

**SKRIPSI SARJANA TERAPAN**  
**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KESTABILAN**  
**KOMPONEN KONTAKTOR MAGNET PADA PANEL**  
**BERBASIS ESP32**



*Intelligentia - Dignitas*

**Disusun Oleh:**

**Bagas Febri Handoko**

**1507520002**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Sistem Pemantau Kestabilan Komponen  
Kontaktor Magnet Pada Panel Berbasis ESP32  
Penyusun : Bagas Febri Handoko  
NIM : 1507520002  
Tanggal Sidang :

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Nur Hanifah Yuninda, S.T., MT  
NIP. 198206112008122001

Pembimbing II,



Rafiuddin Syam, ST,M.Eng,PhI  
NIP. 197203301995121001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T

NIP. 197603272001121001

*Intelligentia - Dignitas*

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KESTABILAN  
KOMPONEN KONTAKTOR PADA PANEL BERBASIS ESP32  
Penyusun : Bagas Febri Handoko  
NIM : 1507520002

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Nur Hanifah Yuninda, S.T., MT  
NIP. 198206112008122001



Rafiuddin Syam, ST,M.Eng,PhD.  
NIP. 197203301995121001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

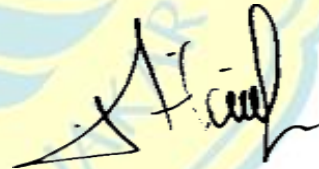
Anggota Penguji II,



Syufrijal, S.T., M.T.  
NIP. 197603272001121001



Drs. Rimulyo Wicaksono, M.M.  
NIP. 196310011988111001



Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.  
NIP. 198402142019031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.  
NIP. 197603272001121001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmatnya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian dengan lancar. Penelitian ini membahas mengenai “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KESTABILAN KOMPONEN KONTAKTOR PADA PANEL BERBASIS ESP32”, yang merupakan kontribusi penulis dalam merancang solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi dalam pemantau kestabilan komponen kontaktor pada panel. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai bagian dari upaya memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan D4 Teknologi Rekayasa Otomasi di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan memberikan kontribusi positif dan bermanfaat dibidang industri. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Syufrijal , S.T., M.T selaku ketua program studi Teknologi Rekayasa Otomasi yang telah memberikan dukungannya.
2. Ibu Nur Hanifah Yuninda, MT.. selaku pembimbing satu yang telah memberikan arahan dan dukungannya.
3. Bapak Rafiuddin Syam, ST,M.Eng,PhD. selaku pembimbing dua yang telah memberikan arahan dan dukungannya.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan perhatian, dukungan, dan motivasi selama penulisan penelitian ini.
5. Teman-teman Teknologi Rekayasa Otomasi angkatan 2020 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini belum sepenuhnya sempurna dan penulis terbuka untuk saran dan kritik yang membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, 14 Februari 2025



Handwritten signature of Bagas Febri Handoko.

Bagas Febri Handoko



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bagas Febri Handoko  
NIM : 1507520002  
Fakultas/Prodi : Teknik/ D4 Teknologi Rekayasa Otomasi  
Alamat email : bagasfebri926@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KESTABILAN KOMPONEN  
KONTAKTOR MAGNET PADA PANEL BERBASIS ESP32.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Februari 2025

Penulis

( Bagas Febri Handoko )

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantau kestabilan komponen kontaktor pada panel berbasis ESP32. Sistem ini dirancang untuk digunakan di perusahaan atau pabrik yang mengandalkan kontaktor sebagai komponen utama dalam pengoperasian mesin-mesin produksi. Mikrokontroler ESP32 diprogram menggunakan Arduino IDE untuk mengelola pengukuran arus dan tegangan listrik melalui sensor PZEM-004T serta membaca siklus kerja kontaktor menggunakan modul relay. Data yang diperoleh dikirimkan ke ESP32 dan ditampilkan secara real-time melalui web server lokal, dengan riwayat data yang disimpan untuk analisis lebih lanjut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memantau kestabilan komponen secara akurat dan efisien, sehingga mempermudah pengawasan tanpa perlu pengecekan manual. Implementasi sistem ini juga diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan pada kontaktor serta meningkatkan efektivitas pemantauan panel di perusahaan atau pabrik.

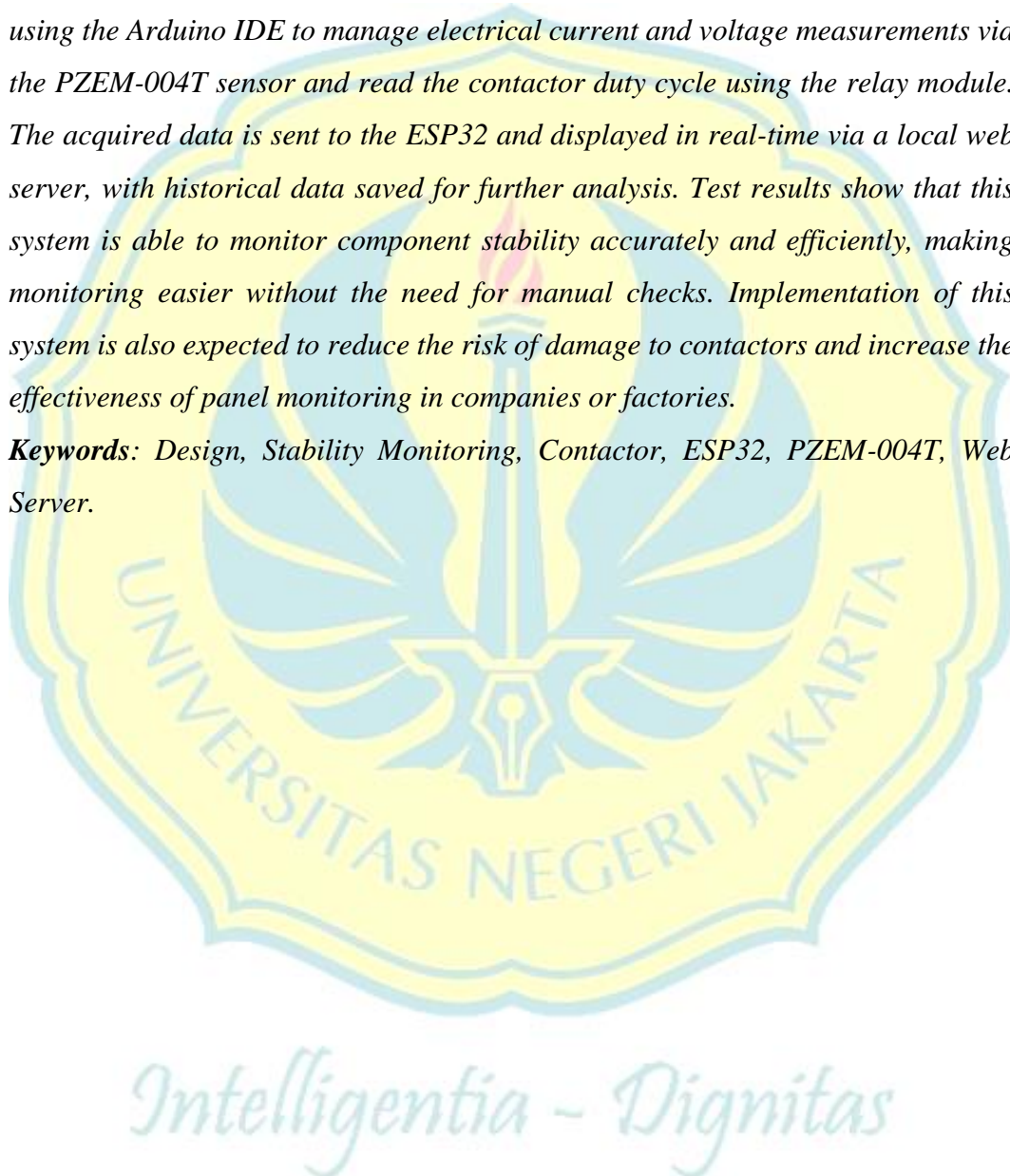
**Kata Kunci:** Rancang Bangun, Pemantauan Kestabilan, Kontaktor, ESP32, PZEM-004T, Web Server.

*Intelligentia - Dignitas*

## **Abstract**

*This research aims to design and build a stability monitoring system for contactor components on ESP32-based panels. This system is designed for use in companies or factories that rely on contactors as the main component in the operation of production machines. The ESP32 microcontroller is programmed using the Arduino IDE to manage electrical current and voltage measurements via the PZEM-004T sensor and read the contactor duty cycle using the relay module. The acquired data is sent to the ESP32 and displayed in real-time via a local web server, with historical data saved for further analysis. Test results show that this system is able to monitor component stability accurately and efficiently, making monitoring easier without the need for manual checks. Implementation of this system is also expected to reduce the risk of damage to contactors and increase the effectiveness of panel monitoring in companies or factories.*

**Keywords:** *Design, Stability Monitoring, Contactor, ESP32, PZEM-004T, Web Server.*



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
Abstrak .....	iv
<i>Abstract</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kerangka Teoritik.....	4
2.1.1 Rancang Bangun.....	4
2.1.2 Kestabilan Arus dan Tegangan Listrik.....	4
2.1.3 Panel.....	5
2.1.4 <i>Localhost</i> .....	5
2.1.5 Mikrokontroler ESP32.....	5
2.1.6 Arduino IDE.....	8
2.1.7 XAMPP.....	9
2.1.8 PhpMyAdmin.....	10
2.1.9 Visual Studio Code (VS Code).....	11
2.1.10 Monitoring.....	11
2.1.11 Daya Listrik.....	12
2.1.12 PZEM-004T .....	12



2.1.13	Relay .....	14
2.1.14	Kontaktor .....	15
2.1.15	MCB.....	16
2.1.16	<i>Limit Switch</i> .....	18
2.1.17	Kabel .....	18
2.1.18	Kabel Duct 32x32mm .....	19
2.1.19	DIN Rail .....	20
2.1.20	Kipas 220V AC .....	21
2.2	Produk Yang Dikembangkan. ....	22
2.3	Kerangka Pemikiran. ....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>26</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian. ....	26
3.2	Metode Penelitian.....	26
3.3	Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	26
3.3.1	Perangkat Lunak (Software) .....	26
3.3.2	Perangkat Keras (Hardware).....	27
3.4	Rancangan Alat .....	27
3.4.1	Blok Diagram Sistem .....	27
3.4.2	Flowchart Sistem.....	28
3.4.3	Perancangan Elektronik .....	30
3.4.4	Desain Alat.....	30
3.5	Intrumen. ....	32
3.5.1	Kisi-Kisi Instrumen.....	32
3.5.2	Validasi Instrumen .....	33
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.7	Teknik Analisa Data.....	34
3.7.1	Pengujian Sensor.....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	36
4.1.1	Hasil Alat .....	36
4.1.2	Prinsip Kerja Alat.....	36
4.1.3	Langkah Kerja Alat.....	37

4.2	Analisis Data Penelitian .....	38
4.3	Pembahasan.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45
Daftar Pustaka .....		46
Daftar Lampiran .....		47
1	Dokumentasi Hasil Akhir.....	48
2	Program Arduino.....	49
3	Program Visual Code (Realtime).....	53
4	Program Visual Code (Monitoring).....	57



*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 .....	6
Tabel 2. 2 PIN Mikrokontroler ESP32.....	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi PZEM-004T.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi Module Relay .....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Kontaktor.....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi MCB .....	17
Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen	32
Tabel 3. 2 Validasi Intrumen.....	33
Tabel 3. 3 Pengujian Alat Terhadap Sensor PZEM-004T (Arus).....	34
Tabel 3. 4 Pengujian Alat Terhadap Sensor PZEM-004T (Tegangan).....	35
Tabel 4. 1 Tabel pengujian sensor PZEM-004T (Arus).....	39
Tabel 4. 2 Tabel pengujian sensor PZEM-004T (Tegangan).....	40



*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32 .....	8
Gambar 2. 2 Arduino IDE.....	9
Gambar 2. 3 XAMPP .....	10
Gambar 2. 4 <i>PhpMyAdmin</i> .....	11
Gambar 2. 5 Visual Studio Code.....	11
Gambar 2. 6 PZEM-004T .....	14
Gambar 2. 7 Relay.....	15
Gambar 2. 8 Kontaktor.....	16
Gambar 2. 9 <i>MCB</i> .....	17
Gambar 2. 10 Limit Switch.....	18
Gambar 2. 11 Kabel .....	19
Gambar 2. 12 Kabel Duct 32x32mm .....	20
Gambar 2. 13 DIN Rail .....	21
Gambar 2. 14 Kipas 220V AC .....	21
Gambar 2. 16 Kerangka Pemikiran.....	24
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem .....	28
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	29
Gambar 3. 3 Rangkaian Komponen Sistem .....	30
Gambar 3. 4 Desain Alat Pandangan Depan.....	31
Gambar 3. 5 Desain Alat Pandangan Belakang .....	31
Gambar 3. 6 Desain Alat Pandangan Kiri.....	31
Gambar 3. 7 Desain Alat Pandangan Kanan.....	32
Gambar 4. 1 Hasil Alat Peneliti .....	36
Gambar 4. 2 Tampilan awal web server lokal.....	37
Gambar 4. 3 Tampilan halaman realtime .....	38
Gambar 4. 4 Tampilan halaman monitoring.....	38

*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pembuatan .....	47
Lampiran 2 Dokumentasi Hasil Akhir .....	48
Lampiran 3 Program Arduino. ....	49
Lampiran 4 Program Visual Code (Realtime) .....	53
Lampiran 5 Program Visual Code (Monitoring).....	57



*Intelligentia - Dignitas*