

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DEBIT AIR PDAM BERBASIS
IOT (INTERNET OF THINGS)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program
Studi DIII Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri
Sriwijaya**

**Oleh:
Yeni Rahayu
062230701468**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DEBIT AIR PDAM BERBASIS
IOT (INTERNET OF THINGS)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Yeni Rahayu

062230701468

Palembang, 31 Juli 2025

Disetujui oleh,
Pembimbing I

Pembimbing II

Mustaziri, S.T., M.Kom.
NIP. 196909282005011002

Ika Admirani, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197903282005012001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DEBIT AIR PDAM BERBASIS
IOT (INTERNET OF THINGS)**



**Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir pada Selasa, 15 Juli 2025.**

Ketua Dewan Penguji

Dr. M. Miftakul Amia, S.Kom., M.Eng.

NIP. 197912172012121001

Tanda Tangan

Anggota Dewan Penguji

Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197010112001121001

Faris Humam, S.Kom., M.Kom.

NIP. 199105052022031006

Husnawati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 199112052022032007

Arabiatal Adawiyah, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198903282023212037

Palembang, 30 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197305162002121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkah untuk maju”

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Hatiku tenang mengetahui apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”.

(Umar bin Khatab)

“Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulit nya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun ga ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”.

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaan sebagai manusia”.

(Baskara Putra – Hindia)

“God have perfect timing, never early, never late. It takes a little patience and it takes a lot of faith, but it’s a worth the wait”

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Pendi Hasibuan dan Ibunda Herlina Lubis.
2. Bapak Mustaziri, S.T., M.Kom dan Ibu Ica Admirani S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir
3. Teman-teman seperjuanganku.
4. Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK
RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DEBIT AIR PDAM BERBASIS
IOT (INTERNET OF THINGS)

(Yeni Rahayu, 2025, xv + 93 halaman + lampiran)

PDAM Tirta Prabujaya Kota Prabumulih merupakan unit usaha milik pemerintah yang bergerak di bidang distribusi air bersih bagi masyarakat. Namun, sistem pencatatan penggunaan air yang masih manual dinilai kurang efisien, rawan kesalahan, dan menyulitkan pelanggan dalam memantau konsumsi serta estimasi tagihan secara *real-time*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang dan dibangun sebuah alat penghitung debit air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau penggunaan air secara digital. Sistem ini menggunakan sensor *flow* untuk mengukur debit air yang mengalir melalui pipa, dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses data utama. Data hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD, disimpan dalam *database*, dan dapat diakses secara *real-time* melalui *website* menggunakan *smartphone*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu beroperasi dengan tegangan yang stabil di berbagai kondisi serta dapat menyajikan data debit air secara akurat dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna.

Kata Kunci: PDAM, Debit Air, *Internet of Things*, ESP32, Sensor *Flow*

ABSTRACT
DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS-BASED
PDAM WATER DEBIT COUNTER TOOL

(Yeni Rahayu, 2025, xv + 93 pages + appendices)

PDAM Tirta Prabujaya Prabumulih City is a government-owned business unit engaged in the distribution of clean water to the community. However, the manual water usage recording system is considered inefficient, prone to errors, and makes it difficult for customers to monitor consumption and estimate bills in real time. To address these issues, an Internet of Things (IoT)-based water flow meter was designed and developed to digitally monitor water usage. The system uses flow sensors to measure water flow through pipes, with an ESP32 microcontroller as the primary data processor. Measurement data is displayed on an LCD screen, stored in a database, and can be accessed in real-time via a website using a smartphone. Testing results indicate that the device can operate stably under various conditions and accurately provide water flow data that is easily accessible to users.

Keywords: PDAM, Water Debit, Internet of Things, ESP32, Flow Sensor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DEBIT AIR PDAM BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu sesuai yang telah ditentukan. Shalawat serta salam penulis hanturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Adapun maksud dari penulisan laporan ini untuk memenuhi persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir pada Jurusan Teknik Komputer Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan ini, antara lain yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam pengerjaan Tugas Akhir saya ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua Ayahanda Pendi Hasibuan dan Ibunda Herlina Lubis. Beliau mampu memotivasi dan memberikan dukungan do'a maupun materi sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai diploma. Beliau orang yang hebat selalu menjadi penyemangat penulis sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta. Terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis serta terima kasih untuk semua berkat do'a dan dukungan Ayahanda Pendi Hasibuan dan Ibunda Herlina Lubis bisa berada di titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, terima kasih sudah ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
3. Kepada kakak perempuan saya yaitu Rhida Irawati Hasibuan dan Nurpinta Ashari Hasibuan serta adik saya Alan Darma Saputra Hasibuan yang tidak pernah berhenti memberi segala motivasi, do'a yang terus dipanjatkan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan tinggi ini dengan penuh semangat dan tekad yang sangat besar.

4. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Mustaziri, S.T., M.Kom selaku pembimbing I dan Ibu Ica Admirani, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing II yang dengan sabar, tulus dan ikhlas meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang berharga kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Terima kasih kepada dosen penguji Bapak Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng., Bapak Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom., Bapak Faris Humam, S.Kom., M.Kom., Ibu Husnawati, S.Kom., M.Kom dan Ibu Arabiatul Adawiyah, S.Kom., M.Kom atas evaluasi dan tambahan ilmu yang telah diberikan.
6. Bapak Slamet Widodo, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Arsia Rini S.Kom., M.Kom selaku sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kepada sahabat saya Anisah Tri Apsari dan Sabrina Citra Ariyani Agustin yang selalu menemani proses penulis, memberikan dukungan, motivasi dan menjadi tempat keluh kesah serta memberikan semangat yang luar biasa sehingga dapat terselesaikan nya tugas akhir ini, terima kasih selalu ada dalam setiap masa-masa sulit penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan tugas akhir ini.
11. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun prosesnya, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. *I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan menyempurnakan laporan ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya bagi mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, 30 Juli 2025

Yeni Rahayu

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Debit Air.....	9
2.3 <i>Internet of Things</i>	10
2.4 Mikrokontroler	12
2.4.1 Fungsi Mikrokontroler.....	12
2.4.2 Arsitektur Mikrokontroler	13
2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Mikrokontroler.....	13
2.4.4 Jenis - Jenis Mikrokontroler	14
2.4.5 ESP32	16
2.5 Sensor.....	17
2.5.1 Cara Kerja Sensor.....	17
2.5.2 Jenis – Jenis Sensor	18
2.5.3 Sensor <i>Water Flow</i>	18
2.6 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	21
2.7 Modul <i>Relay</i>	23
2.8 Motor <i>Pump</i>	24
2.9 Modul <i>Stepdown</i> LM2596	25
2.10 <i>Push Button</i>	26

2.11	<i>Website</i>	27
2.12	<i>MySQL</i>	28
2.13	<i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	29
2.14	<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	30
2.15	<i>JavaScript</i>	31
2.16	<i>Cascading Style Sheet (CSS)</i>	31
2.17	<i>Database</i>	32
2.18	<i>Visual Studio Code</i>	33
2.19	<i>Arduino IDE</i>	34
2.20	<i>Flowchart</i>	35
BAB III	RANCANG BANGUN	39
3.1	Tujuan Perancangan	39
3.2	Tahap - Tahap Perancangan	39
3.3	Diagram Blok.....	40
3.4	Metode Perancangan	41
3.4.1	Perancangan <i>Hardware</i>	42
3.4.2	<i>Flowchart</i>	60
3.4.3	Perancangan <i>Software</i>	63
3.5	Perancangan Tabel Pengujian	66
3.5.1	Tabel Pengujian Tegangan Keseluruhan Komponen	66
3.5.2	Tabel Pengujian Sensitivitas Sensor.....	66
3.5.3	Tabel Pengujian Sensor <i>Flow</i>	67
3.5.4	Tabel Pengujian Kalibrasi Sensor	67
3.5.5	Tabel Pengujian Kinerja Alat	67
3.6	Cara Kerja Alat	68
BAB IV	PEMBAHASAN DAN HASIL	69
4.1	Pembahasan.....	69
4.2	Tarif Harga PDAM Kota Prabumulih	70
4.3	Pengujian Keseluruhan Komponen.....	71
4.3.1	Pengujian Sensitivitas Sensor.....	72
4.3.2	Pengujian Kalibrasi Sensor	73
4.3.3	Pengujian Kinerja Alat	74
4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem	76
4.5	Pengujian <i>Website</i>	81
4.5.1	Halaman <i>Login</i>	81

4.5.2	Halaman <i>Dashboard</i> Admin	82
4.5.3	Halaman Akun Admin.....	83
4.5.4	Halaman Kategori Admin.....	83
4.5.5	Halaman <i>Dashboard</i> Pelanggan	84
4.5.6	Halaman Riwayat Penggunaan.....	84
4.6	<i>Black Box Testing</i>	85
4.7	Hasil	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		88
5.1	Kesimpulan	88
5.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis - Jenis Mikrokontroler	15
Gambar 2.2 ESP32.....	16
Gambar 2.3 Sensor <i>Water Flow</i>	20
Gambar 2.4 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	22
Gambar 2.5 Modul <i>Relay 2 Channel</i>	24
Gambar 2.6 Motor <i>Pump</i> DC 12V	25
Gambar 2.7 Modul <i>Stepdown</i> LM2596	26
Gambar 2.8 <i>Push Button</i>	27
Gambar 2.9 <i>Visual Studio Code</i>	34
Gambar 2.10 Logo <i>Arduino IDE</i>	35
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	40
Gambar 3.2 Sketsa Perancangan Alat Tampak Depan.....	44
Gambar 3.3 Sketsa Perancangan Alat Tampak Belakang	44
Gambar 3.4 Sketsa Perancangan Alat Tampak Samping	45
Gambar 3.5 Sketsa Perancangan Alat Tampak Atas	45
Gambar 3.6 Mikrokontroler ESP32	46
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Keseluruhan	49
Gambar 3.8 Visualisasi Rangkaian Alat Penghitung Debit Air PDAM	50
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian LCD 20x4 & ESP32.....	51
Gambar 3.10 Visualisasi Rangkaian LCD 20x4 & ESP32	52
Gambar 3.11 Skematik Rangkaian Modul <i>Relay</i> , ESP32, Motor <i>Pump</i>	53
Gambar 3.12 Visualiasasi Rangkaian Modul <i>Relay</i> , ESP32, Motor <i>Pump</i>	53
Gambar 3.13 Skematik Rangkaian Sensor <i>Flow</i> dan ESP32.....	55
Gambar 3.14 Visualisasi Rangkaian Sensor <i>Flow</i> dan ESP32.....	55
Gambar 3.15 Skematik Rangkaian <i>Push Button</i> dan ESP32	56
Gambar 3.16 Visualisasi Rangkaian <i>Push Button</i> dan ESP32	57
Gambar 3.17 Skematik Rangkaian <i>Power Supply</i> , Modul <i>Stepdown</i> , ESP32	58
Gambar 3.18 Visualisasi Rangkaian <i>Power Supply</i> , Modul <i>Stepdown</i> , ESP32	59
Gambar 3.19 Flowchart Sistem Kerja Alat	61
Gambar 3.20 Flowchart Sistem Kerja Alat pada <i>Website</i>	62
Gambar 3.21 Rancangan Halaman <i>Login</i>	63

Gambar 3.22 Rancangan Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	64
Gambar 3.23 Rancangan Halaman Akun Admin.....	64
Gambar 3.24 Rancangan Halaman Kategori Admin.....	65
Gambar 3.25 Rancangan Halaman <i>Dashboard</i> Pelanggan.....	65
Gambar 3.26 Rancangan Halaman Riwayat Penggunaan.....	66
Gambar 4.1 Bentuk Prototipe Alat Penghitung Debit Air PDAM.....	70
Gambar 4.2 Kotak Komponen Alat Penghitung Debit Air PDAM.....	70
Gambar 4.3 Tarif Pemakaian Air PDAM Tirta Prabujaya Prabumulih.....	71
Gambar 4.4 Tampilan Alat Saat Dihidupkan	76
Gambar 4.5 Tampilan LCD Pengukuran Pertama.....	77
Gambar 4.6 Tampilan <i>Website</i> Pengukuran Pertama	77
Gambar 4.7 Tampilan LCD Pengukuran Kedua	77
Gambar 4.8 Tampilan <i>Website</i> Pengukuran Kedua.....	78
Gambar 4.9 Tampilan LCD Pengukuran Ketiga.....	78
Gambar 4.10 Tampilan <i>Website</i> Pengukuran Ketiga.....	79
Gambar 4.11 Tampilan LCD Pengukuran Keempat	79
Gambar 4.12 Tampilan <i>Website</i> Pengukuran Keempat.....	80
Gambar 4.13 Tampilan LCD Pengukuran Kelima.....	80
Gambar 4.14 Tampilan <i>Website</i> Pengukuran Kelima.....	81
Gambar 4.15 Tampilan <i>Website</i> Pelanggan.....	81
Gambar 4.16 Halaman <i>Login</i>	82
Gambar 4.17 Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	82
Gambar 4.18 Halaman Akun Admin.....	83
Gambar 4.19 Halaman Kategori Admin	84
Gambar 4.20 Halaman <i>Dashboard</i> Pelanggan.....	84
Gambar 4.21 Halaman Riwayat Penggunaan	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Fitur dan Spesifikasi ESP32.....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor <i>Water Flow</i>	21
Tabel 2.4 Simbol - Simbol <i>Flowchart</i>	36
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	43
Tabel 3.2 Daftar Alat dan Bahan.....	43
Tabel 3.3 Pin Koneksi LCD 20x4 dan ESP32	52
Tabel 3.4 Koneksi Modul <i>Relay</i> ke ESP32.....	54
Tabel 3.5 Koneksi Modul <i>Relay</i> dan Motor <i>Pump</i>	54
Tabel 3.6 Koneksi Sensor <i>Flow</i> dan ESP32	56
Tabel 3.7 Koneksi <i>Push Button</i> dan ESP32.....	57
Tabel 3.8 Koneksi <i>Power Supply</i> , Modul <i>Stepdown</i> & ESP32.....	59
Tabel 3.9 Tabel Pengujian Keseluruhan Komponen.....	66
Tabel 3.10 Tabel Pengujian Sensitivitas Sensor.....	67
Tabel 3.11 Tabel Pengujian Sensor <i>Flow</i>	67
Tabel 3.12 Tabel Pengujian Kalibrasi Sensor	67
Tabel 3.13 Tabel Pengujian Kinerja Alat	67
Tabel 4.1 Pengujian Tegangan Keseluruhan Komponen	71
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor	72
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor <i>Flow</i>	73
Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi Sensor.....	73
Tabel 4.5 Pengujian Kinerja Alat di Kost	74
Tabel 4.6 Pengujian Kinerja Alat di Rumah	75
Tabel 4.7 <i>Black Box Testing</i>	85