

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYEIMBANG BEBAN PADA
MOTOR 1 FASA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Muhammad Asyroval Vahroza

062230320684

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYEIMBANG BEBAN PADA
MOTOR 1 FASA**



LEMBAR PENGESAHAN

Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Semarang

Oleh:

Muhammad Asyroval Valiroza

062130320684

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.

NIP. 197907222808011007

Pembimbing II

Ihnu Mula, S.St, M.M.

NIP. 197604052005011002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.

NIP. 197907222808011007

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Elektronika

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.

NIP. 197508162001121001

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Asyroval Vahroza

NIM : 062230320684

Judul : RANCANG BANGUN SISTEN PENYEIMBANG BEBAN PADA
MOTOR 1 FASA.

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan di dampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus 2025
Muhammad Asyroval Vahroza
(062230320684)

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Laporan akhir yang baik adalah laporan akhir yang selesai
,sebaik apapun laporan akhirmu tidak akan mengubah dunia ini”

“Laporan Akhir bukan tentang siapa yang pintar,tapi siapa yang kuat mental
berjuang sampai akhir”

“Laporan Akhir itu seperti cinta,dia datang terlambat tapi tetap harus diselesaikan”

Muhammad Asyroval Vahroza

“Sikok pesan mama bang Jangan gawi salah kuliahlah bebenah...
dengan disane kuliah bukan nak andun bermain main kelayapan
Jangan milui gawi kawan yang salah terutame narkoba.

jage kepercayaan orang tue dan sholat jangan pernah ditinggalkan”

Ibunda Tercinta

PERSEMBAHAN

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan akhir ini kecuali lembar persembahan. Bismillahirrahmanirrahim Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Amenarto dan Ibu Linda Maryani yang selalu melangitkan doa-doa baik dan menjadikan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini. saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk bapak dan ibu.
2. Kakak Perempuan saya Tasya dan kedua adik saya Zakila dan Nizam yang selalu menjadi dasar motivasi saya untuk selalu menjadi adik yang baik bagi kakak Perempuan saya dan kakak yang berguna bagi kedua adik saya.
3. Untuk seseorang yang juga begitu berarti dalam hidup saya Adek Mutia Septi yang selalu setia mendukung, menyemangati di kala sulit,serta menjadi sumber kekuatan dan inspirasi selama proses penyusunan laporan ini Terima kasih atas pengertian, kasih sayang, dan doa yang tak ternilai.

4. Untuk teman-teman seperjuangan Kelas EN Angkatan tahun 2022 dan Manurung Family Jun,willy,arya,tito,mden,sepsa yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, kerja sama, dan semangat yang tak pernah padam dalam menghadapi setiap tantangan. Setiap lelah dan usaha yang kita lalui bersama adalah kenangan yang akan selalu saya kenang dengan bangga Semoga kesuksesan selalu menyertai langkah kita ke depan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENYEIMBANG BEBAN PADA MOTOR 1 FASA

(50 halaman + 4 Tabel, 13 Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD ASYROVAL VAHROZA 062230320684

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI DII TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA**

Ketidakseimbangan beban pada motor 1 fasa yang menggunakan sumber 3 fasa dapat menyebabkan peningkatan suhu, penurunan efisiensi, dan kerusakan pada perangkat. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang suatu sistem penyeimbang beban otomatis yang mampu memilih fasa dengan arus paling rendah secara real-time. Sistem ini menggunakan sensor arus ACS 217 untuk membaca nilai arus dari ketiga fasa (R, S, T), serta mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai otak pengendali untuk memproses data dan mengatur pemindahan fasa melalui 9 buah relay. Dalam proses kerjanya, sensor ACS 217 mendeteksi nilai arus pada setiap fasa, yang kemudian dikirim ke Arduino Mega 2560 untuk dianalisis. Mikrokontroler akan menentukan fasa mana yang memiliki arus paling kecil dan secara otomatis mengaktifkan kombinasi relay untuk mengalihkan beban ke fasa tersebut. Pengaturan arus juga didukung oleh potensiometer yang berfungsi sebagai pengatur tegangan input ke motor, sehingga membantu proses penyeimbangan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan beban dan mengalihkan fasa dalam waktu singkat. Nilai arus sesudah pengalihan menunjukkan adanya penurunan arus signifikan pada fasa terpilih, yang menunjukkan sistem berhasil melakukan penyeimbangan beban. Dengan demikian, sistem ini efektif untuk menjaga kestabilan kerja motor 1 fasa dan meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik dari sumber 3 fasa.

Kata Kunci : Penyeimbang beban, Motor 1 fasa, Arduino Mega 2560, Sensor ACS712, Efisiensi Motor.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A LOAD BALANCING SYSTEM FOR SINGLE-PHASE MOTORS

(50 pages + 12 figures + 4 tables + 13 picture + References + Appendices)

MUHAMMAD ASYROVAL VAHROZA 062230320684

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA III PROGRAM IN ELECTRONICS ENGINEERING

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Load imbalance in single-phase motors powered by a three-phase source can lead to increased temperature, reduced efficiency, and potential equipment damage. To address this issue, an automatic load balancing system was designed to select the phase with the lowest current in real-time. The system utilizes an ACS712 current sensor to measure current from the three phases (R, S, and T), and an Arduino Mega 2560 microcontroller as the control center to process data and manage phase switching through nine relays. In operation, the ACS712 sensor detects the current values of each phase and transmits the data to the Arduino Mega 2560 for analysis. The microcontroller determines the phase with the lowest current and automatically activates the appropriate relay combination to shift the load to that phase. A potentiometer is also used to regulate the input voltage to the motor, supporting the load balancing process. Testing results show that the system is capable of detecting load changes and switching phases rapidly. The current values after phase switching demonstrate a significant reduction in the selected phase, indicating that the system successfully balances the load. Therefore, this system is effective in maintaining the stability of single-phase motor operation and improving the efficiency of power usage from a three-phase source.

Keywords: *Load balancing, Single-phase motor, Arduino Mega 2560, ACS712 sensor, Motor efficiency*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penyeimbang Beban Pada Motor 1 Fasa”. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

1. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku Dosen Pembimbing I.
2. **Bapak Ibnu Maja, S.Si, M.M.** selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Hj. Lindawati, ST ,M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Niksen Alfarizal, ST.,M.Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada kedua orang tuaku yang selalu mendo'akan, memberi motivasi, semangat, dan memberikan moril serta materil.
7. Teman-Teman kelas 6 EN Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

Penulis

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN SISTEM PENYEIMBANG BEBAN PADA MOTOR 1 FASA	i
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Penyeimbang Beban	5
2.1.1 Prinsip Kerja penyeimbang beban.....	6
2.2 Sensor Arus ACS 712	7
2.2.1 Prinsip Kerja Sensor Arus ACS 712.....	7
2.2.2 Spesifikasi Sensor ACS712.....	8
2.3 Mikrokontroler.....	9
2.3.1 Prinsip Kerja Arduino Mega 2560.....	10
2.3.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560	10
2.4 Motor 1 Fasa	11
2.4.1 Prinsip Kerja Motor 1 Fasa	12
2.4.2 Kumparan Motor Induksi 1 Fasa	13
2.4.3 Spesifikasi Motor 1 Fasa.....	13
2.5 LCD.....	14
2.5.1 Prinsip kerja LCD	15
2.5.2 Spesifikasi LCD.....	15

2.6 Dimmer AC 1 Channel	16
2.6.1 Prinsip Kerja Dimmer 1 Channel	16
2.6.2 Spesifikasi Dimmer 1 Channel	17
2.7 Potensiometer.....	18
2.7.1 Spesifikasi Potensiometer	18
2.8 Solid State Relay (SSR).....	19
2.8.1 Prinsip Kerja Solid State Relay (SSR).....	19
2.8.2 Spesifikasi Solid State Relay.....	21
2.9 Sensor Suhu Digital DS 18B20.....	21
2.9.1 Prinsip Kerja Sensor Suhu DS18B20	22
2.9.2 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20	22
2.10 Power Supply	23
2.10.1 Prinsip Kerja Power Supply	23
2.10.2 Spesifikasi Power Supply.....	24
2.11 State Of The Art	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Rancang Bangun	30
3.2 Perancangan Mekanik	31
3.3 Model Desain Ilustrasi.....	32
3.4 Perancangan Elektrikal.....	33
3.5 Blok Diagram.....	34
3.6 Flow Chart	35
3.7 Deskripsi Alat.....	36
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil pengujian Sistem.....	39
4.2 Waktu Switching Otomatis Antar Fasa.....	42
4.3 Kinerja Sistem.....	45
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN DOKUMENTASI.....	liii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Sensor ACS 712	7
Gambar 2. 2 Konstruksi Motor Listrik	12
Gambar 2. 3 Bentuk hubungan kapasitor pada kumparan motor induksi 1-fasa jenis motor kapasitor.....	13
Gambar 2. 4 Bentuk hubungan kapasitor pada kumparan motor induksi 1-fasa jenis motor kapasitor.....	20
Gambar 2. 5 Prinsip kerja Power Supply	24
Gambar 3. 2 Desain Alat 3D (Tampak Depan Kanan).....	31
Gambar 3. 3 Model Desain Ilustrasi Alat	32
Gambar 3. 4 Perancangan Elektrikal	33
Gambar 3. 5 Blok Diagram	34
Gambar 3. 6 Flow Chart.....	35
Gambar 3. 7 Flow Chart.....	35
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Arus Sebelum penyeimbang Sesudah Penyeimbang	42
Gambar 4. 2 Grafik Waktu Switching Otomatis Antar Fasa.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of The Art.....	25
Tabel 4. 1 Pengujian Arus Tiap Fasa.....	39
Tabel 4. 2 Waktu Switching Antar Fasa	42
Tabel 4. 3 Kinerja Sistem	45