

Sistem Pemanas Air Otomatis Berbasis IOT Menggunakan ESP32 Dengan Sensor DS18B20

Alberthino Ramadhan Oktaviano^{1*}, Muhammad Khoiril Abidin², Mochammad Rizky Adjie Prakoso³

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

^{1*}220103172@mhs.udb.ac.id (penulis korespondensi)

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

²220103182@mhs.udb.ac.id

³ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

³220103198@mhs.udb.ac.id

Abstrak— Abstrak Perkembangan teknologi dalam bidang elektronik digital dan Internet of Things (IoT) telah mendorong terciptanya berbagai sistem otomatis yang memanfaatkan mikrokontroler. Salah satu contoh penerapannya adalah sistem pemanas air otomatis yang dapat dikendalikan dan dipantau secara daring. Dalam penyusunan artikel ini, digunakan metode observasi dan dokumentasi. Sistem tersebut dirancang dengan mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu digital DS18B20 untuk secara langsung memonitor suhu air. Data suhu ditampilkan melalui platform IoT dan dimanfaatkan sebagai acuan untuk menyalakan atau mematikan elemen pemanas. Ketika suhu air turun di bawah batas yang telah ditentukan, pemanas akan aktif otomatis; sebaliknya, pemanas akan berhenti berfungsi ketika suhu mencapai angka maksimal yang diinginkan. Rentang suhu air yang ditetapkan berkisar antara 36°C sampai 40°C, yang merupakan suhu hangat dan masih terasa nyaman bagi kulit manusia. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memonitor dan mengatur suhu air dari jarak jauh melalui internet. Sebagai rangkuman, sistem ini dapat mengotomatisasi proses pemanasan air dengan tingkat akurasi dan efisiensi yang baik, serta meningkatkan kenyamanan dan mengurangi penggunaan energi.

Kata kunci— Pemanas Air Otomatis, IoT, ESP32, Sensor DS18B20.

Abstract— Abstract Technological developments in the field of digital electronics and the Internet of Things (IoT) have led to the creation of various automated systems that utilize microcontrollers. One example of its application is an automatic water heating system that can be controlled and monitored online. In the preparation of this article, observation and documentation methods were used. The system is designed with an ESP32 microcontroller and DS18B20 digital temperature sensor to directly monitor the water temperature. Temperature data is displayed through the IoT platform and is used as a reference to turn heating elements on or off. When the water temperature drops below the predetermined limit, the heater will automatically activate; Instead, the heater will stop working when the temperature reaches the desired maximum number. The set water temperature range ranges from 36°C to 40°C, which is a warm temperature and still feels comfortable for human skin. This system allows users to monitor and regulate the water temperature remotely via the internet. In summary, this system can automate the water heating process with a good level of accuracy and efficiency, as well as improve comfort and reduce energy consumption.

Keywords— Automatic Water Heater, IoT, ESP32, DS18B20 Sensor.

I. PENDAHULUAN

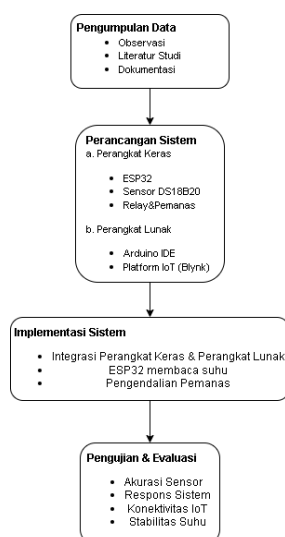
Perkembangan teknologi telah menyebabkan perubahan secara signifikan dalam banyak aspek kehidupan manusia, terutama dalam automasi rumah (*Smart Home*). Salah satu perangkat yang dapat digunakan di rumah adalah pemanas air. Akan tetapi, sebagian besar sistem pemanas air yang tersedia saat ini tetap beroperasi secara manual atau semi-otomatis, sehingga kurang efisien dalam penggunaan energi dan tidak dapat dikendalikan dari lokasi yang jauh. Dengan menggabungkan sistem pemanas air dan teknologi *Internet of Things* (IoT), pengguna dapat memantau serta mengatur suhu air secara

real-time melalui perangkat yang terhubung ke internet. Ini memungkinkan penggunaan energi lebih hemat, peningkatan kenyamanan, dan pengaturan yang lebih pintar serta cepat merespons kebutuhan. Mikrokontroler ESP32 dipilih sebagai komponen utama untuk pengembangan sistem ini karena memiliki konektivitas Wi-Fi dan kemampuan pemrosesan yang luar biasa [1]. Sementara itu, sensor suhu digital DS18B20 dipilih karena akurasinya dalam mengukur suhu serta kemampuannya bertahan pada suhu tinggi dan telah dilengkapi fitur tahan air (*waterproof*). Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana merancang

sistem pemanas air otomatis berbasis IoT yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dan mampu menjaga suhu air tetap stabil sesuai dengan batas yang ditentukan oleh pengguna. Tujuan penelitian ini adalah membuat dan memasang sistem pemanas air otomatis yang bisa menyesuaikan suhu air secara otomatis sesuai dengan yang sudah diatur oleh pengguna dan dapat di monitoring secara online melalui internet menggunakan aplikasi Blynk [2]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis untuk penggunaan rumah tangga dalam meningkatkan efisiensi pada pengguna, serta manfaat teoritis sebagai referensi pengembangan sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler dan IoT. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada perancangan dan implementasi sistem pengaturan suhu air menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu DS18B20, dengan antarmuka berbasis aplikasi seluler. Penelitian ini tidak membahas tentang integrasi dengan sumber energi terbaru ataupun sistem filterasi pada air.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan rekayasa sistem yang melalui beberapa langkah, yaitu perancangan perangkat keras, pemrograman perangkat lunak, integrasi sistem, dan tahap pengujian. Metode yang digunakan meliputi:



Gambar 1. Diagram Metodologi

A. Metode Pengumpulan Data

Metode yang diterapkan untuk pengumpulan data meliputi:

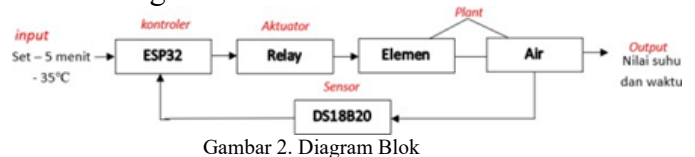
1. Observasi

Mengamati kebutuhan pengguna mengenai pemanas air otomatis dan kondisi sistem yang biasanya digunakan saat ini. Studi Pustaka: Menelaah literatur terkait mikrokontroler ESP32, sensor suhu DS18B20, serta teknologi IoT [3].

2. Dokumentasi

Mencatat hasil dari pengujian dan implementasi sistem selama tahapan perancangan sedang berlangsung.

B. Perancangan Sistem



Gambar 2. Diagram Blok

Tahap ini mencakup:

Perancangan perangkat keras: Membangun rangkaian elektronik yang terdiri dari ESP32, sensor suhu DS18B20, relay, elemen pemanas, dan sumber daya. Perancangan perangkat lunak: Mengembangkan program menggunakan Arduino IDE untuk mengatur ESP32 serta berkomunikasi dengan sensor dan aktuator. Selain itu, merancang antarmuka pengguna lewat platform IoT seperti Blynk atau Dashboard MQTT untuk pengaturan suhu dan timer.

1. Implementasi Sistem

Sistem diimplementasikan dengan menyatukan komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang. ESP32 akan secara berkala membaca data suhu dari sensor DS18B20, lalu mengambil keputusan untuk menghidupkan atau mematikan pemanas berdasarkan suhu yang terdeteksi dan waktu yang diatur pengguna [4].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dipaparkan hasil dari penerapan dan pengujian sistem pemanas air otomatis yang menggunakan teknologi IoT dengan mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu digital DS18B20 [4]. Hasil yang didapat meliputi proses pengaturan awal oleh pengguna, pengendalian otomatis elemen pemanas yang disesuaikan dengan suhu air, serta penilaian terhadap performa sistem. Setiap langkah dijelaskan dengan rinci untuk memperlihatkan bagaimana sistem bereaksi terhadap perubahan suhu dan efektivitas kontrol dari aplikasi berbasis IoT. Diskusi juga mencakup analisis hasil pengujian untuk mengevaluasi sejauh mana sistem dapat memenuhi tujuan dan spesifikasi yang telah ditentukan [5].

A. Alat Yang Digunakan Pada Penelitian ini

1. ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang memiliki kemampuan pemrosesan tinggi dan telah dilengkapi dengan modul Wi-Fi serta Bluetooth bawaan. Mikrokontroler ini berperan sebagai pusat kendali dalam sistem, yang bertugas membaca data dari sensor suhu, memproses logika pengendalian, serta mengaktifkan atau menonaktifkan pemanas melalui modul relay. Selain itu, ESP32 juga bertanggung jawab dalam mengirimkan dan menerima data dari aplikasi IoT (Blynk) secara nirkabel, memungkinkan sistem dikendalikan dari jarak jauh. Penggunaan ESP32 dipilih karena konsumsi dayanya yang rendah dan ketersediaan banyak pin GPIO yang fleksibel untuk berbagai fungsi.



Gambar 3. ESP32

2. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor suhu digital dengan protokol komunikasi 1-Wire yang memungkinkan pengiriman data secara efisien hanya dengan satu jalur data. Sensor ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) dan jangkauan pengukuran yang luas (-55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$), menjadikannya sangat cocok untuk pengukuran suhu air dalam sistem ini. Versi yang digunakan dalam penelitian ini adalah DS18B20 waterproof, sehingga aman digunakan dalam lingkungan basah dan bertekanan uap air tinggi. Sensor ini membaca suhu secara berkala, lalu mengirimkan data tersebut ke ESP32 untuk diproses lebih lanjut.



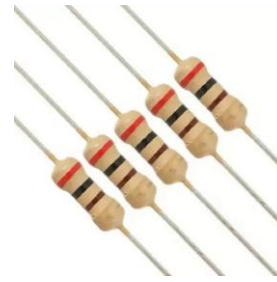
Gambar 4. Sensor DS18B20

3. Modul Relay 5V

Modul relay berperan sebagai saklar elektronik yang diatur oleh ESP32, bertugas untuk menghubungkan atau memutus arus listrik AC ke elemen pemanas. Relay beroperasi berdasarkan sinyal logika 3.3V hingga 5V dari ESP32 dan mampu mengontrol arus AC hingga 10A. Pada sistem ini, jika suhu air berada di bawah angka yang telah ditentukan yaitu 35°C , maka ESP32 akan mengaktifkan relay untuk menyalakan pemanas, dan akan mematikan relay ketika suhu telah mencapai target. Penggunaan relay memberikan isolasi antara sistem logika mikrokontroler dan perangkat listrik bertegangan tinggi, sehingga meningkatkan keamanan sistem.



Gambar 5. Modul Relay 5V



Gambar 7. Resistor 4,7KΩ

4. Elemen Pemanas 220V AC

Elemen pemanas digunakan untuk menaikkan suhu air dalam sistem. Elemen ini bekerja dengan sumber listrik 220V AC dan dihubungkan melalui relay untuk dikendalikan secara otomatis. Elemen akan hidup jika relay sudah mendapatkan perintah dari ESP32 untuk aktif, dan mati ketika relay diputus. Penggunaan elemen pemanas berdaya listrik tinggi menuntut kontrol yang stabil dan aman, sehingga integrasi dengan sistem relay dan ESP32 sangat diperlukan untuk menghindari bahaya seperti overheating atau korsleting.



Gambar 6. Elemen Pemanas

5. Resistor 4,7KΩ

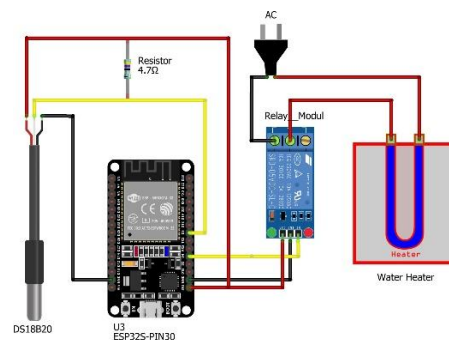
Resistor dengan nilai 4,7KΩ digunakan sebagai pull-up resistor pada jalur data sensor DS18B20. Resistor ini diperlukan agar komunikasi 1-Wire antara sensor dan ESP32 tetap stabil, mencegah noise, serta memastikan sinyal data terbaca dengan benar oleh mikrokontroler. Tanpa resistor ini, sensor mungkin gagal mengirimkan data secara konsisten, terutama saat digunakan pada kabel panjang.

6. Breadboard dan Kabel Jumper

Breadboard berfungsi sebagai media sementara untuk merangkai sirkuit tanpa perlu penyolderan. Digunakan selama tahap pengujian dan perakitan awal. Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan tiap komponen, seperti dari ESP32 ke sensor, relay, dan elemen pendukung lainnya. Kombinasi breadboard dan jumper memberikan fleksibilitas dalam merancang dan memodifikasi sistem selama proses pengembangan.

7. Blynk

Breadboard berfungsi sebagai media sementara untuk merangkai sirkuit tanpa perlu penyolderan. Digunakan selama tahap pengujian dan perakitan awal. Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan tiap komponen, seperti dari ESP32 ke sensor, relay, dan elemen pendukung lainnya. Kombinasi breadboard dan jumper memberikan fleksibilitas dalam merancang dan memodifikasi sistem selama proses pengembangan.



Gambar 8. Diagram Wiring

C. Pengaturan Awal oleh Pengguna

Pengguna menentukan suhu yang diinginkan dan waktu pemanasan (timer) melalui aplikasi yang terhubung ke internet. Sebelum sistem pemanas air otomatis dioperasikan, pengguna harus melakukan pengaturan awal untuk menentukan parameter operasi sesuai dengan kebutuhan mereka. Pengaturan ini mencakup penentuan suhu air yang diinginkan serta durasi pemanasan yang sesuai dengan kebiasaan atau jadwal pengguna.

D. Aktivasi Pemanas

Sesudah pengguna menekan tombol mulai, mikrokontroler ESP32 akan menghidupkan relay untuk mengaktifkan elemen pemanas. Saat sistem dinyalakan, ESP32 akan memeriksa suhu sebenarnya yang terbaca dari sensor DS18B20. Jika suhu air kurang dari nilai yang telah ditentukan, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal logika tinggi ke modul relay, sehingga elemen pemanas mendapatkan listrik dan mulai beroperasi. Proses ini memungkinkan sistem meningkatkan suhu air secara perlahan dan bertahap. Dengan aktivasi otomatis yang disesuaikan berdasarkan kondisi suhu dan waktu, sistem ini bisa berjalan dengan optimal tanpa perlu pengawasan terus-menerus dari pengguna.

E. Pemantauan Suhu

Sensor suhu digital DS18B20 akan secara rutin mengukur suhu air dan mengirimkan data tersebut ke ESP32 [6]. Suhu dipantau secara otomatis oleh sensor DS18B20 yang terhubung ke ESP32. Data suhu dikirim secara berkala dan ditampilkan melalui aplikasi seperti Blynk. Selain ditampilkan pada aplikasi Blynk data ini juga digunakan untuk mengontrol elemen pemanas: pemanas aktif jika suhu di bawah target, dan mati otomatis saat suhu tercapai. Pemantauan ini memungkinkan sistem bekerja sesuai pengaturan tanpa intervensi manual.

F. Pengendalian Otomatis

-Apabila suhu air mencapai nilai yang sudah ditentukan, relay akan dimatikan, sehingga elemen pemanas tidak berfungsi lagi [7].

-Jika suhu turun di bawah angka yang diatur yaitu 35°C, relay akan kembali menyala untuk menghidupkan pemanas dan mengatur suhu pada air [8].

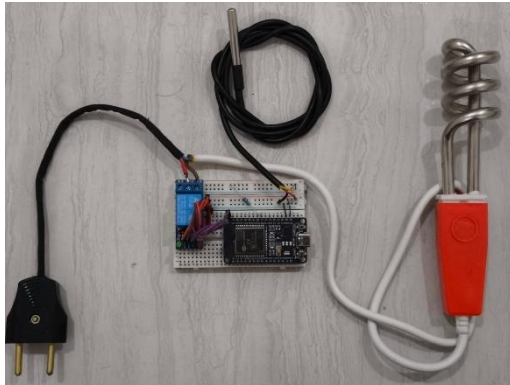
Suhu diatur otomatis berdasarkan data dari sensor DS18B20. Mikrokontroler ESP32 membandingkan suhu aktual dengan nilai target yang ditetapkan pengguna. Jika suhu di bawah angka yang sudah diatur yaitu 35°C, pemanas akan menyala; jika sudah tercapai atau melebihi, pemanas dimatikan. Proses ini berlangsung terus menerus untuk menjaga suhu stabil dan efisien tanpa intervensi manual. Sistem juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan kontrol seperti PID.

G. Siklus Berulang Otomatis

Dalam tahap pemanasan ini elemen akan terus berulang untuk mempertahankan suhu agar tetap stabil sesuai dengan pengaturan suhu yang sudah diatur yaitu 35°C, selama suhu masih dibawah 35°C maka elemen akan menyala sesuai yang telah ditentukan [9]. Saat sistem menyala maka pemanas beroperasi secara teratur berdasarkan suhu yang sudah terbaca pada sensor. Proses ini berlangsung terus-menerus sampai waktu pengoperasian selesai, sehingga suhu air tetap stabil tanpa perlu campur tangan manusia. Mekanisme ini membantu menjaga kenyamanan, menghemat energi, serta mencegah kerusakan yang disebabkan oleh suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Sistem juga mampu merespons perubahan suhu secara cepat.

H. Penghentian Sistem

Setelah waktu yang ditetapkan oleh pengguna telah berlalu, ESP32 akan secara otomatis mematikan semua sistem pemanas.



Gambar 9. Dokumentasi Saat Semua Perangkat Terpasang

I. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilaksanakan untuk menilai: Kinerja sensor suhu dalam membaca suhu air dengan tepat. Respons sistem terhadap perubahan suhu serta durasi pemanasan. Koneksi IoT dalam menampilkan data suhu dan menerima pengaturan dari pengguna secara langsung. Hasil dari pengujian dicatat untuk menilai kinerja sistem secara keseluruhan serta untuk mengidentifikasi area yang bisa diperbaiki.

J. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui perilaku suhu air saat pemanas otomatis aktif dan mati berdasarkan sensor DS18B20. Tabel berikut menunjukkan hasil 10 kali percobaan yang dilakukan terhadap sistem.

No	Suhu Awal	Suhu Mati	Suhu Terus Naik
1	28,06 °C	38,06 °C	40,81 °C
2	28,69 °C	36,19 °C	39,13 °C
3	29,00 °C	36,00 °C	39,63 °C
4	30,20 °C	37,50 °C	39,90 °C
5	29,80 °C	36,75 °C	38,95 °C
6	27,50 °C	37,80 °C	39,40 °C
7	31,00 °C	38,00 °C	40,10 °C
8	28,90 °C	36,50 °C	39,00 °C
9	27,87 °C	38,19 °C	39,63 °C
10	35,00 °C	37,13 °C	40,63 °C

Gambar 10. Tabel Hasil Pengujian

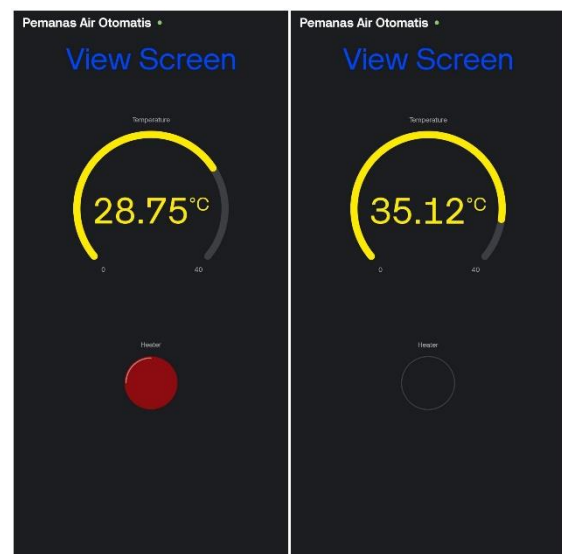
Pada percobaan ke-9, suhu awal air adalah 27,87 °C. Setelah sistem menyala dan sensor mulai membaca suhu pada air, suhu naik dan pemanas otomatis mati pada suhu 38,19 °C. Namun, karena elemen masih menyimpan panas, suhu terus meningkat hingga 39,63 °C

sebelum perlahan menurun. Waktu yang dibutuhkan untuk kembali ke 35 °C adalah sekitar 25 menit. Hal ini menunjukkan sistem dapat bekerja secara otomatis dengan respons yang baik terhadap suhu air.

K. Antarmuka Aplikasi Blynk

Sistem pemanas air otomatis yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan aplikasi Blynk sebagai antarmuka utama bagi pengguna. Aplikasi Blynk adalah platform IoT berbasis online yang memungkinkan perangkat seperti ESP32 dan sejenisnya dikendalikan dan dimonitor dari jarak jauh melalui aplikasi mobile

Tampilan pada aplikasi Blynk ini dibuat dengan desain yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga dapat digunakan oleh siapa saja, termasuk pengguna yang pertama kali menggunakannya. Salah satu kelebihan utama Blynk adalah kemampuannya untuk menampilkan data dari sensor dan mengontrol perangkat secara langsung, bahkan ketika pengguna tidak berada di tempat alat tersebut. Ini dapat terjadi apabila ESP32 terhubung ke server Blynk melalui internet.



Gambar 11. Tampilan Antarmuka pada Aplikasi Blynk

Pendekatan berbasis IoT seperti penggunaan timer otomatis dan kendali melalui aplikasi telah terbukti praktis dan hemat energi dalam sistem pemanas air rumah tangga, sebagaimana

diimplementasikan pada sistem serupa berbasis Blynk. Penggunaan aplikasi Blynk pada sistem penelitian ini tidak hanya membuat pemantauan alat lebih mudah, tetapi juga membuat sistem lebih fleksibel dan bisa diperluas. Pengguna dapat memantau serta mengatur suhu air kapan saja dan di mana saja [10].

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan menerapkan sistem pemanas air otomatis berbasis IoT dengan mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu digital DS18B20. Sistem memungkinkan pengguna untuk memantau dan mendapatkan informasi tentang suhu air secara real-time melalui aplikasi Blynk, sehingga memberikan kenyamanan dan efisiensi. Pengendalian otomatis yang responsif terhadap perubahan suhu dan pengaturan waktu menjadikan sistem mampu menjaga suhu air tetap stabil sesuai batas yang ditentukan. Selain itu, penerapan teknologi IoT berkontribusi pada penggunaan dalam pengoperasian pemanas air.

REFERENSI

- [1] I. Asmbangnirwana, E. Endryansyah, P. W. Rusimanto, and M. S. Zuhrie, "Pengendalian Suhu Air Nutrisi Pada Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Berbasis Fuzzy Logic Controller," *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 108–116, 2022, doi: 10.26740/jte.v11n1.p108-116.
- [2] S. Faisal, M. Khalid, M. Vaka, and R. Walvekar, "Recent progress in solar water heaters and solar collectors: A comprehensive review," *Therm. Sci. Eng. Prog.*, vol. 25, no. May, p. 100981, 2021, doi: 10.1016/j.tsep.2021.100981.
- [3] T. Widodo, A. B. Santoso, S. I. Ishak, and R. Rumeon, "Sistem Kendali Proporsional Kualitas Air berupa Ph dan Suhu pada Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 59, 2023, doi: 10.26418/jp.v9i1.59607.
- [4] N. S. Kumar, G. Chandrasekaran, V. Gowrishankar, N. Priyadarshi, and B. Khan, "IoT enabled smart solar water heater system using real time ThingSpeak IoT platform," no. July 2022, pp. 1–13, 2025, doi: 10.1049/rpg2.12760.
- [5] M. Iqbal, P. Pangaribuan, and A. S. Wibowo, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT PENGENDALI SUHU AIR DESIGN AND IMPLEMENTATION OF WATER TEMPERATURE," 2017.
- [6] C. Passenberg, D. Meyer, J. Feldmaier, and H. Shen, "Optimal Water Heater Control in Smart Home Environments".
- [7] A. Megido, E. Ariyanto, S. Vokasi, and U. Diponegoro, "Sistem kontrol suhu air menggunakan pengendali pid. dan volume air pada tangki pemanas air berbasis arduino uno," vol. 18, no. 4, pp. 21–28, 2016.
- [8] I. Amara Amanda, Karyo Budi Utomo, "SISTEM PENGATUR SUHU AIR DAN FILTERISASI PADA IKAN CHANNA BERBASIS INTERNET OF THINGS," *J. Multidisiplin Saintek*, vol. 8, no. 3, p. 11, 2025.
- [9] R. Pramana, "Jurnal Sustainable : Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," vol. 07, no. 01, 2018.
- [10] C. Engineering and R. T. Campus, "THE IOT-BASED TIMER SWITCH FOR ELECTRIC WATER HEATER," vol. 10, no. 6, pp. 697–701, 2019.