



**PLC ZELIO SR2 B201 BD SEBAGAI BASIS KONTROL**  
***SORTING STATION***

**PROYEK AKHIR**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**  
**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**  
**Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya**



**Disusun Oleh :**

**IS PRASETYOWATI**

**08506131009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**2012**

## PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul “**PLC ZELIO SR2 B201 BD SEBAGAI BASIS KONTROL SORTING STATION**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, Maret 2012

Dosen Pembimbing,

**Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.**

**NIP. 19680406 199303 1 001**

## PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul “**PLC ZELIO SR2 B201 BD SEBAGAI BASIS KONTROL SORTING STATION**” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 22 Februari 2011 dan dinyatakan lulus.

## DEWAN PENGUJI

| <b>Nama</b>           | <b>Jabatan</b>     | <b>Tanda Tangan</b> | <b>Tanggal</b> |
|-----------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| Totok Heru T M, M.Pd. | Ketua              | .....               | .....          |
| Muhamad Ali, M.T      | Sekretaris Penguji | .....               | .....          |
| Yuwono Indro H, S.Pd  | Penguji Utama I    | .....               | .....          |

Yogyakarta , Maret 2012

Dekan Fakultas Teknik

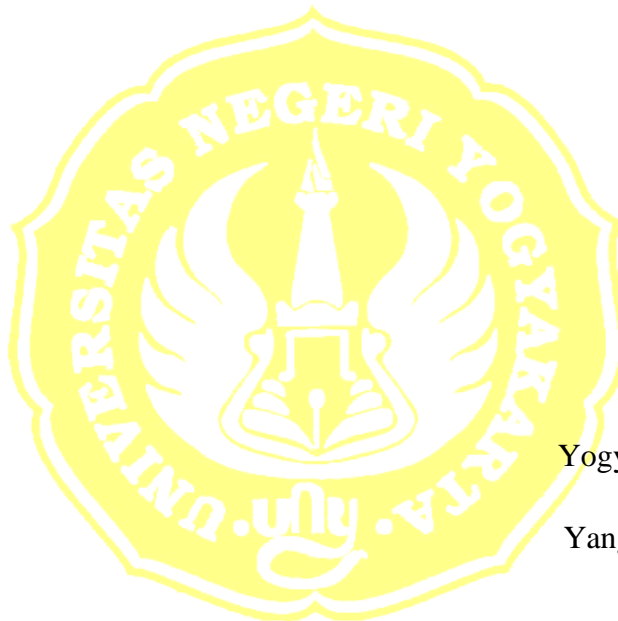
Universitas Negeri Yogyakarta,

**Dr. Moch Bruri Triyono**

**NIP 19560216 198603 1 003**

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan penulisan laporan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya..



Yogyakarta, Maret 2012

Yang menyatakan,

**Is Prasetyowati**

**NIM : 08506131009**

# PLC ZELIO SR2 201 BD SEBAGAI BASIS KONTROL *SORTING STATION*

Oleh :  
Is Prasetyowati  
08506131009

## ABSTRAK

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem kontrol *sorting station* berbasis PLC Zelio SR2 B201 BD sehingga dapat memudahkan dalam pemisahan berbagai jenis barang berdasarkan warna barang. PLC Zelio SR2 B201 BD bertugas sebagai otak pengendali sistem yang bekerja sesuai perintah yaitu memisahkan barang berdasarkan warna barang.

Metode yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah rancang bangun teknologi pensortir benda berdasarkan warna berbasis PLC Zelio SR2 B201 BD yang terdiri dari beberapa Perancangan, yaitu: (1) Perancangan sistem meliputi *sistem pengendalian* PLC Zelio SR2 B201 BD sebagai kendali utama. Masukan atau *input* berupa sensor warna dan *sensor benda* dan keluaran atau *output* berupa *motor, sorting gate* dan *stopper*. (2) Identifikasi Kebutuhan alat meliputi PLC Zelio SR2 B201 BD, sensor warna, *power supply*, dan motor DC sebagai penggerak konveyor. (3) Perancangan perangkat keras meliputi sensor warna, sensor benda, driver *sorting gate* dan *stopper* serta rangkaian relay. (4) Pembuatan sistem mekanis, bahan dalam pembuatan sistem mekanis ini dibuat dari bahan akrilik karena selain kuat, harganya juga lebih murah sebagai tempat rangkaian dan konveyor. Dalam tahap pengujian keseluruhan rangkaian sistem pensortir benda berdasarkan warna berbasis PLC Zelio SR2 B201 BD ini dilakukan dengan cara pengecekan jalur-jalur pada papan PCB (*Printed Circuit Board*) dan pengecekan keluaran tegangan pada tiap-tiap rangkaian menggunakan multimeter.

Hasil proyek akhir ini adalah terciptanya rancangan sistem *sorting* barang berdasarkan warna berbasis PLC Zelio SR2 B201 BD. Hasil pengujian menunjukkan kinerja *sorting* barang sesuai dengan rancangan, yaitu sensor mendeteksi warna benda kemudian pensortir menyortir benda berdasarkan warna yang terdeteksi oleh sensor. Tingkat kesalahan rata-rata pembacaan sensor sebesar 0% untuk warna silver dan hitam, sedangkan untuk warna merah sebesar 20% karena dalam 5 kali percobaan terjadi kesalahan sebanyak 1 kali. Sistem ini telah berhasil bekerja secara otomatis dimana LCD akan menampilkan warna benda saat sensor mendeteksi warna merah, hitam, silver dan tanpa warna.

*Keywords : PLC Zelio SR2 B201 BD, Sensor Warna, Sorting Gate*

## MOTTO

- ❖ *Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin.*
- ❖ *Berusaha dan sabar adalah usaha terbaik.*
- ❖ *Jika kita keras terhadap hidup, maka hidup akan lunak pada kita, dan begitu juga sebaliknya.*
- ❖ *“Berdo'a dan berusaha adalah kunci utama dalam mencapai kesuksesan di masa depan”.*
- ❖ *“Besarnya kesuksesan yang akan kita raih nanti bergantung pada seberapa besar usaha yang telah kita lakukan sekarang”.*
- ❖ *Kegagalan adalah keberhasilan yang tertunda*

## PERSEMBAHAN

*Karya ini kupersembahkan untuk :*

- ✦ *Ibu, Bapak, adik- adikku : terima kasih atas jasa dan pengorbanan yang tak pernah terlupakan, doa dan dukungan kalian mempermudah segala kesulitan.*
- ✦ *Keluarga besar kakekku Bapak Mardi Raharjo, terima kasih atas doa yang tak pernah habis dari kalian untuk kesuksesanku.*
- ✦ *Ary Monsterland yang selalu ada, yang selalu ceramah panjang lebar untuk menyemangati, semangat yang tak pernah padam.*
- ✦ *Seluruh teman - temanku angkatan 2008 khususnya kelas B, terima kasih atas segala doa dan dukungan kalian berikan, SEMANGAT,,,,,,*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan semesta alam, atas rahmat dan hidayah-Nya proyek akhir dengan judul " PLC ZELIO SR2 B201 BD SEBAGAI BASIS KONTROL *SORTING STATION*" ini dapat diselesaikan tanpa hambatan yang begitu berarti.

Pembuatan proyek akhir ini bertujuan guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan penyusunan proyek akhir ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala dukungan, bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes selaku Ketua Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Muhamad Ali, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Totok Heru TM, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.

5. Bapak Dosen, Teknisi dan Staf Laboratorium di lingkungan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY.
6. Ibu, bapak, adik- adikku dan segenap keluarga yang telah memberikan kasih sayang dan semangat kepadaku.
7. Teman temanku tercinta semua angkatan 2008 Teknik Elektro khususnya kelas B (D3/R) terima kasih atas bantuan kalian.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya selama pembuatan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan proyek akhir beserta penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Penulis juga berharap agar proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca juga bagi pihak lain yang memerlukannya. Amiin.

Yogyakarta, Maret 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | <b>HALAMAN</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                        | i              |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....                  | ii             |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                   | iii            |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....          | iv             |
| <b>ABSTRAK</b> .....                              | v              |
| <b>MOTTO</b> .....                                | vi             |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                          | vii            |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                       | viii           |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                           | x              |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                         | xiii           |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                        | xiv            |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                      | xvi            |
| <br>  |                |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....                   | 1              |
| A. Latar Belakang .....                           | 1              |
| B. Identifikasi Masalah .....                     | 2              |
| C. Batasan Masalah .....                          | 3              |
| D. Rumusan Masalah .....                          | 3              |
| E. Tujuan .....                                   | 3              |
| F. Manfaat .....                                  | 4              |
| G. Keaslian.....                                  | 5              |
| <br>  |                |
| <b>BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b> ..... | 6              |
| A. PLC Zelio SR2 B201 BD.....                     | 6              |
| 1. <i>Input dan Output (I/O)</i> .....            | 13             |
| 2. Memori PLC Zelio SR2 B201 BD .....             | 16             |
| 3. Software PLC Zelio SR2 B201 BD .....           | 21             |

|   |    |
|---|----|
| B. Sensor Warna .....   | 25 |
| C. Catu Daya ( <i>Power Supply</i> ).....                       | 31 |
| D. Konveyor <i>Belt</i> .....                                   | 33 |
| E. Motor DC .....   | 35 |
| F. <i>Sorting Gate</i> .....                                    | 36 |
| G. <i>Relay</i> .....   | 37 |
| H. DB 25 .....  | 38 |
| I. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....                      | 40 |
| <br>  |    |
| <b>BAB III. KONSEP RANCANGAN</b> .....                          | 42 |
| A. Identifikasi Kebutuhan .....                                 | 42 |
| B. Metode Perancangan .....                                     | 44 |
| C. Perancangan Perangkat Keras .....                            | 46 |
| 1. PLC Zelio SR2 B201 BD .....                                  | 46 |
| 2. Rangkaian Sensor Warna .....                                 | 47 |
| 3. Rangkaian <i>Driver</i> untuk <i>Sorting Gate</i> .....      | 49 |
| 4. Catu Daya .....  | 51 |
| D. Perancangan Perangkat Lunak .....                            | 52 |
| E. Perancangan Papan PCB .....                                  | 53 |
| D. Perancangan Sistem Mekanis .....                             | 55 |
| F. Rencana Pengujian Alat .....                                 | 55 |
| 1. Langkah Pengambilan Data .....                               | 55 |
| 2. Rencana Tabel Pengujian .....                                | 57 |
| <br>  |    |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                       | 60 |
| A. Hasil .....  | 60 |
| 1. Hasil Pengujian Catu daya .....                              | 60 |
| 2. Hasil Pengujian Sensor Warna.....                            | 61 |
| 3. Hasil Pengujian LCD .....                                    | 62 |
| 4. Hasil Pengujian <i>Sorting Gate</i> dan <i>Stopper</i> ..... | 63 |
| 5. Hasil Pengujian Fungsional .....                             | 64 |

|   |           |
|---|-----------|
| B. Pembahasan .....                                     | 65        |
| 1. Pembahasan Catu daya .....                           | 66        |
| 2. Pembahasan Sensor Warna .....                        | 66        |
| 3. Pembahasan Perbandingan dengan Produk Pabrikan ..... | 71        |
| <b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>                  | <b>74</b> |
| A. Kesimpulan .....                                     | 74        |
| B. Keterbatasan Alat .....                              | 75        |
| C. Saran .....  | 75        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                             | <b>76</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                   | <b>77</b> |

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel 1. Karakteristik Masukan pada Mikrokontroler ATmega 8 .....                                | 31             |
| Tabel 2. Karakteristik <i>Regulator</i> Tegangan Seri 78xx.....                                  | 32             |
| Tabel 3. Lambang-Lambang Diagram Alir.....   | 41             |
| Tabel 4. Rencana Data Hasil Pengujian Catu Daya.....   | 57             |
| Tabel 5. Rencana Data Hasil Pengujian Tegangan Sensor Saat Mendeteksi Warna                      | 57             |
| Tabel 6. Rencana Tabel Data Pengamatan Saat Sensor Mendeteksi Warna.....                         | 58             |
| Tabel 7. Rencana Tabel Data Pengujian <i>Sorting Gate</i> dan <i>Stopper</i> .....               | 58             |
| Tabel 8. Rencana Data Hasil Pengujian <i>Sorting Gate</i> Obyek Merah .....                      | 58             |
| Tabel 9. Rencana Data Hasil Pengujian <i>Sorting Gate</i> Obyek <i>Silver</i> .....              | 59             |
| Tabel 10. Rencana Data Hasil Pengujian <i>Sorting Gate</i> Obyek Merah .....                     | 59             |
| Tabel 11. Rencana Tabel Data Pengamatan LCD Penunjuk Sensor Warna.....                           | 59             |
| Tabel 12. Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya .....   | 61             |
| Tabel 13. Hasil Pengujian Sensor Warna.....  | 62             |
| Tabel 14. Hasil Pengujian Pembacaan LCD .....  | 63             |
| Tabel 15. Hasil Pengujian <i>Sorting Gate</i> dan <i>Stopper</i> .....                           | 63             |
| Tabel 16. Tabel Data Pengamatan <i>Sorting Gate</i> dan <i>Stopper</i> Obyek Merah.....          | 64             |
| Tabel 17. Tabel Data Pengamatan <i>Sorting Gate</i> dan <i>Stopper</i> Obyek <i>Silver</i> ..... | 64             |
| Tabel 18. Tabel Data Pengamatan <i>Sorting Gate</i> dan <i>Stopper</i> Obyek Hitam.....          | 64             |
| Tabel 19. Tabel Pengujian Fungsional.....  | 65             |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 1. Contoh Desain Zelio Logic Smart Relay .....             | 6              |
| Gambar 2. PLC Zelio SR2 B201 BD .....                             | 9              |
| Gambar 3. Pemrograman Pada PC “Zelio Soft 2” .....                | 12             |
| Gambar 4. Input dan Output (I/O) PLC Zelio SR2 B201 BD.....       | 14             |
| Gambar 5. PLC Zelio Dihubungkan dengan Sensor Masukan .....       | 20             |
| Gambar 6. Relay Sebagai Output PLC Zelio SR2 B201 BD.....         | 21             |
| Gambar 7. Tipe Blok pada “Zelio Soft 2” .....                     | 22             |
| Gambar 8. Layout Menggunakan Ladder Diagram .....                 | 22             |
| Gambar 9. Layout Menggunakan FBD .....                            | 23             |
| Gambar 10. Contoh Mengaktifkan Program Zelio Soft 2.....          | 24             |
| Gambar 11. Rangkaian Sensor.....                                  | 27             |
| Gambar 12. Karakteristik Photodiode dengan Intensitas Cahaya..... | 28             |
| Gambar 13. Sensor Warna pada <i>Sorting Station</i> .....         | 30             |
| Gambar 14. Contoh Rangkaian Catu Daya .....                       | 32             |
| Gambar 15. Konfigurasi Pin pada LM78xx.....                       | 32             |
| Gambar 16. Konveyor <i>Belt</i> Horisontal.....                   | 33             |
| Gambar 17. <i>Head Pulley</i> .....                               | 34             |
| Gambar 18. <i>Carrying roller</i> .....                           | 34             |
| Gambar 19. Kontruksi Motor DC Power Window .....                  | 36             |
| Gambar 20. Hardware <i>Sorting Gate</i> .....                     | 36             |
| Gambar 21. Simbol Relay .....                                     | 38             |
| Gambar 22. Konektor DB 25 .....                                   | 39             |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 23. DB 25 <i>Male</i> dan <i>Female</i> .....                         | 39 |
| Gambar 24. Blok Diagram Sistem <i>Sorting</i> Barang Berdasarkan Warna ..... | 45 |
| Gambar 25. Konektor Input dan Output PLC Zelio SR2 B201 BD .....             | 47 |
| Gambar 26. Skema Rangkaian Sensor Warna .....                                | 48 |
| Gambar 27. Skema Rangkaian Sensor Benda.....                                 | 49 |
| Gambar 28. Skema Rangkaian Driver Relay untuk <i>Sorting Gate</i> .....      | 50 |
| Gambar 29. Catu Daya DC 24 Volt dan IC Penurun Tegangan .....                | 51 |
| Gambar 30. <i>Flowchart</i> Program Utama.....                               | 53 |
| Gambar 31. <i>Layout</i> PCB Rangkaian <i>Sorting Station</i> .....          | 54 |
| Gambar 32. <i>Design</i> Mekanik Tampak dari Atas.....                       | 55 |
| Gambar 33. Tampilan Pengujian LCD.....                                       | 63 |
| Gambar 34. <i>Sorting Station</i> Lab. Mekatronika FT UNY.....               | 71 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Program *Sorting Station* Zelio SR2 B201 BD
- Lampiran 2. Program Sensor Warna AVR AT Mega 8 Dengan Bahasa C
- Lampiran 3. Rangkaian Sensor Warna
- Lampiran 4. Rangkaian Sensor Benda
- Lampiran 5. Rangkaian Driver *Sorting Gate*
- Lampiran 6. Layout Jalur PCB
- Lampiran 7. *Design Mekanik Sorting Station*
- Lampiran 8. Datasheet Zelio SR2 B201 BD
- Lampiran 9. Datasheet Mikrokontroler ATMega8
- Lampiran 10. Datasheet Regulator Tegangan 7805
- Lampiran 11. Datasheet Regulator Tegangan 7812
- Lampiran 12. Datasheet IC LM 324
- Lampiran 13. Datasheet Relay HRS4E-S 12VDC
- Lampiran 14. Datasheet Transistor BD 139
- Lampiran 15. Datasheet LCD 16x2
- Lampiran 16. Datasheet Dioda IN4001
- Lampiran 17. Datasheet Power Window
- Lampiran 18. Datasheet Photodioda