

## LAPORAN PROYEK AKHIR

# PRANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI PLC-PNEUMATIK "BATTERY FILLING EQUIPMENT" ( PEMROGRAMAN PLC )

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan  
Matakuliah Proyek Akhir



Oleh:  
Bayu Putra Prananto  
NIM : I8610006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2013**

*commit to user*

Proyek Akhir Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas sebelas Maret

Dengan judul :

**PRANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI PLC-PNEUMATIK  
"BATTERY FILLING EQUIPMENT"  
( PEMROGRAMAN PLC )**

disusun oleh :

**BAYU PUTRA PRANANTO**

**I8610006**

telah dapat disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya.

Pembimbing I

Surakarta.....

Pembimbing II

**Purwadi Joko Widodo, S.T., M.Kom**

**NIP. 197301261997021001**

**Heru Sukanto, S.T., M.T**

**NIP. 197207311997021001**

Mengetahui

Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

**Heru Sukanto, S.T., M.T**

**NIP. 197207311997021001**

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya pada kita semua, karena atas rahmat dan hidayah-Nya Laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan untuk memenuhi persyaratan kelulusan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik Mesin Otomotif di Universitas Sebelas Maret.

Dalam menyusun laporan hasil Proyek Akhir ini, kami dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Kuncoro Diharjo, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan izin melaksanakan Proyek Akhir.
2. Bapak Heru Sukanto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret dan menjadi Pembimbing II yang telah memberikan izin melaksanakan Proyek Akhir.
3. Bapak Purwadi Joko Widodo, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak dan Ibu dirumah yang telah memberikan do'a sehingga bisa tersusun laporan ini tanpa ada halangan apapun.
5. Bapak Didik Djoko Susilo, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademis yang telah memberikan motivasi, saran serta bekal ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang telah memberi bekal ilmu selama penulis menempuh studi.
7. Kepala beserta laboran Laboratorium Motor Bakar dan Laboratorium Proses Produksi.
8. Kakakku, Ika Prasetyanti dan Endri Kurniawan yang telah membantu membuat abstrak.
9. Rekan – rekan Teknik Mesin Otomotif angkatan 2010, semoga persahabatan dan persaudaraan kita tetap terjalin, terimakasih untuk pembelajaran hidup yang pernah aku lalui bersama kalian.

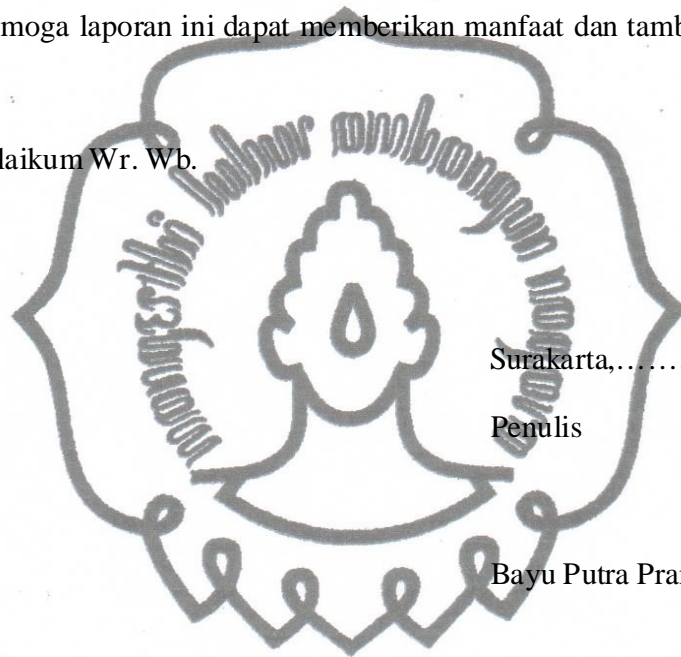
*commit to user*

10. Ayu Nurlialita Prihananti, yang tidak pernah bosan selalu memberiku semangat moral dan psikis.

11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah dengan ikhlas membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga amal kebaikan kalian mendapatkan imbalan yang berlipat dari Allah SWT. Kami yakin laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari rekan-rekan semuanya. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan tambahan ilmu untuk kita semuanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Surakarta.....

Penulis

Bayu Putra Prananto

**ABSTRAK**

Bayu Putra Prananto. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI PLC-PNEUMATIK “BATTERY FILLING EQUIPMENT” (PEMROGRAMAN PLC). Laporan Tugas Akhir, Surakarta: Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret, Juli 2013.

Tujuan Proyek Akhir ini adalah untuk: (1) Merancang dan membuat program untuk simulasi alat pengepakan baterai tipe AA lengkap dan portabel menggunakan kontrol PLC.

Pemrograman menggunakan Diagram Ladder dengan software C++/CX (*Component Extensions*) Programmer V9.0 dan menggunakan PLC jenis Omron CP1E dengan modul 10 I/O untuk mengontrol 4 sensor di 2 silinder yang masing-masing silinder ada 2 sensor dan 2 solenoid. Diagram Ladder dipilih karena lebih simpel dan mudah dipelajari untuk tingkat pemula.

Berdasarkan hasil Proyek Akhir dapat disimpulkan bahwa : (1) Waktu pengepakan tercepat yaitu 4,59 s, di dapat dari pengambilan 5 kali percobaan seperti pada tabel 4.1 dengan kecepatan silinder A1 yaitu 0,0336 m/s dan B1 yaitu 0,0182 m/s. (2) Variasi siklus bisa dibuat dengan pengisian 1 buah batu baterai di setiap siklus hingga 4 buah baterai di setiap siklus pengepakan, tergantung dari permintaan dan ladder program yang dibuat. (3) Dibutuhkan 6 input dan 4 output untuk 2 buah solenoid, 2 buah silinder, 1 buah tombol *emergency*, dan 1 tombol *push button*.

Kata kunci : PLC (*Programmable Logic Controller*), pneumatik, diagram ladder.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	4
1.4 Manfaat Proyek Akhir .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Definisi PLC.....	6
2.2 Komponen Dasar PLC.....	7
1. Central Processing Unit (CPU) .....	7
2. Power Supply .....	8
3. Memory .....	8
4. Modul Input/Output .....	8
5. Fasilitas Komunikasi (COM) .....	8
2.3 Diagram Ladder .....	9
1. Kontak NO/NC .....	9

2. Output .....	10
3. Output Relay .....	10
4. Differensial Up .....	10
5. Differensial Down .....	11
6. On Delay Relay .....	13
7. OFF Delay Relay .....	14
8. Counter .....	15
9. Set Reset .....	17
10. Master Relay.....	18
11. Fungsi END.....	19
<b>BAB III PERENCANAAN DAN GAMBAR.....</b>	<b>20</b>
3.1 PERENCANAAN .....	20
1. Menentukan sistem yang dikontrol .....	22
2. Diagram Pneumatik .....	23
3. Wiring Diagram Input/Output .....	24
4. Fungsi Input/Output .....	25
3.2 GAMBAR RENCANA .....	26
<b>BAB IV PEMBUATAN PROGRAM DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 PEMROGRAMAN.....	29
4.2 PENGUJIAN HASIL PROGRAM.....	35
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>



LAMPIRAN ..... 43

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Fungsi Input/Output simulasi pengepakan baterai ..... 25

Tabel 4.1 Hasil 5 kali percobaan ..... 39





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sistem Kontrol Elektrik vs PLC .....	2
Gambar 2.1 Skema cara kerja PLC .....	6
Gambar 2.2 Skema I/O PLC.....	7
Gambar 2.3 CPU PLC merk Omron CP1E 10 I/O.....	7
Gambar 2.4 Power Supply .....	8
Gambar 2.5 Skema komponen PLC.....	9
Gambar 2.6 Simbol kontak NO/NC .....	9
Gambar 2.7 Simbol Output pada Diagram Ladder PLC.....	10
Gambar 2.8 Timing Diagram Diffrensial Up .....	11
Gambar 2.9 Simbol Differensial Up.....	11
Gambar 2.10 Timing Diagram Differensial Down .....	12
Gambar 2.11 Simbol Differensial Down pada diagram ladder .....	12
Gambar 2.12 Simbol ON Delay relay elektrik .....	13
Gambar 2.13 Timing Diagram ON Delay relay .....	13
Gambar 2.14 Simbol ON Delay Relay pada diagram ladder.....	14
Gambar 2.15 Simbol OFF Delay Relay elektrik .....	14
Gambar 2.16 OFF Delay relay menggunakan TIM .....	15
Gambar 2.17 Simbol Counter elektrik .....	15
Gambar 2.18 Timing diagram counter menggunakan setting 5 kali.....	16
Gambar 2.19 Simbol counter pada digram ladder.....	16

Gambar 2.20 Rangkaian Kontrol Set Reset elektrik .....	17
Gambar 2.21 Timing diagram set reset .....	17
Gambar 2.22 Fungsi set reset pada diagram ladder .....	18
Gambar 2.23 Diagram Ladder Pengunci ( SET RESET ) .....	18
Gambar 2.24 Simbol Master Relay pada Diagram Ladder.....	19
Gambar 2.25 Fungsi END pada Diagram Ladder PLC Omron.....	19
Gambar 3.1 Diskripsi kerja gerak pneumatik.....	22
Gambar 3.2 Skema gerak pneumatik .....	23
Gambar 3.3 Diagram Pneumatik Battery Filling Station.....	23
Gambar 3.4 Wiring Diagram Input .....	24
Gambar 3.5 Wiring Diagram Output .....	24
Gambar 3.6 Perencanaan simulasi PLC-Pneumatik.....	26
Gambar 3.7 Perencanaan meja simulasi PLC-Pneumatik .....	26
Gambar 3.8 Simulasi PLC-Pneumatik secara nyata.....	27
Gambar 3.9 Meja simulasi PLC-Pneumatik.....	27
Gambar 3.10 Foto panel pada PLC Pengepakan Baterai AA.....	28
Gambar 3.11 Foto rangkaian dan wiring PLC Pengepakan Baterai AA ..	28
Gambar 4.1 Pemilihan jenis PLC dan setting .....	29
Gambar 4.2 Membuat tombol N/O untuk Start .....	30
Gambar 4.3 Membuat tombol N/O untuk Start .....	30
Gambar 4.4 Mengaktifkan sensor A0 dan B0 .....	31

Gambar 4.5 Mengaktifkan sensor A1 dan B0 .....	31
Gambar 4.6 Membuat kontak NC internal relay dengan alamat sama .....	32
Gambar 4.7 Membuat kontak NO <i>internal relay</i> dengan solenoid .....	32
Gambar 4.8 Ladder diagram.....	33
Gambar 4.9 Paralel kontak internal relay agar tidak bentrok .....	34
Gambar 4.10 Letak kontak NC emergency switch .....	34
Gambar 4.11 Work online simulator.....	35
Gambar 4.12 Direct Online.....	36
Gambar 4.13 Kotak <i>box</i> pilihan.....	36
Gambar 4.14 Hasil pengujian pertama yang gagal .....	37
Gambar 4.15 Hasil pengujian berhasil.....	38

