

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN
POMPA AIR BERBASIS ESP32 UNTUK MENCEGAH BEBAN
BERLEBIH PADA RUMAH TANGGA BERDAYA RENDAH**

SKRIPSI

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



Oleh:

BUDI MARYANTO

41187003240033

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

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

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN POMPA AIR BERBASIS ESP32 UNTUK MENCEGAH BEBAN BERLEBIH PADA RUMAH TANGGA BERDAYA RENDAH

Nama : Budi Maryanto
NPM : 41187003240033
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 24 Agustus 2026
Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Anggota I : Andi Hasad, S.T., M.Kom.
NIP. 45.1.01.09.2000.155
Anggota II : M. Ilyas Sikki, S.T., M.Kom.
NIP. 45.1.02.06.2001.166
Anggota III : Annisa Firasanti, S.T., M.T.
NIP. 45.1.09.01.2015.001



HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN POMPA AIR BERBASIS ESP32 UNTUK MENCEGAH BEBAN BERLEBIH PADA RUMAH TANGGA BERDAYA RENDAH

Disusun Oleh:

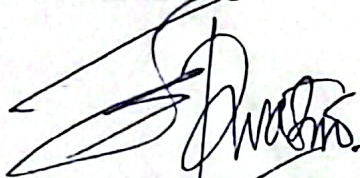
Budi Maryanto

41187003240033

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

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Setyo Supratno, S. Pd., M.T., M.M.
NIP. 45.1.02.04.2012.020

Pembimbing II

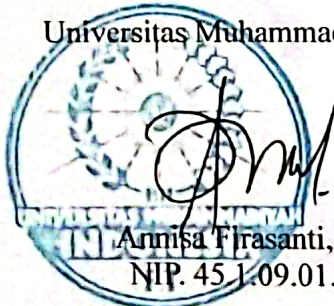


Dr. M. Amin Bakri, S.T., M.T.
NIP. 45.1.17.09.1995.064

Bekasi, 24 Agustus 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S1
Universitas Muhammadiyah Indonesia



Annisa Firasanti, S.T., M.T.
NIP. 45.1.09.01.2015.001

PERNYATAAN KEASLIAN

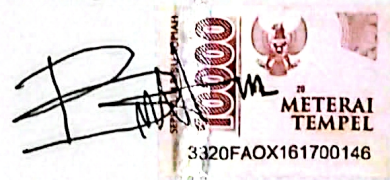
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Budi Maryanto
NPM : 41187003240033
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Email : budimaryanto2607@gmail.com
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN POMPA AIR
BERBASIS ESP32 UNTUK MENCEGAH BEBAN BERLEBIH
PADA RUMAH TANGGA BERDAYA RENDAH

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, 30 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Budi Maryanto

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

MOTTO

“Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar, dan Dia akan memberinya rezeki dari arah yang tidak disangkanya.”

(QS. At-Talaq: 2–3)

"Setiap proses yang dijalani dengan kesabaran, keikhlasan, dan doa akan menghasilkan pelajaran yang berharga. Tidak ada usaha yang sia-sia selama dilakukan karena Allah dan disertai ikhtiar yang sungguh-sungguh."

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala nikmat, rahmat, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayahanda Bapak Aminudin dan Ibunda Ibu Siti Jumainah tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang tidak ternilai sejak penulis kecil hingga mampu menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan dengan balasan terbaik.
2. Kakak Yudi Priyono dan Kakak Hernawati, yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa, serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Istri tercinta, Dyah Rahmawati, A.Md.Keb., CPHCT, yang dengan penuh kesabaran, keikhlasan, dan kasih sayang selalu mendampingi, memberikan

doa, motivasi, pengertian, serta dukungan kepada penulis dalam menjalani perkuliahan, pekerjaan, dan proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.

4. Anak-anak tercinta, Nusaibah Umarah dan Abdurrahman Ubay, yang menjadi sumber kebahagiaan, penyemangat, serta motivasi terbesar bagi penulis untuk terus belajar, berusaha, dan memberikan teladan yang baik dalam menuntut ilmu.
5. Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Indonesia, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro yang telah saling memberikan dukungan, motivasi, serta berbagi pengalaman selama proses perkuliahan.
8. Rekan-rekan kerja di lingkungan perusahaan, yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kesempatan kepada penulis untuk terus mengembangkan kemampuan hingga menyelesaikan pendidikan ini.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan terbaik dari Allah Subhanahu wa Ta'ala.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengendalian Pompa Air Berbasis Esp32 Untuk Mencegah Beban Berlebih Pada Rumah Tangga Berdaya Rendah."

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikut beliau hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Indonesia.

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

1. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Indonesia.
2. Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Indonesia.
3. Bapak Dr. Setyo Supratno, S. Pd., M.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik, dan saran selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. M. Amin Bakri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Indonesia yang telah memberikan ilmu dan pelayanan akademik selama masa perkuliahan.

6. Ayahanda Bapak Aminudin dan Ibunda Ibu Siti Jumainah, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti kepada penulis.
7. Kakak Yudi Priyono dan Kakak Hernawati, yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa kepada penulis.
8. Istri tercinta, Dyah Rahmawati, A.Md.Keb., CPHCT, yang senantiasa memberikan doa, kesabaran, perhatian, pengertian, serta dukungan selama penulis menjalani perkuliahan, bekerja, dan menyelesaikan skripsi ini.
9. Anak-anak tercinta, Nusaibah Umarah dan Abdurrahman Ubay, yang menjadi sumber semangat, kebahagiaan, dan motivasi terbesar bagi penulis untuk terus belajar serta menyelesaikan pendidikan ini.
10. Rekan-rekan kerja di perusahaan yang telah memberikan dukungan, pengalaman, serta motivasi selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Indonesia, atas kebersamaan, bantuan, dan semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi salah satu referensi dalam pengembangan penelitian di bidang sistem kontrol, otomasi, dan manajemen energi.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 30 Juli 2026



Budi Maryanto

ABSTRAK

Pertumbuhan penggunaan peralatan listrik rumah tangga dapat meningkatkan beban listrik, terutama pada rumah tangga dengan kapasitas daya rendah. Pengoperasian pompa air secara bersamaan dengan peralatan listrik berdaya besar dapat menyebabkan beban listrik melebihi kapasitas yang tersedia dan berpotensi mengaktifkan *Miniature Circuit Breaker* (MCB). Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pengendalian pompa air berbasis ESP32 untuk mencegah beban berlebih pada rumah tangga berdaya rendah melalui pengendalian pompa berdasarkan level air, konsumsi daya listrik, dan waktu operasional.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang meliputi tahap perancangan, pengembangan, implementasi, dan pengujian *prototype*. Sistem dibangun menggunakan ESP32 yang diintegrasikan dengan sensor ultrasonik HC-SR04, sensor energi PZEM-004T V4.0, modul RTC DS3231, relay, LCD 20×4, keypad, dan EEPROM. Sistem menerapkan metode *hysteresis*, fitur *Peak Hour*, *Target Pengisian Awal*, serta pembatasan pengoperasian pompa berdasarkan batas daya listrik yang tersedia.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor HC-SR04 memiliki rata-rata error sebesar 5,66% dalam pengukuran level air, dengan error yang lebih besar pada level air rendah. Sensor PZEM-004T V4.0 memiliki rata-rata error sebesar 0,19% pada tegangan, 10,44% pada arus, dan 15,78% pada daya. Meskipun terdapat error pada pembacaan sensor, PZEM-004T V4.0 masih mampu memberikan informasi perubahan konsumsi daya yang digunakan sebagai masukan pengendalian sistem. *Prototype* mampu menunda pengoperasian pompa ketika konsumsi daya mencapai batas daya aman serta menerapkan pengaturan waktu dan target pengisian awal untuk mengatur operasi pompa. Pengujian juga menemukan keterbatasan pada sensitivitas keypad dan kestabilan tampilan LCD yang pada kondisi tertentu mengalami *blank* atau *hang*, terutama saat terjadi perubahan kondisi relay. Secara keseluruhan, *prototype* mampu menjalankan fungsi pengendalian pompa berdasarkan level air, konsumsi daya, dan waktu sesuai algoritma yang dirancang.

Kata kunci: ESP32, sistem pengendalian pompa air, pompa air otomatis, HC-SR04, PZEM-004T V4.0, *Peak Hour*, MCB, beban berlebih.

ABSTRACT

The increasing use of household electrical appliances can increase the electrical load, particularly in households with low electrical capacity. Operating a water pump simultaneously with high-power electrical appliances can cause the electrical load to exceed the available capacity and potentially activate the *Miniature Circuit Breaker* (MCB). This study aims to design and develop an ESP32-based water pump control system to prevent excessive electrical loads in low-power households by controlling pump operation based on water level, electrical power consumption, and operating time.

The research method used was *Research and Development* (R&D), consisting of the stages of design, development, implementation, and *prototype* testing. The system was developed using an ESP32 integrated with an HC-SR04 ultrasonic sensor, PZEM-004T V4.0 energy sensor, DS3231 Real-Time Clock (RTC) module, relay, 20×4 LCD, keypad, and EEPROM. The system implements a *hysteresis* method, *Peak Hour* feature, *Initial Filling Target* feature, and pump operation restrictions based on the available electrical power limit.

The test results showed that the HC-SR04 sensor had an average error of 5.66% in water-level measurement, with higher errors occurring at low water levels. The PZEM-004T V4.0 sensor had average errors of 0.19% for voltage, 10.44% for current, and 15.78% for power. Although errors were observed in the sensor measurements, the PZEM-004T V4.0 was still able to provide information on changes in electrical power consumption used as an input for the control system. The *prototype* was able to delay pump operation when the electrical power consumption reached the safe power limit and implemented time scheduling and an initial filling target to control pump operation. The testing also revealed limitations in keypad sensitivity and LCD display stability, where the LCD occasionally experienced blank or hang conditions, particularly when the relay changed its operating state. Overall, the *prototype* was able to perform pump control based on water level, electrical power consumption, and operating time according to the designed algorithm.

Keywords: ESP32, water pump control system, automatic water pump, HC-SR04, PZEM-004T V4.0, *Peak Hour*, MCB, excessive electrical load.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Daya Listrik.....	6
2.2 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	7
2.3 Manajemen Energi Rumah Tangga	8
2.4 Mikrokontroler ESP32 DevKit V1	9

2.5	Sensor ultrasonik HC-SR04	10
2.6	Sensor Energi PZEM-004T V4.0	11
2.7	Modul RTC DS3231	12
2.8	Modul Relay 2 Channel	12
2.9	Relay Elektromagnetik Omron LY2N 220 VAC.....	13
2.10	Keypad Matrix	14
2.11	LCD 20×4 I ² C	15
2.12	Memori EEPROM.....	16
2.13	Pompa Air	17
2.14	Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Studi Literatur	25
3.2	Desain Penelitian.....	27
3.3	Prosedur dan Tahapan Penelitian	27
3.4	Cara Kerja Alat.....	31
3.5	Perancangan Sistem	35
3.6.1	Perakitan Hardware.....	38
3.6.2	Perakitan Software	44
3.6	Pengujian Sistem.....	47
3.7	Analisis Data	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Hasil	53
4.1.1	Hasil Perancangan Alat	53
4.1.2	Hasil Tampilan Sistem	54
4.2	Hasil dan Pembahasan Pengujian Sistem.....	56

4.2.1	Pengujian Power Supply	57
4.2.2	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	59
4.2.3	Pengujian Sensor Energi PZEM-004T V4.0	62
4.2.4	Pengujian RTC DS3231	66
4.2.5	Pengujian Keypad	67
4.2.6	Pengujian LCD 20×4	69
4.2.7	Pengujian Relay dan Pilot Lamp.....	72
4.3	Implementasi Sistem	74
4.3.1	Implementasi Pengendalian Pompa Berdasarkan Level Air	74
4.3.2	Implementasi Fitur Warning Level	76
4.3.3	Implementasi Fitur Jam Sibuk (Peak Hour).....	79
4.3.4	Implementasi Fitur Target Pengisian Awal.....	81
4.3.5	Implementasi Pengendalian Pompa Berdasarkan Daya Listrik	84
4.3.6	Implementasi Penyimpanan Parameter (EEPROM)	88
4.3.7	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	90
4.4	Analisis Kinerja Sistem.....	94
4.4.1	Analisis Pengukuran Level Air	95
4.4.2	Analisis Pengukuran Daya Listrik	99
4.4.3	Analisis Algoritma Pengendalian Pompa Berdasarkan Level Air.....	105
4.4.4	Analisis Fitur <i>Warning Level</i>	107
4.4.5	Analisis Strategi Peak Hour	108
4.4.6	Analisis Strategi Target Pengisian Awal.....	110
4.4.7	Analisis Pengendalian Pompa Berdasarkan Daya Listrik.....	112
4.4.8	Analisis Kinerja Sistem Secara Keseluruhan.....	114
BAB V KESIMPULAN		118

5.1	Kesimpulan	118
5.2	Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA.....		121
LAMPIRAN.....		123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Miniature Circuit Breaker (MCB)	7
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32 DevKit V1	10
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
Gambar 2.4 Sensor energi PZEM-004T V4.0	11
Gambar 2.5 RTC DS3231	12
Gambar 2.6 Modul relay 5V 2 channel	13
Gambar 2.7 Relay LY2N 220VAC OMRON	14
Gambar 2.8 Keypad matrix 1x4	15
Gambar 2.9 LCD 2004 I2C	16
Gambar 2.10 Pompa air 100W	17
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	29
Gambar 3.3 Flowchart Menu Setting	34
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem	35
Gambar 3.5 Perakitan Catu Daya Sistem	38
Gambar 3.6 Hubungan ESP32 dengan Sensor Ultrasonik HC-SR04	39
Gambar 3.7 Hubungan ESP32 dengan Sensor PZEM-004T V4.0.....	40
Gambar 3.8 Hubungan ESP32 dengan RTC DS3231	40
Gambar 3.9 Hubungan ESP32 dengan LCD 20×4 I2C.....	41
Gambar 3.10 Hubungan ESP32 dengan Keypad	42
Gambar 3.11 Hubungan ESP32 dengan Modul Relay 2 Channel.....	43
Gambar 3.12 Hubungan Relay Omron LY2N dengan Beban.....	43
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Sistem Manajemen Energi dan Kontrol Otomatis Pompa Air	54
Gambar 4.2 Tampilan Monitoring Sistem.....	55
Gambar 4.3 Tampilan Menu Pengaturan Parameter	55
Gambar 4.4 Pengujian Power Supply S-25-5.....	57
Gambar 4.5 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	59
Gambar 4.6 Perbandingan Pembacaan Sistem dan Level Aktual	61
Gambar 4.7 Pengujian Sensor Energi PZEM-004T V4.0	62

Gambar 4.8 Perbandingan Tegangan Sistem dan Alat Ukur	64
Gambar 4.9 Perbandingan Arus Sistem dan Alat Ukur	64
Gambar 4.10 Perbandingan Daya Sistem dan Daya Hasil Perhitungan.....	65
Gambar 4.11 Pengujian RTC DS3231	66
Gambar 4.12 Pengujian Keypad.....	68
Gambar 4.13 Pengujian Tampilan LCD.....	70
Gambar 4.14 Pengujian Relay dan Pilot Lamp	73
Gambar 4.15 Pengujian Pengendalian Pompa Berdasarkan Level Air.....	75
Gambar 4.16 Pengujian Fitur Warning Level	77
Gambar 4.17 Pengujian Fitur Jam Sibuk	79
Gambar 4.18 Pengujian Fitur Pengisian Awal	82
Gambar 4.19 Pengujian Pengendalian Pompa Berdasarkan Daya Listrik	85
Gambar 4.20 Implementasi Penyimpanan Parameter Menggunakan EEPROM ..	89
Gambar 4.21 Pengujian Sistem Keseluruhan	91

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Pengukuran Arus Beban Peralatan Listrik Rumah Tangga.....	1
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3.1 Data Parameter	36
Tabel 3.2 Rencana pengujian system	50
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Power Supply	60
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	63
Tabel 4.3 Hasil pengujian sensor PZEM-004T V4.0	123
Tabel 4.4 Hasil Pengujian RTC DS3231	70
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keypad	71
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Tampilan LCD	73
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Relay dan Pilot Lamp	76
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pengendalian Pompa Berdasarkan Level Air.....	78
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Fitur Warning Level	80
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Fitur Peak Hour.....	82
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Fitur Pengisian Awal	85
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pengendalian Pompa Berdasarkan Daya Listrik...	88
Tabel 4.13 Hasil Implementasi Penyimpanan Parameter.....	91
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	93
Tabel 4.15 Perbandingan Penggunaan Sensor Level pada Penelitian.....	96
Tabel 4.16 Perbandingan Hasil Pengujian Sensor Energi dengan Penelitian Terdahulu.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

1. <i>Single Line Diagram</i>	121
2. Tabel 4.3 Pengujian Sensor energy PZEM-004T V4.0	123
3. <i>Source code program Arduino</i>	124
4. Lampiran Surat Keputusan Penetapan Pembimbing.....	133
5. Lampiran Kartu Bimbingan	134
6. Lampiran Surat Permohonan Pengajuan Skripsi Form-01	136
7. Lampiran Surat Permohonan Pengajuan Skripsi Form-02	137



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

Nama Mahasiswa : Budi Marbano
NPM : 41187003240033
Program Studi : SI Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Rancang Bangun Smart Water Pump
Berbasis ESP32 Untuk Mengurangi Risiko Trip
Dosen Pembimbing I : Dr. Setyo Suprarno, S.Pd., M.T. MCB
Dosen Pembimbing II : Dr. Amin Bakri, S.T., M.T.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	Kamis 16 April 2026	Konsultasi judul dan prinsip kerja Alat	
2	Kamis 7 Mei 2026	Konsultasi Prinsip Prinsip kerja Alat dan Bab I	
3	Senin 11 Mei 2026	Konsultasi prinsip kerja Alat dan pengujiananya	
4	Kamis 18 Juni 2026	Konsultasi penentuan alat dan bahan penelitian	
5	Kamis 16 Juli 2026	Konsultasi penulisan Bab I	
6	Rabu 22 Juli 2026	Konsultasi penulisan Bab II	
7	Kamis 23 Juli 2026	Konsultasi penulisan Bab III	
8	Senin 27 Juli 2026	Konsultasi penulisan Bab IV	
9	Rabu 29 Juli 2026	Konsultasi penambahan data alat	
10	Jum'at 31 Juli 2026	Konsultasi - perbaiki hasil penelitian.	

acc. *[signature]* + Jurnal

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	Senin 13-07-26	Konsultasi BAB I	
12	Senin 20-07-26	Konsultasi judul dan pengambilan data	
13	Rabu 22-07-26	Konsultasi hasil pengisian	
14	Kamis 23-07-26	Konsultasi hasil pengisian	
15	Jum'at 31-07-26	Konsultasi BAB V	
16	3-08-26	Acc lembar	
17			
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	01/Agust 2026 acc. S. S. S.	
Pembimbing II Dr. Anis Bhr	3/Agust 2026	

Bekasi, 4 Agustus 2026
Ketua Program Studi,