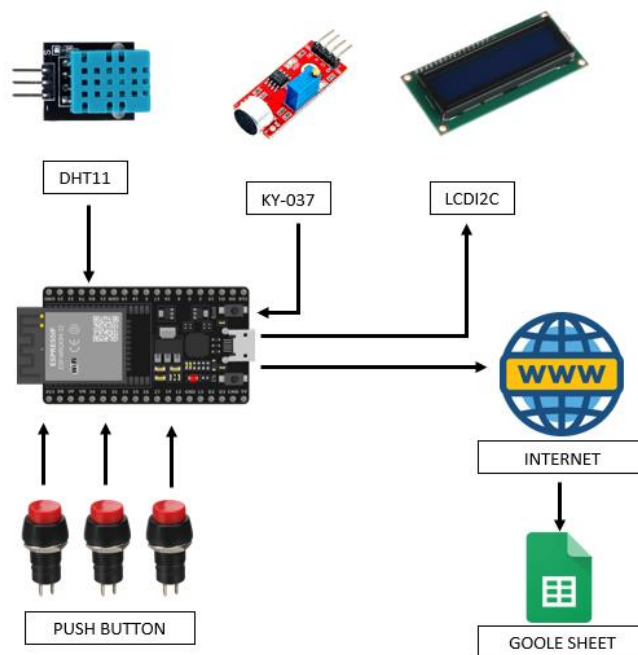
8. Nilai Sensor/Respond terkirim pada Google Sheet.

Data akan tertampil pada Google Sheet berupa table beserta keterangan waktu dan tanggal saat data tersebut terkirim.

9. Jika Semua langkah berjalan secara normal, maka alat berjalan dengan baik dan siap untuk digunakan.

E. Desain Perancangan Alat

Desain Perancangan alat merupakan gambaran fungsi dari alat dan juga sebagai penanda alur untuk input maupun output alat.



Gambar 5. Desain Perancangan alat

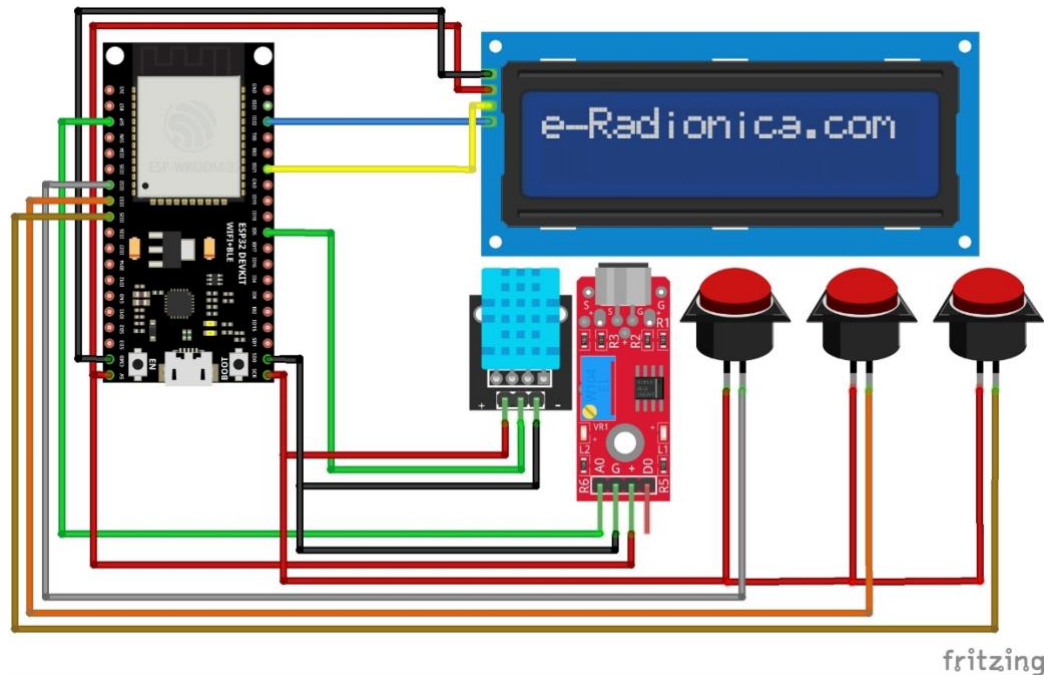
Gambar 3 adalah gambar desain perancangan alat dan dapat dijelaskan pada penelitian ini menggunakan 2 sensor yang digunakan untuk pendeteksian suara dan pendeteksian suhu ruangan. Sensor DHT 11 mendeteksi suhu ruangan masjid yang nantinya diproses oleh Esp32 dan akan ditampilkan pada LCD dan Google Sheet. Sensor KY-037 mendeteksi suara kebisingan pada Ruangan untuk mendeteksi suara kasar AC yang juga nantinya akan ditampilkan pada LCD dan Google Sheet. LCD12C digunakan untuk menampilkan Sensor secara langsung dan juga sebagai keterangan yang lain. Push button digunakan untuk respond dari jamaah yang datang dan jika tombol ditekan maka Data Sensor dan respond akan terkirim pada Google Sheet beserta Jam dan Tanggal saat tombol ditekan.

F. Perancangan Hardware

Dalam penyelesaian perangkat keras pada penelitian ini dilakukan tahap tahap untuk menyelesaikan Rancang Bangun Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis Iot. Pada tahap-tahap tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

➤ Perancangan Keseluruhan

Perancangan Keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 2.5, pada gambar tersebut semua komponen dalam keadaan sudah dirangkai dan terintegrasi dengan seluruh komponen sensor. DHT11, KY-037, LCD12C, Esp32, dan Push Button. Semua Input dan Output komponen harus terhubung dengan Esp32 Sesuai dengan Gambar 2.5 pada pin analog maupun pin digital agar alat dapat berjalann sesuai dengan yang di inginkan, dan juga DC female yang berfungsi sebagai tempat supply daya 5V untuk supply daya input dan output.



Gambar 4. Wiring Keseluruhan Alat

Gambar 4 merupakan wiring atau pengkabelan dari keseluruhan alat, dari gambar tersebut dapat dilihat mikrokontroller yang digunakan adalah Esp32, pin analog Esp32 terhubung oleh sensor KY-037 dan pin digital terkoneksi pada DHT11, LCD I2C, dan Push Buttong yang menggunakan software yang bernama fritzing[14]. Pin yang terhubung pada gambar diatas dapat dilihat pada tabel berikut :

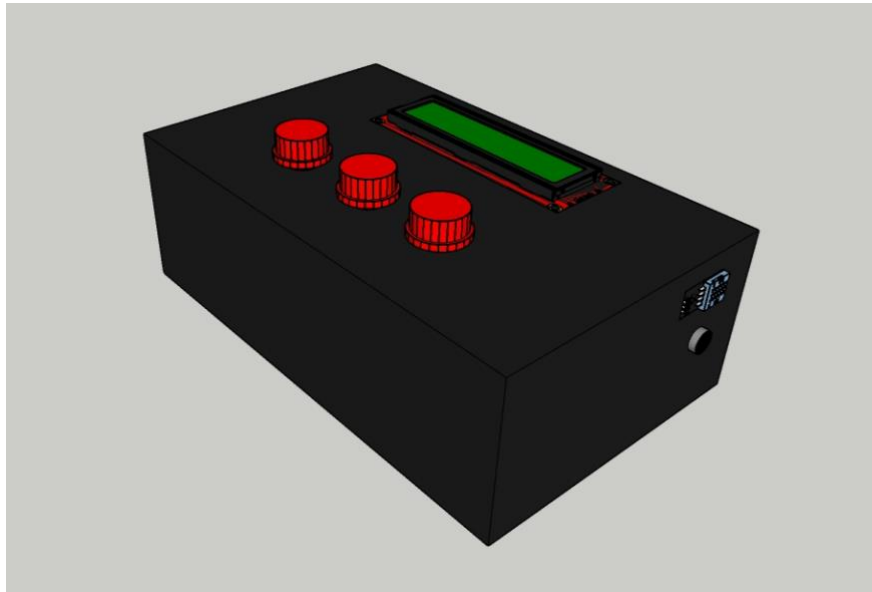
Tabel 1 Pengalamatan Pin Hardware pada Mikrokontroller Esp32

No.	Keteranngan Hardware	Alamat Pin pada Hardware	Alamat Esp32
1.	DHT11	DATA	D5
		VCC	3.3V
		GND	GND
2.	KY-037	A0	VP
		VCC	Vin
		GND	GND
3.	LCD I2C	SDA	D21
		SCL	D22
		VCC	5V
		GND	GND
4.	Push Button 1	Pin 1	3.3 V
		Pin 2	D32
5.	Push Button 2	Pin 1	3.3 V
		Pin 2	D33
6.	Push Button 3	Pin 1	3.3 V
		Pin 2	D25

Tabel 1 adalah pengalamatan wiring komponen hardware dengan Mikrokontroller Esp32. Semua input dan output komponen saling terintegrasi dengan mikrokontroller Esp32. Jumlah komponen input sebanyak 5 dan komponen output sebanyak 1.

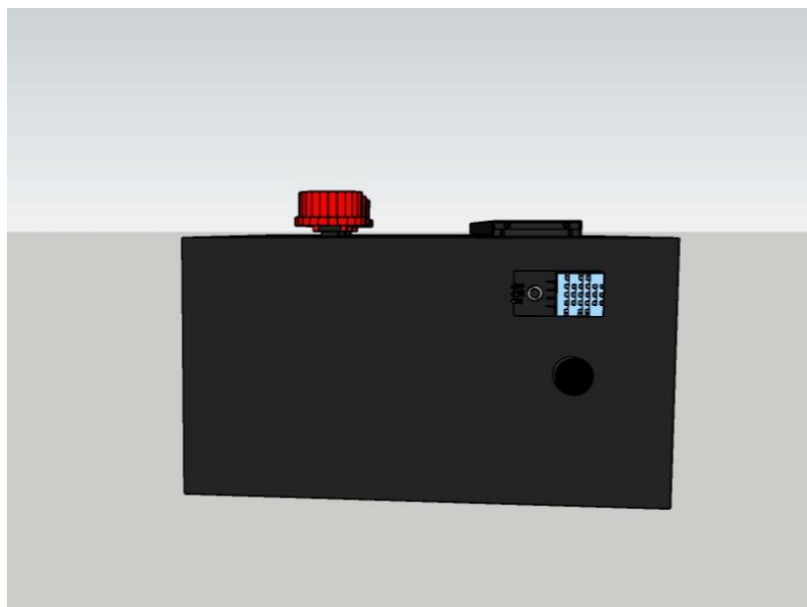
➤ **Desain Alat**

Desain Rancang Bangun Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis IoT akan Kotak yang memiliki Dimensi 18CM x 11CM x 6CM. Berikut adalah desain hardware rancang bangun yang akan di buat :



Gambar 5 Gambar Desain Alat

Gambar 2.7 merupakan gambar bentuk fisik dari Sistem Layanan Jama'ah Masjid Berbasis IoT. Dengan menggunakan Project Box yang di modifikasi untuk peletakkan sensor, Output dan Mikrokontroler. Gambar desain alat dibuat secara 3D dengan menggunakan software SketchUp agar tau tampak asli saat alat sudah jadi[15].

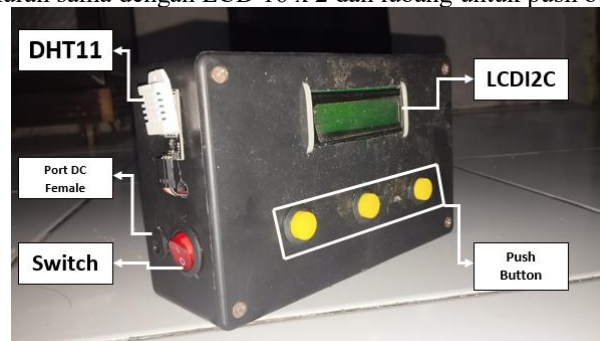


Gambar 6 Gambar Desain Alat Tampak Samping

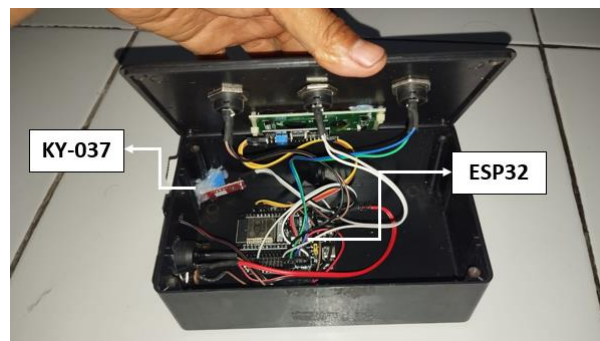
III. HASIL DAN PEM

BAHASAN

Pada Gambar 7 dan Gambar 8 merupakan bentuk hasil perangkat Monitoring Layanan Jama'ah Masjid Berbasis Iot menggunakan box outdoor ukuran 18 x 11 x 6 cm yang didalamnya ada Esp32, bagian samping diberi lubang untuk sensor, DHT11, Ky037, Saklar dan socket DC Female. Lalu untuk di bagian tutup dari box diberi lubang dengan ukuran sama dengan LCD 16 x 2 dan lubang untuk push button.



Gambar 7 Tampak Luar Prototipe



Gambar 8 Tampak Dalam Prototipe

Pengujian sistem pada perangkat Monitoring Layanan Jama'ah Masjid Berbasis Iot dilakukan melalui beberapa tahapan untuk mengevaluasi kinerja alat secara menyeluruh sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Proses pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa setiap komponen, baik perangkat keras maupun sistem komunikasi, dapat bekerja secara terintegrasi dan responsif dalam berbagai kondisi. Tahapan pengujian meliputi pengujian sensor DHT11 dalam mendeteksi temperature ruangan secara real-time, pengujian sistem Pengiriman data sensor, peringatan dan responden pada Google sheet, serta pengujian sensor KY-037 dalam mendeteksi kebisingan yang ada di area masjid. Hasil pengujian tersebut digunakan sebagai dasar analisis untuk menilai tingkat keandalan, ketepatan, serta kestabilan sistem dalam mendukung interaksi antara pimpinan dan tamu secara otomatis dan real-time.

A. Pengujian Sensor DHT11

Hasil pengujian bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mendeteksi suhu ruangan. Prinsip kerja tersebut memungkinkan sistem untuk mendeteksi suhu ruangan pada saat itu dan apakah terjadi perubahan suhu jika AC mengalami masalah. Kinerja sensor ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu ruangan, posisi sensor, serta kabel koneksi pada mikrokontroler. Oleh karena itu, pengujian dilakukan dengan variasi suhu ruangan, didekatkan pada korek api dan suhu luar ruangan untuk mengevaluasi kemampuan sensor dalam merespon suhu ruangan serta menentukan batas pendeteksian yang digunakan dalam sistem. Pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT11 memberikan respon sesuai suhu yang ditentukan, dimana data hasilnya sebagai berikut pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian Ke-	Metode Pengujian	Suhu	Waktu Respon (Detik)
1	Dalam Ruangan	33.8	1.1

2	Dalam Ruangan	33.8	1.2
3	Dalam Ruangan	34	1.2
4	Dalam Ruangan	34.1	1.3
5	Dalam Ruangan	35	1.1
6	Di dekatkan Korek api	40	1.2
7	Di dekatkan Korek api	41	1.1
8	Di dekatkan Korek api	42	1.3
9	Di dekatkan Korek api	42	1.2
10	Di dekatkan Korek api	43	1.2
11	Luar Ruangan	37	1.1
12	Luar Ruangan	38	1.2
13	Luar Ruangan	38	1.1
14	Luar Ruangan	37	1.3
15	Luar Ruangan	38	1.2

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2 tersebut, komponen ini mampu mendeteksi suhu secara konsisten pada suhu dalam ruangan, dekat korek api dan luar ruangan yang ditandai dengan nilai suhu yang tertampil pada LCD. Pada rentang pendeteksian tersebut, sistem juga menunjukkan waktu respon yang bervariasi antara 1.1 hingga 1.3 detik, yang dipengaruhi oleh proses pembacaan sensor dan eksekusi sistem. Meskipun secara perancangan sistem menggunakan ambang batas deteksi < 37 derajat celsius sebagai pemicu utama, hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor masih memiliki kemampuan deteksi hingga suhu yang lebih tinggi sampai 50 derajat celsius. Namun demikian, pada saat pengujian didekatkan dengan korek api pengujian hanya dilakukan sampai tidak menyentuh batas pembacaan sensor karena dikhawatirkan akan merusak sensor. Hal ini menunjukkan adanya batas efektif kerja sensor dalam kondisi pengujian yang dilakukan. Dengan demikian, sensor DHT11 dinilai mampu bekerja dengan baik sebagai pendeteksi suhu ruangan.

B. Pengujian Sensor KY037

Berikut adalah pengujian sensor KY037, yang berfungsi untuk mendeteksi kebisingan yang ada didalam ruangan, satuan pengukuran disini menggunakan satuan desibel. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dimana saat sensor diletakkan pada ruangan yang tingkat kebisingannya tidak terlalu besar, lalu saat diletakkan di area kebisingan besar, dan saat sensor didekatkan dengan speaker.

Tabel 3. Pengujian Sensor KY037

Pengujian Ke-	Metode Pengujian	Kebisingan	Waktu Respon (Detik)
1	Pada ruangan yang tidak bising	34.0	1.2
2	Pada ruangan yang tidak bising	34.0	1.1
3	Pada ruangan yang tidak bising	35.0	1.2
4	Pada ruangan yang tidak bising	34.0	1.3
5	Pada ruangan yang tidak bising	35.0	1.2
6	Pada ruangan yang cukup bising	46.0	1.1
7	Pada ruangan yang cukup bising	45.0	1.1
8	Pada ruangan yang cukup bising	44.0	1.2
9	Pada ruangan yang cukup bising	45.0	1.1
10	Pada ruangan yang cukup bising	46.0	1.3
11	Menggunakan speaker	51.0	1.2
12	Menggunakan speaker	50.0	1.2
13	Menggunakan speaker	52.0	1.1
14	Menggunakan speaker	51.0	1.3
15	Menggunakan speaker	51.0	1.1

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 tersebut, sensor mampu mendeteksi kebisingan secara konsisten pada ruangan yang tingkat kebisingannya tidak terlalu besar, lalu saat diletakkan di area kebisingan besar, dan saat sensor didekatkan dengan speaker yang bisa dilihat dengan nilai desibel yang tertampil pada LCD. Pada rentang pendeteksian tersebut, sistem juga menunjukkan waktu respon yang bervariasi antara 1.1 hingga 1.3 detik, yang dipengaruhi oleh proses pendeteksian sensor dan proses pengolahan sistem. Meskipun secara perancangan sistem menggunakan ambang batas deteksi < 40 desibel sebagai pemicu utama, hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor masih memiliki kemampuan deteksi yang lebih tinggi sampai 56 desibel. Namun demikian, pada saat pengujian didekatkan dengan speaker pengujian hanya dilakukan sampai tidak menyentuh batas pembacaan sensor karena

dikhawatirkan akan merusak sensor. Hal ini menunjukkan adanya batas efektif kerja sensor dalam kondisi pengujian yang dilakukan. Dengan demikian, sensor KY-037 dinilai mampu bekerja dengan baik sebagai pendeteksi suhu ruangan.

C. Pengujian Push Button

Berikut adalah pengujian push button untuk responden jamaah masjid, ada 3 respon yang pada sistem yang mengirimkan respon puas, cukup puas dan kurang puas. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing push button dan akan dihitung berapa detik data sensor serta responden akan tertampil pada Google Sheet.

Tabel 4. Pengujian Sensor Push Button

Pengujian Ke-	Push Button Respon	Waktu Respon pada Google sheet (Detik)	Waktu Respon pada LCD (Detik)
1	Puas	29	1.2
2	Puas	28	1.1
3	Puas	29	1.2
4	Puas	27	1.3
5	Puas	26	1.2
6	Cukup Puas	29	1.1
7	Cukup Puas	27	1.1
8	Cukup Puas	28	1.2
9	Cukup Puas	29	1.1
10	Cukup Puas	29	1.3
11	Kurang Puas	28	1.2
12	Kurang Puas	27	1.2
13	Kurang Puas	28	1.1
14	Kurang Puas	28	1.3
15	Kurang Puas	29	1.1

Berdasarkan hasil pengujian semua push button bekerja dengan sebagaimana semestinya dengan saat push button ditekan maka data sensor, respon terkirim pada Google sheet dengan waktu 27 sampai 29 detik. Seta respon yang ditampilkan pada LCD juga kurang lebih 1.1 sampai 1.3 detik juga. Dengan demikian Push button mampu mengirimkan sinyal pada Mikrokontroller yang nantinya akan di upload pada Google Sheet.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu beroperasi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini berhasil mengintegrasikan berbagai komponen, meliputi sensor DHT11 sebagai pendeteksi SUHU RUANGAN, sensor KY-037 untuk mendeteksi kebisingan dalam ruangan, Push Button sebagai pengirim respon ke Google Sheet, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, serta Google Sheet sebagai media penampungan data sensor, peringatan dan responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu secara konsisten pada rentang suhu 33 derajat celcius hingga 43 derajat celcius dengan indikator tampilan melalui LCD, serta sistem pengiriman data sensor dan peringatan berjalan dengan baik dengan rata-rata waktu pengiriman sebesar 28 detik.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang stabil dan mampu meningkatkan efektivitas dalam pengawasan susana masjid bagi takmir. Variasi waktu respon dan waktu pengiriman dipengaruhi oleh kestabilan jaringan internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen Pembimbing atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian sehingga dapat berjalan dengan lancar. Apresiasi juga disampaikan kepada rekan-rekan di Laboratorium Teknik Elektro atas kontribusinya dalam proses perancangan, pengujian, maupun pengumpulan data. Dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak sangat berarti dalam menunjang kelancaran serta keberhasilan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Rasyid, M. Tsahbana, and M. Y. Nurrahman, "Fungsi Masjid Sebagai Tempat Ibadah Dan Pusat Ekonomi Umat Islam," *Relig. J. Agama, Sos. dan Budaya*, vol. 1, no. 4, pp. 374–383, 2023, [Online]. Available: <https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/article/view/241>
- [2] P. Studi and T. Kelautan, "Perancangan Sistem Alarm Kebisingan untuk Kapal Penangkap Ikan Berbasis Arduino Uno dengan Sensor KY-037," vol. 3, no. 3, pp. 297–305, 2024, doi: 10.55123/insologi.v3i3.3521.
- [3] S. D. Ayuni, S. Syahririni, and J. Jamaaluddin, "Lapindo Embankment Security Monitoring System Based on IoT," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2021, doi: 10.21831/elinvo.v6i1.40429.
- [4] A. M. 'Aafi, J. Jamaaluddin, and I. Anshory, "Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet dan Smartphone," *SNESTIK Semin. Nas. Tek. Elektro, Sist. Informasi, dan Tek. Inform.*, pp. 191–196, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/snestikdanhttps://snestik.itats.ac.id>
- [5] M. Fan, D. A. N. Dht, and B. Arduino, "PENGENDALIAN SUHU RUANGAN MENGGUNAKAN," vol. 6, no. 1, pp. 30–38, 2021.
- [6] I. Anshory, A. Fahrudin, A. A. Al Fais, N. M. Abdillah, Jamaaluddin, and Kamaruzzaman Sopian, "No Title Analysis of the Effect of Serpentine Copper Pipe Placement on PV/T Module Temperature," *CAMA Cent. Appl. Macroecon. Anal.*, vol. 7, no. 3, pp. 285–292, 2020.
- [7] S. Budijono and Felita, "Smart Temperature Monitoring System Using ESP32 and DS18B20," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 794, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/794/1/012125.
- [8] F. F. Abdillah, "Penerapan Iot Untuk Memonitoring Jemaah Masjid Sesuai Protokol Kesehatan Terhadap Virus Covid-19 Berbasis Arduino," *SinarFe7 (Seminar Nas. Forte Reg. 7)*, vol. 4, no. 1, pp. 437–442, 2021.
- [9] D. Indonesia and G. Mandiri, "Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Riset Multidisiplin Pengukuran Tingkat Kebisingan Berbasis IOT Di Lingkungan Kerja Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Riset Multidisiplin," vol. 1, no. 1, pp. 72–82, 2026.
- [10] A. Fikri, "Simple IoT-Based Home Security System Using ESP32 and Blynk," *Data Sci. J. Comput. Appl. Informatics*, vol. 9, no. 2, pp. 46–50, 2025, doi: 10.32734/jocai.v9.i2-22595.
- [11] R. D. Irianti, A. F. Dianta, Z. Maisat, and E. Darmawan, "Implementation of a Push Button -Based Tangible User Interface for Virtual Object Control in Unity," vol. 8, no. 1, pp. 747–757, 2026, doi: 10.61992/jiem.v8i1.254.
- [12] I. Y. Basri, D. Novaliendry, and I. M. Tania, "Design and Development of Inductive Sensor Mini Trainer Based on Arduino," *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 15, no. 1, pp. 38–49, 2022, doi: 10.24036/jtip.v15i1.561.
- [13] M. D. Ramadhan, A. Wisaksono, J. Jamaaluddin, and A. Ahfas, "Prototype Of Moisture Content Meter In Grain Using Esp32 Based On Spreadsheet," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 6, no. 2, pp. 502–513, 2024, doi: 10.47709/cnahpc.v6i2.3530.
- [14] O. Kryvonos, O. Strutynska, and M. Kryvonos, "the Use of Visual Electronic Circuits Modelling and Designing Software Fritzing in the Educational Process," *Zhytomyr Ivan Franko state Univ. journal. Pedagogical Sci.*, vol. 1, no. 1(108), pp. 198–208, 2022, doi: 10.35433/pedagogy.1(108).2022.198-208.
- [15] Muldiyana, "Integrating Sketchup Based 3d Modeling Into Graphic Design and Architectural Education: Enhancing Visual Thinking and Creative Skills," *Int. J. Educ. Inf. Technol. Others*, vol. 9, no. 1, pp. 1–15, 2026.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.