

**RANCANG BANGUN MONITORING VOLUME AIR DAN GETARAN
PADA MESIN AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER**



SKRIPSI

Disusun oleh :

M.RAFLY WAHYUDI

201720014

Pembimbing :

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

**FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN MONITORING VOLUME AIR DAN GETARAN
PADA MESIN AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER**

M.RAFLY WAHYUDI

201720014

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP. 120109354

Palembang, September 2024

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

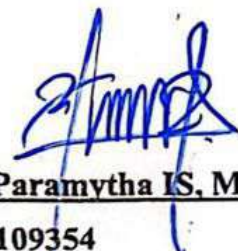
Dekan,

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.

NIP. 120109354



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.
NIP. 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul "Rancangan Bangun Monitoring Volume Air Dan Getaran Pada Mesin Air Berbasis Mikrokontroler " Oleh "M.Raafly Wahyudi", telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 14 Maret 2024.

Komisi Penguji

1. Ketua : Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.
2. Anggota : Endah Fitriani, S.T.,M.T.
3. Anggota : Timur Dali Purwanto, S.Kom., M.Kom.

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Program Studi

Teknik Elektro Fakultas Sains

Teknologi Universitas Bina

Darma Ketua Program Studi

Universitas Bina
Darma
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M.Rafly Wahyudi

Nim :201720014

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Akhir saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia karya tulis ini dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah di internet, sehingga dapat diakses secara online.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September
2024

Yang Membuat Pernyataan



M.Rafly Wahyudi
201720014

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

" Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah lelah itu.
Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan
dirimu serupa yang kau impikan. mungkin tidak akan selalu berjalan lancar.
Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan"

(Boy Chandra)

Ku persembahkan untuk:

- Orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan cinta tanpa syarat. Terima kasih atas doa dan motivasi yang tiada henti.
- Ibu Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc . Selaku Pembimbing dan selaku Kaprodi Teknik Elektro yang telah banyak memberikan bimbingan arahan dan ilmu pengetahuan selama penulis mengikuti perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
- Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan bantuan di setiap keadaan.
- Para Dosen dan Staff Teknik Elektro yang saya hormati.
- Almamater Universitas Bina Darma Palembang.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MONITORING VOLUME AIR DAN GETARAN PADA MESIN AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER

Abstrak - Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, terlihat dari semakin banyaknya industri yang memproduksi alat-alat teknologi modern. Mesin air rumahan adalah salah satu alat teknologi yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan memasak. Teknologi mesin air terus berkembang untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan, serta memungkinkan pemantauan parameter penting seperti volume air dan getaran menggunakan mikrokontroler. Motor induksi satu fasa, yang sering digunakan dalam mesin air rumahan, menawarkan keuntungan seperti kekuatan, biaya yang lebih murah, efisiensi tinggi, dan perawatan yang mudah, namun juga memiliki kelemahan seperti arus pengasutan awal yang tinggi. Pengujian sensor aliran menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam mendeteksi aliran air dan mengontrol mesin, sedangkan sensor getaran juga menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam mendeteksi getaran dan mengontrol mesin. Hasil pengukuran dan perhitungan menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, dengan persentase kesalahan hanya 0,31% pada semua komponen.

Kata Kunci: Mesin air rumahan, motor induksi satu fasa, mikrokontroler, sensor aliran, sensor getaran, efisiensi, keandalan, perkembangan teknologi

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF WATER VOLUME AND VIBRATION MONITORING IN WATER PUMPS BASED ON MICROCONTROLLERS

Abstract - Technological advancements are rapidly evolving, as evidenced by the increasing number of industries producing modern technological devices. Household water pumps are crucial for meeting daily water needs such as bathing, washing, and cooking. The technology of water pumps continues to advance to enhance efficiency and reliability, allowing for the monitoring of important parameters like water volume and vibration using microcontrollers. Single-phase induction motors, commonly used in household water pumps, offer advantages such as robustness, cost-effectiveness, high efficiency, and ease of maintenance, but they also have drawbacks, including high starting currents. Flow sensor tests demonstrate a 100% success rate in detecting water flow and controlling the pump, while vibration sensors also show a 100% success rate in detecting vibrations and controlling the pump. Measurement and calculation results indicate that the system operates effectively, with a total error percentage of only 0.31% across all components.

Keywords: Household water pump, single-phase induction motor, microcontroller, flow sensor, vibration sensor, efficiency, reliability, technological advancement.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring Volume Air Dan Getaran Pada Mesin Air Berbasis Mikrokontroller”. Shalawat dan salam tak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir hayat. Laporan penelitian ini dibuat sebagai persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung serta mendo'akan saya dalam proses pembuatan laporan penelitian ini. Dan tak lupa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga kepada Ir. Sulaiman, M.T. selaku pembimbing.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu, kepada:

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Bapak Ir. Nina Paramytha IS. M.Sc. Selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.
4. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T. selaku dosen penguji

5. Bapak Timur Dali Purwanto, M.Kom., selaku dosen penguji
6. Bapak Fero Triando, M.Kom selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro,
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam proses pembuatan laporan penelitian ini.
8. Terimakasih kepada pemilik nama Fitri Wulandari karena telah menjadi support system saya , dan telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman Teknik Elektro yang saling membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan penelitian ini. Semoga kebaikan kalian akan mendapat balasan dari Allah SWT.

Dalam pembuatan laporan penelitian ini penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan dari segi penulisan dan isi. Maka dari itu, penulis berharap dan sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan dikemudian hari.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua terkhusus Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, September 2024

M.Rafly Wahyudi



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALHALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH..	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	viiv
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Konsultasi	5
1.5.3 Metode Laboratorium	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7

2.1	Volume Air dan Sensor Flow.....	7
2.2	Rancang Bangun	9
2.3	Input	10
2.3.1	Catu Daya	10
2.3.2	Transformator	11
2.3.3	Dioda.....	13
2.3.4	Kapasitor ElCo (<i>Electrolit Condensator</i>)	20
2.3.5	IC Regulator L7824	23
2.3.6	Modul Stepdown LM2596.....	24
2.3.7	Sensor Flow	26
2.3.8	Sensor Getaran.....	29
2.4	Proses	30
2.4.1	Mikrokontroller ESP32.....	30
2.5	Output.....	32
2.5.1	Modul <i>Relay</i>	33
2.5.2	Pompa Air	35
2.5.3	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	37
BAB III RANCANG BANGUN		39
3.1	Perencanaan Alat.....	39
3.1.1	Perencanaan <i>Hardware</i>	39
3.2	Perancangan Alat	40
3.3	Desain Alat.....	40
3.4	Perancangan Software	42
3.5	Proses Pembuatan Alat.....	44
3.5.1	Pemasangan <i>Power Supply</i>	44

3.5.2	Pemasangan ESP32.....	44
3.5.3	Pemasangan Sensor Flow	45
3.5.4	Pemasangan Sensor Getaran.....	46
3.5.5	Pemasangan Modul <i>Relay</i>	46
3.5.6	Pemasangan LCD 16x2	47
3.5.7	Pemasangan Pompa Air	48
3.5.8	Prosess Pengerjaan Alat.....	48
3.6	Cara kerja Alat	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Tujuan Pengukuran	51
4.2	Titik Pengukuran.....	51
4.3	Hasil Pengukuran	52
4.4.1	Perhitungan Tegangan Trafo	56
4.4.2	Perhitungan Catu Daya	56
4.4.3	Persenstasi Kesalahan	58
4.5	Hasil Pengujian Kerja Peralatan.....	59
4.5.1	Hasil Pengujian Sensor Flow.....	59
4.5.2	Hasil Pengujian Sensor Getaran	61
4.6	Analisa.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Air	8
Gambar 2. 2 Blok Diagram.....	10
Gambar 2. 3 Rangkaian Catu Daya	11
Gambar 2.4 Bentuk Fisik dan Simbol Transformator	12
Gambar 2.5 Simbol dan Fisik Dioda	13
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Forward Bias</i> dan <i>Reverse Bias</i>	14
Gambar 2.7 Karakteristik <i>Forward Bias</i> (Bias Maju).....	14
Gambar 2.8 Karakteristik <i>Reverse Bias</i> (Bias Mundur).....	15
Gambar 2.9 Siklus Pertama Penyearah.....	16
Gambar 2.10 Siklus Kedua Penyearah	16
Gambar 2.11 Siklus Penyearah Setengah Gelombang	17
Gambar 2.12 Siklus Pertama Gelombang Penuh CT	17
Gambar 2.13 Siklus Kedua Gelombang Penuh CT	18
Gambar 2.14 Siklus Pertama Penyearah Jembatan	18
Gambar 2.15 Siklus Kedua Penyearah Jembatan	19
Gambar 2.16 Bentuk Fisik Simbol dan Rangkaian Kapasitor.....	21
Gambar 2.17 Proses Pengisian Kapasitor.....	21
Gambar 2.18 Periode Dioda Kembali Seperti Awal.....	22
Gambar 2.19 Contoh Tegangan Riak	22
Gambar 2.20 Penempatan IC Regulator	24
Gambar 2. 21 Modul Stepdown LM2596.....	25
Gambar 2. 22 Sensor Flow	29
Gambar 2. 23 Mikrokontroler ESP32.....	31
Gambar 2. 24 Pin Out dari ESP32.....	32
Gambar 2. 25 Modul Relay	35
Gambar 2. 26 Pompa Air.....	36
Gambar 2. 27 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	38

Gambar 3. 1 Skematik Rangkaian	41
Gambar 3. 2 Flowchart	43
Gambar 3. 3 Pemasangan <i>Power Supply</i>	44
Gambar 3. 4 ESP32	45
Gambar 3. 5 Pemasangan Sensor Flow	45
Gambar 3. 6 Pemasangan Sensor Getaran.....	46
Gambar 3. 7 Pemasangan Modul Relay	46
Gambar 3. 8 Pemasangan LCD 16x2	47
Gambar 3. 9 Pemasangan Pompa Air.....	48
Gambar 3. 10 Proses Pengerjaan Alat.....	49
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran	51
Gambar 4. 3 Data Sensor Getaran	62
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Blynk.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Buck Converter</i> LM2596	25
Tabel 2. 2 Spesifikasi umum dari sensor flow	28
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Getar	29
Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP32	32
Tabel 2. 5 Spesifikasi umum dari <i>relay</i>	34
Tabel 2. 6 Spesifikasi umum dari pompa air	36
Tabel 2. 7 Spesifikasi umum dari LCD	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	54
Tabel 4. 2 Persentasi Kesalahan	59
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Flow	60
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Getaran	61