

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DEBIT DAN
VOLUME AIR MENGGUNAKAN WATERMETER PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



NURUL FAQIH ABDURROHMAN

1513619043

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DEBIT DAN
VOLUME AIR MENGGUNAKAN WATERMETER PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DEBIT DAN
VOLUME AIR MENGGUNAKAN WATERMETER PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
Penyusun : Nurul Faqih Abdurrohman
NIM : 1513619043
Tanggal Ujian : 22 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.

NIP. 196702141992031001

Pembimbing II



Vina Oktaviani, M.T.

NIP. 199010122022032009

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji



Dr. Aodah Diamah, M.Eng.

NIP. 197809192005012003

Sekretaris



Priangga Pratama Putra Haryanto, M.Pd.

NIP. 199405132025061002

Dosen Ahli



Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP. 198305022008011006

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 30 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Nurul Faqih Abdurrohman

NIM 1513619043



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

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 : Nurul Faqih Abdurrohman
NIM : 1513619043
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : nfaqih4bd@gmail.com

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

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

yang berjudul :

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DEBIT DAN VOLUME AIR MENGGUNAKAN
WATERMETER PINTAR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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, 05 Agustus 2025

Penulis

(Nurul Faqih Abdurrohman)

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur, peneliti ingin menyampaikan puji dan terima kasih kepada Allah SWT atas segala limpahan kasih sayang dan karunia-Nya. Dengan berkat-Nya, skripsi dengan judul Rancang Bangun Sistem Monitoring Debit dan Volume Air Menggunakan Watermeter Pintar Berbasis *Internet of Things* dapat diselesaikan.

Penelitian Rancang Bangun Sistem Monitoring Debit dan Volume Air Menggunakan Watermeter Pintar Berbasis *Internet of Things* disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Peneliti ingin menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Wisnu Djatmiko, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
3. Vina Oktaviani, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun materil.
5. Serta teman-teman yang telah membantu peneliti.

Semoga penelitian Rancang Bangun Sistem Monitoring Debit dan Volume Air Menggunakan Watermeter Pintar Berbasis *Internet of Things* dapat bermanfaat untuk peneliti, pembaca dan digunakan sebagaimana mestinya. Peneliti berharap semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak mendapatkan balasan rahmat dari Allah SWT.

Jakarta, 30 Juni 2025



Nurul Faqih Abdurrohman

**Rancang Bangun Sistem Monitoring Debit dan Volume Air Menggunakan
Watermeter Pintar Berbasis *Internet of Things***

Nurul Faqih Abdurrohman (1513619043)

Dosen Pembimbing: Dr. Wisnu Djatmiko, M.T. dan Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRAK

Penggunaan air bersih sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, keberadaan air bersih yang terbatas membuat pemantuannya diperlukan agar penggunaan air bisa lebih efisien. Pada penelitian ini dikembangkan sistem monitoring dengan menggunakan ESP32 sebagai sistem kendali, sensor flow YF-S201, diintegrasikan dengan LCD I2C dan aplikasi Watermeter Pintar yang dibuat menggunakan Kodular sebagai interface dari hasil pembacaan sensor, serta firebase untuk komunikasi antara ESP32 dan Kodular. Sistem monitoring adalah suatu instrumen yang berguna untuk mencapai tujuan dengan lebih efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem monitoring debit dan volume air menggunakan watermeter pintar berbasis *Internet of Things* secara efektif dan efisien agar dapat mendukung penggunaan air bersih pada masyarakat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian *research and development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall. Cara mengembangkan sistem monitoring debit dan volume air menggunakan watermeter pintar berbasis *Internet of Things* dimulai dengan melakukan tahapan *research and information collecting* (pengumpulan informasi dan penelitian), tahap *planning* (perencanaan), tahap *develop preliminary form of product* (pengembangan draf produk), dan tahap *preliminary field testing* (uji coba lapangan). Hasil penelitian yang dilakukan berhasil mengukur debit dan volume air dengan kesalahan 8%-10%. Hasil pengujian pada LCD I2C dan Aplikasi Watermeter Pintar dari hasil pembacaan sensor telah bekerja sesuai dengan spesifikasi.

Kata Kunci: *Internet of Things*, Debit Air, Volume Air, Sensor Flow, YF-S201, Firebase, Kodular.

Design and Development of a Monitoring System for Water Flow Rate and Volume Using Watermeter Pintar Based on the Internet of Things

Nurul Faqih Abdurrohman (1513619043)

Supervisor: Dr. Wisnu Djatmiko, M.T. and Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRACT

The use of clean water is essential for human life. Due to the limited availability of clean water, monitoring its usage is necessary to promote more efficient consumption. This study developed a monitoring system using the ESP32 as the control unit, along with the YF-S201 sensor flow, integrated with an I2C LCD and the "Watermeter Pintar" application built using Kodular as the interface for displaying sensor readings. Firebase was used for communication between the ESP32 and Kodular. A monitoring system is an instrument designed to achieve objectives more effectively and efficiently. The aim of this research is to develop an Internet of Things-based smart watermeter system for monitoring water flow rate and volume effectively and efficiently, thereby supporting the responsible use of clean water in communities. This research employed the Research and Development (R&D) method using the Borg & Gall development model. The development of the monitoring system followed several stages: research and information collecting, planning, developing a preliminary form of the product, and preliminary field testing. The system successfully measured water flow rate and volume resulting in 8%-10% error. The testing results on both the I2C LCD and the Watermeter Pintar application showed that the sensor readings were functioning according to specifications.

Keywords: Internet of Things, Water Flow Rate, Water Volume, Sensor flow, YF-S201, Firebase, Kodular

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.1.1. Model Pengembangan Borg & Gall	6
2.1.2. Model Pengembangan Addie	8
2.1.3. Model Pengembangan SDLC.....	10
2.2. Konsep Produk yang dikembangkan	12
2.3. Kerangka Teoritik	12
2.3.1. Pengertian Monitoring	12
2.3.2. Pengertian Volume Air	13
2.3.3. Pengertian Debit Air.....	13
2.3.4. <i>Internet of Things</i>	14
2.3.5. Arduino IDE.....	15
2.3.6. Node MCU ESP 32	16
2.3.7. LCD I2C.....	18

2.3.8.	Sensor <i>Flow</i> YF-S201	20
2.3.9.	Firestore	22
2.3.10.	Kodular	26
2.4.	Rancangan Produk.....	28
2.4.1.	Blok Diagram Sistem.....	30
2.4.2	Diagram Alir Sistem	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2.	Metode Pengembangan Borg & Gall	32
3.3.	Tujuan Pengembangan	32
3.4.	Metode Pengembangan	33
3.5.	Sasaran Produk	35
3.6.	Instrumen.....	36
3.7.	Prosedur Pengembangan	36
3.7.1.	Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi.....	36
3.7.2.	Tahap Perencanaan.....	37
3.7.3.	Tahap Desain Produk	37
3.7.4.	Tahap Uji Coba Lapangan.....	38
3.8.	Teknik Pengumpulan Data	38
3.8.1.	Perancangan Perangkat Keras Sistem.....	39
3.8.1.1.	Menentukan Sistem Kendali.....	39
3.8.1.2.	Menentukan Modul Sensor Untuk Monitoring Debit dan Volume Air	39
3.8.1.3.	Menentukan Input dan Output	40
3.8.2.	Perancangan Perangkat Lunak Sistem.....	40
3.8.2.1.	Arduino IDE.....	41
3.8.2.2.	Firestore.....	41
3.8.2.3.	Kodular	42
3.8.3.	Perancangan Desain Sistem	43
3.9.	Teknik Analisis Data.....	44
3.9.1.	Pengujian Tegangan	44
3.9.2.	Pengujian Pada LCD I2C	44
3.9.3.	Pengujian Pada Sensor Flow YF-S201	44
3.9.4.	Pengujian Internet of Things	45

3.9.5. Pengujian Akurasi Nilai Debit dan Volume Air	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Hasil Pengembangan Produk.....	46
4.2. Kelayakan Produk	46
4.3. Efektifitas Produk.....	47
4.3.1. Hasil Pengujian Tegangan.....	47
4.3.2. Hasil Pengujian LCD I2C 2004	48
4.3.3. Hasil Pengujian <i>Sensor flow</i> YF-S201	48
4.3.4. Hasil Pengujian <i>Internet of Things</i>	49
4.3.5. Hasil Pengujian Akurasi Nilai Debit dan Volume Air.....	50
4.4. Pembahasan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Implikasi	55
5.3. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
DAFTAR LAMPIRAN	61



DAFTAR TABEL

Nomor	Nama Tabel	Halaman
2.1	Spesifikasi NodeMCU ESP32	18
3.1	PinOut Mikrokontroler Sistem	40
4.1	Hasil Pengujian Tegangan	47
4.2	Hasil Pengujian LCD I2C 2004	48
4.3	Hasil Pengujian <i>Sensor Flow</i> YF-S201	49
4.4	Hasil Pengujian <i>Internet of Things</i>	50
4.5	Hasil Pengujian Akurasi Nilai Debit dan Volume Air	51



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Nama Gambar	Halaman
2.1	Langkah-langkah Model Penelitian Pengembangan Borg & Gall	7
2.2	Desain Model ADDIE	8
2.3	Model SDLC	10
2.4	Tampilan Arduino IDE versi 1.8.19	16
2.5	Datasheet NodeMCU ESP32	17
2.6	Blok diagram NodeMCU ESP32	17
2.7	Skematik LCD dengan ESP32	19
2.8	<i>Sensor Flow</i> YF-S201	20
2.9	Skematik <i>Sensor Flow</i> YF-S201 dengan ESP32	21
2.10	Firebase	23
2.11	Kodular	26
2.12	Blok Diagram Sistem	30
2.13	Diagram Alir Sistem	31
3.1	Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) Borg & Gall	33
3.2	Tahapan Penelitian yang Dilaksanakan	33
3.3	Diagram Alir Penelitian	35
3.4	Desain Sistem	37
3.5	Desain Aplikasi Watermeter Pintar	38
3.6	Layout dan Skematik Node MCU ESP32	39
3.7	Layout dan Skematik <i>Sensor Flow</i> YF-S201	39
3.8	Mikrokontroler ESP32	40
3.9	Tampilan Arduino IDE ver 1.8.19	41
3.10	Realtime Database Firebase	41
3.11	Tampilan Designer dan Blocks Kodular	42
3.12	Tata Letak Pemasangan Sensor dan Output Sistem Monitoring	43
3.13	Skematik Sistem	43
3.14	Datasheet Flow Sensor YF-S201	45
4.1	Pulsa pada Serial Monitor Arduino IDE.	46
4.2	Grafik Hasil Penelitian	52
4.3	Grafik Hasil Perbandingan	54

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Dokumentasi	61
2	Program Alat	63
3	Datasheet YF-S201	66
4	Biodata	68

