

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR DAN DAYA
TERPAKAI BERBASIS IOT**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi.

Oleh:

FARHAN SYAM'BAHY ANONG DZAKWAN

NIM. 1527422014

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI**

2026

HALAMAN SAMPUL
SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR DAN DAYA
TERPAKAI BERBASIS IOT



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi.

Oleh:

FARHAN SYAM'BAHY ANONG DZAKWAN

NIM. 1527422014

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Farhan Syam'bahy Anong Dzakwan

NIM : 1527422014

Judul Penelitian : Sistem Monitoring Penggunaan Air Dan Daya Terpakai
Berbasis IOT

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 20 Juli 2026

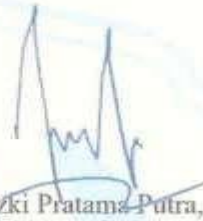
Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.

NIDN. 0014028408



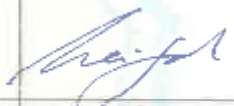
Rizki Pratama Putra, ST., MT.

NIDN. 0315089103

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Farhan Syam'bahy Anong Dzakwan
NIM : 1527422014
Program Studi/Fakultas : Teknologi Rekayasa Otomasi / Teknik
Judul Penelitian : Sistem Monitoring Penggunaan Air Dan Daya Terpakai
Berbasis Iot

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus / Tidak Lulus** *
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 20 Juli 2026
Tim Penguji,

Ketua Penguji	Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T. NIDN. 0011068204	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Drs. Rimulyo Wicaksono, M.M NIDN. 0001106306	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Rafiuddin Syam, Ph.D. NIDN. 0030037203	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T. NIDN. 0014028408	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Rizki Pratama Putra, S.T., M.T. NIDN. 0315089103	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi


Syufrijal, S.T., M.T.
NIDN. 0027037604

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Farhan Syam'bahy Anong Dzakwan
NIM : 1527422014
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Sistem Monitoring Pemakaian Air Dan Daya
Terpakai Berbasis IOT

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 20 Juli 2026
Yang membuat



Farhan Syam'bahy Anong Dzakwan
No. Reg. 1527422014



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Farhan Syam'bahy Anong Dzakwan
Nim 1527422014
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : anongfarhan00@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-Lain (.....)

Yang Berjudul :

**SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR DAN DAYA TERPAKAI
BERBASIS IOT**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2026

Farhan Syam'bahy Anong Dzakwan
NIM. 1527422014

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring Penggunaan Air Dan Daya Terpakai Berbasis Iot” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir Heri Firmansyah.S.T.,M.T . selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Rizki Pratama Putra, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, koreksi, dan motivasi kepada penulis dari awal hingga akhir penelitian;
3. Bapak Syufrijal, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi, Universitas Negeri Jakarta;
4. Seluruh dosen dan staf pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bekal selama masa perkuliahan;
5. Kedua orang tua serta keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, materil, dan motivasi tiada henti kepada penulis;
6. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi yang telah memberikan bantuan, semangat, dan kebersamaan selama proses perkuliahan dan penelitian
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi rehabilitasi medis, serta menjadi salah satu referensi bagi penelitian selanjutnya.

ABSTRAK

Kebutuhan akan pemantauan konsumsi sumber daya secara akurat dan real-time menjadi semakin penting seiring meningkatnya kesadaran akan efisiensi penggunaan air dan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja sebuah sistem monitoring penggunaan air dan daya listrik terpakai berbasis *Internet of Things* (IoT), yang mengintegrasikan sensor flow meter YF-S201 untuk mengukur volume air dan sensor PZEM-004T V3.0 untuk mengukur parameter kelistrikan (tegangan, arus, daya, dan energi) dalam satu platform terpadu.

Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit kendali utama, *solenoid valve* yang dikendalikan melalui relay sebagai aktuator pengisian air otomatis, Firebase Realtime Database sebagai media penyimpanan dan pertukaran data secara real-time, serta aplikasi Android berbasis Kodular sebagai antarmuka pengguna untuk memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan pengembangan sistem terapan, di mana sistem diuji secara langsung pada kondisi operasional nyata.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengisi air sesuai target volume (5L, 15L, dan 19L) dengan rata-rata persentase error berturut-turut sebesar 1,88%, 1,41%, dan 5,12%, menghasilkan tingkat akurasi rata-rata sistem sebesar 97,1%. Kecenderungan error yang lebih besar pada target volume 19L disebabkan oleh delay respons *solenoid valve* dan variasi tekanan sumber air. Pada sisi kelistrikan, sensor PZEM-004T menunjukkan akurasi tinggi pada pembacaan tegangan dengan rata-rata error sebesar -0,285%, namun akurasi lebih rendah pada pembacaan arus dengan rata-rata error sebesar -6,44%, yang disebabkan oleh karakteristik sensor current transformer yang kurang presisi pada rentang arus rendah. Sistem juga berhasil menghitung estimasi biaya listrik berdasarkan tarif dasar listrik golongan R-1/1300VA. Dengan hasil tersebut, sistem monitoring yang dikembangkan terbukti mampu bekerja secara optimal sebagai media pemantauan penggunaan air dan energi listrik berbasis IoT secara *real-time*.

Kata Kunci: Internet of Things, flow meter, PZEM-004T, ESP32, Firebase Realtime Database, monitoring air dan listrik

ABSTRACT

The need for accurate and real-time resource consumption monitoring has become increasingly important alongside growing awareness of water and electrical energy efficiency. This research aims to design and evaluate the performance of an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for water usage and electrical power consumption, integrating a YF-S201 flow meter sensor to measure water volume and a PZEM-004T V3.0 sensor to measure electrical parameters (voltage, current, power, and energy) within a single integrated platform.

The system was built using an ESP32 microcontroller as the main control unit, a *solenoid valve* controlled through a relay as the actuator for automatic water filling, Firebase Realtime Database as the medium for real-time data storage and exchange, and a Kodular-based Android application as the user interface for remote monitoring and control. The research employed a Research and Development (R&D) method with an applied system development approach, in which the system was tested directly under real operational conditions.

Test results show that the system was able to fill water according to target volumes (5L, 15L, and 19L) with average error percentages of 1.88%, 1.41%, and 5.12% respectively, resulting in an average system accuracy of 97.1%. The larger error observed at the 19L target was attributed to *solenoid valve* response delay and variations in water source pressure. On the electrical monitoring side, the PZEM-004T sensor demonstrated high accuracy in voltage readings with an average error of -0.285% , but lower accuracy in current readings with an average error of -6.44% , attributed to the characteristics of current transformer sensors, which are less precise at low current ranges. The system also successfully calculated estimated electricity costs based on the R-1/1300VA electricity tariff. These results demonstrate that the developed monitoring system is capable of functioning optimally as a real-time IoT-based platform for monitoring water and electrical energy usage.

Keywords: Internet of Things, flow meter, PZEM-004T, ESP32, Firebase Realtime Database, water and electricity monitoring

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kerangka Teoritik	8
2.1.1 Internet of Things	8
2.1.2 Flow Meter	10
2.1.3 Pengukuran Listrik dengan PZEM.....	12
2.2 Penelitian yang Relevan	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tempat & Waktu Penelitian	16
3.1.1 Tempat Penelitian	16
3.2 Metode Pengembangan Penelitian.....	16

3.3 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3.1 Perangkat Keras	17
3.3.2 Perangkat Lunak	18
3.4 Rancangan Sistem dan Metode Pengembangan	18
3.4.1 Rancangan Penelitian.....	19
3.4.2 Blok Diagram Sistem	19
3.4.3 FlowChart Sistem	20
3.4.4 Perancangan Elektronik.....	21
3.4.5 Rancangan Desain Alat	22
3.5 Teknik Pengumpulan Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Deskripsi Umum.....	25
4.1.1 Hasil Perancangan Hardware	26
4.1.2 Hasil Perancangan Software.....	27
4.1.3 Hasil Percobaan	35
4.2 Pembahasan.....	42
4.2.1 Alur Kerja Sistem Terintegrasi.....	42
4.2.2 Analisis Waktu Tanggap	43
4.2.3 Analisis Keandalan (<i>Reliability</i>) Sistem	43
4.2.4 Analisis Kendala dan Keterbatasan Sistem.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49