

**RANCANG BANGUN RPM METER UNTUK MENGUKUR KECEPATAN  
PADA MOTOR LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH**

**AMRINA ALYA ROSADA**

**062130310855**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2024**

**RANCANG BANGUN RPM METER UNTUK MENGUKUR KECEPATAN  
PADA MOTOR LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER**



Oleh :

**AMRINA ALYA ROSADA**

**062130310855**

**Palembang, Agustus 2024**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Carlos RS, S.T., M.T.**

**NIP. 196403011989031003**

**Pembimbing II,**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 197509242008121001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**



**Ir. Iskandar Enfi, M.T.**

**NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

|                             |                                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama                        | : Amrina Alya Rosada                                                                                 |
| Jenis Kelamin               | : Perempuan                                                                                          |
| Tempat, Tanggal Lahir       | : Palembang, 26 Mei 2003                                                                             |
| Alamat                      | : Jl. Ratu Sianum Lr. Langgar No. 05 Kel. 3 Ilir<br>Kec. Ilir Timur II Kota Palembang                |
| NPM                         | : 062130310855                                                                                       |
| Program Studi               | : Teknik Listrik                                                                                     |
| Jurusan                     | : Teknik Elektro                                                                                     |
| Judul Skripsi/Laporan Akhir | : Rancang Bangun RPM Meter Untuk Mengukur<br>Kecepatan Pada Motor Listrik Berbasis<br>Mikrokontroler |

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari di ketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta di masukan kedalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang. Agustus 2024

**Yang Menyatakan**



**Mengetahui,**

Pembimbing I

Carlos RS, S.T., M.T

Pembimbing II

Anton Firmansyah, S.T., M.T

## MOTTO

*“Minta pertolongan dengan sabar dan sholat, sesungguhnya Allah bersama orang- orang yang sabar.”*  
(QS. Al-Baqarah : 153)

*“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulitnya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian success stories. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”*

*Saya Persembahkan Tugas Akhir ini Kepada :*

- 1. Terkhusus kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya yang selalu memberi dukungandan doa terbaik selama hidup saya.*
- 2. Kepada seluruh dosen Teknik Listrik yang saya hormati.*
- 3. Teman-teman seperjuanganku*
- 4. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*

.

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN RPM METER UNTUK MENGUKUR KECEPATAN PADA MOTOR LISTRIK BERBASIS**

#### **MIKROKONTROLER**

**(2024:54 Halaman + 32 Gambar + 3 Tabel + Daftar Pustaka)**

---

**Amrina Alya Rosada**

**062130310855**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi DIII Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat pengukur kecepatan (RPM meter) berbasis mikrokontroler untuk motor listrik. Latar belakang penelitian ini adalah kebutuhan akan alat yang akurat dan terjangkau untuk mengukur kecepatan motor listrik dalam berbagai aplikasi industri dan pendidikan. Metode yang digunakan melibatkan penggunaan sensor rotary encoder untuk mengukur putaran poros motor, serta mikrokontroler sebagai unit pengolahan data. Data kecepatan kemudian ditampilkan pada layar LCD. Pengujian dilakukan dengan berbagai variasi tegangan input untuk memverifikasi akurasi dan respon alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa RPM meter yang dirancang memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengukur kecepatan motor pada berbagai tingkat tegangan. Hubungan antara tegangan input dan kecepatan motor ditampilkan dalam bentuk grafik, yang menunjukkan korelasi linear yang kuat. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa alat RPM meter berbasis mikrokontroler yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan memberikan hasil pengukuran yang akurat.

**Kata Kunci :** RPM meter, mikrokontroler, sensor encoder, motor listrik.

## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND BUILD A RPM METER FOR MEASURING SPEED IN MICROCONTROLLER BASED ELECTRIC MOTORS**

**(2024:54 Pages + 32 Images + 3 Tables + Bibliography)**

---

**Amrina Alya Rosada**

**062130310855**

**Department of Electrical engineering**

**Electrical Engineering Study Program**

**Sriwijaya State Polytechnic**

This research This research aims to design and build a microcontroller-based speed measuring device (RPM meter) for electric motors. The background to this research is the need for an accurate and affordable tool for measuring the speed of electric motors in various industrial and educational applications. The method used involves the use of a rotary encoder sensor to measure motor shaft rotation, as well as a microcontroller as a data processing unit. The speed data is then displayed on the LCD screen. Tests were carried out with various input voltage variations to verify the accuracy and response of the tool. The test results show that the designed RPM meter has a high level of accuracy in measuring motor speed at various voltage levels. The relationship between input voltage and motor speed is displayed in graphical form, showing a strong linear correlation. The conclusion of this research is that the microcontroller-based RPM meter developed can function well and provide accurate measurement results.

**Keywords:**RPM meter,microcontroller,rotary encoder sensor, electric motor.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul “Rancang Bangun RPM Meter Untuk Mengukur Kecepatan Pada Motor Listrik Berbasis Mikrokontroler” ini dapat dikerjakan tepat waktu dan sebaik mungkin.

Penyusunan Laporan Akhir ini dilakukan sebagai pemenuhan kewajiban untuk menyelesaikan salah satu program Diploma III yang harus ditempuh mahasiswa Jurusan Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran penyusunan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu :

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Carlos RS, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Segenap Dosen Pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Partner Rancang Bangun Laporan Akhir yaitu Haykallahmi Egrihadi yang turut membantu dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan kelas LB yang telah menemani selama menjalankan perkuliahan dan dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan laporan akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dan semoga dalam penyusunan laporan akhir ini dapat membawa manfaat bagi semua. Penulis juga memohon maaf, apabila terdapat kesalahan penyusunan yang kurang berkenan.

Palembang, Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>          | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>      | <b>ii</b>   |
| <b>BERITA ACARA.....</b>            | <b>iii</b>  |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>       | <b>iv</b>   |
| <b>MOTTO .....</b>                  | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>          | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>              | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>          | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>            | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>      | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....            | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....           | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah.....            | 3           |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat .....        | 3           |
| 1.4.1 Tujuan.....                   | 3           |
| 1.4.2 Manfaat.....                  | 3           |
| 1.5 Metode Penelitian.....          | 4           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....      | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b> | <b>5</b>    |
| 2.1 Motor Listrik .....             | 5           |
| 2.1.1 Motor Listrik DC.....         | 5           |
| 2.1.2 Motor Listrik AC.....         | 6           |
| 2.1.3 Kecepatan Motor Listrik ..... | 12          |
| 2.1.4 Jenis-jenis RPM Meter .....   | 13          |
| 2.2 Mikrokontroler .....            | 14          |
| 2.3 Arduino UNO R3 .....            | 15          |
| 2.3.1 Catu Daya.....                | 16          |
| 2.3.2 Memory .....                  | 17          |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.3 Input dan Output.....                             | 17        |
| 2.3.4 Komunikasi .....                                  | 20        |
| 2.3.5 Perangkat Lunak Arduino IDE.....                  | 20        |
| 2.3.6 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C..... | 21        |
| 2.4 Rotary Incremental Encoder.....                     | 23        |
| 2.4.1 Prinsip Kerja Rotary Incremental Encoder .....    | 24        |
| 2.5 LCD .....                                           | 25        |
| 2.5.1 Pengendali Kontroler LCD.....                     | 26        |
| 2.5.2 Modul I2C .....                                   | 27        |
| 2.6 Power Supply .....                                  | 29        |
| 2.7 Kabel jumper .....                                  | 30        |
| <b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>                     | <b>32</b> |
| 3.1 Rancangan Pembuatan .....                           | 32        |
| 3.2 Diagram Blok Rangkaian .....                        | 33        |
| 3.3 Flowchart.....                                      | 34        |
| 3.4 Perancangan Elektronik.....                         | 36        |
| 3.4.1 Layout Komponen Keseluruhan.....                  | 37        |
| 3.5 Perancangan Perangkat Software.....                 | 38        |
| 3.6 Perancangan Mekanik.....                            | 39        |
| 3.7 Spesifikasi Komponen yang Digunakan .....           | 40        |
| 3.8 Pengujian Alat .....                                | 41        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>                           | <b>42</b> |
| 4.1 Hasil .....                                         | 42        |
| 4.1.1 Instalasi.....                                    | 42        |
| 4.1.2 Penggunaan Rotary Incremental Encoder .....       | 43        |
| 4.1.3 Pemrograman .....                                 | 44        |
| 4.2 Pengujian.....                                      | 46        |
| 4.2.1 Langkah-langkah pengujian .....                   | 46        |
| 4.2.1 Langkah-langkah pengambilan data.....             | 47        |
| 4.3 Pembahasan.....                                     | 49        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                 | <b>51</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                    | 51        |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 5.2 Saran.....              | 51        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>53</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>             |           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Struktur Motor DC .....                   | 6  |
| Gambar 2.2 Motor Listrik .....                       | 7  |
| Gambar 2.3 Proses Putaran Motor Listrik .....        | 8  |
| Gambar 2.4 Motor Induksi .....                       | 9  |
| Gambar 2.5 Rotor dan Stator .....                    | 10 |
| Gambar 2.6 RPM Meter Kontak .....                    | 13 |
| Gambar 2.7 RPM Meter Optik .....                     | 14 |
| Gambar 2.8 Arduino .....                             | 15 |
| Gambar 2.9 Pinout Arduino Uno R3 .....               | 19 |
| Gambar 2.10 Tampilan Arduino IDE .....               | 21 |
| Gambar 2.11 Susunan Warna Kabel Encoder .....        | 24 |
| Gambar 2.12 Rotary Incremental Encoder .....         | 24 |
| Gambar 2.13 LCD .....                                | 25 |
| Gambar 2.14 Pinout LCD .....                         | 27 |
| Gambar 2.15 Modul I2C .....                          | 27 |
| Gambar 2.16 Pinout Modul LCD 12C .....               | 28 |
| Gambar 2.17 Power Supply .....                       | 29 |
| Gambar 2.18 Diagram Pengawatan Power Suplly .....    | 29 |
| Gambar 2.19 Kabel Jumper <i>male to male</i> .....   | 30 |
| Gambar 2.20 Kabel Jumper <i>male to female</i> ..... | 31 |
| Gambar 2.21 Kabel Jumper <i>female to male</i> ..... | 31 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok RPM Meter .....              | 33 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir RPM Meter .....              | 35 |
| Gambar 3.3 Layout Komponen .....                     | 36 |
| Gambar 3.4 Aplikasi Arduino IDE .....                | 38 |
| Gambar 3.5 Tampilan Awal Arduino IDE .....           | 39 |
| Gambar 3.6 Menu Utama Arduino IDE .....              | 39 |
| Gambar 3.7 Perancangan Alat Ukur .....               | 40 |
| Gambar 4.1 Rangkaian Skematik Alat .....             | 42 |

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.2 Hasil Perancangan .....                  | 43 |
| Gambar 4.3 Encoder Dihubungkan ke Shaft Motor ..... | 44 |
| Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian RPM Meter .....   | 48 |

## DAFTAR TABEL

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen yang Digunakan..... | 40 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian .....                    | 47 |
| Tabel 4.2 Hasil Perhitungan.....                   | 49 |