

**RANCANG BANGUN SISTEM AQUISISI DATA WATER
HEATER BERBASIS IOT**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

BADRES FAHMI
2410017111068



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM AQUISISI DATA WATER HEATER
BERBASIS IOT**


SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

BADRES FAHMI
NPM : 2410017111068

Disetujui Oleh:
Pembimbing


(Ir. Arnita, M.T)
NIDN : 0024116201

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

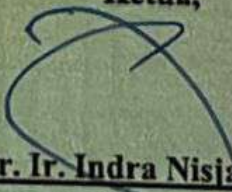


Dekan,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIDN : 1012097403

Prodi Teknik Elektro

Ketua,


Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc
NIDN : 1028076501

LEMBAR PENGUJI

RANCANG BANGUN SISTEM AQUISISI DATA WATER HEATER
BERBASIS IOT

SKRIPSI

BADRES FAHMI

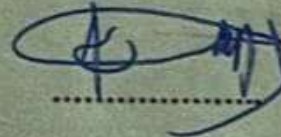
NPM : 2410017111068

*Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari : Jumat, 13 Februari 2026*

No Nama

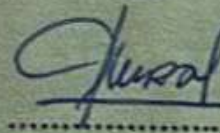
Tanda Tangan

1. Ir. Arnita, M.T
(Ketua dan Penguji)



.....

2. Mirzazoni, S.T., M.T
(Penguji)



.....

3. Ir. Arzul, M.T
(Penguji)



.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul “ RANCANG BANGUN SISTEM AQUISISI DATA WATER HEATER BERBASIS IOT” adalah benar- benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan- bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Dumai, 25 Februari 2026



Badrus Fahmi

NPM : 241001711109

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Aquisisi Data Water Heater Berbasis Iot”** tujuan dari penyusunan skripsi ini yaitu sebagai persyaratan untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang. Terlaksananya penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a dan berbagai motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr. Indra Nisja, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas BungHatta
4. Ibuk Ir.Arnita.,M.T selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
5. Bapak Mirza Zoni S.T, MT selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman Angkatan 2025 yang telah memberikan dukungan dan suportnya dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis berharap semoga skripsi akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini, penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan.

Dumai, 18 Juli 2025

Badres Fahmi

ABSTRAK

Badres Fahmi : Rancang Bangun Sistem Aquisisi Data Water Heater Berbasis Iot

Perkembangan teknologi industri menuntut sistem pemantauan yang efisien dan real-time, terutama pada perangkat pemanas seperti *Water heater* yang banyak digunakan di bidang manufaktur. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem akuisisi data berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau parameter penting pada Water heater, seperti suhu, tegangan, arus, dan daya secara jarak jauh. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke sensor suhu DS18B20 dan modul pengukur listrik PZEM-004T V3.0. Data yang diperoleh dikirimkan ke platform IoT Blynk melalui koneksi Wi-Fi agar pengguna dapat memantau kondisi alat secara real-time melalui aplikasi seluler. Perancangan meliputi perangkat keras, perangkat lunak, serta antarmuka pengguna yang informatif dan interaktif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan pemantauan secara akurat dan memberikan notifikasi sesuai parameter yang telah ditentukan. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, keamanan alat, serta menjadi dasar pengembangan menuju otomasi industri berbasis IoT.

Kata kunci: Water Heater, IoT, ESP32, Akuisisi Data, Sensor Suhu, PZEM-004T, Blynk.

ABSTRACT

Badres Fahmi: *Design and Construction of an IoT-Based Water Heater Data Acquisition System*

Developments in industrial technology demand efficient and real-time monitoring systems, especially for heating devices such as water heaters, which are widely used in manufacturing. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based data acquisition system to remotely monitor critical parameters in water heaters, such as temperature, voltage, current, and power. The system uses an ESP32 microcontroller connected to a DS18B20 temperature sensor and a PZEM-004T V3.0 electricity meter module. The acquired data is sent to the Blynk IoT platform via a Wi-Fi connection, allowing users to monitor the device's condition in real time through a mobile app. The design includes hardware, software, and an informative and interactive user interface. Test results show that the system can accurately monitor and provide notifications based on predetermined parameters. This system is expected to improve operational efficiency and device safety, and serve as a foundation for the development of IoT-based industrial automation.

Keywords: *Water Heater, IoT, ESP32, Data Acquisition, Temperature Sensor, PZEM-004T, Blynk.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Water Heater	8
2.2.2 Akuisisi Data.....	11
2.2.3 Internet of Things (IoT).....	12
2.2.4 Mikrokontroler (Esp32).....	14
2.2.5 Sensor Pengukuran Listrik PZEM-004T V3.0	16
2.2.6 Power Supply	17
2.2.7 Sensor Suhu DS18B20	18
2.2.8 Platform IoT Blynk	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2 Alur Penelitian	23
3.3 Diskripsi Sistem dan Analisa	25
3.3.1 Blok Diagram Penelitian	25
3.3.2 Penjelasan cara kerja sistem pada diagram blok	26

3.3.3	Kesimpulan.....	27
3.3.4	Flowchart Diagram Alir.....	27
3.3.5	Konsep rancangan sistem akuisisi data pada Water heater.....	29
3.3.6	Konsep rancangan Sistem control akuisisi data menggunakan mikrokontroler esp32.....	31
3.3.7	Konsep rancangan antarmuka pengguna (user interface)	32
3.3.8	Konsep rancangan sistem Monitorin aquisisi data dengan Platform IoT menggunakan Blynk.....	35
3.3.9	Penjelasan Flowchart	36
3.4	Perancangan Kelistrikan Alat.....	37
3.5	Rancangan Perangkat Lunak.....	39
3.5.1	Bahasa dan Alat Pengembangan	39
3.5.2	Struktur Program	39
3.5.3	Flowchart Program.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Pengujian Alat.....	41
4.1.1	Pengujian Hardware	42
4.1.2	Pengujian Software	56
4.2	Pengambilan Data	57
4.2.1	Pengambilan data Normal (Interval pencatatan: 5 detik).....	59
4.2.2	Pengambilan data Variasi Volume Air	61
4.2.3	Pengambilan data Variasi Suhu (50°C, 60°C dan 70°C)	63
4.3	Analisa dan Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Layout Rangkaian Pemanas Induksi	8
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32	13
Gambar 2.3 Sensor PZEM-004T V3.0	14
Gambar 2.4 Power Supply	15
Gambar 2.5 Sensor Suhu DS18B20	16
Gambar 2.6 Diagram Arsitektur Sistem Blynk	18
Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian	20
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	22
Gambar 3.3 Flowchart Diagram Alir	24
Gambar 3.4 Rangkaian Kelistrikan Alat	26
Gambar 3.5 Flowchart Program	30
Gambar 3.6 Kode Program menggunakan program C++	31
Gambar 4. 1 Gambar ESP32 dan PZEM-004T	42
Gambar 4. 2 Gambar ESP32 dan DS18B20	43
Gambar 4. 3 Gambar ESP32 dan LCD	43
Gambar 4. 4 Gambar Perakitan pada Papan PCB	44
Gambar 4. 5 Gambar Perakitan dalam Box	44
Gambar 4. 6 Pengujian ESP32	46
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor Suhu DS18B20	47
Gambar 4. 8 Pengujian Sensor PZEM-004T V3.0	49
Gambar 4. 9 Pengujian Power Supply	54
Gambar 4. 10 Gambar Perancangan Mekanik	54
Gambar 4. 11 Gambar Perancangan Skematik Rangkaian	55
Gambar 4. 12 Gambar Tampilan Dashboard	56
Gambar 4. 13 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian ESP32	45
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20	46
Tabel 4. 3 Tabel Kalibrasi Sensor DS18B20	48
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian PZEM-004T V3.0.....	49
Tabel 4. 5 Tabel Kalibrasi Tegangan Sensor PZEM-004T.....	50
Tabel 4. 6 Tabel Kalibrasi Arus Sensor PZEM-004T	51
Tabel 4. 7 Tabel Kalibrasi Daya Sensor PZEM-004T	52
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian CT Sensor	53
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Power Supply.....	53
Tabel 4. 10 Pengambilan Data Normal (Interval 5 Detik).....	59
Tabel 4. 11 Volume Air 0,5 Liter.....	61
Tabel 4. 12 Volume Air 1 Liter.....	61
Tabel 4. 13 Volume Air 2 Liter.....	61
Tabel 4. 14 Perbandingan Pengukuran	63
Tabel 4. 15 Target Suhu 50°C.....	63
Tabel 4. 16 Target Suhu 60°C.....	64
Tabel 4. 17 Target Suhu 70°C.....	64
Tabel 4. 18 Perbandingan Variasi Suhu.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Water heater listrik merupakan perangkat pemanas air yang banyak digunakan dalam kebutuhan rumah tangga, perhotelan, industri makanan, hingga fasilitas kesehatan. Perangkat ini bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi energi panas melalui elemen pemanas (heating element) yang terendam dalam air. Keunggulan sistem ini terletak pada kemudahan instalasi, pengoperasian yang relatif sederhana, serta kemampuan menghasilkan suhu air yang stabil sesuai kebutuhan pengguna. Namun, untuk menjaga performa optimal serta mencegah risiko seperti overheating, konsumsi daya berlebih, atau kerusakan elemen pemanas, diperlukan sistem pemantauan yang andal dan real-time.

Sebagian besar sistem water heater listrik konvensional masih menggunakan pengaturan suhu berbasis thermostat analog dan indikator sederhana tanpa sistem monitoring terintegrasi. Kondisi ini menyebabkan keterbatasan dalam memantau parameter penting seperti suhu aktual, tegangan, arus, serta daya secara akurat dan berkelanjutan. Selain itu, proses pemantauan yang masih manual membuat deteksi gangguan atau ketidaksesuaian parameter menjadi kurang responsif.

Dalam era Industri 4.0, penerapan sistem akuisisi data berbasis Internet of Things (IoT) menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan fleksibilitas sistem pemantauan. Sistem akuisisi data memungkinkan pengambilan dan pencatatan parameter listrik serta suhu secara real-time, sehingga kondisi operasional water heater dapat dianalisis secara menyeluruh. Integrasi dengan platform IoT memungkinkan data dikirim dan disimpan pada server berbasis cloud, sehingga dapat diakses dari jarak jauh melalui perangkat smartphone atau komputer [1].

Untuk memastikan sistem bekerja secara optimal, diperlukan identifikasi parameter utama yang harus dimonitor, seperti suhu air, tegangan suplai, arus listrik, daya yang dikonsumsi, serta durasi pemanasan. Parameter-parameter ini menjadi indikator penting dalam menjaga stabilitas suhu, efisiensi energi, serta keamanan sistem dari potensi gangguan listrik atau overheat [2].

Selain itu, perancangan antarmuka pengguna (user interface) yang informatif dan responsif juga menjadi aspek penting dalam sistem berbasis IoT. Tampilan dashboard harus mampu menyajikan data secara visual dan mudah dipahami, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem dan mengambil keputusan dengan cepat apabila terjadi penyimpangan [3].

Tidak kalah penting, antarmuka pengguna (user interface) yang dirancang harus informatif, responsif, dan mudah dipahami agar pengguna dapat dengan cepat mengambil keputusan berdasarkan data yang ditampilkan [4].

Oleh karena itu, diperlukan perancangan dan implementasi sistem akuisisi data water heater listrik berbasis IoT yang mampu melakukan monitoring parameter secara real-time, menyimpan data secara terintegrasi, serta memberikan kemudahan akses jarak jauh. Sistem yang dikembangkan selanjutnya perlu dievaluasi dan dibandingkan dengan metode konvensional untuk menilai efektivitasnya dalam meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kemudahan pemantauan water heater listrik [5].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari rancang bangun sistem akuisisi data *water heater* berbasis *iot*

1. Bagaimana merancang sistem *akuisisi* data pada *Water heater* yang mampu memantau parameter penting secara *real-time* ?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem akuisisi data dengan platform *iot* agar data dapat dikirim, disimpan, dan diakses secara jarak jauh?

3. Bagaimana Menganalisa sistem yang dirancang dalam membantu pemantauan dan pengendalian kinerja Water heater dibandingkan metode konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, berbagai batasan yang di tetapkan agar memudahkan pembahasan dan memfokuskan pada hal yang ingin di teliti saja. Adapun batasan masalah yang ditetapkan adalah

1. Merancang sistem akuisisi data pada Water heater yang dapat dipantau secara jarak jauh berbasis internet of things (iot)
2. Merancang Sistem control akuisisi data menggunakan mikrokontroler esp32, dengan koneksi nirkabel (wi-fi) sebagai media transmisi data.
3. Merancang antarmuka pengguna (user interface) berbasis aplikasi IoT seperti Blynk atau ThingSpeak yang mampu menampilkan data hasil akuisisi secara real-time dalam bentuk grafik dan indikator digital
4. Merancang sistem Monitorin akuisisi data dengan Platform IoT menggunakan Blynk, ThingSpeak, atau Firebase.
5. Sistem dirancang untuk skala laboratorium atau prototipe, bukan untuk implementasi skala industri besar.
6. Menganalisa sistem pemantauan dan pengendalian kinerja Water heater dengan metode uji coba langsung dan perbandingan hasil monitoring antara sistem IoT dan metode manual.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian rancang bangun sistem akuisisi data *water heater* berbasis *iot* sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem akuisisi data yang mampu membaca parameter penting pada *Water heater* secara *real-time*, seperti suhu, arus, tegangan, dan daya.

2. Mengintegrasikan sistem akuisisi data dengan teknologi *internet of things (iot)* untuk memungkinkan pemantauan data secara jarak jauh melalui jaringan internet.
3. Mengevaluasi efektivitas sistem dalam membantu pemantauan kinerja *Water heater* dibandingkan dengan metode pemantauan konvensional.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik dari sisi akademis, praktis, maupun industri, sebagai berikut:

1. Manfaat akademis

- Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi akuisisi data dan *internet of things (iot)* di bidang sistem pemanas industri.
- Menjadi bahan referensi bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti yang ingin mengembangkan sistem serupa atau memperdalam studi terkait monitoring berbasis iot.
- Memperkaya literatur akademik mengenai integrasi antara perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan jaringan dalam sistem otomasi.

2. Manfaat praktis

- Menyediakan solusi nyata untuk monitoring *Water heater* secara *real-time* dan jarak jauh, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem tanpa harus berada di lokasi secara langsung.
- Memudahkan proses dokumentasi dan analisis data operasional untuk keperluan *troubleshooting*, pemeliharaan preventif, dan efisiensi energi.
- Menurunkan risiko kerusakan alat akibat pemantauan manual yang tidak konsisten atau keterlambatan dalam deteksi anomali sistem.

3. Manfaat industri

- Mendukung proses digitalisasi di sektor manufaktur dan pengolahan logam melalui penerapan teknologi berbasis *iot* yang hemat biaya dan fleksibel.
- Membantu pelaku industri, terutama skala kecil dan menengah, dalam mengadopsi teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.
- Menjadi dasar pengembangan sistem kontrol otomatis berbasis data, yang selanjutnya dapat diimplementasikan dalam sistem *smart factory* atau otomatisasi penuh.