



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MODUL LATIH OTOMASI PEMILAH DAN PEMINDAH
POTONGAN BESI BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER***

TUGAS AKHIR

Muhammad Fathur Zidane

1903321071

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**DESAIN HMI PADA PEMILAH DAN PEMINDAH
POTONGAN BESI BERDASARKAN UKURAN DAN WARNA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**Muhammad Fathur Zidane
1903321071**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Muhammad Fathur Zidane

NIM : 1903321071

Tanda Tangan : 
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Tanggal : 3 Agustus 2022



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fathur Zidane
NIM : 1903321071
Program Studi : Elektronika Industri
Judul : Modul Latih Otomasi Pemilah dan Pemindah Potongan
Besi Berbasis *Programmable Logic Controller*
Sub Judul : Desain HMI pada Pemilah dan Pemindah Potongan Besi
Tugas Akhir : Berdasarkan Ukuran dan Warna

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Agustus 2022 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum. (.....)
NIP. 196701111998022001

Depok, 19 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas akhir ini membahas desain *human machine interface* (HMI) pada modul latih otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis *programmable logic controller*, HMI digunakan sebagai kontrol dari modul latih.

Penulis menyadari bahwa, bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nuralam, M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mendukung dan membimbing mahasiswanya dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum. selaku dosen pembimbing dan ibu Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri kelas EC6A yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 3 Agustus 2022

Muhammad Fathur Zidane



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Desain HMI Pada Pemilah Dan Pemindah Potongan Besi Berdasarkan Ukuran Dan Warna

Abstrak

Pembelajaran Mata Kuliah POE dilaksanakan di Laboratorium Lab EC, menggunakan modul latihan otomasi berbasis PLC dan HMI yang bernama Yalong-325 sebagai media belajar mahasiswa. Modul tersebut bertujuan agar mahasiswa mengetahui dan memahami cara kerja sistem otomasi di industri. Jobsheet untuk mendesain HMI tidak tersedia pada modul sehingga pembelajaran POE menjadi tidak maksimal dan mengurangi pengalaman mahasiswa. Untuk itu dibuatlah sebuah modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis PLC yang terintegrasi HMI dalam bentuk jobsheet untuk mahasiswa. HMI berperan sebagai antarmuka antara pengguna sebagai operator dengan modul latihan. Modul latihan terintegrasi dengan PLC yang diprogram dengan software CX-programmer dan HMI yang dibuat dengan software CX-designer dengan menggunakan perintah functional object yaitu on/off button, bit lamp, bitmap dan numerical display.. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pembuatan HMI telah berhasil dan sistem bekerja sesuai program yang telah dibuat.

Kata kunci: *PLC, CX-Designer, HMI Design, CX-Programmer*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HMI Design On Sorting And Handling Iron Pieces Based On Size And Color

Abstract

The POE course learning is carried out at the EC Lab Laboratory, using a PLC and HMI-based automation training module called Yalong-325 as a student learning medium. The module aims to make students know and understand how automation systems work in industry. Jobsheets for designing HMI are not available in the module so that POE learning is not optimal and reduces the student experience. For this reason, a PLC-based training module for sorting and moving iron scraps which is integrated into HMI is made in the form of a job sheet for students. HMI acts as an interface between the user as an operator and the training module. The training module is instructed with a PLC programmed with CX-programmer and HMI software made with CX-designer software by using functional object commands, namely on/off button, bit lamp, bitmap and numerical display. From the test results, it can be concluded that the manufacture of HMI has successful and the system works according to the program that has been made.

Keywords: *PLC, CX-Designer, Desain HMI, CX-Programmer*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II Tinjauan Pustaka.....	3
2.1 <i>Programmable Logic Controller</i>	3
2.1.1 Struktur Dasar PLC	3
2.1.2 Prinsip Kerja PLC	5
2.1.3 Bahasa Pemrograman <i>Ladder</i>	6
2.2 PLC Omron CP1E-N20DR-A.....	7
2.3 <i>Software CX-Programmer</i>	8
2.4 <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	8
2.4.1 Fungsi <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	9
2.5 <i>Software CX-Designer</i>	10
3.1 Rancangan Alat	11
3.1.1 Deskripsi Alat	11
3.1.2 Cara Kerja Alat	11
3.1.3 Spesifikasi Alat	13
3.1.4 Diagram Blok.....	15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.5 <i>Flowchart</i>	17
3.2 Realisasi Alat	18
3.2.1 Pembuatan File Baru	18
3.2.2 <i>Addressing Functional Object</i> Untuk Monitoring dan Kontrol	20
3.2.3 <i>Addressing Functional Object</i> Untuk Animasi HMI	21
3.2.4 Perancangan Tampilan HMI <i>On/Off Button</i>	22
3.2.5 Perancangan Tampilan HMI <i>Numerical Display</i>	24
3.2.6 Perancangan Tampilan HMI <i>Bit Lamp</i>	26
3.2.7 Perancangan Animasi HMI <i>Bitmap</i>	28
3.2.8 Konfigurasi Komunikasi PLC dengan HMI	31
BAB IV PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Sistem HMI	34
4.1.1 Deskripsi Pengujian	34
4.1.2 Menghubungkan Sistem HMI dengan Modul Latih	35
4.1.3 Pengujian I/O Modul Latih dengan HMI	38
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skematik Diagram PLC	3
Gambar 2.2 Diagram alir prinsip kerja PLC	6
Gambar 2.3. <i>Ladder Diagram</i>	6
Gambar 2.4. PLC Omron CP1E-N20DR-A	7
Gambar 2.5. Tampilan <i>CX-Programmer</i>	8
Gambar 2.6. Tampilan layar HMI	9
Gambar 2.7. Tampilan <i>CX-Designer</i>	10
Gambar 3.1. Bentuk 3D dari Sistem Pemilah	12
Gambar 3.2. Bentuk 3D dari Sistem Pemindah	12
Gambar 3.3. Fisik alat dalam bentuk 3D	14
Gambar 3.4 Diagram Blok Alat	15
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> sistem	17
Gambar 3.6. Tampilan <i>menu CX-Designer</i>	18
Gambar 3.7. Tampilan <i>window new project</i>	19
Gambar 3.8. Tampilan awal	19
Gambar 3.9. <i>Menu Functional Object</i>	22
Gambar 3.10. Tampilan <i>On/Off Button CX-Designer</i>	22
Gambar 3.11. Konfigurasi <i>On/Off Button</i>	23
Gambar 3.12. Konfigurasi <i>Address On/Off Button</i>	23
Gambar 3.13. <i>Menu Functional Object</i>	24
Gambar 3.13. Tampilan <i>Numerical Display CX-Designer</i>	24
Gambar 3.14. Konfigurasi <i>Numerical Display</i>	25
Gambar 3.15. Konfigurasi <i>Address Numerical Display</i>	25
Gambar 3.16. <i>Menu Functional Object</i>	26
Gambar 3.17. Tampilan <i>Bit Lamp CX-Designer</i>	26
Gambar 3.18. Konfigurasi <i>Bit Lamp</i>	27
Gambar 3.19. Konfigurasi <i>Address Numerical Display</i>	27
Gambar 3.20. <i>Menu Functional Object</i>	28
Gambar 3.21. Tampilan <i>Bitmap CX-Designer</i>	28
Gambar 3.22. Konfigurasi <i>Bitmap</i>	29



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.23. Konfigurasi <i>Bitmap</i>	29
Gambar 3.24. Konfigurasi <i>Address Bitmap</i>	29
Gambar 3.25. Tampilan layar awal HMI	30
Gambar 3.26. Tampilan layar kontrol HMI	30
Gambar 3.27. <i>Device Manager</i>	31
Gambar 3.28. <i>Menu Tools</i>	32
Gambar 3.29. <i>Menu Test</i>	32
Gambar 3.30. Layar HMI.....	33
Gambar 4.1. Tampilan <i>Device Manager</i>	36
Gambar 4.2. Tampilan <i>CX-Programmer</i>	36
Gambar 4.3. <i>Menu Test</i>	37
Gambar 4.4. HMI terhubung dengan PLC	37
Gambar 4.5. Tampilan <i>ladder</i> saat tombol <i>start</i> ditekan	38
Gambar 4.6. Tampilan HMI saat tombol <i>start</i> ditekan	38
Gambar 4.7. Tampilan <i>ladder</i> saat tombol <i>forward</i> ditekan.....	39
Gambar 4.8. Tampilan HMI saat tombol <i>forward</i> ditekan.....	39
Gambar 4.9. Tampilan <i>ladder</i> saat tombol <i>reverse</i> ditekan	40
Gambar 4.10. Tampilan HMI saat tombol <i>reverse</i> ditekan.....	40
Gambar 4.11. Tampilan <i>ladder</i> saat tombol <i>stop</i> ditekan	41
Gambar 4.12. Tampilan HMI saat tombol <i>stop</i> ditekan.....	41
Gambar 4.13. Animasi pemilahan besi <i>flat</i>	42
Gambar 4.14. Hasil pemilahan besi <i>flat</i>	43
Gambar 4.15. Animasi pemilahan besi <i>hollow</i>	44
Gambar 4.16. Hasil pemilahan besi <i>hollow</i>	45
Gambar 4.17. Animasi pemilahan besi L.....	46
Gambar 4.18. Hasil pemilahan besi L.....	47
Gambar 4.19. Animasi pemindahan besi berkarat	48
Gambar 4.20. Hasil pemindahan besi berkarat	49
Gambar 4.21. Tampilan <i>ladder</i> saat tombol <i>reset</i> ditekan.....	50
Gambar 4.22. Hasil pemilahan ter-reset setelah tombol <i>reset</i> ditekan.....	50



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi PLC.....	7
Tabel 3.1. Spesifikasi <i>Hardware</i>	13
Tabel 3.2. Spesifikasi <i>Software</i>	14
Tabel 3.3. Penjelasan tiap-tiap blok.....	16
Tabel 3.4. <i>Addressing Functional Object</i> untuk Monitoring dan Kontrol.....	20
Tabel 3.5. <i>Addressing Functional Object</i> untuk Animasi HMI.....	21
Tabel 4.1. Alat/Bahan untuk pengujian.....	35
Tabel 4.2. Daftar I/O aktif saat pemilahan besi <i>flat</i>	43
Tabel 4.3. Daftar I/O aktif saat pemilahan besi <i>hollow</i>	45
Tabel 4.4. Daftar I/O aktif saat pemilahan besi L.....	47
Tabel 4.5. Daftar I/O aktif saat pemilahan besi berkarat.....	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	L-1
Lampiran 2 Dokumentasi Alat.....	L-2
Lampiran 3 Program <i>Ladder</i>	L-3
Lampiran 4 Program Arduino.....	L-12
Lampiran 5 <i>Wiring</i> PLC.....	L-16
Lampiran 6 <i>Wiring</i> Arduino.....	L-17
Lampiran 7 SOP Modul Latih.....	L-18
Lampiran 8 <i>Jobsheet</i> Modul Latih.....	L-19





BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Otomasi Elektronika (POE) dilaksanakan di Laboratorium Elektronika (Lab EC), menggunakan modul latihan otomasi berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *Human Machine Interface* (HMI) yang bernama Yalong-325 sebagai media belajar mahasiswa. Modul tersebut bertujuan agar mahasiswa mengetahui dan memahami cara kerja sistem otomasi di industri. *Jobsheet* modul yalong POE terdiri dari pemrograman PLC menggunakan Bahasa *Ladder* dan komunikasi PLC ke-HMI. *Jobsheet* untuk mendesain HMI tidak tersedia pada modul sehingga pembelajaran POE menjadi tidak maksimal dan mengurangi pengalaman mahasiswa. Untuk itu dibutuhkan media pembelajaran desain HMI pada modul latihan otomasi berbasis PLC diperlukan untuk setiap mahasiswa Program Studi (Prodi) Teknik Elektronika Industri (TEI) agar keterampilan yang dibutuhkan dapat tercapai dengan baik.

Sistem otomasi industri adalah sistem yang bekerja dengan menggabungkan sistem mekanik, elektrik, hidrolik dan pneumatik. Lazimnya untuk sistem otomasi di industri menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) yang terhubung dengan *Human Machine Interface* (HMI) (Dasril, dkk, 2019). HMI merupakan sebuah sarana penghubung dan media komunikasi antara mesin dengan manusia. Sebagai media penghubung, tentu saja sistem HMI memiliki kemampuan untuk mengumpulkan dan mengolah data yang didapat dari mesin yang dikontrol menjadi sebuah informasi yang mudah dimengerti oleh manusia (Rizky, dkk, 2021). Penggunaan HMI memberikan gambaran nyata akan kinerja dan cara penggunaan alat kontrol, serta lebih mudah dalam memahami proses pengontrolan otomatis (Angga, dkk. 2020).

Tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah membuat desain HMI untuk Modul Latihan Otomasi Pemilah Dan Pemindah Potongan Besi Berbasis *Programmable Logic Controller* agar mahasiswa mengetahui dan memahami cara memprogram, *wiring* PLC dan mendesain tampilan HMI. PLC di program menggunakan Bahasa pemrograman *ladder*,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



software yang digunakan adalah *CX-Programmer* dan tampilan HMI akan dibuat dengan *Software CX-Designer*. Tampilan HMI terdiri dari kontrol *on/off*, hasil pemilahan potongan besi, kontrol pneumatik dan kontrol *forward/reverse Direct Current Motor*, (DC Motor).

1.2. Rumusan Masalah

- a) Apakah pemrograman PLC sudah tepat digunakan untuk pembuatan HMI modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi ini?
- b) Apakah *software* yang digunakan sudah tepat untuk pembuatan HMI modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi ini?
- c) Apakah PLC dapat terkoneksi ke HMI?
- d) Apakah I/O HMI dapat berfungsi sesuai dengan cara kerja dari modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi ini?

1.3. Tujuan

- a) Merancang tampilan HMI sebagai antarmuka dan sistem monitoring pada modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis *programmable logic controller*

1.4. Luaran

- a) Bagi Lembaga Pendidikan :
 - 1) Modul Latihan Otomasi Pemilah dan Pemindah Potongan Besi Berbasis *Programmable Logic Controller*
- b) Bagi Mahasiswa :
 - 1) Laporan Tugas Akhir
 - 2) Hak cipta alat
 - 3) Draft/artikel ilmiah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisa dari pengujian HMI modul latihan dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

- A). Penggunaan software *CX-Programmer* dan *CX-Designer* sudah tepat untuk pembuatan program PLC dan HMI untuk modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis *programmable logic controller*.
- B). Pembuatan program PLC dan HMI sudah sesuai dengan cara kerja dari modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis *programmable logic controller*.
- C). HMI dapat terhubung dengan modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis *programmable logic controller* melalui kabel RS-232
- D). I/O HMI dari modul latihan otomasi pemilah dan pemindah potongan besi berbasis *programmable logic controller* sudah sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Dasril, Aldo Putra dan Risfendra. 2019. Perancangan Human Machine Interface Untuk Sistem Otomasi Storage Berbasis PLC. Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional.
- Setian Angga dan Dian Megasari. 2020. Analisis Sistem Human Interface (HMI) Pada Kompetensi Programmable Logic Controller (PLC). Jurnal Informatika Universitas Pamulang
- Syahrullah Rizky, Abdul Djohar, dan Achmad Nur Aliansyah, 2021. Simulasi Sistem Pengontrolan Pengisian Bahan Bakar Minyak Berbasis PLC dan HMI. Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis. Universitas Halu Oleo.
- M. Saiful Ridwan Al-farabi, Fipka Bisono, Bayu Wiro Karuniawan. 2020. Rancang Bangun Palang Pintu Kereta Api Otomatis (4m) dengan Indikator Suara Sebagai Peringatan Dini Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC). Jurnal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Vol 5 No 1 (2021): *Conference on Design and Manufacture and Its Application*
- Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng, 2015. *Programmable Logic Controller (PLC)* . Pelatihan Mekatronika bagi Guru-guru SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Alam, Hermansyah, dkk. 2020. Belajar PLC Menggunakan CX PROGRAMMER9.1 dan ZELIO Soft2. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Fu'adhillah, A. A., Didik Notosudjono, Hasto Soebagia. 2019. Perancangan Miniatur Sistem Kontrol Parkir Otomatis Berbasis PLC (*Programmable Logic Control*). Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro, 1(1).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Marwita, F., & Nurullah, D. 2021. Prototype Pengisi Cetakan Coklat Menggunakan PLC dan HMI. *SINUSOIDA*, 23(2), 33-41.

Karyadi, K., & Suseno, J. E. 2019. Rancang Bangun Sistem Kendali Iron Removal Filter (IRF) pada Unit Pengolahan Air Bersih Berbasis PLC. *Berkala Fisika*, 22(1), 3-15

Barkalov, A., Titarenko, L., & Mazurkiewicz, M. 2019. *Foundations of embedded systems*. New York, NY, USA: Springer International Publishing.

Firmansyah, R., Baskoro, F., & Rynaldo, B. R. 2018. Perancangan dan Simulasi Sistem Lampu Lalu Lintas 4 Arah dengan Menggunakan Programmable logic Controller Omron CP1E dengan Tampilan Cx-Designer. *INAJEEE (Indonesian Journal of Electrical and Electronics Engineering)*, 1(2), 13-18

Rahadian, H., & Heryanto, M. A. 2020. Pengembangan Human Machine Interface (HMI) pada Simulator Sortir Bola sebagai Media Pembelajaran Otomasi Industri. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 9(2), 84-91.

Ardanza, A., Moreno, A., Segura, Á., de la Cruz, M., & Aguinaga, D. 2019. Sustainable and flexible industrial human machine interfaces to support adaptable applications in the Industry 4.0 paradigm. *International Journal of Production Research*, 57(12), 4045-4059.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



MUHAMMAD FATHUR ZIDANE

Lahir di Bekasi, 28 Maret 2001. Anak pertama dari 3 bersaudara. Lulus dari SDN Jatimulya 11 pada tahun 2013, SMP Daya Utama pada tahun 2016, SMK Karya Bahana Mandiri pada tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

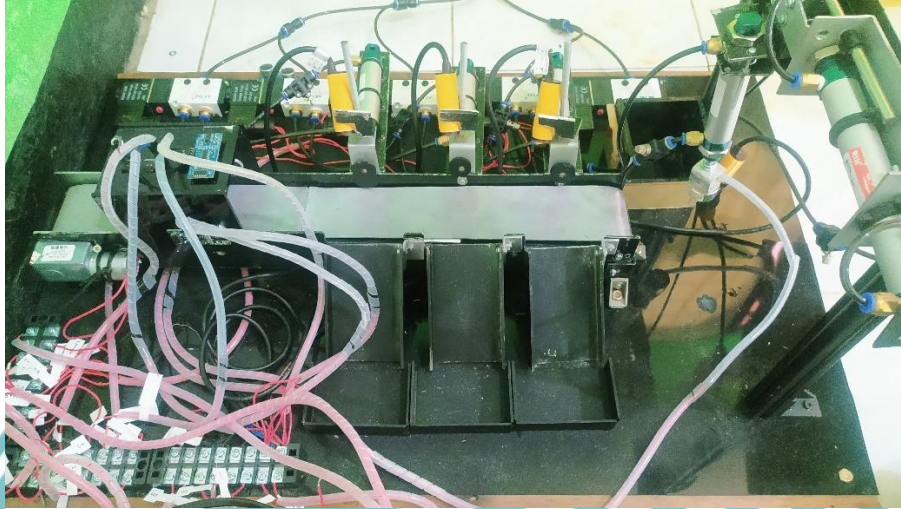
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 2

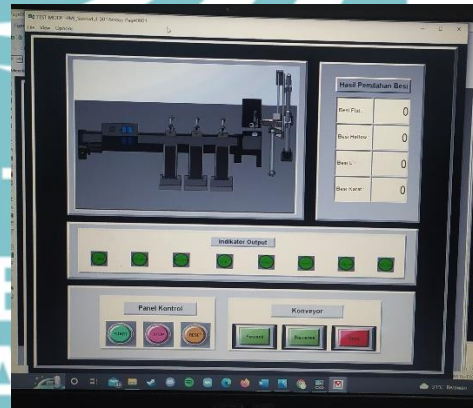
Dokumentasi Alat



Gambar L.1 Tampak depan Alat



Gambar L.2 Tampak dalam panel



Gambar L.3 Tampilan HMI

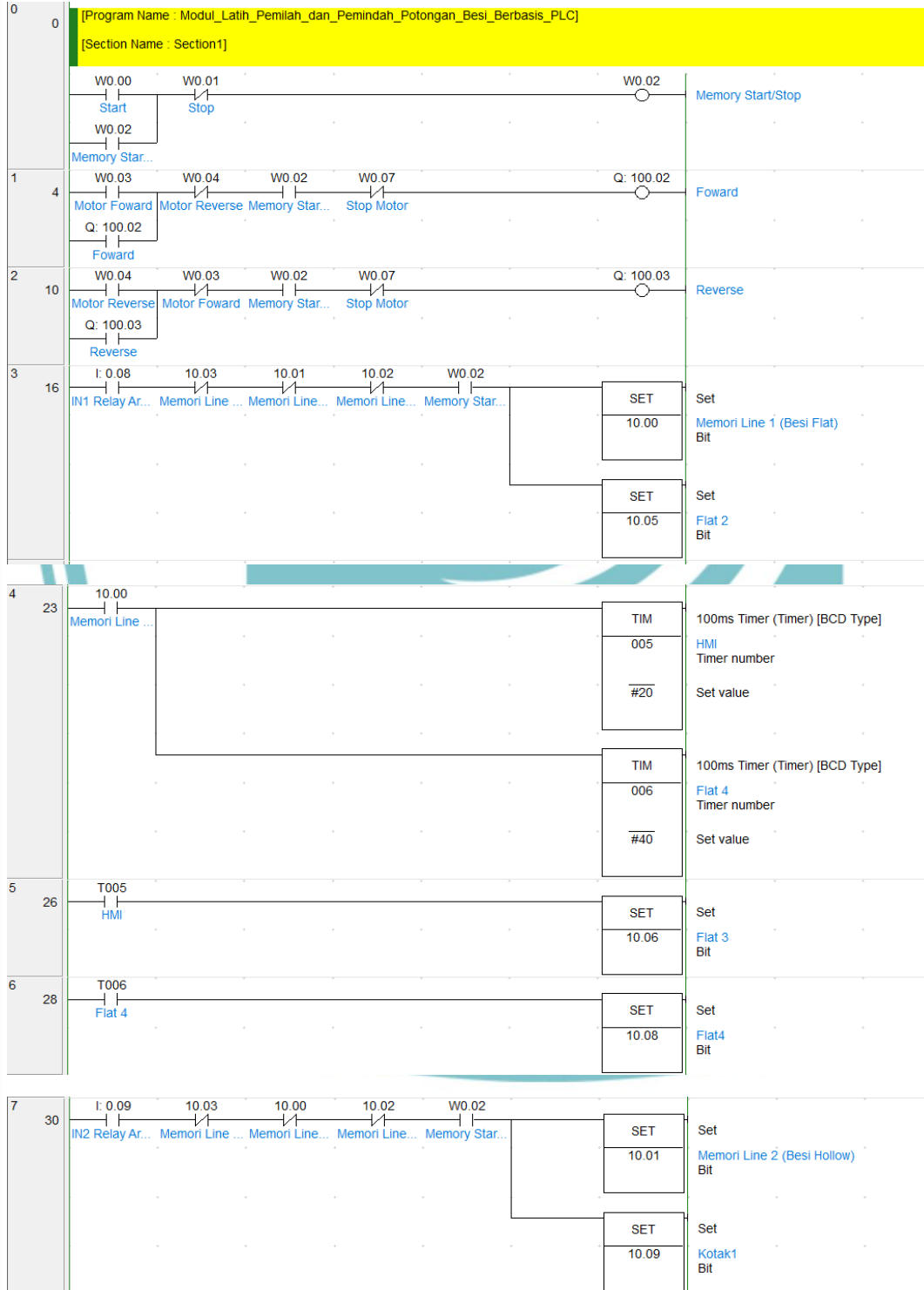
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 3

Program Ladder pada Modul Latih Pemilah dan Pemindah



Hak Cipta :

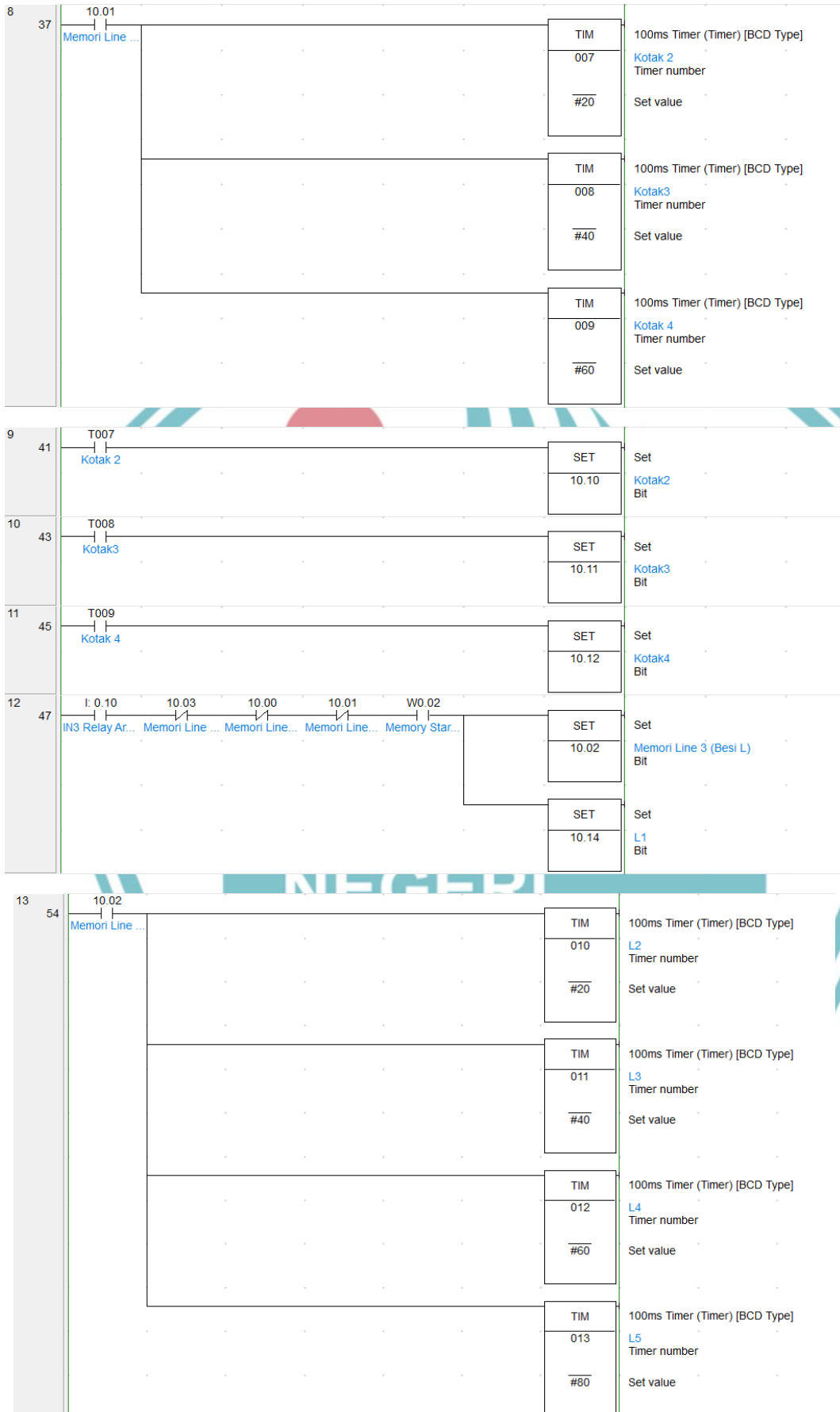
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

14	59	T010 L2	SET 11.00	Set L2 Bit
15	61	T011 L3	SET 11.01	Set L3 Bit
16	63	T012 L4	SET 11.02	Set L4 Bit
17	65	T013 L5	SET 11.03	Set L5 Bit
18	67	I: 0.11 W0.02 10.00 10.01 10.03 Memori Line... Memori Line... Memori Line... Memory Star...	SET 10.03	Set Memori Line Pemindah (Besi Karat) Bit
			SET 11.04	Set Karat1 Bit
19	74	10.03 Memori Line ...	TIM 014 #20	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Karat2 Timer number Set value
			TIM 015 #40	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Karat3 Timer number Set value
			TIM 016 #60	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Karat4 Timer number Set value
			TIM 017 #80	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Karat5 Timer number Set value
20	79	T014 Karat2	SET 11.05	Set Karat2 Bit
21	81	T015 Karat3	SET 11.06	Set Karat3 Bit
22	83	T016 Karat4	SET 11.07	Set Karat4 Bit



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

23	85	T017 Karat5	SET 11.08	Set Karat5 Bit
24	87	T018 Karat7	SET 11.10	Set Karat7 Bit
25	89	I: 0.04 10.00 W0.02 IN1 Relay Pr... Memori Line ... Memory Star...	SET 10.07	Set Flat 5 Bit
26	93	10.07 Flat 5	TIM 019 #5	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Timer Line 1 Timer number Set value
27	95	T019 Timer Line 1	SET Q: 100.00	Set Solenoid Line 1 (Besi Flat) Bit
28	97	Q: 100.00 Solenoid Lin...	++(590) D0	Binary Increment Hitung Besi Flat yang akan di-pilah Word (binary)
29	99	Q: 100.00 Solenoid Lin...	SET 12.00	Set Flat Bit
30	101	12.00 Flat	TIM 000 #50	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Timer 1 Timer number Set value
31	103	T000 Timer 1 I: 0.01 Stop W0.05 Reset Perhit...	RSET 10.05 RSET 10.06 RSET 10.07 RSET 10.08 RSET 12.00 RSET Q: 100.00	Reset Flat 2 Bit Reset Flat 3 Bit Reset Flat 5 Bit Reset Flat4 Bit Reset Flat Bit Reset Solenoid Line 1 (Besi Flat) Bit



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

32	112	I: 0.05 10.01 W0.02 IN2 Relay Pr... Memori Line ... Memory Star...	SET 10.13	Set Kotak5 Bit
33	116	10.13 Kotak5	TIM 020 #5	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Timer Solenoid Line 2 Timer number Set value
34	118	T020 Timer Solen...	SET Q: 100.04	Set Solenoid Line 2 (Besi Hollow) Bit
35	120	Q: 100.04 Solenoid Lin...	++(590) D1	Binary Increment Hitung Besi Hollow yang akan di-pilah Word (binary)
36	122	Q: 100.04 Solenoid Lin...	SET 12.01	Set Kotak Bit
37	124	12.01 Kotak	TIM 001 #50	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Timer 2 Timer number Set value
38	126	T001 Timer 2 I: 0.01 Stop W0.05 Reset Perhit...	RSET 10.09 RSET 10.10 RSET 10.11 RSET 10.12 RSET 10.13 RSET 12.01 RSET Q: 100.04	Reset Kotak1 Bit Reset Kotak2 Bit Reset Kotak3 Bit Reset Kotak4 Bit Reset Kotak5 Bit Reset Kotak Bit Reset Solenoid Line 2 (Besi Hollow) Bit
39	136	I: 0.06 10.02 W0.02 IN3 Relay Pr... Memori Line ... Memory Star...	SET 10.15	Set L6 Bit



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

40	140	10.15 L6	TIM 021 #5	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Timer Solenoid Line 3 Timer number Set value
41	142	T021 Timer Solen...	SET Q: 100.05	Set Solenoid Line 3 (Besi L) Bit
42	144	Q: 100.05 Solenoid Lin...	++(590) D2	Binary Increment Hitung Besi L yang akan di-pilah Word (binary)
43	146	Q: 100.05 Solenoid Lin...	SET 12.02	Set L Bit
44	148	12.02 L	TIM 002 #50	100ms Timer (Timer) [BCD Type] Timer 3 Timer number Set value
45	150	T002 Timer 3 I: 0.01 Stop W0.05 Reset Perhit...	RSET 10.14 RSET 10.15 RSET 11.00 RSET 11.01 RSET 11.02 RSET 11.03 RSET 12.02 RSET Q: 100.05	Reset L1 Bit Reset L6 Bit Reset L2 Bit Reset L3 Bit Reset L4 Bit Reset L5 Bit Reset L Bit Reset Solenoid Line 3 (Besi L) Bit

Hak Cipta :

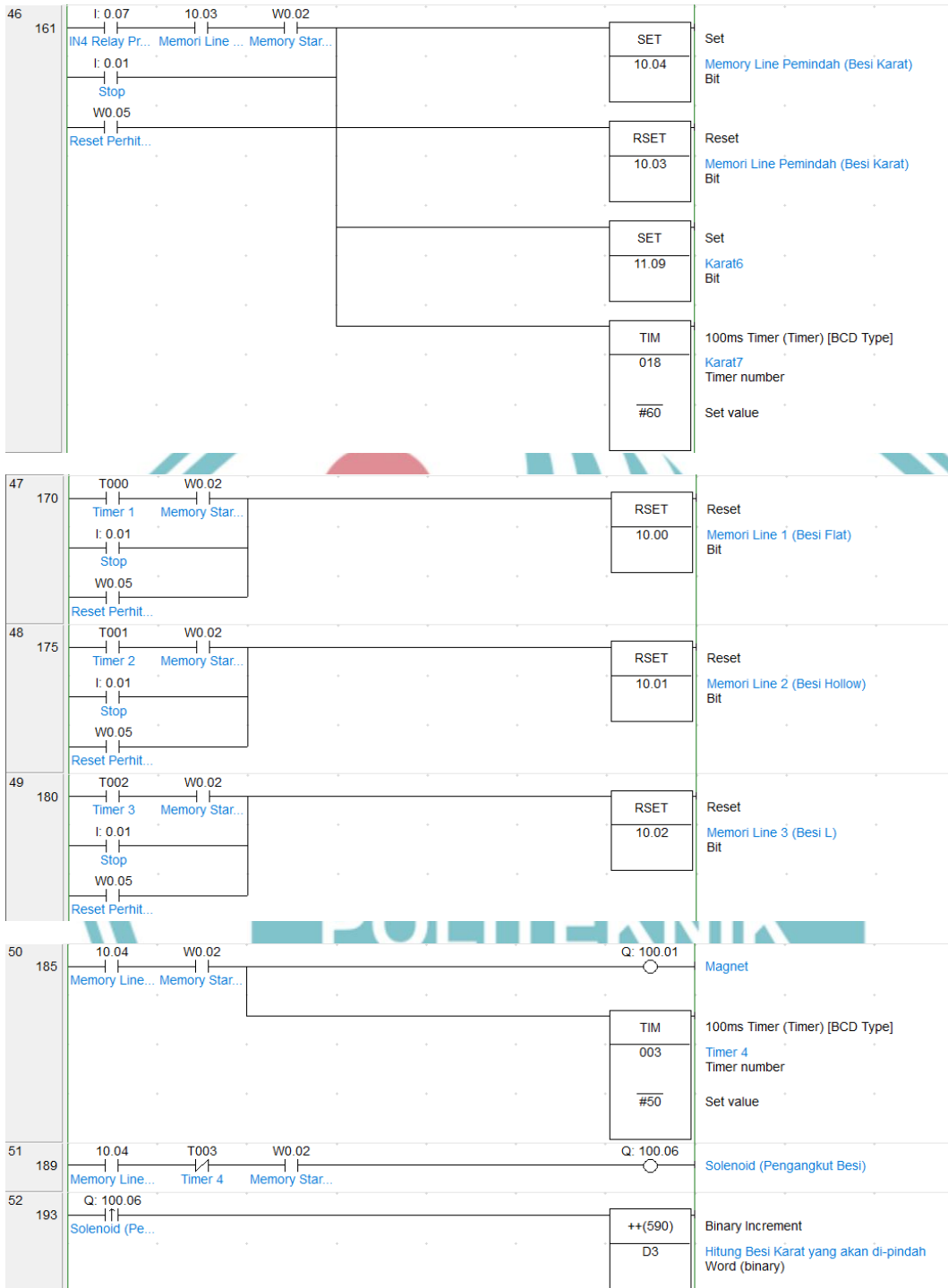
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

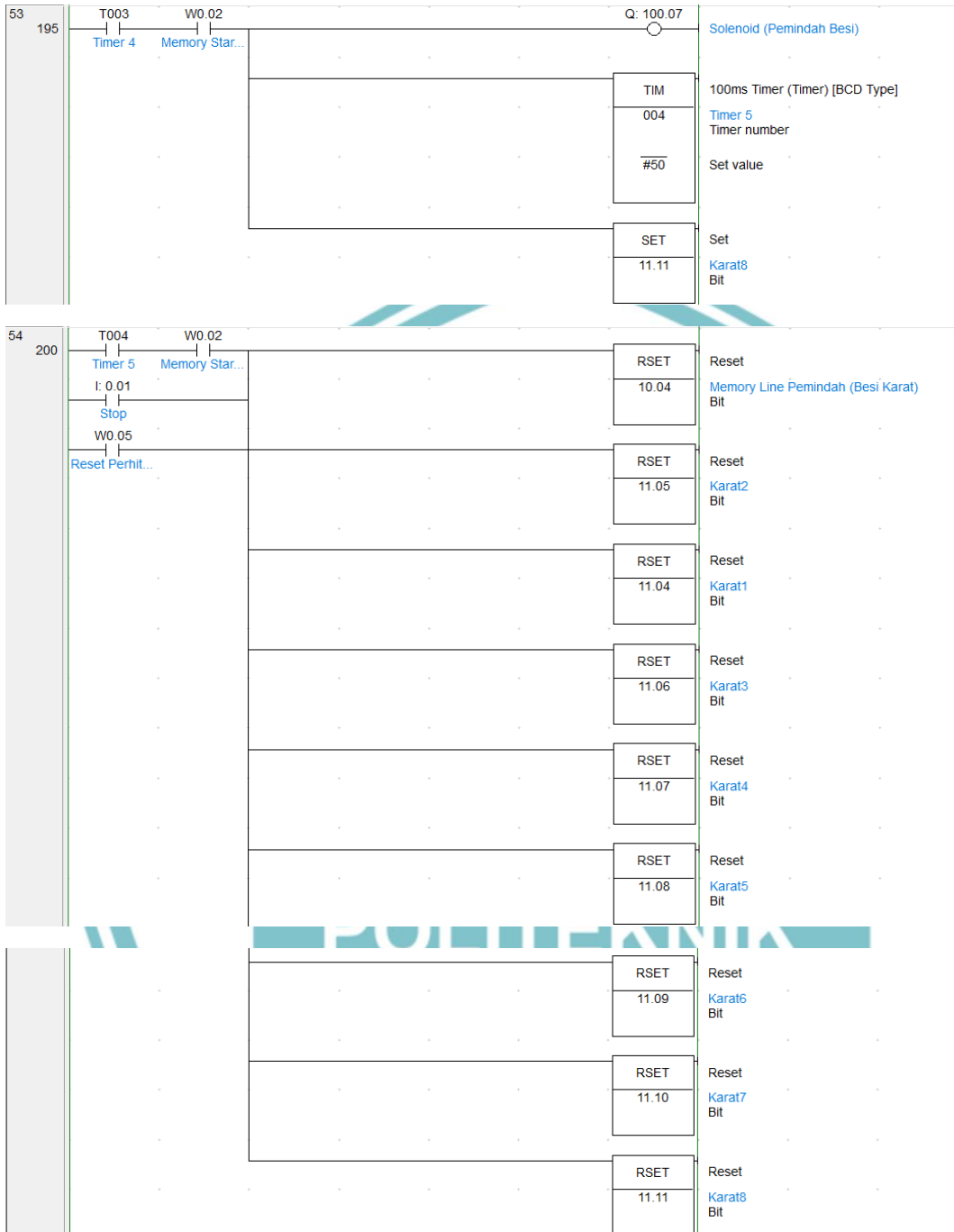
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

55	213	W0.05 Reset Perhit...	MOV(021) #0 D0	Move Source word Hitung Besi Flat yang akan di-pilah Destination
			MOV(021) #0 D1	Move Source word Hitung Besi Hollow yang akan di-pilah Destination
			MOV(021) #0 D2	Move Source word Hitung Besi L yang akan di-pilah Destination
			MOV(021) #0 D3	Move Source word Hitung Besi Karat yang akan di-pindah Destination

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN 4

Program Arduino pada Modul Latih Pemilah dan Pemindah

```

#define S0 13
#define S1 12
#define S2 11
#define S3 10
#define sensorOut 9

#define trigPin1 6
#define echoPin1 5
#define trigPin2 23
#define echoPin2 24
#define trigPin3 26
#define echoPin3 27

int redFrequency = 0;
int greenFrequency = 0;
int blueFrequency = 0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  pinMode(S0, OUTPUT);
  pinMode(S1, OUTPUT);
  pinMode(S2, OUTPUT);
  pinMode(S3, OUTPUT);
  pinMode(sensorOut, INPUT);

  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);

  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);

  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);

  pinMode(30, OUTPUT);
  pinMode(31, OUTPUT);
  pinMode(32, OUTPUT);
  pinMode(33, OUTPUT);

  digitalWrite(S0,HIGH);
  digitalWrite(S1,LOW);
  digitalWrite(30,HIGH);
  digitalWrite(31,HIGH);

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

digitalWrite(32,HIGH);
digitalWrite(33,HIGH);
}

void loop() {
  // Setting RED (R)
  digitalWrite(S2,LOW);
  digitalWrite(S3,LOW);

  // Reading the output frequency
  redFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

  // Printing the RED (R) value
  Serial.print(" R = ");
  Serial.print(redFrequency);
  delay(100);

  // Setting GREEN (G)
  digitalWrite(S2,HIGH);
  digitalWrite(S3,HIGH);

  // Reading the output frequency
  greenFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

  // Printing the GREEN (G) value
  Serial.print(" G = ");
  Serial.print(greenFrequency);
  delay (100);

  // Setting BLUE (B)
  digitalWrite(S2, LOW);
  digitalWrite(S3, HIGH);

  // Reading the output frequency
  blueFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

  // Printing the BLUE (B) value
  Serial.print(" B = ");
  Serial.println(blueFrequency);
  delay (100);

  digitalWrite (trigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite (trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds (10);
  digitalWrite (trigPin1, LOW);

  // Distance Calculation

  float distance1 = pulseIn (echoPin1, HIGH);
  distance1= distance1/58;

  Serial.print ("1st Sensor: ");

```

```
Serial.print (distance1);
Serial.print ("cm  ");
```

```
digitalWrite (trigPin2, LOW);
delayMicroseconds (2);
digitalWrite (trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds (10);
digitalWrite (trigPin2, LOW);
```

```
// Distance Calculation
```

```
float distance2 = pulseIn (echoPin2, HIGH);
distance2= distance2/58;
```

```
Serial.print ("2nd Sensor: ");
Serial.print (distance2);
Serial.print ("cm  ");
```

```
digitalWrite (trigPin3, LOW);
delayMicroseconds (2);
digitalWrite (trigPin3, HIGH);
delayMicroseconds (10);
digitalWrite (trigPin3, LOW);
```

```
// Distance Calculation
```

```
float distance3 = pulseIn (echoPin3, HIGH);
distance3= distance3/58;
```

```
Serial.print ("3rd Sensor: ");
Serial.print (distance3);
Serial.print ("cm  ");
```

```
// Line 1 dan 2
```

```
if ((distance1 >= 3)&&(distance1 <=4)){
digitalWrite (31, LOW);
}else {
digitalWrite(31, HIGH);
}
```

```
if ((distance1 >= 5)&&(distance1 <=6)){
digitalWrite (30, LOW);
}else {
digitalWrite(30, HIGH);
}
```

```
// Line 3
```

```
if ((distance3 >=5)&&(distance3 <=6.5)||((distance2 >=5)&&(distance2 <=6 )){
digitalWrite (32, LOW);
}else {
digitalWrite(32, HIGH);
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
// Line Pemindah
if ((blueFrequency >120)&&(redFrequency <=150)|| (greenFrequency
>200)&&(greenFrequency <=260)) {
    digitalWrite (33, LOW);
} else {
    digitalWrite(33, HIGH);
}}
```



Hak Cipta :

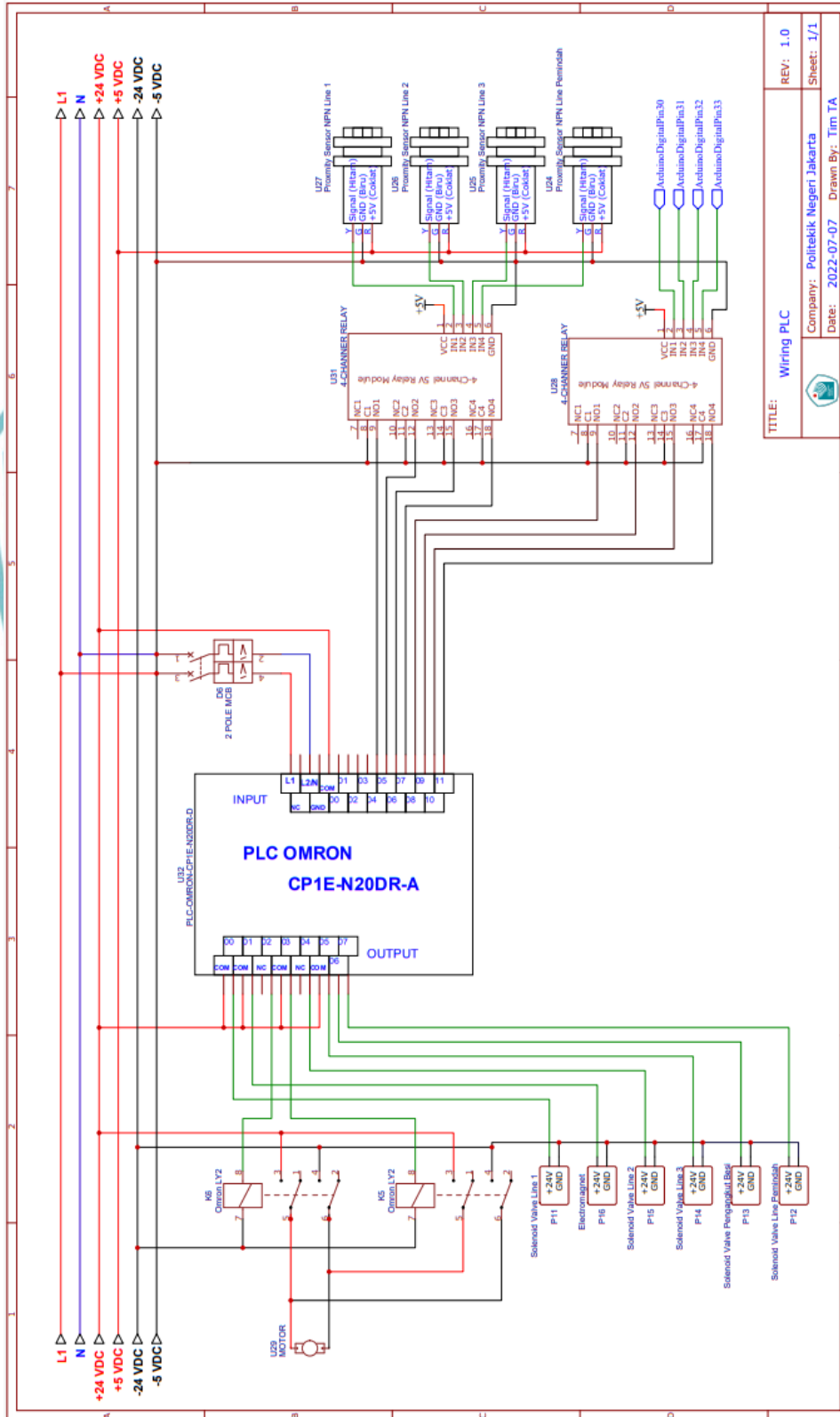
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 5

Wiring PLC



TITLE: Wiring PLC	REV: 1.0
Company: Politeknik Negeri Jakarta	Sheet: 1/1
Date: 2022-07-07	Drawn By: Tim TA

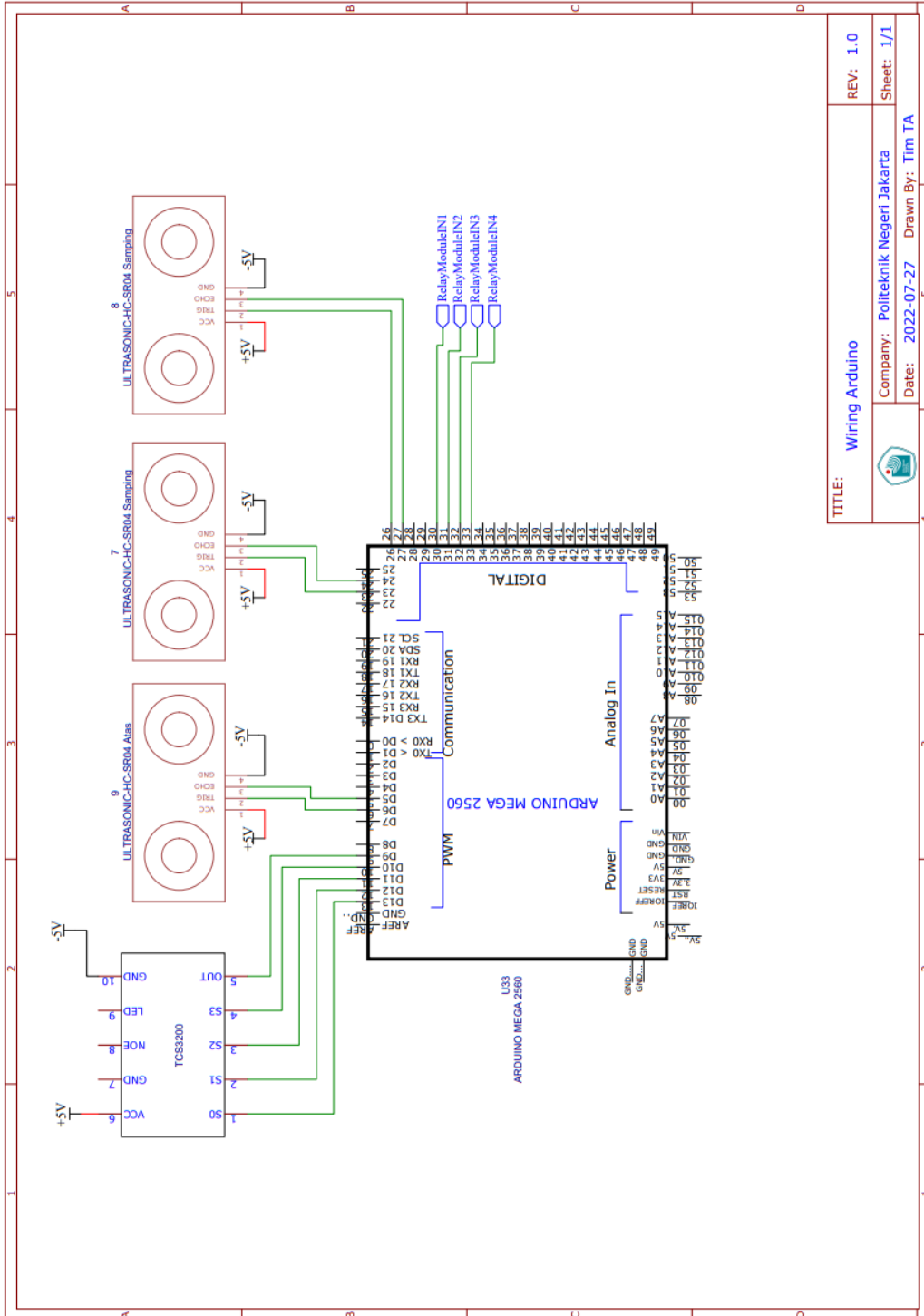
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 6

Wiring Arduino



TITLE: Wiring Arduino	REV: 1.0
Company: Politeknik Negeri Jakarta	Sheet: 1/1
Date: 2022-07-27	Drawn By: Tim TA


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 7

SOP Modul Latih Otomasi Pemilah dan Pemindah Potongan Besi Berbasis Programmable Logic Controller




MODUL LATIH OTOMASI PEMILAH DAN PEMINDAH POTONGAN BESI BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

KELISTRIKAN

1. Solenoid Valve : 24 VDC
2. Electric Magnet : 24 VDC
3. Sensor Ultrasonik : 5 VDC
4. Sensor RGB TCS 3200 : 5 VDC
5. Sensor IR Proximity : 5 VDC
6. PLC Omron CP1E N20DR-A : 220VAC
7. Arduino Mega : 9-12 VDC
8. Relay Omron LY-2 : 24VDC
9. Relay Module 4-Channel : 5VDC

FOTO ALAT



MEKANIS

1. Ukuran Alat : 75 cm x 45 cm x 30 cm
2. Ukuran Panel : 40 cm x 40 cm x 10 cm
3. Warna : Hitam dan Abu-abu
4. Bahan : Akrikil, Plat Alumunium, Rubber Belt dan Alumunium Ekstrusi

SOP ALAT

1. Hubungkan steker pada terminal listrik PLC 220V dan nalkan MCB
2. Hubungkan kabel USB Peripheral dan RS-232 PLC ke Laptop
3. Hubungkan kabel USB Peripheral Arduino ke Laptop
4. Lakukan percobaan pada modul latih dengan jobsheet
5. Buat analisa dari hasil percobaan
6. Untuk menonaktifkan modul latih turunkan MCB dan lepaskan steker dari terminal listrik PLC 220V

Dibuat oleh:

1. Muhammad Fathur Zidane
2. Galih Rahtama Wani
3. Annisa Permata Citra

Pembimbing:

Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M. Si
Dr. Dra. Yogi Widiawati, M. Hum

Tanggal sidang ;
Rabu, 10 Agustus 2022

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 8

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JOBSHEET MERANCANG HMI PADA MODUL LATIH PEMILAH DAN PEMINDAH BERBASIS PLC

PENULIS : MUHAMMAD FATHUR ZIDANE
PEMBIMBING : Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

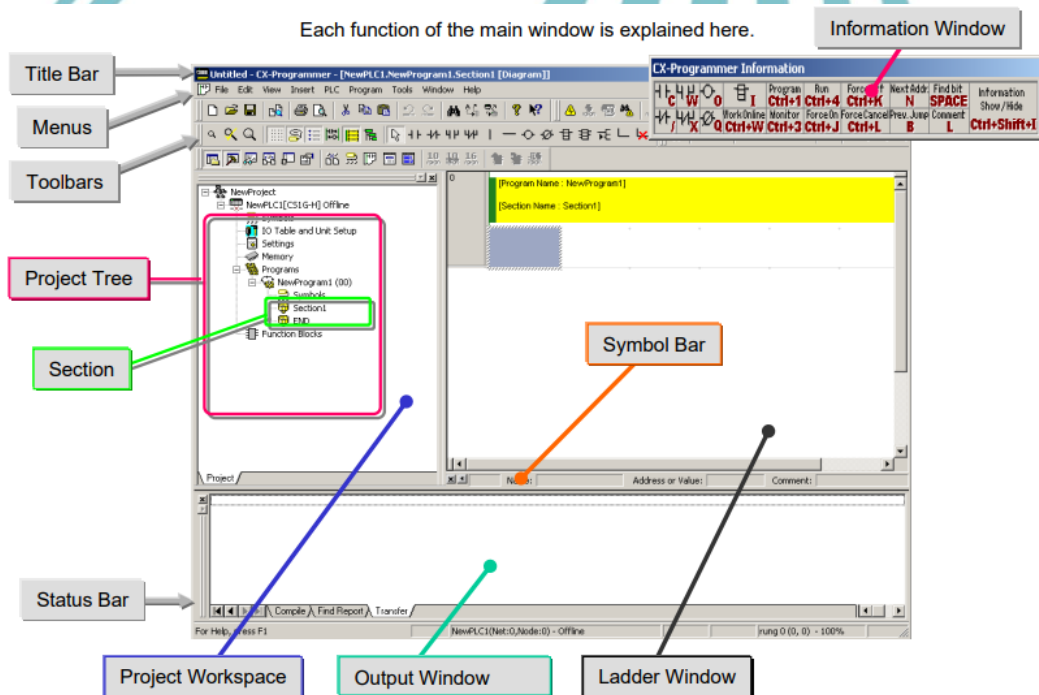
2022



DASAR TEORI

1. CX Programmer

CX-Programmer, perangkat lunak pemrograman untuk semua seri PLC Omron, terintegrasi penuh ke dalam rangkaian perangkat lunak CX-One. CX-Programmer mencakup berbagai macam fitur untuk mempercepat pengembangan program PLC. Dialog pengaturan parameter baru mengurangi waktu penyiapan, dan dengan blok fungsi standar dalam teks terstruktur IEC 61131-3 atau bahasa tangga konvensional, Perintah-perintah yang akan dipakai di *jobsheet* ini adalah *input kontak*, *timer*, *set/reset*, *binary encrement*, *mov* dan *output koil*.



Gambar 1.1. Menu halaman utama CX-Programmer

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.1. Input/Output Kontak dan Koil

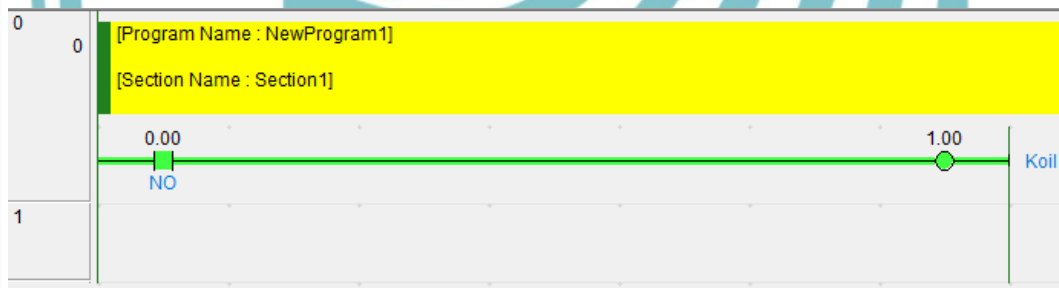
Terdapat 2 jenis kontak yang akan digunakan di-*jobsheet* ini yaitu kontak *normally open* dan *normally closed*.

a). *Output Koil*

Output Koil adalah keluaran yang akan dihubungkan pada output PLC, bisa dilihat pada gambar 1.1 (b).

b). *Normally Open*

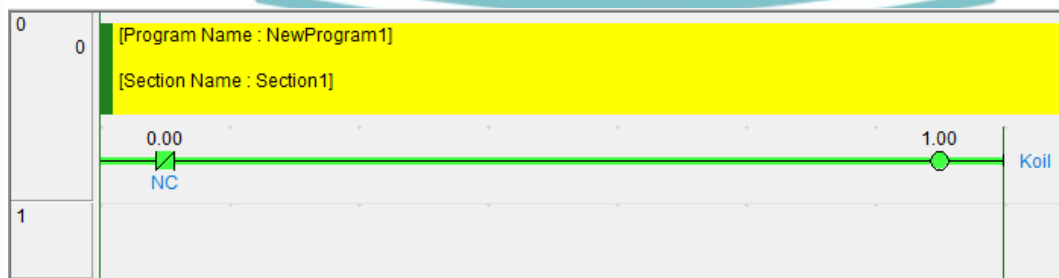
Kontak *normally open* (NO) adalah kontak yang berfungsi menghubungkan rangkaian *ladder* jika diberi logic 1 dan memutus rangkaian *ladder* bila diberi logic 0



Gambar 1.2. Saklar NO yang diberi logic 1

c). *Normally Closed*

Kontak *normally open* (NO) adalah kontak yang berfungsi memutus rangkaian *ladder* jika diberi logic 1 dan menghubungkan rangkaian *ladder* bila diberi logic 0



Gambar 1.3. Saklar NC yang diberi logic 0

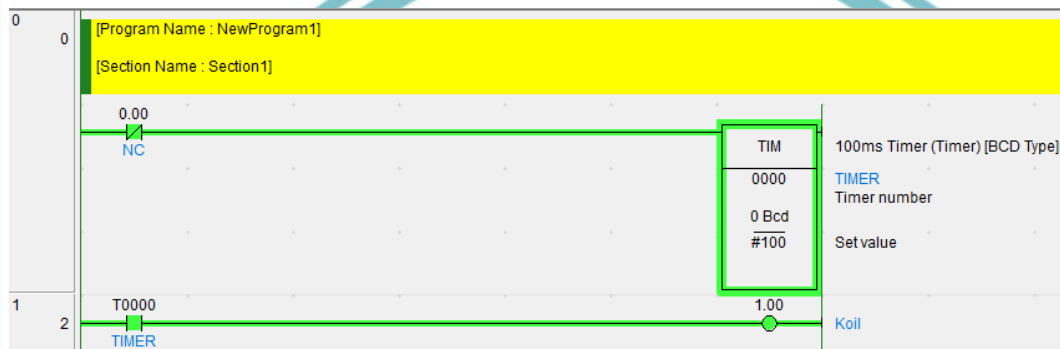


1.2 Timer

Timer berfungsi untuk menyambungkan atau memutuskan rangkaian *ladder* jika waktu yang disetel sudah habis . satuan waktu timer adalah BCD.

a). Timer NO

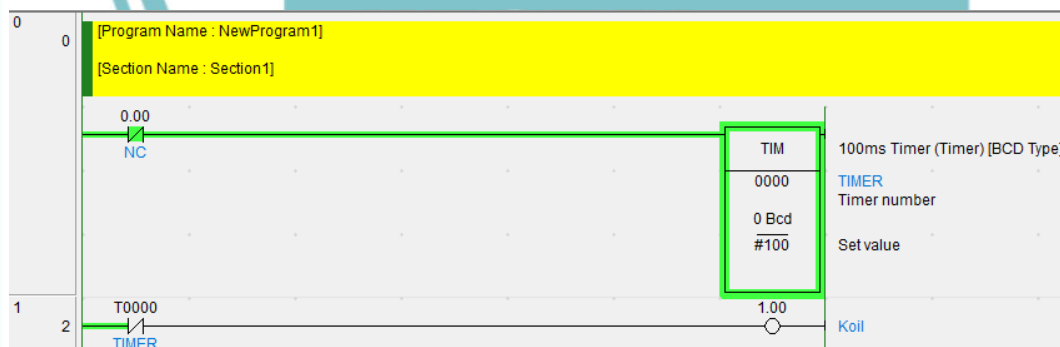
Timer berfungsi untuk menyambungkan rangkaian *ladder* jika waktu yang disetel sudah habis.



Gambar 1.4. Timer menyambungkan rangkaian saat waktunya habis

b). Timer NC

Timer berfungsi untuk memutuskan rangkaian *ladder* jika waktu yang disetel sudah habis.



Gambar 1.5. Timer memutuskan rangkaian saat waktunya habis

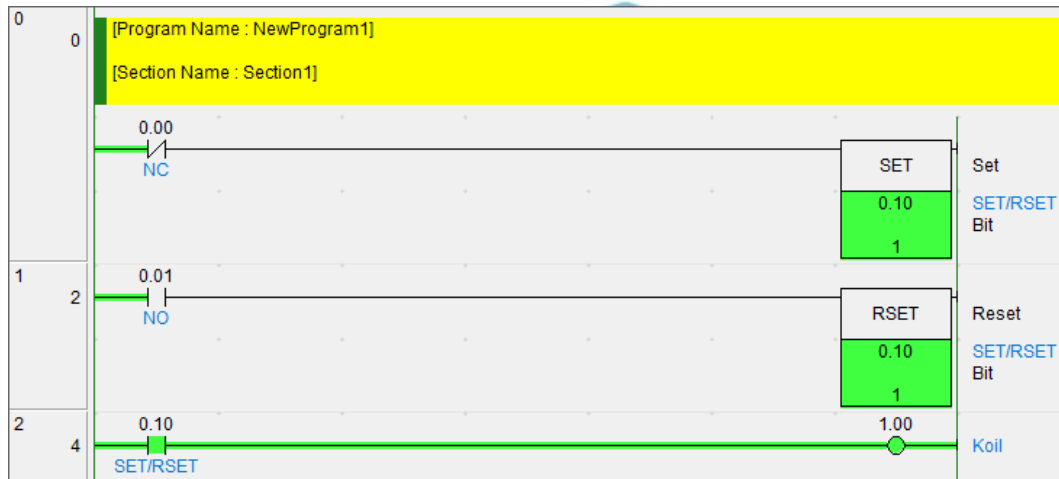
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



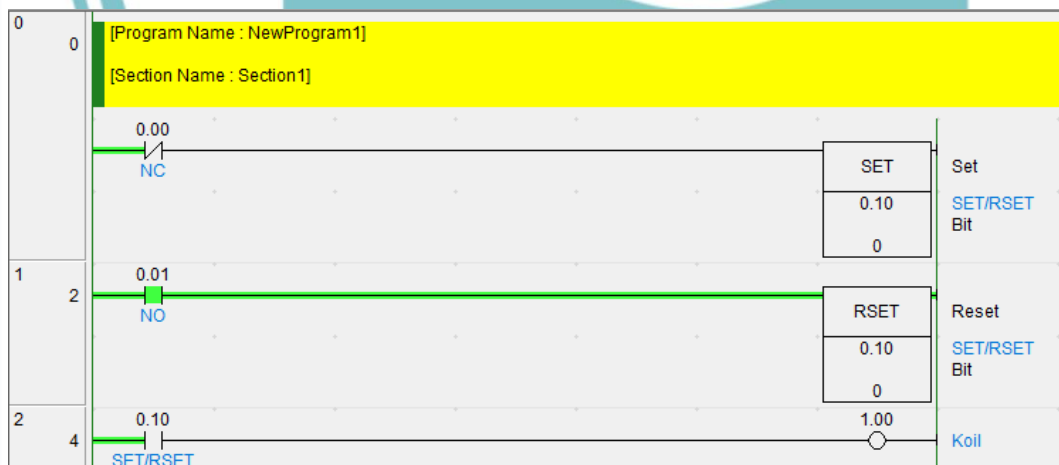
1.3 SET/RSET

SET berfungsi menyalakan bit secara kontinu, sekali SET diaktifkan maka akan terus aktif meskipun input set dimatikan. SET dapat dimatikan bila mengaktifkan RSET dengan alamat yang sama.



Gambar 1.6. SET aktif

Bisa dilihat pada gambar 1.3(a) bahwa SET tetap aktif meskipun kontak NC diberi logic 1.



Gambar 1.7. RSET aktif

Bisa dilihat pada gambar 1.3(b) bahwa SET mati Ketika RSET diaktifkan

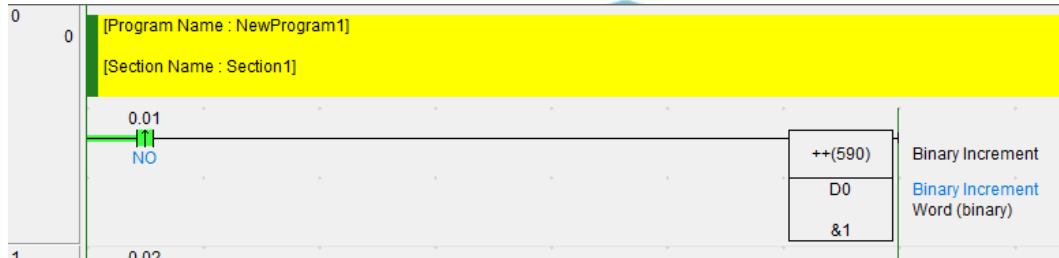
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1.4 Binary Increment

Binary Increment berfungsi menambah konten heksadesimal 4 digit dari kata yang ditentukan sebanyak 1. Pada jobsheet ini *Binary Increment* digunakan sebagai penghitung potongan besi yang sudah dipilah.

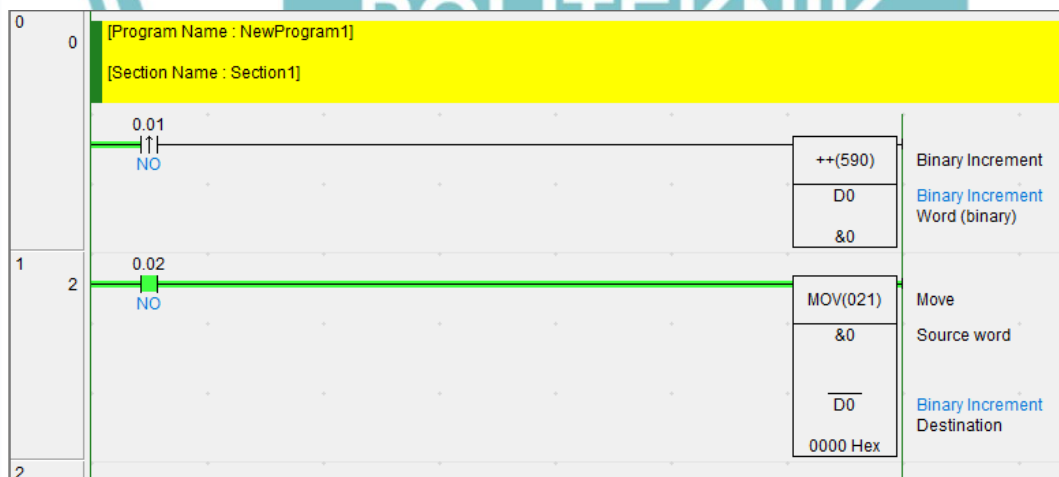


Gambar 1.8. *Binary Increment*

Pada gambar 1.4 menunjukkan kontak *differential up* NO aktif dan *binary increment* menunjukkan angka 1. Angka tidak akan bisa direset meski program dimatikan, untuk itu dibutuhkan perintah MOV.

1.5 MOV

MOV digunakan sebagai reset perhitungan *binary increment* gambar 1.5 menunjukkan perintah MOV diaktifkan dan perhitungan *binary increment* reset



Gambar 1.9. MOV diaktifkan

MOV memindahkan data 0 ke-alamat *binary increment* D0 sehingga alamat tersebut kembali menjadi 0.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

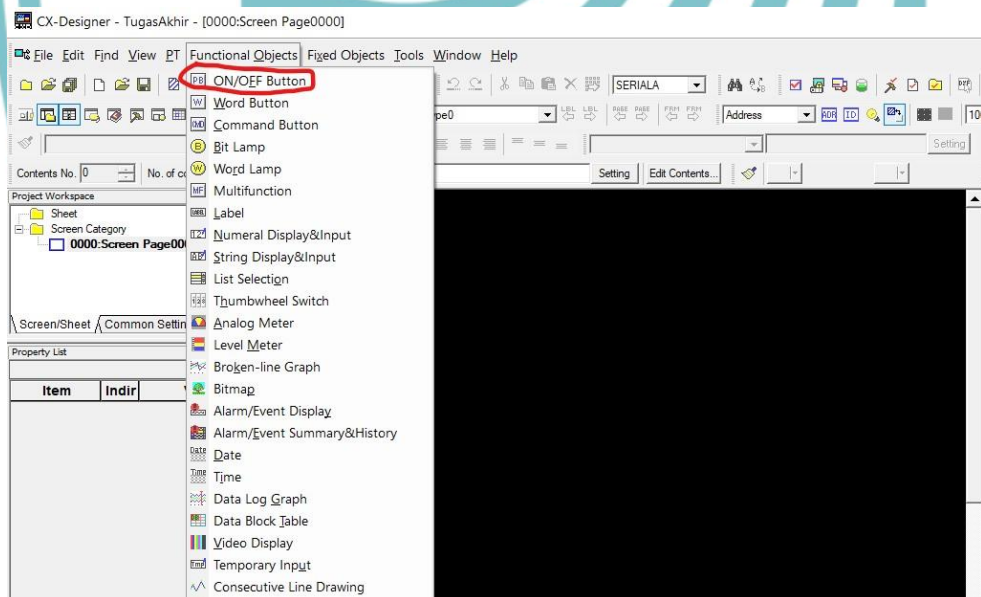


2. CX-Designer

CX Designer merupakan software yang mendukung untuk pemrograman PLC buatan OMRON. CX Designer merupakan perangkat lunak yang mampu mem-visualisasikan PLC dengan layar tampilan yang mampu di desain. CX Designer dapat digunakan sebagai simulator yang dikombinasikan dengan CX Programmer untuk menguji kerja program PLC sebelum ditransfer ke dalam PLC. Perintah-perintah yang akan digunakan pada jobsheet ini adalah *Functional Object* meliputi *On/Off Button*, *BitLamp*, dan *Numeral Display*

2.1 On/Off Button

On/Off Button berfungsi untuk menyalakan dan mematikan rangkaian *ladder*, *On/Off Button* akan disandingkan dengan input kontak pada rangkaian *ladder*. Perintah ini dapat di cari seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Menu *Functional Object*

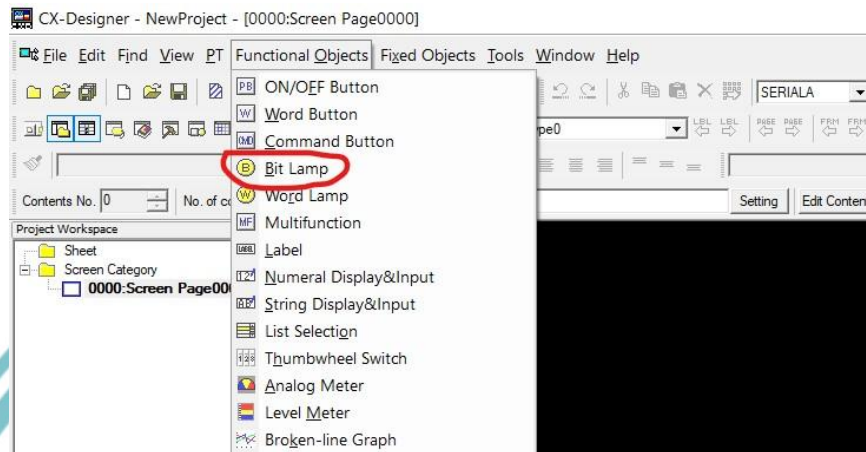
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2.2 BitLamp

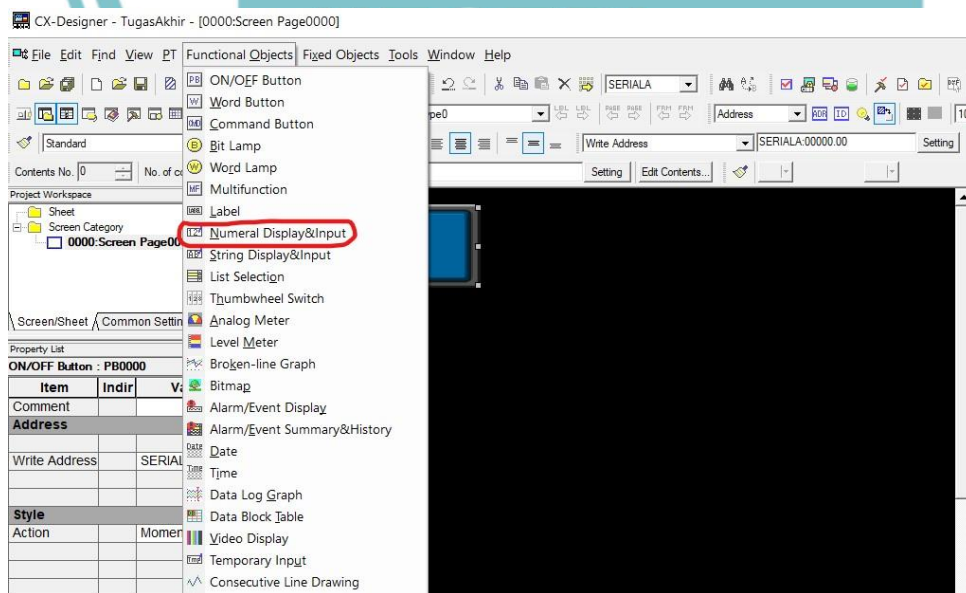
BitLamp berfungsi untuk menampilkan output rangkaian *ladder* dalam bentuk indikator lampu. *BitLamp* akan disandingkan dengan output rangkaian *ladder*.



Gambar 2.2 Menu *Functional Object*

2.3 Numeric Display

Numeric Display berfungsi untuk menampilkan hasil pemilahan potongan besi *Numeric Display* akan disandingkan dengan *binary encrement*.



Gambar 2.3 Menu *Functional Object*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR KERJA

1. Lembar Kerja 1

Judul : HMI Pemilah Potongan Besi *Flat*
 Tujuan : Membuat HMI pada system pemilahan besi *flat*
 Alat dan bahan :

Tabel 1(a) Alat dan Bahan

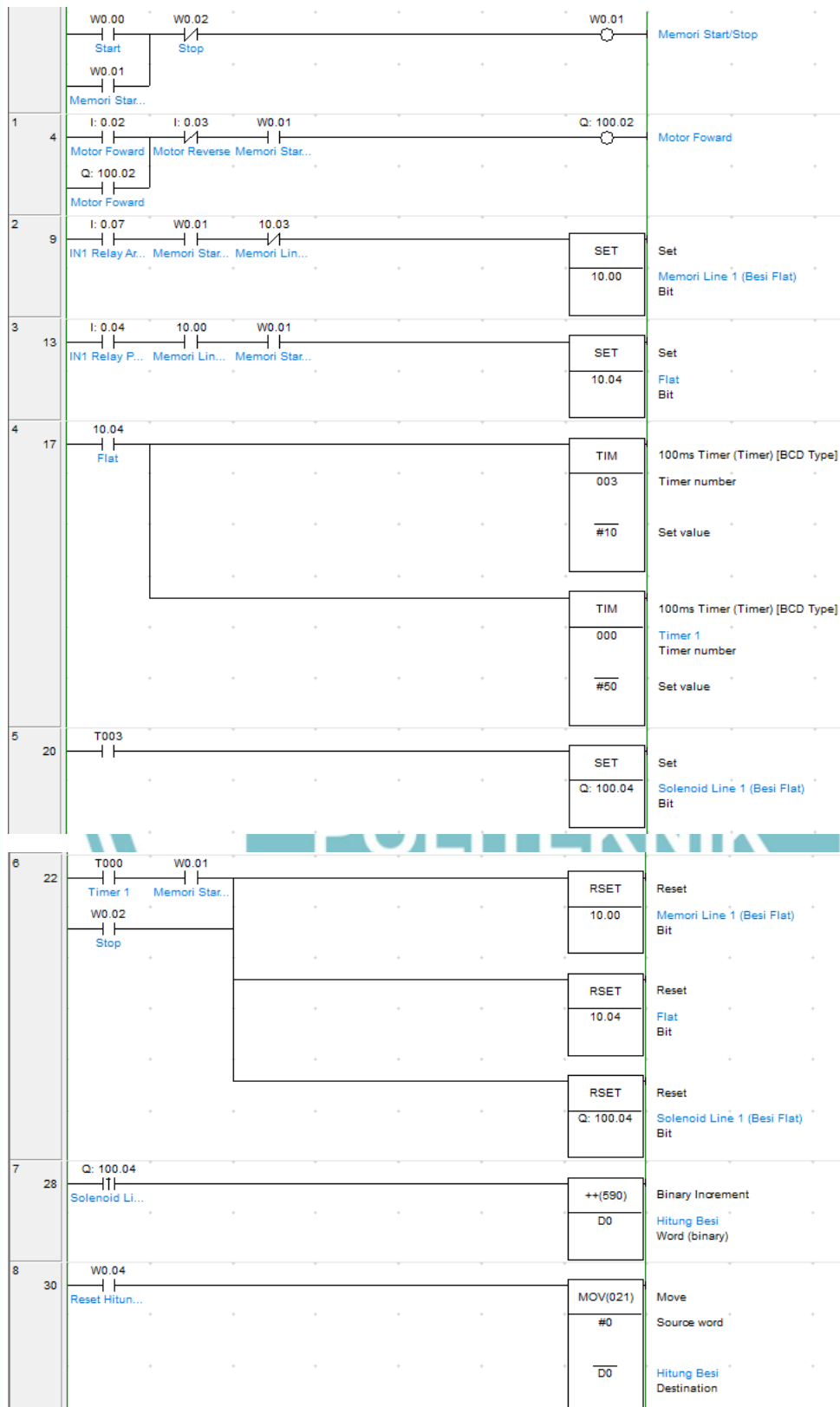
No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	PLC Omron CP1E N20DR-A	1
2	Arduino Mega	1
3	Sensor ultrasonik	1
4	Kabel	-
5	Sensor IR Proximity (Line 1)	1
6	Solenoid Valve (Line 1)	1
7	Pneumatik silinder (Line 1)	1
8	Software CX-Programmer	1
9	Software CX-Designer	1
10	Arduino IDE	1
11	Kabel USB Pheriperal	2
12	Kabel RS-232/Usb to RS-232	1
13	Besi Flat	-
14	Relay Module 4-Channel	2
15	Relay Omron LY2	1
16	DC Motor	1
17	PSU 24V	1
18	PSU 5V	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Ladder Diagram :



Gambar 1(a) Ladder

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Program Arduino :

```
#define trigPin1 6
#define echoPin1 5

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode(30,OUTPUT);
  digitalWrite (30,HIGH);
}

void loop() {
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin1, LOW);

  // Distance Calculation
  float distance1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
  distance1= distance1/58;

  Serial.print("1st Sensor: ");
  Serial.print(distance1);
  Serial.print("cm  ");

  if ((distance1 >= 5)&&(distance1 <= 6)){
    digitalWrite (30, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(30, HIGH);
  }
}
```

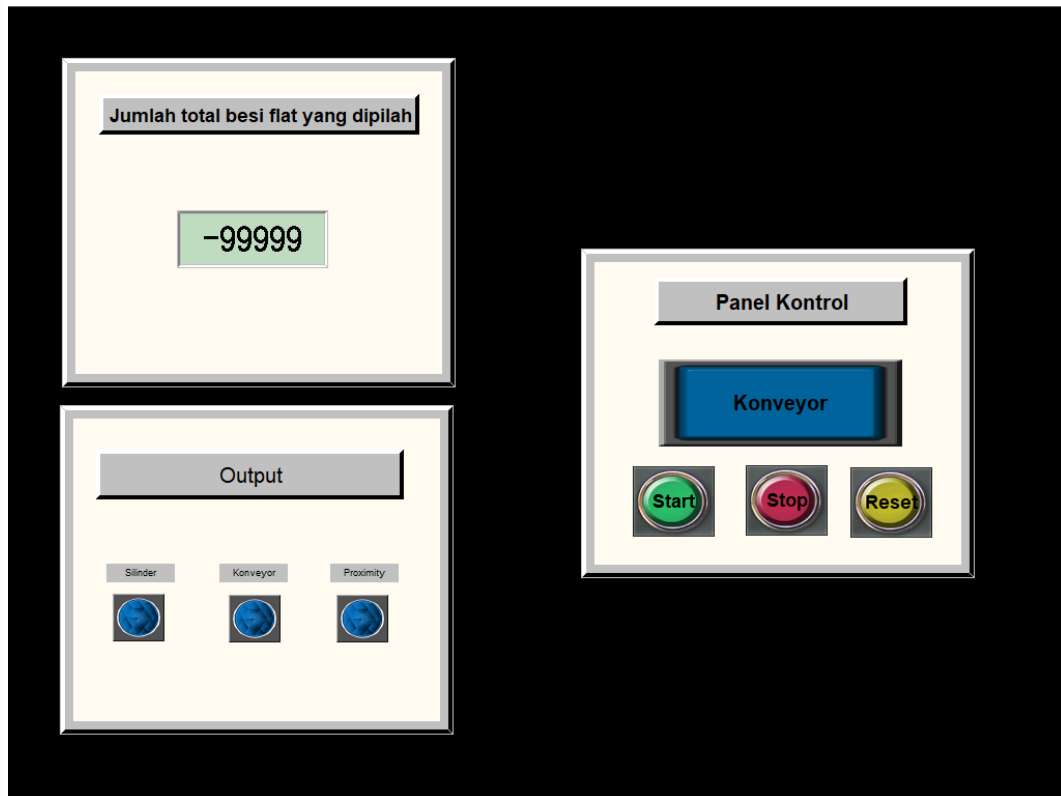
Gambar 1(b) Program Arduino

Penjelasan Program :

Tombol “*Start*” pada alamat W0.00 ditekan untuk mengaktifkan keseluruhan sistem. Tombol “*Motor Forward*” pada alamat I0.02 ditekan untuk mengaktifkan konveyor. Ketika besi *flat* terdeteksi oleh sensor ultrasonik atas, *input* PLC pada alamat I0.07 akan aktif dan *trigger* SET pada alamat 10.00, jika besi *flat* sudah sampai di *line* 1, sensor proximity yang disambungkan pada input PLC alamat I0.04 akan aktif dan *trigger* selama 5 detik pada *solenoid valve* alamat Q100.04 yang terhubung dengan *pneumatic cylinder* yang berfungsi untuk memilah besi, setelah 5 detik maka semua alamat RSET akan aktif yang menandakan proses pemilahan sudah selesai. Kontak *differential up* akan aktif dan *trigger binary encrement* untuk melakukan penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tombol reset pada alamat W0.04 ditekan unuk mengaktifkan perintah MOV#0 guna mereset hasil penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tekan tombol “*Stop*” pada alamat W0.02 untuk mematikan keseluruhan sistem.



Desain HMI :



Gambar 1(c) HMI

Tabel 1(b) Addressing HMI dan PLC

No.	Label	Function Object	Address PLC
1	Start	On/Off Button	WR0.00
2	Stop	On/Off Button	WR0.02
3	Reset	On/Off Button	WR0.04
4	Konveyor	On/Off Button	CIO0.02
5	Silinder	BitLamp	CIO100.04
6	Konveyor	BitLamp	CIO100.02
7	Proximity	BitLamp	CIO0.04
8	Jumlah Pemilahan	Numerical Display	DM0.00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

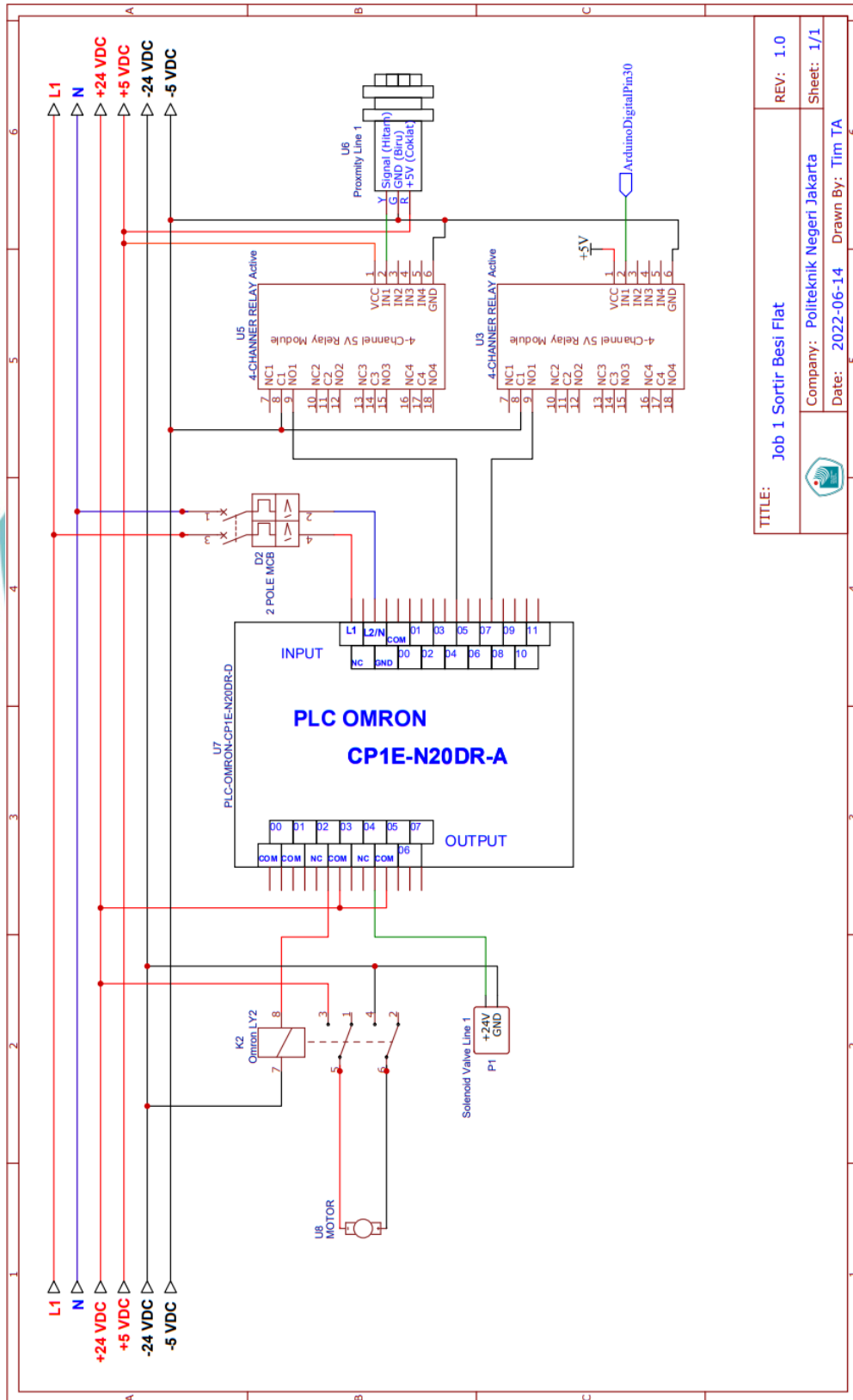


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring PLC :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



TITLE:	Job 1 Sortir Besi Flat	REV:	1.0
Company:	Politeknik Negeri Jakarta	Sheet:	1/1
Date:	2022-06-14	Drawn By:	Tirm TA

Gambar 1(d) Wiring PLC

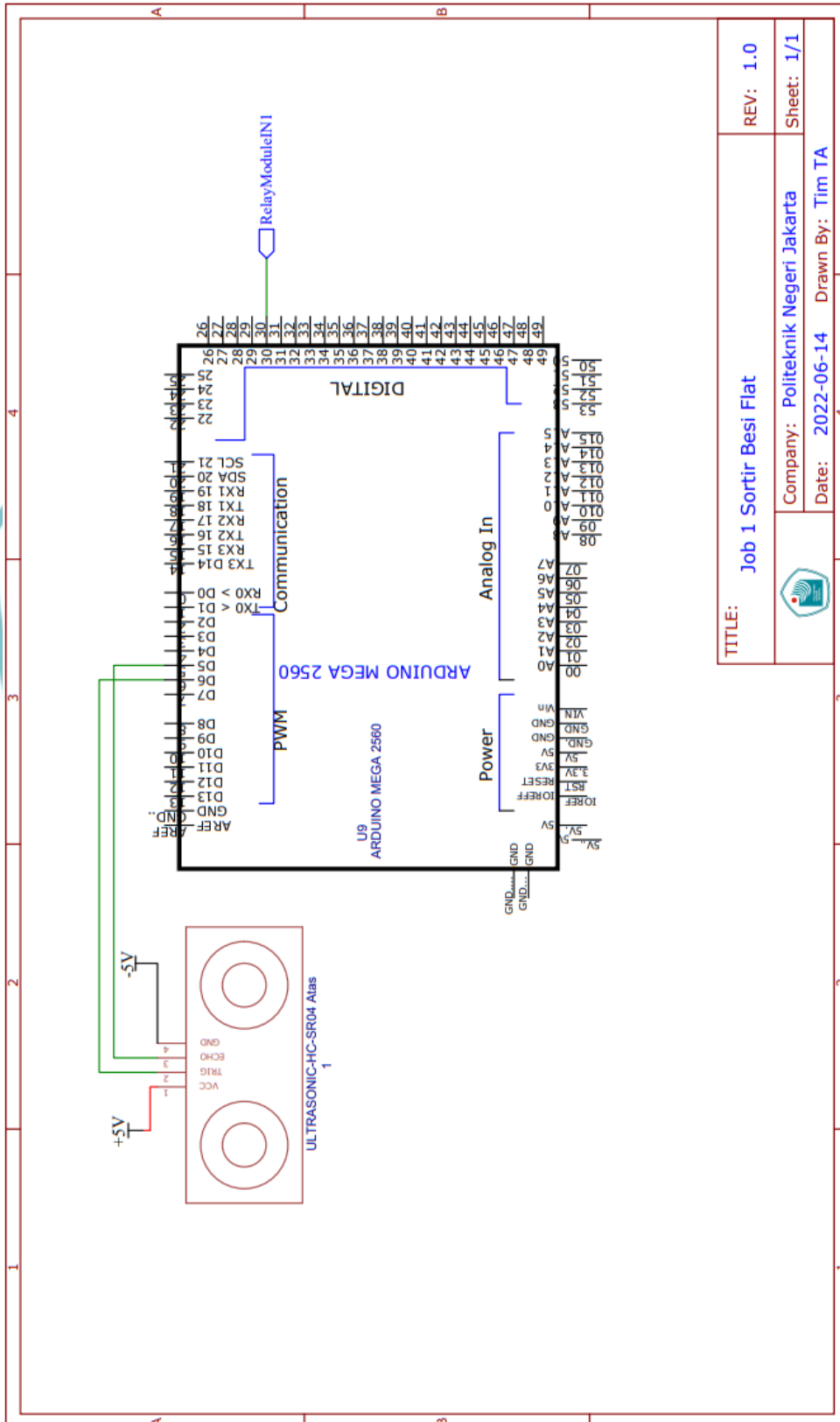


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring Arduino :

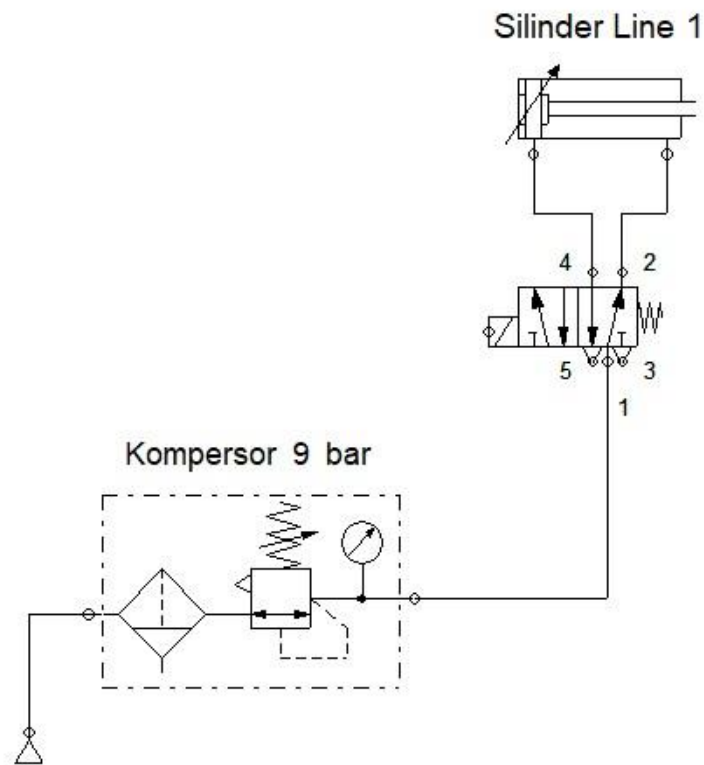
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Wiring Pneumatik :



Gambar 1 (f) *Wiring Pneumatik*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Langkah Kerja :

1. Persiapkan alat dan bahan seperti pada tabel 1(a).
2. Hubungkan kabel USB Peripheral PLC dan Arduino pada laptop.
3. Hubungkan kabel RS-232 PLC pada laptop.
4. Lakukan *wiring* PLC, Arduino dan Pneumatik sesuai dengan gambar 1(d,e & f).
5. Buat program *Ladder* dan Arduino sesuai dengan gambar 1(a&b).
6. Buat HMI dan lakukan *addressing* seperti gambar 1(c) dan tabel 1(b).
7. Catat hasil pada tabel pengujian HMI dan buat analisisnya!

Tabel Pengujian HMI:

Tampilan HMI	Fungsi	Berfungsi/tidak berfungsi
Start	Menyalakan sistem	
Stop	Mematikan sistem	
Reset	Mereset hasil pemilahan	
Konveyor (Button)	Menyalakan konveyor	
Silinder	Indikator berupa lampu ketika silinder aktif	
Proximity	Indikator berupa lampu ketika proximity aktif	
Konveyor (Indikator)	Indikator berupa lampu ketika konveyor aktif	
Jumlah hasil pemilah	Indikator berupa angka ketika besi dipilah	

Analisa :



2. Lembar Kerja 2

Judul : HMI Pemilah Potongan Besi *Hollow*
 Tujuan : Membuat HMI pada system pemilahan besi
Hollow
 Alat dan bahan :

Tabel 2(a) Alat dan Bahan

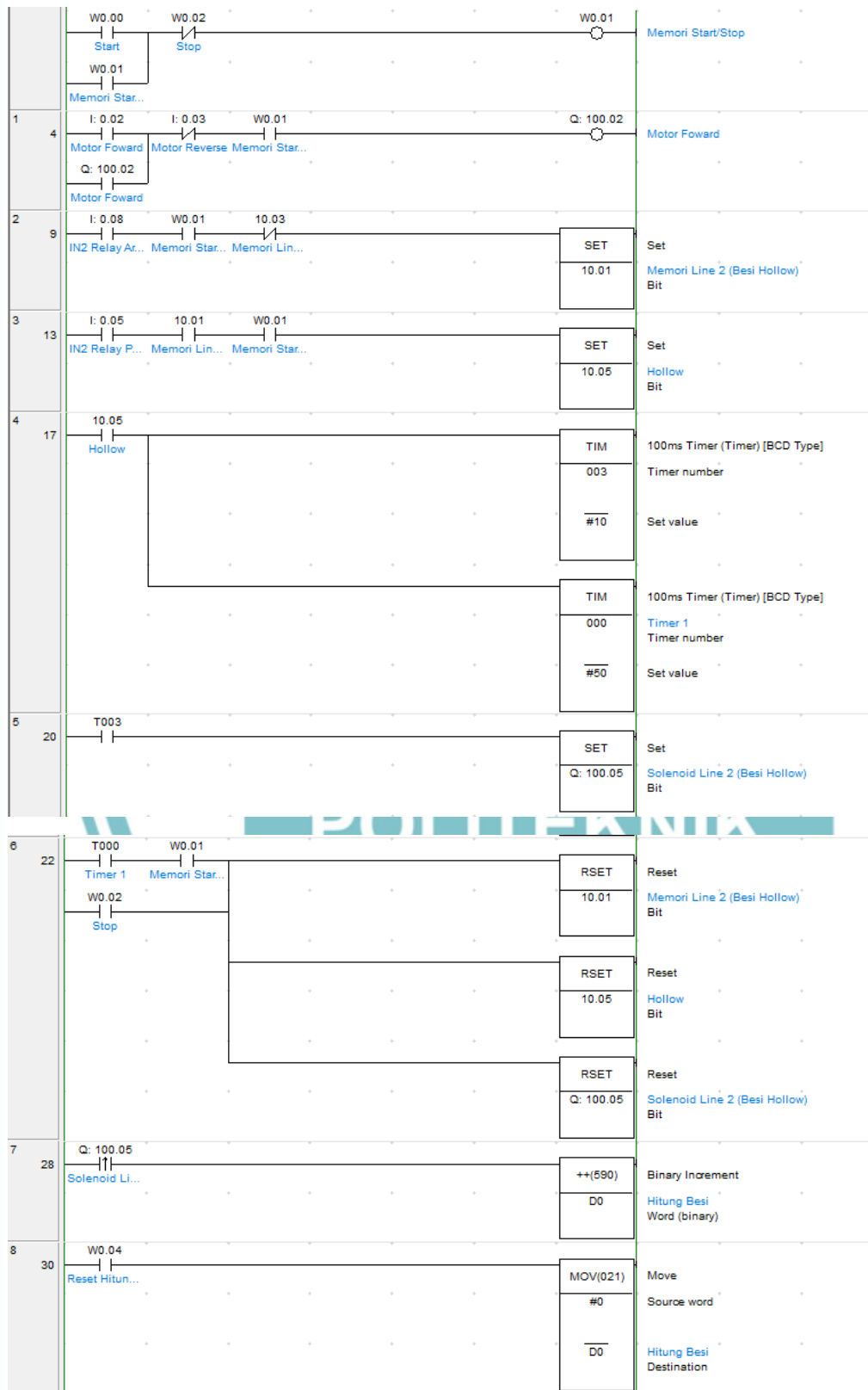
No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	PLC Omron CP1E N20DR-A	1
2	Arduino Mega	1
3	Sensor ultrasonik	1
4	Kabel	-
5	Sensor IR Proximity (Line 2)	1
6	Solenoid Valve (Line 2)	1
7	Pneumatik silinder (Line 2)	1
8	Software CX-Programmer	1
9	Software CX-Designer	1
10	Arduino IDE	1
11	Kabel USB Pheriperal	2
12	Kabel RS-232/Usb to RS-232	1
13	Besi <i>Hollow</i>	-
14	Relay Module 4-Channel	2
15	Relay Omron LY2	1
16	DC Motor	1
17	PSU 24V	1
18	PSU 5V	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Ladder Diagram :



Gambar 2(a) Ladder

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Program Arduino :

```

#define trigPin1 6
#define echoPin1 5

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode(31,OUTPUT);
  digitalWrite(31,HIGH);
}

void loop() {
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin1, LOW);

  // Distance Calculation
  float distance1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
  distance1= distance1/58;

  Serial.print("1st Sensor: ");
  Serial.print(distance1);
  Serial.print("cm  ");

  if ((distance1 >= 3)&&(distance1 <= 4)){
    digitalWrite (31, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(31, HIGH);
  }
}

```

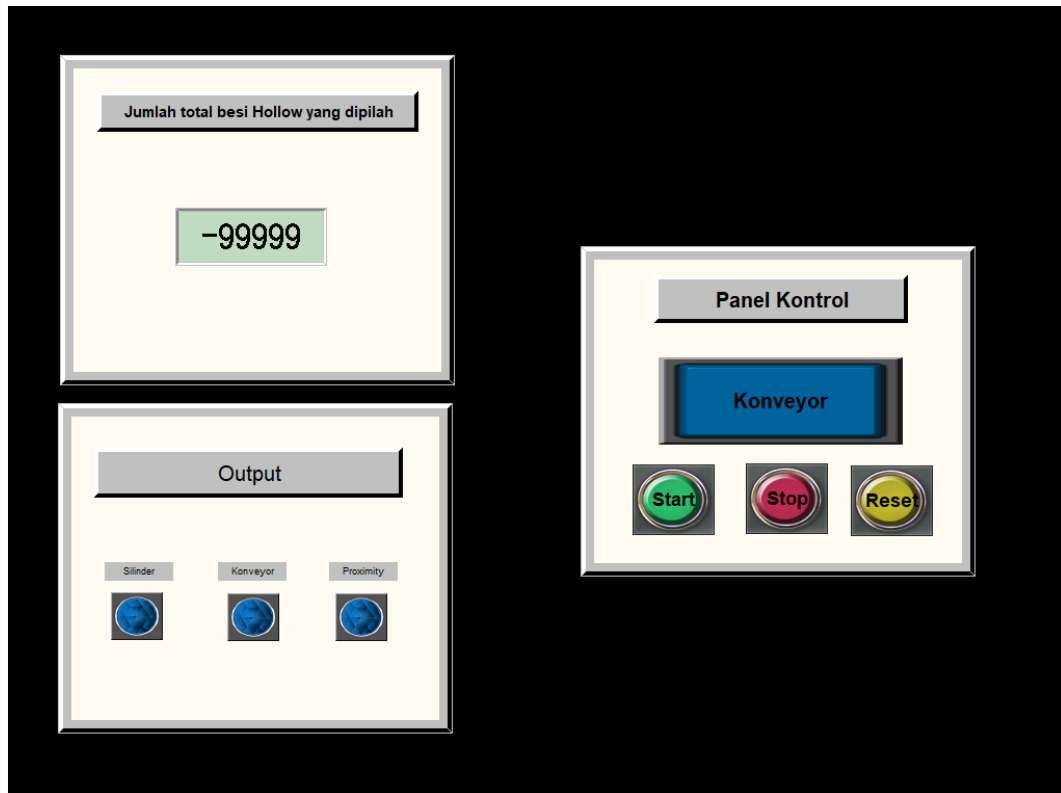
Gambar 2(b) Program Arduino

Penjelasan Program :

Tombol “Start” pada alamat W0.00 ditekan untuk mengaktifkan keseluruhan sistem. Tombol “Motor Forward” pada alamat I0.02 ditekan untuk mengaktifkan konveyor. Ketika besi *hollow* terdeteksi oleh sensor ultrasonik atas, *input* PLC pada alamat I0.08 akan aktif dan *trigger* SET pada alamat I0.01, jika besi *hollow* sudah sampai di *line* 2, sensor proximity yang disambungkan pada input PLC alamat I0.05 akan aktif dan *trigger* selama 5 detik pada *solenoid valve* alamat Q100.05 yang terhubung dengan *pneumatic cylinder* yang berfungsi untuk memilah besi, setelah 5 detik maka semua alamat RSET akan aktif yang menandakan proses pemilahan sudah selesai. Kontak *differential up* akan aktif dan *trigger binary increment* untuk melakukan penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tombol reset pada alamat W0.04 ditekan unuk mengaktifkan perintah MOV#0 guna mereset hasil penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tekan tombol “Stop” pada alamat W0.02 untuk mematikan keseluruhan sistem.



Desain HMI :



Gambar 2(c) HMI

Tabel 2(b) Addressing HMI dan PLC

No.	Label	Function Object	Address PLC
1	Start	On/Off Button	WR0.00
2	Stop	On/Off Button	WR0.02
3	Reset	On/Off Button	WR0.04
4	Konveyor	On/Off Button	CIO0.02
5	Silinder	BitLamp	CIO100.05
6	Konveyor	BitLamp	CIO100.02
7	Proximity	BitLamp	CIO0.05
8	Jumlah Pemilahan	Numerical Display	DM0.00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

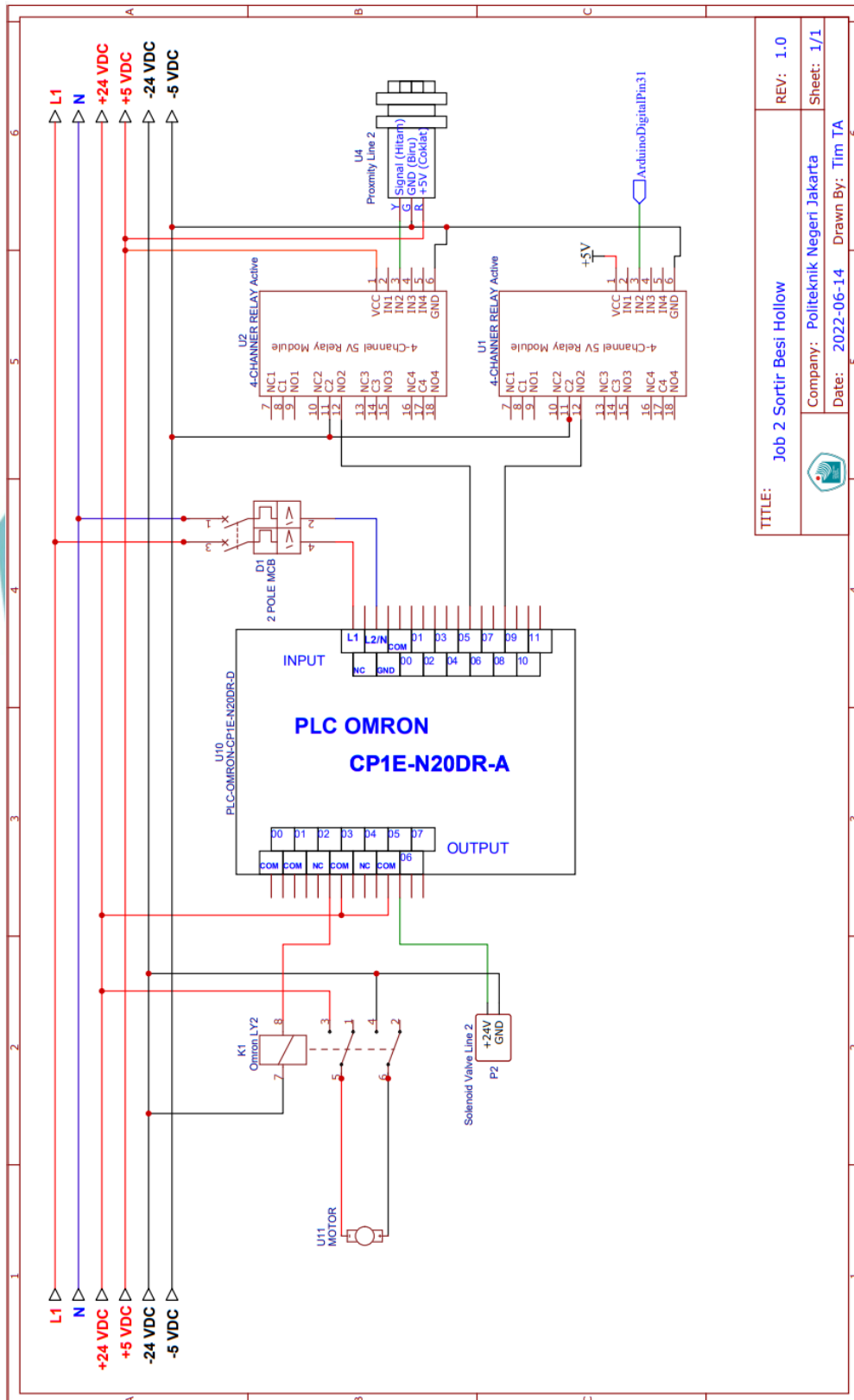


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring PLC :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



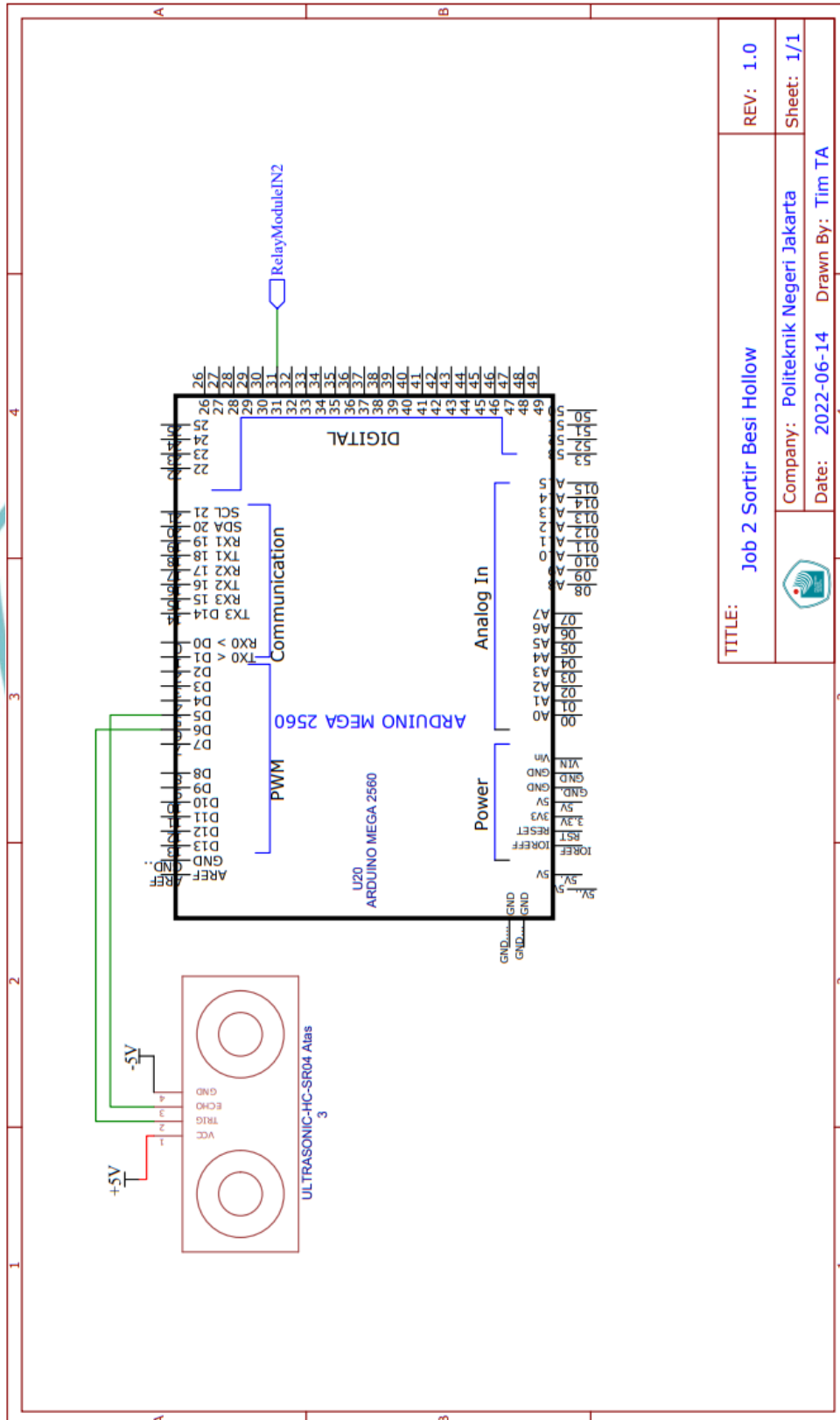
TITLE: Job 2 Sortir Besi Hollow	REV: 1.0
Company: Politeknik Negeri Jakarta	Sheet: 1/1
Date: 2022-06-14	Drawn By: Tim TA

Gambar 2(d) Wiring PLC



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring Arduino :

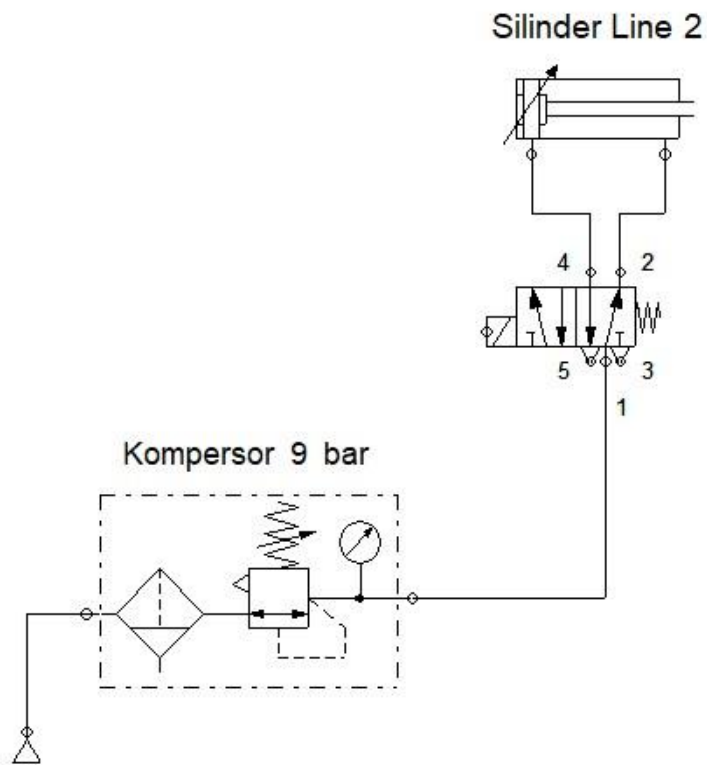


Gambar 2 (e) Wiring Arduino

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Wiring Pneumatik



Gambar 2 (f) Wiring Pneumatik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Langkah Kerja :

1. Persiapkan alat dan bahan seperti pada tabel 2(a).
2. Hubungkan kabel USB Peripheral PLC dan Arduino pada laptop.
3. Hubungkan kabel RS-232 PLC pada laptop.
4. Lakukan *wiring* PLC, Arduino dan Pneumatik sesuai dengan gambar 2(d,e&f).
5. Buat program *Ladder* dan Arduino sesuai dengan gambar 2(a&b).
6. Buat HMI dan lakukan *addressing* seperti gambar 2(c) dan tabel 2(b).
7. Catat hasil pada tabel pengujian HMI dan buat analisisnya!

Tabel Pengujian HMI:

Tampilan HMI	Fungsi	Berfungsi/tidak berfungsi
Start	Menyalakan sistem	
Stop	Mematikan sistem	
Reset	Mereset hasil pemilahan	
Konveyor (Button)	Menyalakan konveyor	
Silinder	Indikator berupa lampu ketika silinder aktif	
Proximity	Indikator berupa lampu ketika proximity aktif	
Konveyor (Indikator)	Indikator berupa lampu ketika konveyor aktif	
Jumlah hasil pemilah	Indikator berupa angka ketika besi dipilah	

Analisa :



3. Lembar Kerja 3

Judul : HMI Pemilah Potongan Besi *L*
 Tujuan : Membuat HMI pada sistem pemilahan besi *L*
 Alat dan bahan :

Tabel 3(a) Alat dan Bahan

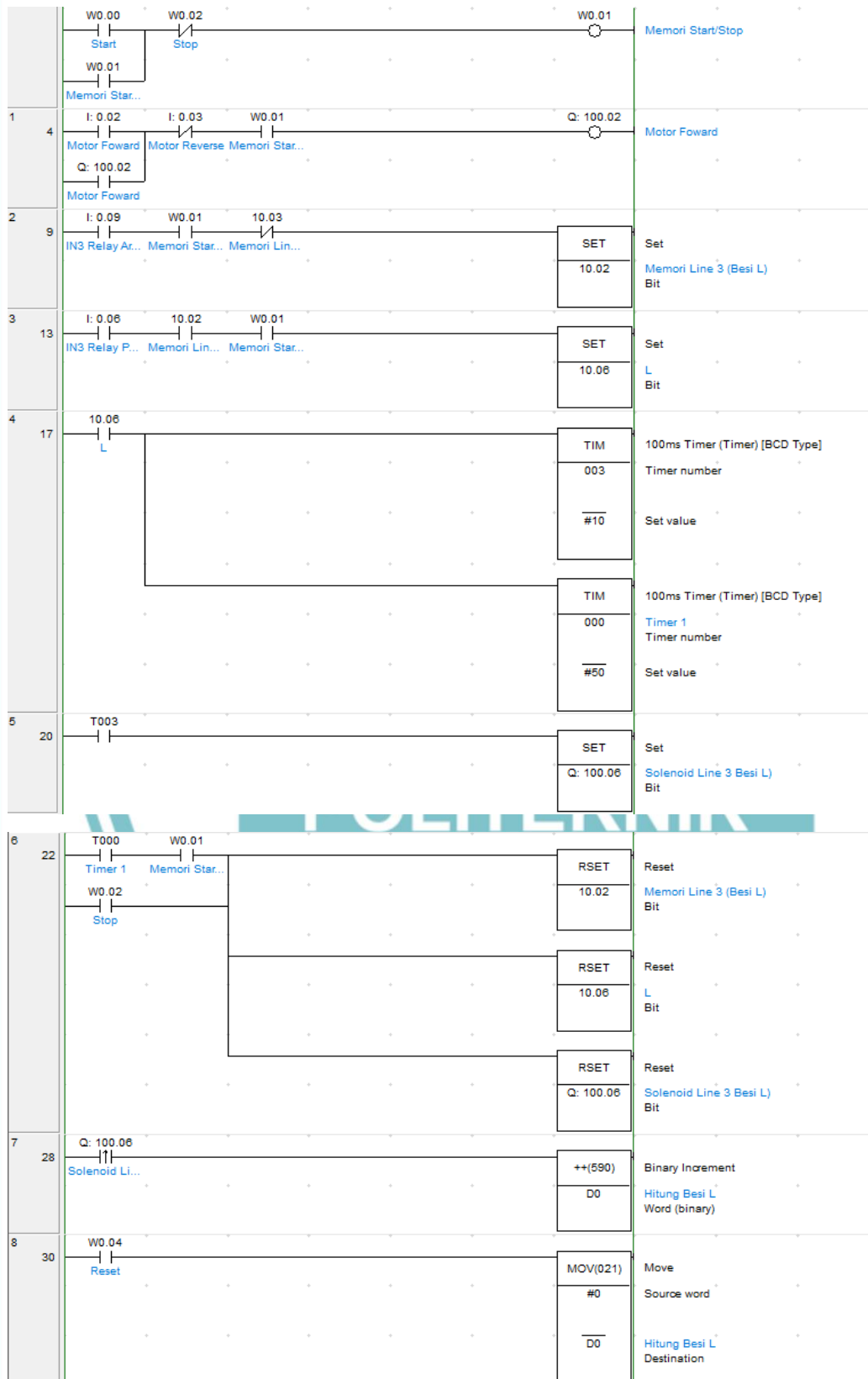
No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	PLC Omron CP1E N20DR-A	1
2	Arduino Mega	1
3	Sensor ultrasonik	2
4	Kabel	-
5	Sensor IR Proximity (Line 3)	1
6	Solenoid Valve (Line 3)	1
7	Pneumatik silinder (Line 3)	1
8	Software CX-Programmer	1
9	Software CX-Designer	1
10	Arduino IDE	1
11	Kabel USB Pheriperal	2
12	Kabel RS-232/Usb to RS-232	1
13	Besi <i>L</i>	-
14	Relay Module 4-Channel	2
15	Relay Omron LY2	1
16	DC Motor	1
17	PSU 24V	1
18	PSU 5V	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Ladder Diagram :



Gambar 3(a) Ladder

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Program Arduino :

```

#define trigPin2 23
#define echoPin2 24
#define trigPin3 26
#define echoPin3 27

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);

  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);

  pinMode(32, OUTPUT);
  digitalWrite(32,HIGH);
}

void loop() {

digitalWrite(trigPin2, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);

// Distance Calculation
float distance2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
distance2= distance2/58;

  Serial.print("2nd Sensor: ");
  Serial.print(distance2);
  Serial.print("cm  ");

digitalWrite(trigPin3, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin3, HIGH);

// Distance Calculation
float distance3 = pulseIn(echoPin3, HIGH);
distance3= distance3/58;

  Serial.print("3rd Sensor: ");
  Serial.print(distance3);
  Serial.print("cm  ");

if ((distance3 >=5)&&(distance3 <=6.5) || (distance2 >=5)&&(distance2 <=6 )){
  digitalWrite (32, LOW);
}else {
  digitalWrite(32, HIGH);
}
}

```

Gambar 3(b) Program Arduino



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penjelasan Program :

Tombol “*Start*” pada alamat W0.00 ditekan untuk mengaktifkan keseluruhan sistem. Tombol “*Motor Forward*” pada alamat I0.02 ditekan untuk mengaktifkan konveyor. Ketika besi L terdeteksi oleh sensor ultrasonik samping, *input* PLC pada alamat I0.09 akan aktif dan *trigger* SET pada alamat 10.02, jika besi L sudah sampai di *line* 3, sensor proximity yang disambungkan pada input PLC alamat I0.06 akan aktif dan *trigger* selama 5 detik pada *solenoid valve* alamat Q100.06 yang terhubung dengan *pneumatic cylinder* yang berfungsi untuk memilah besi, setelah 5 detik maka semua alamat RSET akan aktif yang menandakan proses pemilahan sudah selesai. Kontak *differential up* akan aktif dan trigger *binary increment* untuk melakukan penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tombol reset pada alamat W0.04 ditekan untuk mengaktifkan perintah MOV#0 guna mereset hasil penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tekan tombol “*Stop*” pada alamat W0.02 untuk mematikan keseluruhan sistem.

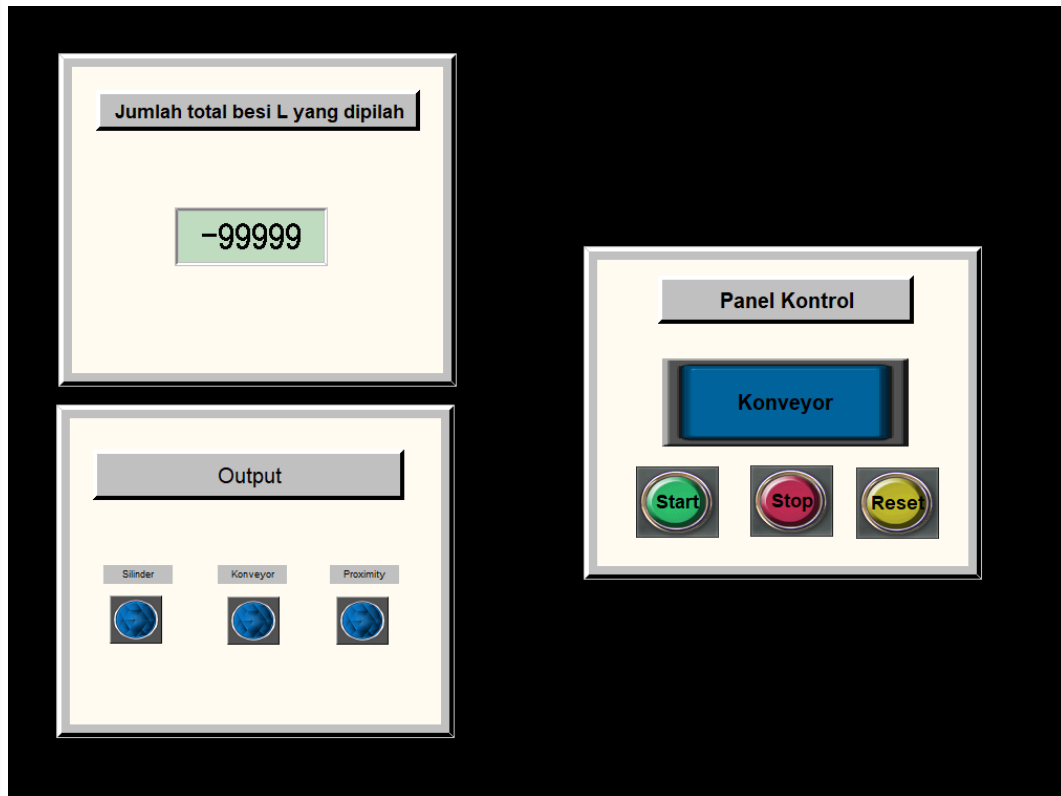
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Desain HMI :



Gambar 3(c) HMI

Tabel 3(b) Addressing HMI dan PLC

No.	Label	Function Object	Address PLC
1	Start	On/Off Button	WR0.00
2	Stop	On/Off Button	WR0.02
3	Reset	On/Off Button	WR0.04
4	Konveyor	On/Off Button	CIO0.02
5	Silinder	BitLamp	CIO100.06
6	Konveyor	BitLamp	CIO100.02
7	Proximity	BitLamp	CIO0.06
8	Jumlah Pemilahan	Numerical Display	DM0.00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

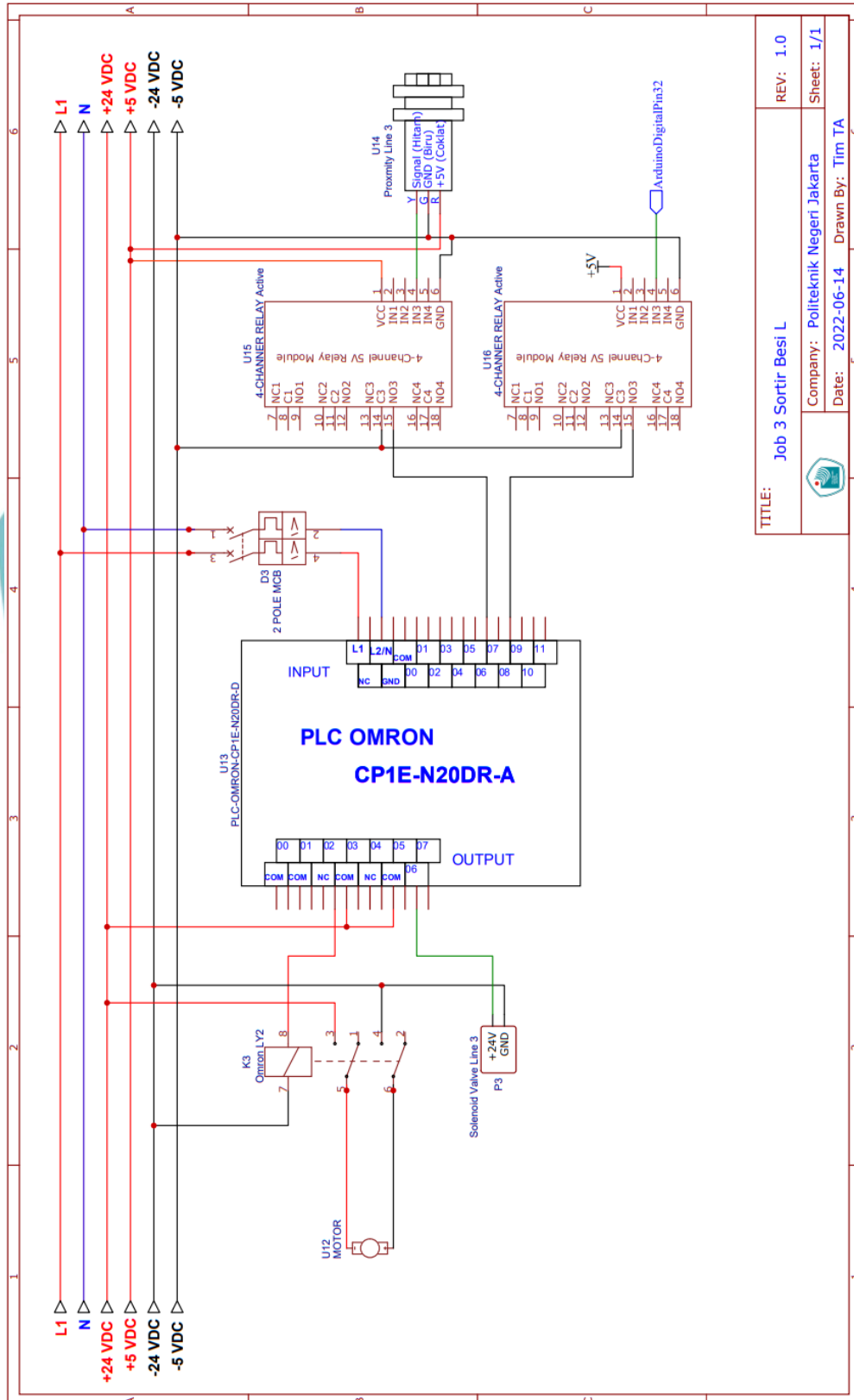


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring PLC :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



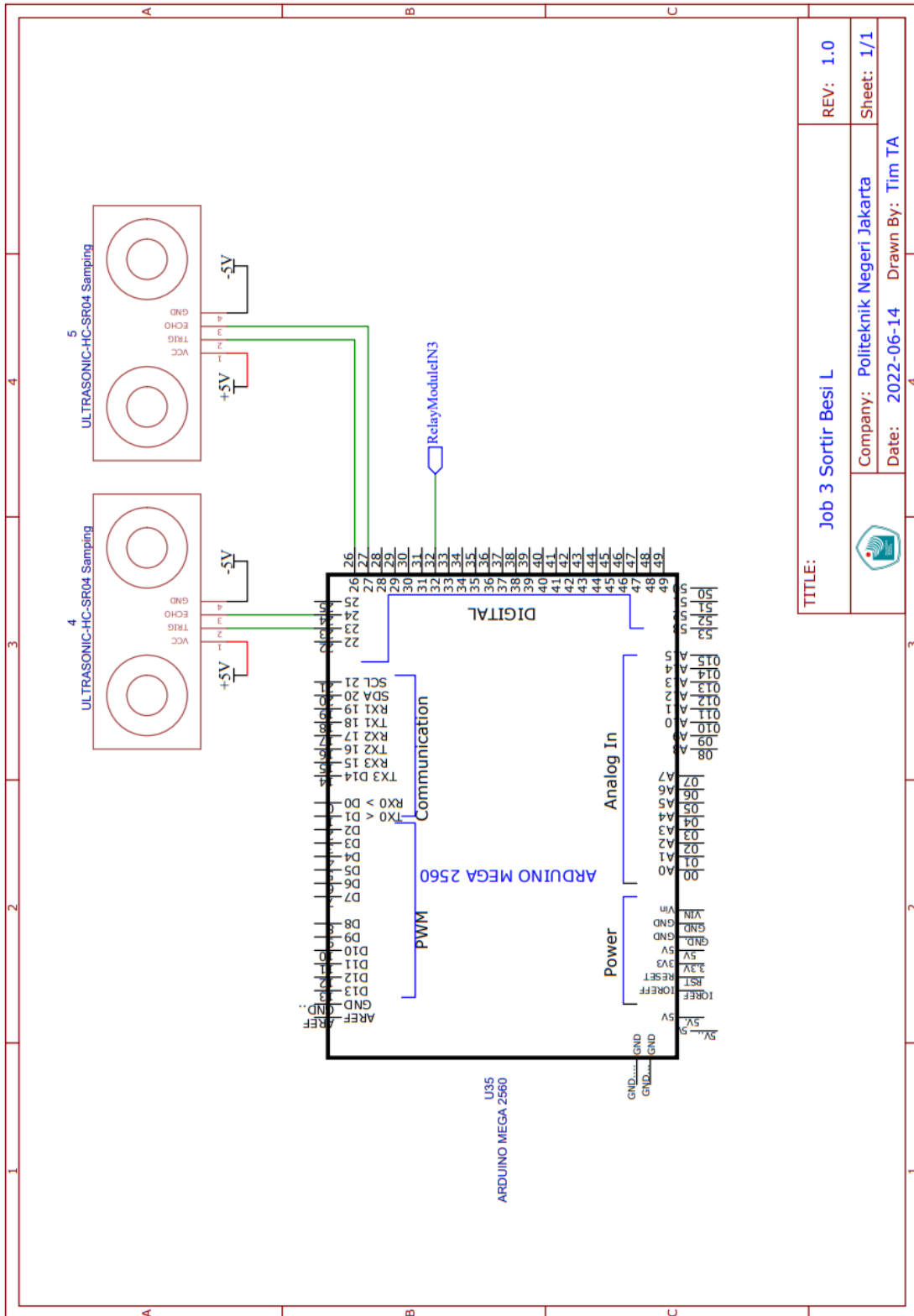
TITLE: Job 3 Sortir Besi L	REV: 1.0
Company: Politeknik Negeri Jakarta	Sheet: 1/1
Date: 2022-06-14	Drawn By: Tim TA

Gambar 3(d) Wiring PLC



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring Arduino :



TITLE: Job 3 Sortir Besi L	REV: 1.0
Company: Politeknik Negeri Jakarta	Sheet: 1/1
Date: 2022-06-14	Drawn By: Tim TA

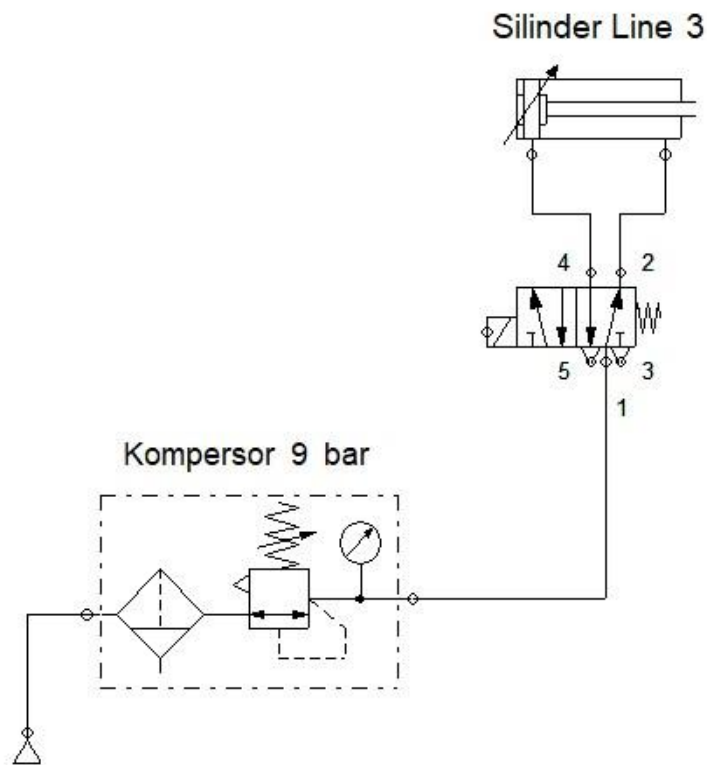
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3 (e) Wiring Arduino



Wiring Pneumatik



Gambar 3 (f) Wiring Pneumatik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Langkah Kerja :

1. Persiapkan alat dan bahan seperti pada tabel 3(a).
2. Hubungkan kabel USB Peripheral PLC dan Arduino pada laptop.
3. Hubungkan kabel RS-232 PLC pada laptop.
4. Lakukan *wiring* PLC, Arduino dan Pneumatik sesuai dengan gambar 3(d,e&f).
5. Buat program *Ladder* dan Arduino sesuai dengan gambar 3(a&b).
6. Buat HMI dan lakukan *addressing* seperti gambar 3(c) dan tabel 3(b).
7. Catat hasil pada tabel pengujian HMI dan buat analisisnya!

Tabel Pengujian HMI:

Tampilan HMI	Fungsi	Berfungsi/tidak berfungsi
Start	Menyalakan sistem	
Stop	Mematikan sistem	
Reset	Mereset hasil pemilahan	
Konveyor (Button)	Menyalakan konveyor	
Silinder	Indikator berupa lampu ketika silinder aktif	
Proximity	Indikator berupa lampu ketika proximity aktif	
Konveyor (Indikator)	Indikator berupa lampu ketika konveyor aktif	
Jumlah hasil pemilah	Indikator berupa angka ketika besi dipilah	

Analisa :



4. Lembar Kerja 4

Judul : HMI Pemilah Potongan Besi berkarat
 Tujuan : Membuat HMI pada sistem pemilahan besi berkarat
 Alat dan bahan :

Tabel 4(a) Alat dan Bahan

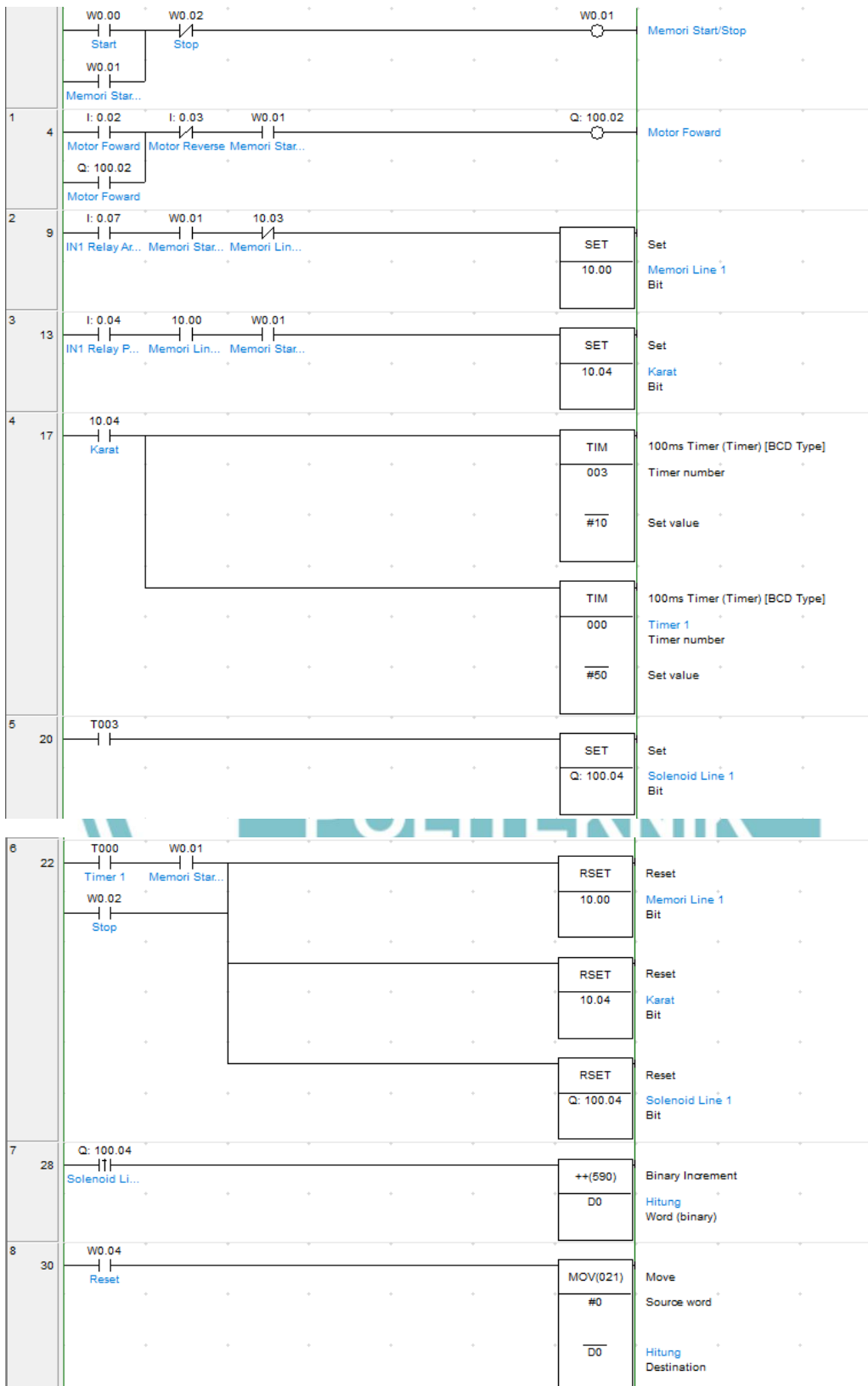
No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	PLC Omron CP1E N20DR-A	1
2	Arduino Mega	1
3	Sensor TCS3200	1
4	Kabel	-
5	Sensor IR Proximity (Line 1)	1
6	Solenoid Valve (Line 1)	1
7	Pneumatik silinder (Line 1)	1
8	Software CX-Programmer	1
9	Software CX-Designer	1
10	Arduino IDE	1
11	Kabel USB Pheriperal	2
12	Kabel RS-232/Usb to RS-232	1
13	Besi berkarat	-
14	Relay Module 4-Channel	2
15	Relay Omron LY2	1
16	DC Motor	1
17	PSU 24V	1
18	PSU 5V	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Ladder Diagram :



Gambar 4(a) Ladder

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Program Arduino :

```

#define S0 13
#define S1 12
#define S2 11
#define S3 10
#define sensorOut 9

int redFrequency = 0;
int greenFrequency = 0;
int blueFrequency = 0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  pinMode(S0, OUTPUT);
  pinMode(S1, OUTPUT);
  pinMode(S2, OUTPUT);
  pinMode(S3, OUTPUT);
  pinMode(sensorOut, INPUT);
  pinMode(33, OUTPUT);
  digitalWrite(33,HIGH);
}

void loop() {
  // Setting RED (R)
  digitalWrite(S2,LOW);
  digitalWrite(S3,LOW);

  // Reading the output frequency
  redFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

  // Printing the RED (R) value
  Serial.print("R = ");
  Serial.print(redFrequency);
  delay(150);

```





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Setting GREEN (G)
digitalWrite (S2,HIGH);
digitalWrite (S3,HIGH);

// Reading the output frequency
greenFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

// Printing the GREEN (G) value
Serial.print(" G = ");
Serial.print(greenFrequency);
delay(150);

// Setting BLUE (B)
digitalWrite (S2,LOW);
digitalWrite (S3,HIGH);

// Reading the output frequency
blueFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

// Printing the BLUE (B) value
Serial.print(" B = ");
Serial.println(blueFrequency);
delay(150);

if ((blueFrequency >120)&&(blueFrequency <=150)|| (greenFrequency >200
    digitalWrite (33, LOW);
}else {
    digitalWrite(33, HIGH);
}
}
```

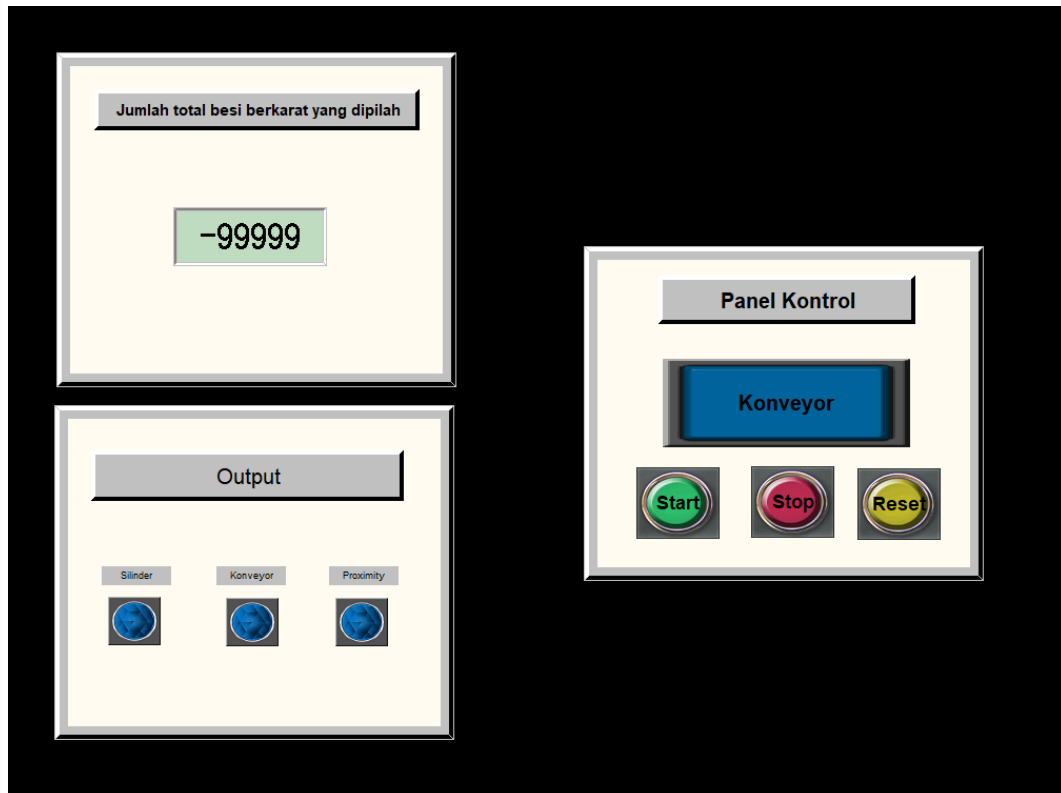
Gambar 4(b) Program Arduino

Penjelasan Program :

Tombol “Start” pada alamat W0.00 ditekan untuk mengaktifkan keseluruhan sistem. Tombol “Motor Forward” pada alamat I0.02 ditekan untuk mengaktifkan konveyor. Ketika besi berkarat terdeteksi oleh sensor warna TCS3200, jika besi berkarat, *input* PLC pada alamat I0.07 akan aktif dan *trigger* SET pada alamat I0.00, jika besi berkarat sudah sampai di *line* 1, sensor proximity yang disambungkan pada input PLC alamat I0.04 akan aktif dan *trigger* selama 5 detik pada *solenoid valve* alamat Q100.04 yang terhubung dengan *pneumatic cylinder* yang berfungsi untuk memilah besi, setelah 5 detik maka semua alamat RSET akan aktif yang menandakan proses pemilahan sudah selesai. Kontak *differential up* akan aktif dan *trigger binary increment* untuk melakukan penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tombol reset pada alamat W0.04 ditekan unuk mengaktifkan perintah MOV#0 guna mereset hasil penjumlahan besi yang sudah dipilah. Tekan tombol “Stop” pada alamat W0.02 untuk mematikan keseluruhan sistem.



Desain HMI :



Gambar 4(c) HMI

Tabel 4(b) Addressing HMI dan PLC

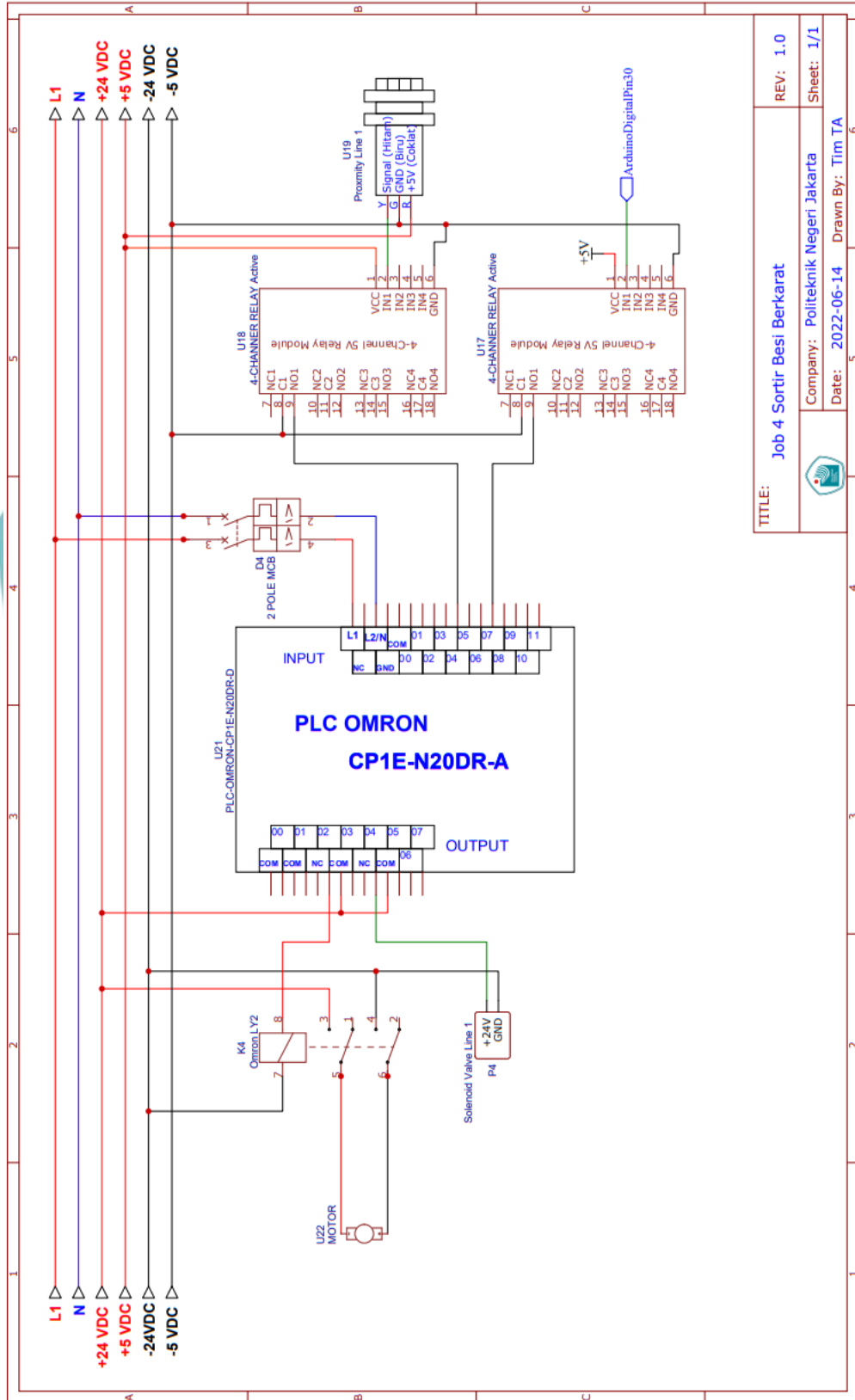
No.	Label	Function Object	Address PLC
1	Start	On/Off Button	WR0.00
2	Stop	On/Off Button	WR0.02
3	Reset	On/Off Button	WR0.04
4	Konveyor	On/Off Button	CIO0.02
5	Silinder	BitLamp	CIO100.04
6	Konveyor	BitLamp	CIO100.02
7	Proximity	BitLamp	CIO0.04
8	Jumlah Pemilahan	Numerical Display	DM0.00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Wiring PLC :

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



TITLE:	Job 4 Sortir Besi Berkarat	REV:	1.0
Company:	Politeknik Negeri Jakarta	Sheet:	I/1
Date:	2022-06-14	Drawn By:	Tim TA

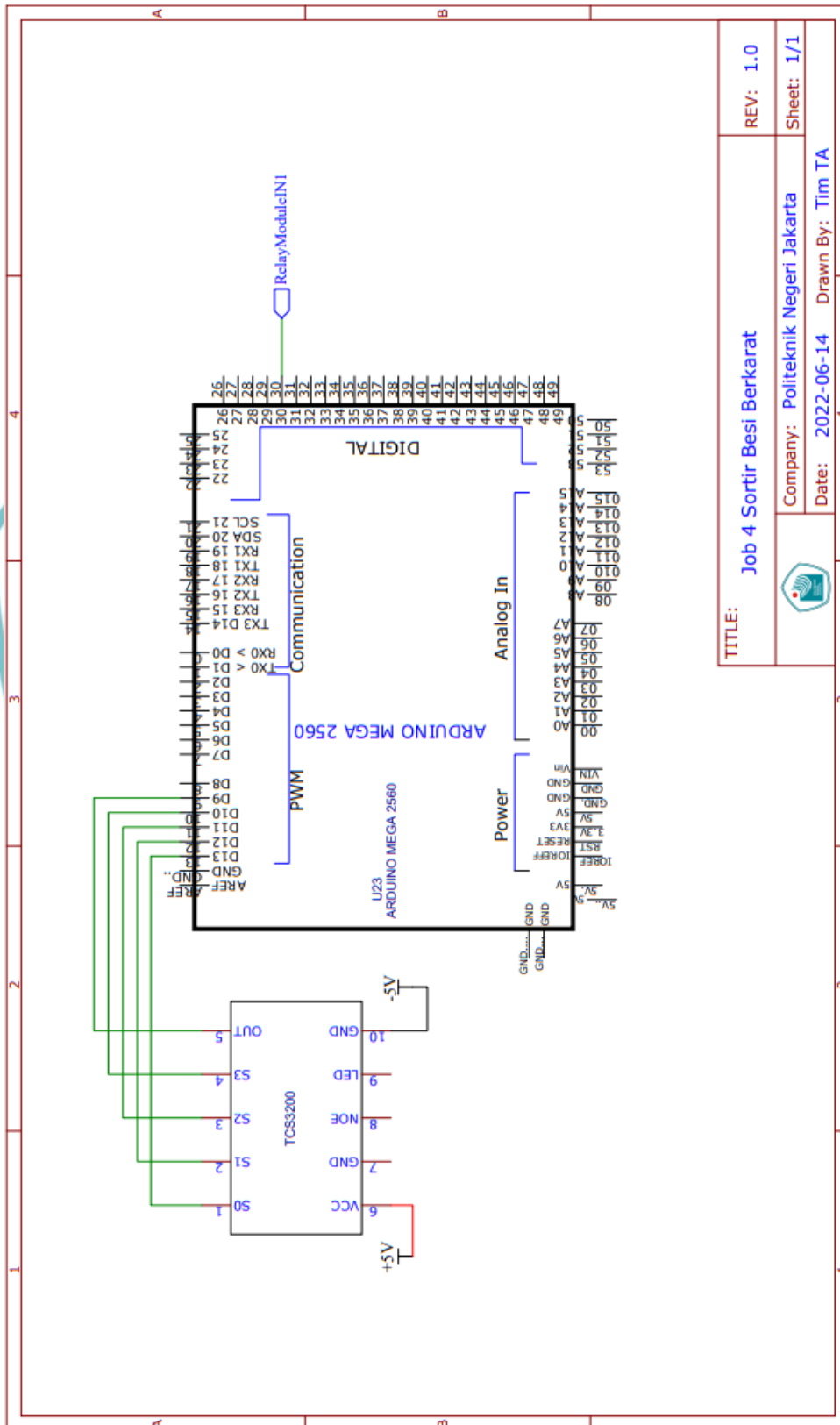
Gambar 4(d) Wiring PLC



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring Arduino :

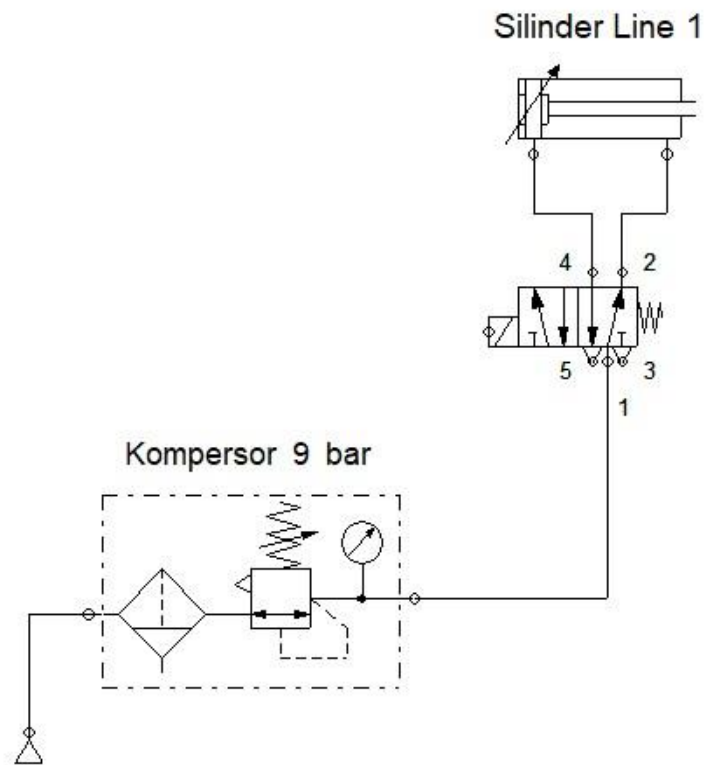
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 (e) Wiring Arduino



Wiring Pneumatik



Gambar 4 (f) Wiring Pneumatik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Langkah Kerja :

1. Persiapkan alat dan bahan seperti pada tabel 4(a).
2. Hubungkan kabel USB Peripheral PLC dan Arduino pada laptop.
3. Hubungkan kabel RS-232 PLC pada laptop.
4. Lakukan *wiring* PLC, Arduino dan Pneumatik sesuai dengan gambar 4(d,e&f).
5. Buat program *Ladder* dan Arduino sesuai dengan gambar 4(a&b).
6. Buat HMI dan lakukan *addressing* seperti gambar 4(c) dan tabel 4(b).
7. Catat hasil pada tabel pengujian HMI dan buat analisisnya!

Tabel Pengujian HMI:

Tampilan HMI	Fungsi	Berfungsi/tidak berfungsi
Start	Menyalakan sistem	
Stop	Mematikan sistem	
Reset	Mereset hasil pemilahan	
Konveyor (Button)	Menyalakan konveyor	
Silinder	Indikator berupa lampu ketika silinder aktif	
Proximity	Indikator berupa lampu ketika proximity aktif	
Konveyor (Indikator)	Indikator berupa lampu ketika konveyor aktif	
Jumlah hasil pemilah	Indikator berupa angka ketika besi dipilah	

Analisa :



5. Lembar Kerja 5

Judul : HMI Kontrol DC motor *forward & reverse*
 Tujuan : Membuat HMI pada sistem kontrol DC motor
forward & reverse
 Alat dan bahan :

Tabel 5(a) Alat dan Bahan

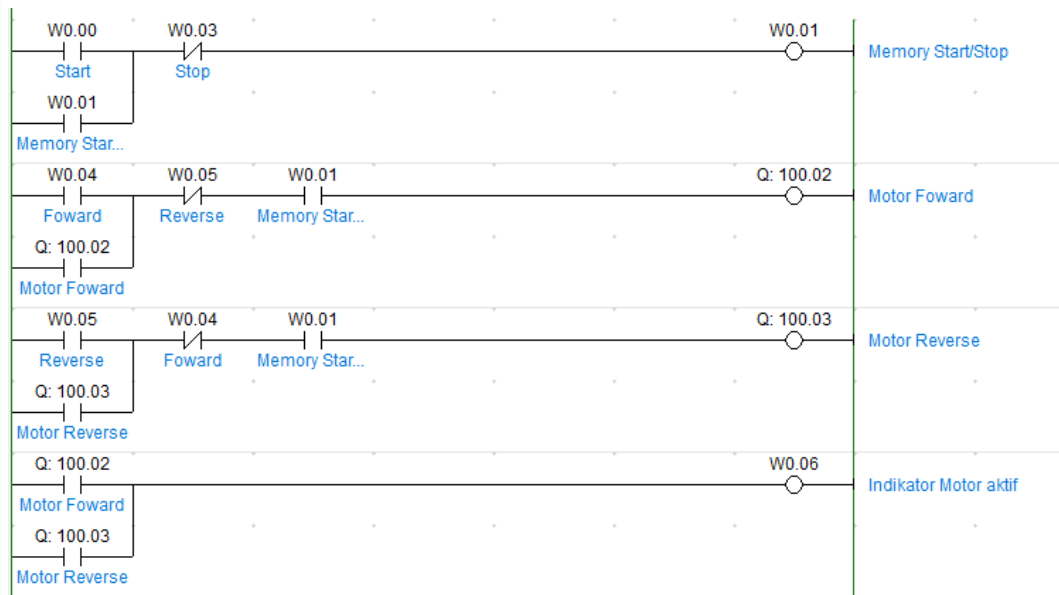
No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	PLC Omron CP1E N20DR-A	1
2	Kabel	-
3	Software CX-Programmer	1
4	Software CX-Designer	1
5	Kabel USB Pheriperal	2
6	Kabel RS-232/Usb to RS-232	1
7	Besi berkarat	-
8	Relay Omron LY2	2
9	DC Motor	1
10	PSU 24V	1
11	PSU 5V	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Ladder Diagram :



Gambar 5(a) Ladder

Penjelasan Program :

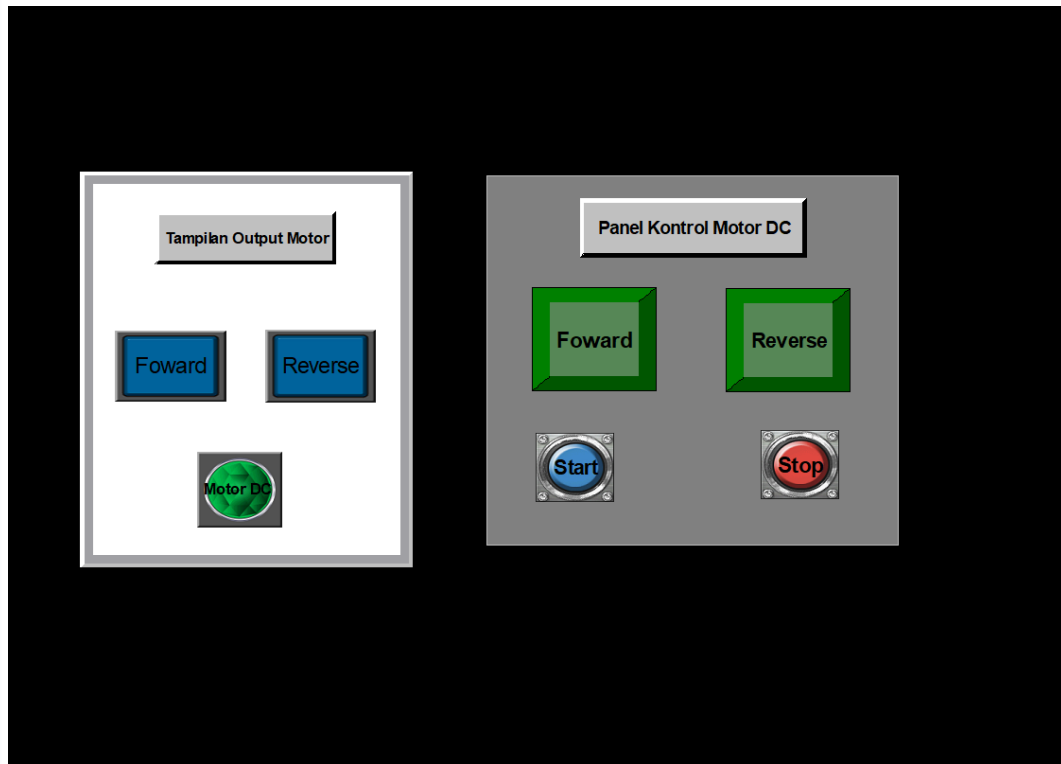
Kontak “*Start*” pada alamat W0.00 ditekan untuk mengaktifkan keseluruhan sistem. Kontak “*Forward*” pada alamat W0.04 ditekan untuk mengaktifkan motor *forward* pada alamat output PLC Q100.02, jika kontak “*Reverse*” pada alamat W0.05 ditekan maka kontak NC alamat W0.05 akan memutus Q100.02 dan mengaktifkan Q100.03 yang akan menjalankan motor secara *reverse*, ketika Q100.02 atau Q100.03 aktif, indikator motor pada alamat W0.06 akan menyala. Kontak NC pada alamat W0.03 digunakan untuk menonaktifkan motor.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Desain HMI :



Gambar 5(b) HMI

Tabel 5(b) Addressing HMI dan PLC

No.	Label	Function Object	Address PLC
1	Start	On/Off Button	WR0.00
2	Stop	On/Off Button	WR0.03
4	Forward (Button)	On/Off Button	WR0.04
5	Reverse (Button)	On/Off Button	WR0.05
6	Forward (indikator)	BitLamp	CIO100.02
7	Reverse (indikator)	BitLamp	CIO100.03
8	Motor DC (indicator)	BitLamp	WR0.06

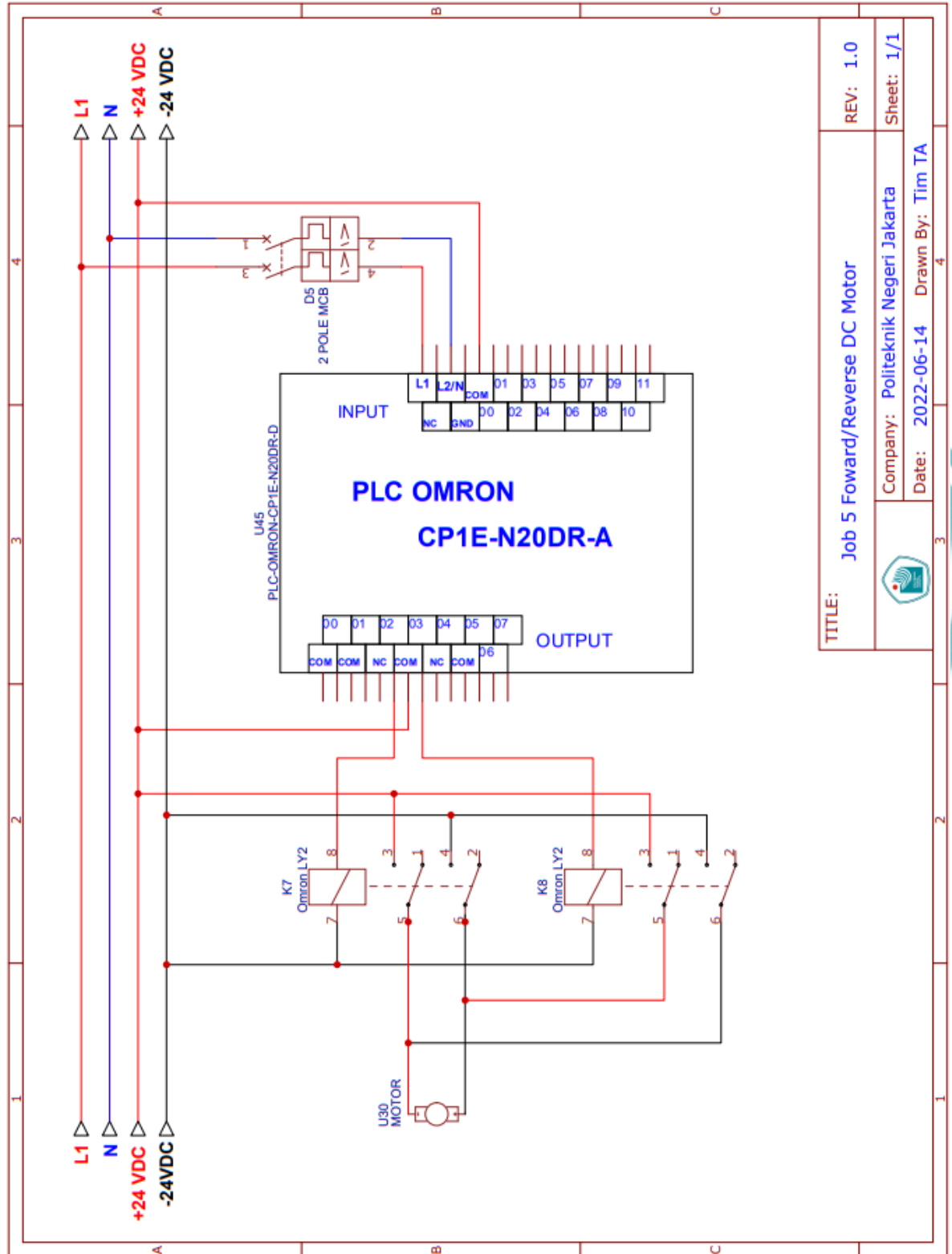
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wiring PLC :



TITLE:	Job 5 Forward/Reverse DC Motor	REV:	1.0
Company:	Politeknik Negeri Jakarta	Sheet:	1/1
Date:	2022-06-14	Drawn By:	Tim TA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5(c) Wiring PLC



Langkah Kerja :

1. Persiapkan alat dan bahan seperti pada tabel 5(a).
2. Hubungkan kabel USB Peripheral PLC dan Arduino pada laptop.
3. Hubungkan kabel RS-232 PLC pada laptop.
4. Lakukan *wiring* PLC sesuai dengan gambar 5(c).
5. Buat program *Ladder* sesuai dengan gambar 5(a)
6. Buat HMI dan lakukan *addressing* seperti gambar 5(b) dan tabel 5(b).
7. Catat hasil pada tabel pengujian HMI dan buat analisisnya!.

Tabel Pengujian HMI:

Tampilan HMI	Fungsi	Berfungsi/tidak berfungsi
Start	Menyalakan sistem	
Stop	Mematikan sistem	
Forward (Button)	Menyalakan DC Motor Forward	
Reverse (Button)	Menyalakan DC Motor Reverse	
Forward (indikator)	Indikator berupa lampu ketika motor forward aktif	
Reverse (indikator)	Indikator berupa lampu ketika motor reverse aktif	
Motor DC	Indikator berupa lampu ketika motor aktif	

Analisa :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta