

**SISTEM KENDALI LEVEL AIR PADA *RESERVOIR* DENGAN
MENGUNAKAN KONTROL PID BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
pada Program Studi Teknik Elektro Strata Satu**



Disusun Oleh :

M. FIKRI APRIYANTO

41187003220005

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM KENDALI LEVEL AIR PADA *RESERVOIR* DENGAN MENGUNAKAN KONTROL PID BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Disusun Oleh :
M. Fikri Apriyanto
41187003220005

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana

Susunan Dewan Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



(Annisa Firasanti, S.T.,M.T.)

NIK : 45109012015001



(H. Sugeng, S.T.,M.T.)

NIK : 45101042008005

Bekasi, 15 Juli 2026

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1
Universitas Muhammadiyah Indonesia



(Annisa Firasanti, S.T.,M.T.)

NIK : 45109012015001

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim penguji ujian sidang Skripsi
sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Dan Sains Terapan Universitas
Muhammadiyah Indonesia

SISTEM KENDALI LEVEL AIR PADA *RESERVOIR* DENGAN MENGUNAKAN KONTROL PID BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nama : M. Fikri Apriyanto
NPM : 41187003220005
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik Dan Sains Terapan

Bekasi, 15 Juli 2026

Nama

Tanda Tangan

Anggota I : Andi Hasad, S.T.,M.Kom.
NIK : 45101092000155

Anggota II : Ir. Abdul Hafid Paronda, M.T.
NIK : 4511610200016

Anggota III : Aeri Sujatmiko, S.T.,M.T.
NIK : 45402012015002



PERNYATAAN KEASLIHAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Fikri Apriyanto

NPM : 41187003220005

Program Studi : Teknik Elektro S-1

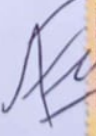
Email : mfikriapriyanto@gmail.com

Judul Tugas Akhir : Sistem Kendali Level Air Pada *Reservoir* Dengan
Menggunakan Kontrol PID Berbasis *Internet of Things*

Penulis dengan sepenuh hati menyatakan bahwa tugas akhir ini dikerjakan seorang diri. Skripsi ini bukan plagiarisme, pencurian karya orang lain, hubungan material atau non material karya orang lain untuk kepentingan penulis, ataupun kesempatan orang lain yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis tesis penulis secara orisinil dan otentik. Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini.

Bekasi, 15 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



M. Fikri Apriyanto

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

MOTTO

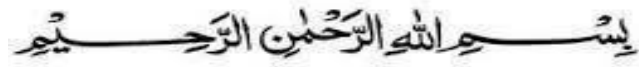
"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri." (QS. Ar-Ra'd: 11)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Hasil karya sederhana penulis dipersembahkan kepada:

1. Ayahanda tercinta Tursito, terima kasih atas segala kerja keras, pengorbanan, dan usaha yang telah diberikan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis. Dukungan, perhatian, serta doa yang selalu ayah berikan menjadi salah satu alasan penulis dapat berada di titik ini.
2. Ibunda tercinta Tarmi, terima kasih atas doa, kasih sayang, motivasi, dan senyuman tulus yang selalu diberikan kepada penulis. Berkat doa dan dukungan ibunda, penulis dapat menyelesaikan studi ini hingga tuntas.
3. Adik perempuan satu-satunya yang selalu membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T. dan Bapak H. Sugeng, S.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan ilmu kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Teman-teman seperjuangan, teman-teman angkatan 2022, serta seluruh teman-teman Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Indonesia yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih atas bantuan, dukungan, motivasi, dan kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.

KATA PENGHANTAR



Assallamualaikum Wr,Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan kegiatan tugas akhir ini, setelah selesainya tugas akhir ini banyak tantangan yang harus dihadapi oleh penulis. Oleh sebab itu, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Indonesia

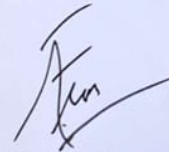
Penyelesaian laporan tugas akhir ini tentunya tidak akan dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah membimbing, memberikan semangat dan mendoakan. Sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia
3. Ibu Annisa Firasanti S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.
4. Bapak H. Sugeng S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.

5. Ketua Program Studi Dan Selaku Dosen Pembimbing I dan II Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.
6. Teman-teman yang telah memberikan motivasi dan dorongan semangat sehingga terselesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Elektro khususnya angkatan 2022 yang selalu memberikan semangat, nasehat, arahan, serta bantuannya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Bekasi, 15 Juli 2026



M. Fikri Apriyanto

ABSTRAK

Pengendalian level air pada *reservoir* sangat penting untuk menjaga ketersediaan air dan mencegah terjadinya luapan maupun kekurangan air. Penelitian ini bertujuan merancang prototype miniatur reservoir berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan kontrol PID, menentukan nilai parameter PID yang optimal dengan metode *trial and error*, serta mengetahui kinerja sistem pada mode manual dan otomatis.

Sistem menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur level air, *water flow* sensor untuk mengukur debit air, pompa DC sebagai pengisi air, motor servo sebagai penguras air, dan aplikasi Blynk untuk monitoring serta pengendalian secara real-time. Penelitian dilakukan melalui tahap perancangan sistem, pengujian sensor, tuning parameter PID menggunakan metode *trial and error*, serta pengujian sistem pada beberapa *set point*, yaitu 6 cm, 12 cm, dan 18 cm. Kinerja sistem dievaluasi berdasarkan *rise time*, *overshoot*, *undershoot*, *settling time*, dan *steady-state error*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter PID yang paling optimal adalah $K_p = 4,8$, $K_i = 0,11$, dan $K_d = 4,2$. Pada parameter tersebut sistem memiliki *rise time* 19 detik, *overshoot* 18,00%, tidak mengalami *undershoot*, *settling time* 90 detik, dan *steady-state error* sebesar 0,58%. Pada pengujian mode otomatis, sistem mampu mengendalikan level air dengan baik pada *set point* 6 cm, 12 cm, dan 18 cm. Rata-rata *steady-state error* yang diperoleh masing-masing sebesar 2,95%, 2,40%, dan 1,12%, dengan rata-rata debit air 0,138 L/s, 0,084 L/s, dan 0,084 L/s, serta rata-rata waktu mencapai *set point* berturut-turut 64,6 detik, 47,0 detik, dan 33,5 detik.

Kata kunci : *Internet of Things* (IoT), kontrol PID, level air, *reservoir*, ESP32, Blynk.

ABSTRACT

Water level control in a reservoir is crucial for maintaining water availability and preventing overflows or shortages. This research aims to design a miniature Internet of Things (IoT)-based reservoir prototype using PID control, determine optimal PID parameter values using trial and error, and assess system performance in manual and automatic modes.

The system uses an ESP32 as the main controller, an HC-SR04 ultrasonic sensor to measure water level, a water flow sensor to measure water discharge, a DC pump to fill the water, a servo motor to drain the water, and the Blynk application for real-time monitoring and control. The research was conducted through system design, sensor testing, PID parameter tuning using trial and error, and system testing at several set points: 6 cm, 12 cm, and 18 cm. System performance was evaluated based on rise time, overshoot, undershoot, settling time, and steady-state error.

The results showed that the most optimal PID parameters were $K_p = 4.8$, $K_i = 0.11$, and $K_d = 4.2$. With these parameters, the system had a rise time of 19 seconds, an overshoot of 18.00%, no undershoot, a settling time of 90 seconds, and a steady-state error of 0.58%. In automatic mode testing, the system successfully controlled the water level at set points of 6 cm, 12 cm, and 18 cm. The average steady-state errors were 2.95%, 2.40%, and 1.12%, respectively, with average water flows of 0.138 L/s, 0.084 L/s, and 0.084 L/s, respectively. The average times to reach the set point were 64.6 seconds, 47.0 seconds, and 33.5 seconds, respectively.

Keywords: Internet of Things (IoT), PID control, water level, reservoir, ESP32, Blynk.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGHANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Kendali Level Air.....	6
2.2 <i>Reservoir</i>	6
2.3 Kontrol PID	7
2.4 <i>Internet of Things</i>	8
2.5 Mikrokontroler ESP 32	8
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	9
2.7 <i>Water Flow Sensor</i>	9
2.8 Driver Motor	10
2.9 Pompa DC	11
2.10 Motor Servo	11

2.11	Buck Converter	12
2.12	Power Supply	12
2.13	Blynk	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		14
3.1	Objek Penelitian	14
3.2	Alat dan Bahan	14
3.3	Prosedur Penelitian	16
3.3.1	Studi Literature	17
3.3.2	Perancangan Sistem	19
3.3.3	Perancangan Hardware	20
3.3.4	Perancangan Software	21
3.3.5	Pengujian Alat	23
3.3.6	Analisa Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil dan Pembahasan Pengujian Tingkat Akurasi Sensor	26
4.1.1	Pengujian Tingkat Akurasi Sensor Ultrasonik	27
4.1.2	Pengujian Tingkat Akurasi Sensor <i>Water Flow</i>	28
4.2	Hasil dan Pembahasan Pengujian parameter kontrol PID	30
4.3	Hasil dan Pembahasan kinerja sistem dalam mode manual dan mode otomatis	42
4.3.1	Pengujian Kinerja Mode Manual	42
4.3.2	Pengujian Kinerja Mode Otomatis	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		54

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Kebutuhan Alat-alat	15
Tabel 3. 2 Tabel Kebutuhan Bahan-bahan	15
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik	27
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Akurasi Sensor <i>Water Flow</i>	29
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Tuning PID Dengan Metode Trial And Error	31
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Mode Manual	44
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem Otomatis dengan Kontrol PID	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reservoir Air	6
Gambar 2. 2 Diagram blok sistem kendali PID	7
Gambar 2. 3 Skema Internet of Things	8
Gambar 2. 4 ESP 32 DEV KIT 1	8
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	9
Gambar 2. 6 Water Flow Sensor	10
Gambar 2. 7 Driver BTS7960 Pengendali Pompa	10
Gambar 2. 8 Pompa DC Mini 12 V 22 Watt.....	11
Gambar 2. 9 motor servo sg90	11
Gambar 2. 10 Driver buck converter Lm2596	12
Gambar 2. 11 Power Suplai 12 V 5 Ampere.....	12
Gambar 2. 12 Dashboar Blynk.....	13
Gambar 3. 1 Gambar Flowchart Prosedur Penelitian.....	16
Gambar 3. 2 Gambar Diagram Blok Sistem	20
Gambar 3. 3 Gambar Perancangan Perangkat Keras	21
Gambar 3. 4 Gambar Flowchart Perancangan Software	22
Gambar 4. 1 Gambar Hasil Sistem Kendali Level Air.....	26
Gambar 4. 2 Gambar Pengujian Sensor Ultrasonik	28
Gambar 4. 3 Gambar Uji Coba Sensor Water Flow.....	30
Gambar 4. 4 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 2$, $K_i : 0,5$, dan $K_d : 2$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	32
Gambar 4. 5 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 4,4$, $K_i : 0,10$, dan $K_d : 4$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	33
Gambar 4. 6 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 4,8$, $K_i : 0$, dan $K_d : 0$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	34
Gambar 4. 7 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 4,8$, $K_i : 0,11$ dan $K_d : 1$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	35
Gambar 4. 8 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 4,8$, $K_i : 0,11$ dan $K_d : 4,2$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	36

Gambar 4. 9 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 4,8$, $K_i : 0,5$ dan $K_d : 0,5$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	37
Gambar 4. 10 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 6$, $K_i : 0,11$ dan $K_d : 5$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	38
Gambar 4. 11 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 8$, $K_i : 0,11$ dan $K_d : 5,2$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	39
Gambar 4. 12 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 10$, $K_i : 1$ dan $K_d : 5$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	40
Gambar 4. 13 Gambar (a) Grafik respon $K_p : 12$ $K_i : 1,5$ dan $K_d : 5,5$ dan (b) Tabel hasil konversi Grafik	41
Gambar 4. 14 Gambar Pengujian Mode Manual	43
Gambar 4. 15 Gambar (a) Set point 12 Cm, Gambar (b) Set point 6 Cm, dan Gambar (c) Set point 18 Cm	46
Gambar 4. 16 Gambar (a) Rerspom Grafik Set point 6 dan 12 Cm, dan Gambar (b) Respon Grafik Set point 18 Cm	47

DAFTAR LAMPIRAN

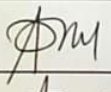
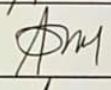
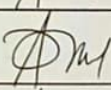
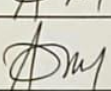
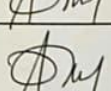
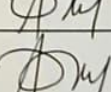
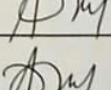
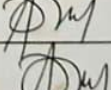
1. Lampiran Surat Keputusan.....	54
2. Lampiran Kartu Bimbingan	55
3. Lampiran Form 1 Permohonan Pembimbing.....	57
4. Lampiran Form 2 Permohonan Sidang Skripsi.....	58

2. Lampiran Kartu Bimbingan



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

Nama Mahasiswa : M. Fauzan Apriyanto
 NPM : 41187003220005
 Program Studi : Teknik Elektronika (S1)
 Judul Tugas Akhir / Skripsi : Sistem Kendali Level Air Pada Reservoir Menggunakan Kontroler PID Berbasis IoT
 Dosen Pembimbing I : Ibu Annisa Firaqanti, S.T., M.T.
 Dosen Pembimbing II : Bapak H. Subang, S.T., M.T.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1		Bab I latar belakang, rumusan masalah, tujuan	
2		Bab II landasan teori	
3		Bab III metode logi Penelitian	
4		Bab III flowchart Sistem	
5		Bab IV Hasil dan Pembahasan	
6		Bab IV dokumentasi kegiatan	
7		Bab V kesimpulan dan Saran	
8		ACC Sidang Semhas	
9			
10			

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	18/5/26	Bab I latar belakang, rumusan masalah, tujuan	
12	29/5/26	Bab II landasan teori	
13	5/6/26	Bab III metodologi Penelitian	
14	9/6/26	Bab IV Hasil dan Pembahasan	
15	12/6/26	Bab IV dokumentasi kegiatan	
16	18/6/26	Bab V kesimpulan dan saran	
17	26/6/26	ACC Sidang Seminar hasil	
18			

Catatan : 1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	18/06 /2026	
Pembimbing II	26/06 /2026	

Bekasi, 26/6/2026
Ketua Program Studi,