



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMONITOR PROSES
CHIPPING DETECTOR DAN PEMILAH KUALITAS
KERAMIK BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Aldy Febriansyah Akbar

1903321001

**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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ALGORITMA & PEMROGRAMAN PADA SISTEM CHIPPING DETECTOR KERAMIK

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Aldy Febriansyah Akbar
1903321001

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



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 : Aldy Febriansyah Akbar

NIM : 1903321001

Tanda Tangan :

Tanggal : 20 Agustus 2022

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

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Aldy Febriansyah Akbar
NIM : 1903321001
Program Studi : Elektronika Industri
Judul : Rancang Bangun Sistem Pemonitor Proses Chipping Detector dan Pemilah Kualitas Keramik Berbasis *Programmable Logic Controller*
Sub Judul : Algoritma & Pemrograman Pada Sistem Chipping Detector Keramik

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Jumat, 12 Agustus 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing: Dra. B. S Rahayu Purwanti, M. Si

NIP. 19610461990032002

Depok, 19 Agustus 2022

Disahkan oleh

Kepala 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya 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.

Tugas akhir ini membahas tentang algoritma dan pemrograman pada sistem *Chipping Detector* keramik.

Penulis menyadari 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. Ir. Sri Danaryani, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Nuralam, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah memberikan dukungan saat pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk materil maupun moril.
5. Adam Rafli Listianto selaku rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam Menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Kirana Rizky Wibowo selaku rekan satu tim serta teman – teman kelas EC–C yang telah banyak membantu penulis dalam Menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir.

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

Jakarta, 21 Juli 2022

Penulis



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

Algoritma & Pemrograman Pada Sistem Chipping Detector Keramik

Abstrak

Faktor penting keputusan konsumen dalam menggunakan barang atau jasa adalah kualitas. Kualitas merupakan kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Montgomery, 1995). Pada industri manufaktur, kualitas memiliki hubungan kuat dengan permintaan (*demand*). Untuk meningkatkan permintaan (*demand*), maka hasil produksi harus berkualitas bagus agar mudah diterima di pasar, jika menginginkan hasil produksi yang memiliki mutu bagus maka pihak produsen harus mengoptimalkan proses produksinya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah alat untuk mendeteksi cacat dimensi yaitu *Chipping Detector*. *Chipping Detector* merupakan salah satu dari proses pembuatan keramik sebelum proses pembakaran pada *line conveyor* yang berguna untuk memilah dan menghitung kategori keramik yang lewat pada *line conveyor* berdasarkan kategori kualitas keramik yang telah dideteksi oleh sensor *Proximity Infrared*. Sistem pada alat ini menggunakan PLC sebagai controller, sensor infrared proximity sebagai pendeteksi objek, Solenoid Valve sebagai aktuator untuk menyalurkan tekanan angin dari kompresor, dan silinder pneumatik sebagai aktuator untuk melakukan pemilahan.

Kata Kunci: *PLC, Infrared Proximity, Solenoid Valve, Silinder Pneumatik, Program Ladder*



Abstract

An important factor in consumer decisions in using goods or services is quality. Quality is the key that brings business success, growth and increasing competitive position (Montgomery, 1995). In the manufacturing industry, quality has a strong relationship with demand. To increase demand, the production must be of good quality so that it is easily accepted in the market, if you want production that has good quality, the producer must optimize the production process. Based on these problems, a tool for detecting dimensional defects was made, namely the Chipping Detector. The chipping detector is one of the ceramic manufacturing processes before the combustion process on the line conveyor which is useful for sorting and calculating the categories of ceramics that pass on the line conveyor based on the ceramic quality category that has been detected by the Proximity Infrared. The system in this tool uses a PLC as a controller, an infrared proximity sensor as an object detector, a Solenoid Valve as an actuator to channel air pressure from the compressor, and a pneumatic cylinder as an actuator for sorting.

Keywords: *PLC, Infrared Proximity Sensor, Solenoid Valve, Pneumatic Cylinder, Ladder Program*

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	3
2.1.1 Struktur Unit PLC	4
2.1.2 Cara Kerja PLC	5
2.1.3 Bahasa Pemrograman <i>Ladder Diagram</i>	5
2.2 PLC Mitsubishi FX3U-24MR	6
2.3 GX Works2	6
2.4 Sensor <i>Proximity Infrared</i>	7
2.5 Konveyor	9
2.6 Silinder Pneumatik	10
2.7 Solenoid Valve Pneumatik	11
2.8 Motor DC <i>Gearbox</i>	11
2.9 Push Button	12
2.10 Pilot Lamp	12
2.11 Power Supply Switching	13



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

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	14
3.1 Perancangan Alat.....	14
3.1.1 Deskripsi Alat	14
3.1.2 Cara Kerja Alat	14
3.1.3 Spesifikasi Alat	15
3.1.4 Diagram Blok dan Flowchart.....	18
3.2 Realisasi Alat.....	20
3.2.1 Konfigurasi PLC pada GX Works2	20
3.2.2 Instruksi Dasar Pemrograman Diagram Ladder	21
3.2.3 Daftar I/O.....	22
BAB IV PEMBAHASAN	23
4.1 Pengujian Program Alat	23
4.1.1 Deskripsi Pengujian	23
4.1.2 Prosedur Pengujian	25
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	30
4.1.4 Analisis Data.....	39
BAB V KESIMPULAN	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	xiv

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

Gambar 2.1 Diagram Blok PLC.....	3
Gambar 2.2 Struktur Dasar PLC.....	4
Gambar 2.3 PLC Mitsubishi FX3U-24MR.....	6
Gambar 2.4 Tampilan Antarmuka GX Works 2.....	7
Gambar 2.5 Sensor Proximity Infrared.....	7
Gambar 2.6 Cara Kerja Sensor <i>Proximity Infrared</i>	8
Gambar 2.7 Konveyor.....	9
Gambar 2.8 <i>Pneumatic Cylinder Single Double-Acting</i>	10
Gambar 2.9 Solenoid Valve Pneumatik Double Coil.....	11
Gambar 2.10 Gearbox Motor DC 24 V).....	11
Gambar 2.12 Push Button.....	12
Gambar 2.13 Pilot Lamp.....	13
Gambar 2.14 <i>Power Supply Switching 12V DC</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	18
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	19
Gambar 3. 3 Membuka Software GX Works2.....	20
Gambar 3. 4 Tampilan Awal Software GX Works2.....	20
Gambar 3. 5 Tampilan Kotak Dialog Konfigurasi PLC.....	21
Gambar 4.1 Konfigurasi Komunikasi PLC dan Laptop.....	25
Gambar 4.2 Konfigurasi Komunikasi PLC dan Laptop.....	26
Gambar 4.3 Konfigurasi Komunikasi PLC dan Laptop.....	26
Gambar 4.4 Konfigurasi Komunikasi PLC dan Laptop.....	27
Gambar 4. 5 Konfigurasi Komunikasi PLC dan Laptop.....	27
Gambar 4.6 Mengunggah Program Ladder ke PLC.....	28
Gambar 4. 7 Mengunggah Program Ladder ke PLC.....	28
Gambar 4.8 Mengunggah Program Ladder ke PLC.....	29
Gambar 4.9 Program Push Button Untuk ON Motor DC.....	31
Gambar 4.10 Program Push Button Untuk OFF Motor DC.....	31
Gambar 4.11 Program Lampu Indikator <i>Start</i> Motor DC.....	32
Gambar 4.12 Program Lampu Indikator Stop Motor DC.....	32



© 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.13 Pengujian Start/Stop Motor Dengan Lampu Indikator	32
Gambar 4.14 Program Pendorong Pelurus Keramik Sisi Kiri	33
Gambar 4.15 Program Pendorong Pelurus Keramik Sisi Kiri	34
Gambar 4.16 Program Mengembalikan Posisi Pneumatik di Kedua Sisi.....	34
Gambar 4. 17 Sensor IR 1 Sebelum Mendeteksi Keramik	34
Gambar 4. 18 Sensor IR 1 Sesudah Mendeteksi Keramik.....	35
Gambar 4.19 Program Proses Chipping Detector Kategori Kualitas Baik.....	35
Gambar 4.20 Program Proses Chipping Detector Kategori Kualitas Reject	36
Gambar 4.21 Proses Chipping Detector Kategori Kualitas Keramik Baik.....	36
Gambar 4.22 Proses Chipping Detector Kategori Kualitas Reject.....	36
Gambar 4.23 Program Proses Pemilahan Keramik.....	37
Gambar 4.24 Pengujian Keramik Kategori Baik Lolos Dari Proses Pemilahan....	37
Gambar 4.25 Pengujian Keramik Kategori Baik Lolos Dari Proses Pemilahan....	38
Gambar 4.26 Program <i>Counting</i> Keramik.....	38
Gambar 4.27 Monitoring HMI Proses <i>Counting</i> Keramik	39

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 TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	13
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Software</i>	16
Tabel 3.2 Spesifikasi Hardware	17
Tabel 3.3 Keterangan Diagram Blok Sistem	18
Tabel 3.4 Instruksi Dasar Pemrograman Ladder	21
Tabel 3.5 Daftar I/O	35
Tabel 4.1 Alat dan Bahan	24
Tabel 4.2 Data Hasil Pembacaan <i>Input</i> dan <i>Output</i>	30





© 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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	xiv
Lampiran 2	xv
Lampiran 3	xvi
Lampiran 4	xxi
Lampiran 5	xxii
Lampiran 6	xxiii





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

Abstrak

Faktor penting keputusan konsumen dalam menggunakan barang atau jasa adalah kualitas. Kualitas merupakan kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Montgomery, 1995). Pada industri manufaktur, kualitas memiliki hubungan kuat dengan permintaan (*demand*). Untuk meningkatkan permintaan (*demand*), maka hasil produksi harus berkualitas bagus agar mudah diterima di pasar, jika menginginkan hasil produksi yang memiliki mutu bagus maka pihak produsen harus mengoptimalkan proses produksinya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah alat untuk mendeteksi cacat dimensi yaitu *Chipping Detector*. *Chipping Detector* merupakan salah satu dari proses pembuatan keramik sebelum proses pembakaran pada *line conveyor* yang berguna untuk memilah dan menghitung kategori keramik yang lewat pada *line conveyor* berdasarkan kategori kualitas keramik yang telah dideteksi oleh sensor *Proximity Infrared*. Sistem pada alat ini menggunakan PLC sebagai controller, sensor infrared proximity sebagai pendeteksi objek, Solenoid Valve sebagai aktuator untuk menyalurkan tekanan angin dari kompresor, dan silinder pneumatik sebagai aktuator untuk melakukan pemilahan.

Kata Kunci: *PLC, Infrared Proximity, Solenoid Valve, Silinder Pneumatik, Program Ladder*



Abstract

An important factor in consumer decisions in using goods or services is quality. Quality is the key that brings business success, growth and increasing competitive position (Montgomery, 1995). In the manufacturing industry, quality has a strong relationship with demand. To increase demand, the production must be of good quality so that it is easily accepted in the market, if you want production that has good quality, the producer must optimize the production process. Based on these problems, a tool for detecting dimensional defects was made, namely the Chipping Detector. The chipping detector is one of the ceramic manufacturing processes before the combustion process on the line conveyor which is useful for sorting and calculating the categories of ceramics that pass on the line conveyor based on the ceramic quality category that has been detected by the Proximity Infrared. The system in this tool uses a PLC as a controller, an infrared proximity sensor as an object detector, a Solenoid Valve as an actuator to channel air pressure from the compressor, and a pneumatic cylinder as an actuator for sorting.

Keywords: *PLC, Infrared Proximity Sensor, Solenoid Valve, Pneumatic Cylinder, Ladder Program*

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Faktor penting keputusan konsumen dalam menggunakan barang atau jasa adalah kualitas. Kualitas merupakan kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Montgomery, 1995). Pada industri manufaktur, kualitas memiliki hubungan kuat dengan permintaan (*demand*). Untuk meningkatkan permintaan (*demand*), maka hasil produksi harus berkualitas bagus agar mudah diterima di pasar, jika menginginkan hasil produksi yang memiliki mutu bagus maka pihak produsen harus mengoptimalkan proses produksinya.

Perusahaan industri manufaktur harus dapat menjaga kualitas dari setiap produk yang dihasilkan, termasuk perusahaan industri manufaktur yang memproduksi ubin keramik. Terdapat lima jenis cacat yang ada di departmen *Quality Assurance* yaitu jenis cacat cekung, *chpping*, lainasi, belang dan cembung (Tri, 2017). Selama proses produksi ubin keramik pencampuran bahan baku yang berbeda dan proses yang panjang memungkinkan ubin keramik mengalami cacat ukuran. Sulitnya mendeteksi ubin keramik yang cacat bisa berdampak pada menurunnya kualitas hasil produksi serta menurunnya tingkat kepercayaan konsumen, dan mengakibatkan penurunan laba bagi perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah alat untuk mendeteksi cacat dimensi yaitu *Chipping Detector*. *Chipping Detector* merupakan salah satu dari proses pembuatan keramik sebelum proses pembakaran pada *line conveyor* yang berguna untuk memilah dan menghitung kategori keramik yang lewat pada *line conveyor* berdasarkan kategori kualitas keramik yang telah dideteksi oleh sensor *Proximity Infrared*. Sebelum memasuki proses *Chipping Detector* keramik yang masuk pada *line conveyor* akan diluruskan posisinya oleh *Pneumatic Cylinder* agar pada saat pendeteksian oleh sensor dapat terdeteksi dengan baik.



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

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana cara membuat algoritma dan pemrograman pada sistem *chipping detector* keramik?
- b. Bagaimana mengintegrasikan program dengan seluruh sistem *chipping detector* keramik dan pemilah kategori kualitas keramik?

1.3 Tujuan

- a. Dapat membuat algoritma dan pemrograman PLC pada sistem *chipping detector* keramik
- b. Dapat mengintegrasikan program dengan seluruh sistem *chipping detector* keramik dan pemilah kategori kualitas keramik.

1.4 Luaran

- a. Laporan tugas akhir
- b. Draft artikel
- c. Draft Hak Karya Ilmiah
- d. Prototype alat



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 KESIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan yaitu:

1. Pembuatan program pada sistem *chipping detector* keramik diawali dengan mengonfigurasi PLC yang digunakan dengan *software* untuk pembuatan program. Kemudian membuat program sesuai konsep sistem yang sudah ditentukan.
2. Jika program telah dibuat sesuai konsep, maka selanjutnya mengintegrasikan antara komponen yang tersedia dengan desain HMI. Apabila komponen dan program sudah berjalan sesuai sistem yang sudah dikonsepsikan maka program dapat berjalan dengan baik.

5.2 Saran

Saran dalam membuat tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Pemonitor Proses Chipping Detector dan Pemilah Kualitas Keramik Berbasis *Programmable Logic Controller*” sebagai berikut:

1. Sebelum membuat alat harus memperhatikan jumlah I/O yang digunakan.
2. Dalam pembuatan program, sebaiknya menggunakan instruksi tertentu agar logika program menjadi efektif dan efisien.
3. Pemilihan sensor sebaiknya menggunakan sensor yang tepat dengan konsep alat yang ada pada industri.
4. Perhatikan spesifikasi dari komponen yang akan digunakan pada sistem.



DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, D. S., & Herliansyah, M. K. (2015). *Optimasi Proses Pengukuran Dimensi Dan Defect Ubin Keramik Menggunakan Pengolahan Citra Digital Dan Full Factorial Design*. 101 - 198 .
- Gifari, Ihsan. B.S Rahayu. Nana “Perangkat Dan Komponen Untuk Perancangan Human Mechine Interface Pada Proses Chipping Detector” METAVERSE: Peluang dan tantangan Pendidikan tinggi di era revolusi industry 5.0
- Murugesan, R., Ragul, T., Edison, J., & Vinoth, T. (2020, August). *Automated quality monitoring system for Ceramic Tiles*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 912, No. 3, p. 032027). IOP Publishing.
- Lutfiana, Urfi. 2021 “Implementasi Modul Latih Testing And Handling Station Pada Production Sistem Berbasis PLC Dan SCADA”. Depok: Politeknik Negeri Jakarta
- Prabowo, A. D. (2018). *Pengaplikasian Plc (Programmable Logic Controller) Untuk Monitoring Cara Kerja Pada Modul Pneumatik Double Acting Cylinder*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Sadewa, P. A., Anugraha, R. A., & Atmaja, D. S. (2016, Agustus). *Perancangan Sistem Otomasi Proses Identifikasi Kesikuan Keramik Menggunakan Pengolahan Citra Metode Shi-Tomasi Di Balai Besar Keramik*.
- Sioma, A. (2020). Automated control of surface defects on ceramic tiles using 3D image analysis. *Materials*, 13(5), 1250.
- Susilo, D. D. (2010). *Rekayasa Sistem Suplai Benda Kerja Pada Festo Modular Automation Production System (Maps)*. *MEKANIKA*, 183-190.
- Lee WK, dkk. 2016. “Deteksi chipping pada sisipan pemotongan keramik dari benda kerja profil selama belokan menggunakan transformasi Fourier cepat (FFT) dan transformasi wavelet kontinu (CWT).” *Precis Eng*.
- Widodo, T., & Fatma, N. F. (2018). ANALISIS KUALITAS PRODUK PERTH PX DI PT. ASRI PANCAWARNA. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(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 mengumumikan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1



ALDY FEBRIANSYAH AKBAR

Anak tunggal, lahir di Jakarta, 21 Februari 2001. Lulus dari SDN Cibubur 09 Pagi tahun 2013, SMPN 9 Jakarta tahun 2016, dan SMAN 99 Jakarta 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**

Lampiran 2

FOTO ALAT

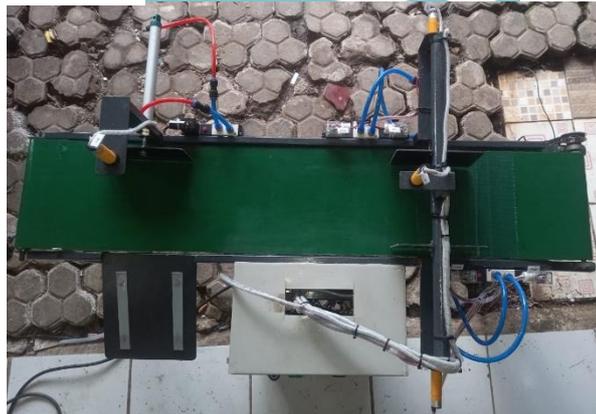
1. Dilarang mengutipan atau menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengutipan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Kiri



Tampak Kanan



Tampak Atas



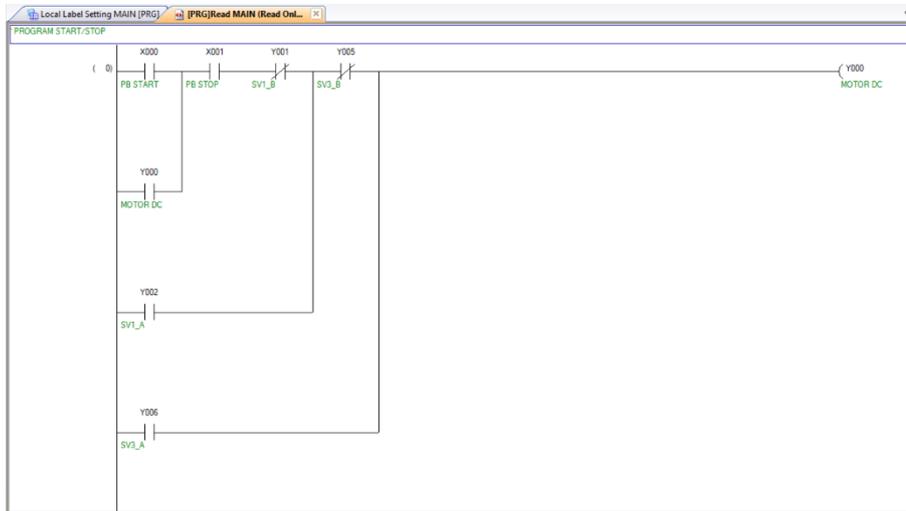
Tampilan Dalam Box Panel



Tampak Depan

Lampiran 3

PROGRAM LADDER RANCANG BANGUN SISTEM PEMONITOR PROSES CHIPPING DETECTOR DAN PEMILAH KUALITAS KERAMIK

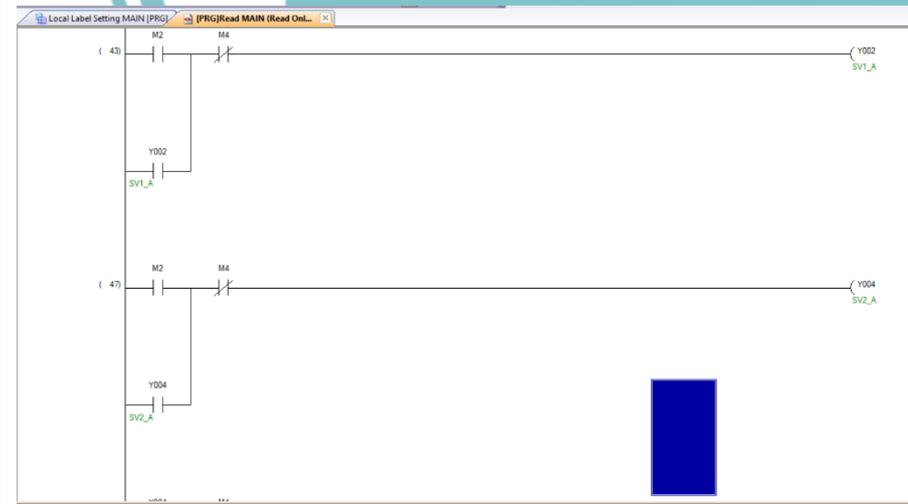
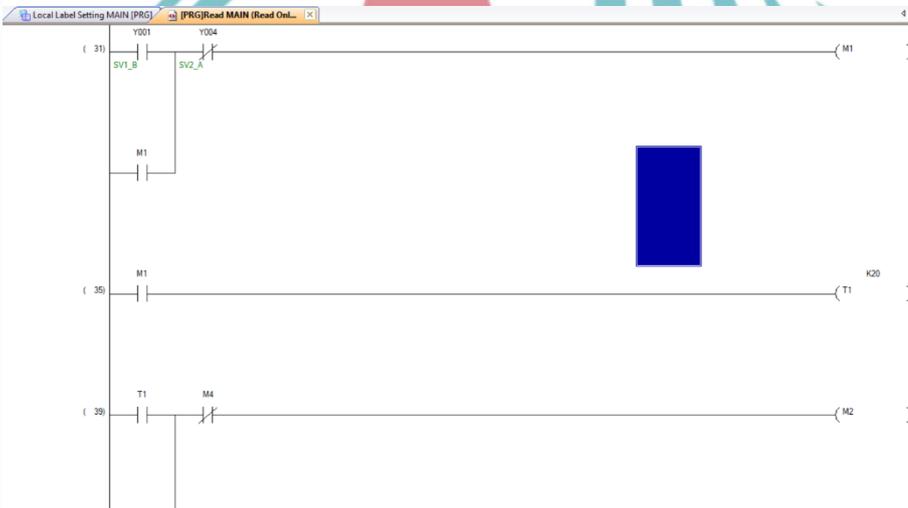
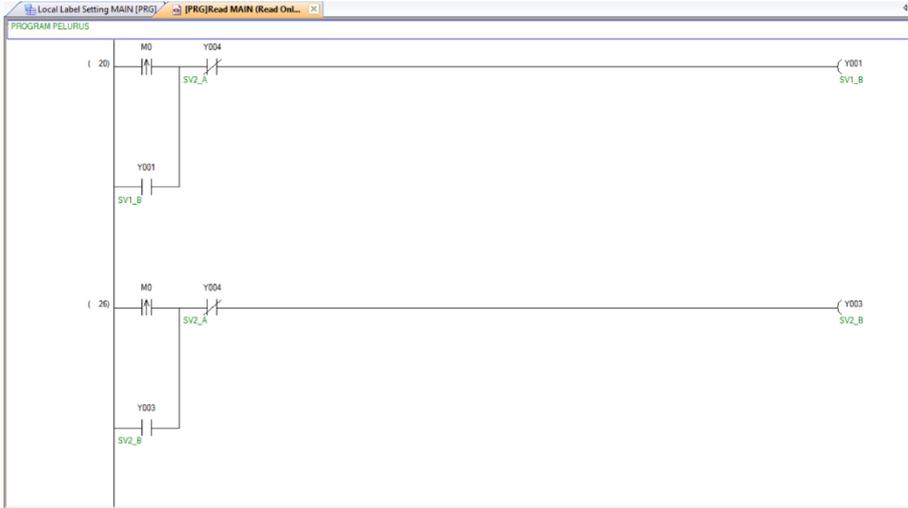


Hak Cipta :

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

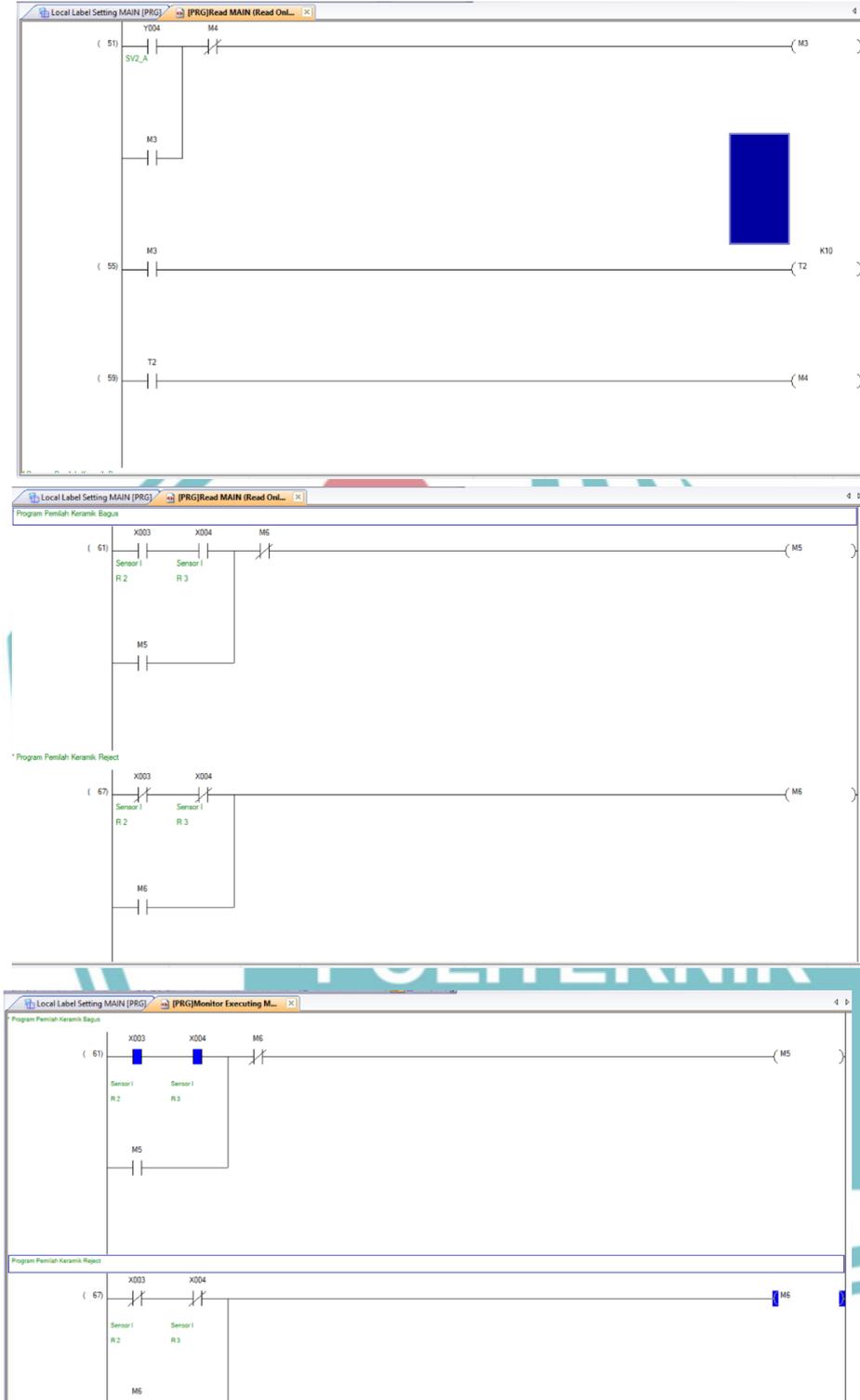
Hak Cipta :

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 mengumunkan 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

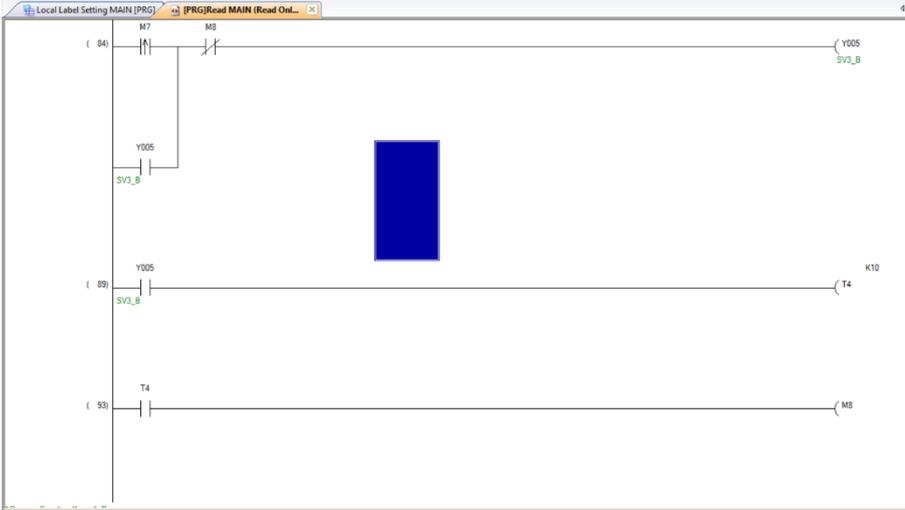




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

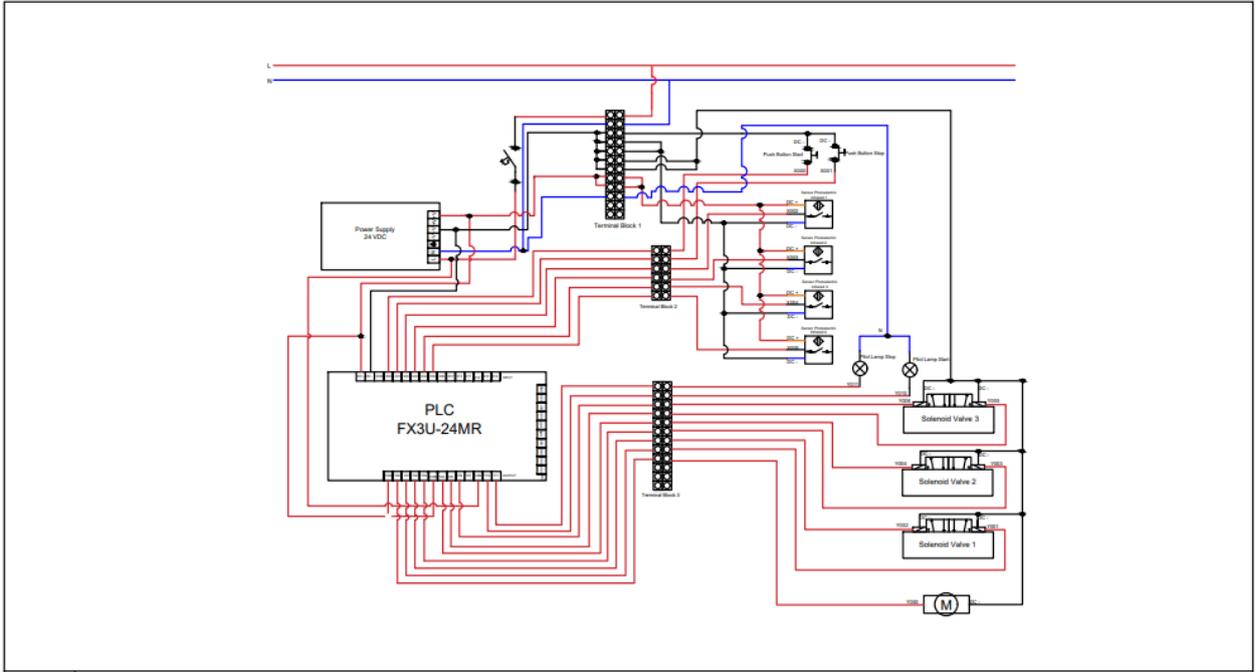
Hak Cipta :

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



NEGERI
JAKARTA

WIRING DIAGRAM



WIRING DIAGRAM RANCANG BANGUN SISTEM PEMONITOR PROSES *CHIPPING* DETEKTOR DAN PEMILAH KUALITAS KERAMIK BERBASIS *PLC*

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



Hak Cipta
1. Di
a
b
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menyebutkan sumber :
penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.



Lampiran 5

DAFTAR I/O

Komponen	Alamat	Fungsi
INPUT		
PB Hijau	X0	Tombol start
PB Merah	X1	Tombol stop
Proximity Infrared 1	X2	Untuk mentrigger silinder pneumatik pelurus keramik
Proximity Infrared 2	X3	Untuk mendeteksi objek
Proximity Infrared 3	X4	Untuk mendeteksi objek
Proximity Infrared 4	X5	Untuk mentrigger silinder pneumatik pemilah keramik
OUTPUT		
Motor DC	Y0	Menggerakkan line konveyor
Solenoid Valve 1	Y1	Aktuator Pelurus keramik kanan (ON)
Solenoid Valve 1	Y2	Aktuator Pelurus keramik kanan (OFF)
Solenoid Valve 2	Y3	Aktuator Pelurus keramik kiri (ON)
Solenoid Valve 2	Y4	Aktuator Pelurus keramik kiri (OFF)
Solenoid Valve 3	Y5	Aktuator Pemilah keramik (ON)
Pilot Lamp Hijau	Y10	Indikator ON
Pilot Lamp Merah	Y11	Indikator OFF

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 6

DATASHEET PLC FX3U-24MR

Specification:

Input power	DC24 DC 24V
Number of steps	8000 steps; 2 communication ports: 1 RS232 (standard 9-pin serial port FX3u protocol 38400, 7, E, 1); 1 RS485
Input point X component	High-speed counting input (12KHZ)
Output point Y component	Transistor output or relay output
Analog input	6 analog inputs, 12-bit precision, AD0-AD2 are voltage inputs: 0-10V, AD3-AD5 are 0-20MA current inputs; read analogs with RD3A instructions
Analog output	2 analog outputs, 12-bit precision, output voltage 0-10V. Output analog voltage with WR3A command
Intermediate relay M	M0-M3071, the power-down storage range can be set to M0-M1023
Step point S	S0-1023, the power-down storage range can be set to S0-S1023
100Ms timer	T0-T 199, cumulative power-down save T 184-T 199
10Ms timer	T 200-T 249, cumulative power-down save T 246-T 249
1Ms timer	T 250-T 383, where T 250-255 is cumulative
16-bit counter	C0-C199, power down save C100-199
32-bit counter	C200-C219, power down save C220-C234
32-bit high speed counter	C235-255; C235-240 is a single-phase counter, no multiplier; C241-240 is a single-phase counter, 2 times the frequency; C 2 4 7 - 2 4 9 is a two-phase counter, not multiplier; C 2 5 0 - 2 5 2 is a two-phase counter, 2 times the frequency; C 2 5 3 - 2 is a 5-pair 5-phase counter, 4 times the frequency;
Register D	D0-D7999, the power-down storage range can be set to D0-7999
Indirect addressing pointer V, Z	V0-7 , Z0-7
P subroutine jump number	P0-63
I interrupt	X0-5 external interrupt. Timer interrupt (1MS). The counter is interrupted.

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 7

SOP



SISTEM PEMONITOR PROSES *CHIPPING DETECTOR* DAN PEMILAH KUALITAS KERAMIK BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*

ALAT DAN BAHAN

1. *Power Supply*
2. PLC Mitsubishi FX3U-24MR
3. *Sensor Proximity Infrared*
4. HMI
5. *Konveyor Belt*
6. MCB 1P
7. *Pneumatik Silinder*
8. *Solenoid Valve*



DIRANCANG OLEH:

1. Aldy Febriansyah A.
2. Kirana Putri R.W
3. Adam Rafli Listianto

DOSEN PEMBIMBING

1. Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si.
2. Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D.
3. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T.

CARA PENGOPRASIAN ALAT

CARA PENGOPRASIAN PROSES *CHIPPING DETECTOR* DAN PEMILAH

1. Hubungkan steker pada terminal listrik 220 VAC dan naikan MCB.
2. Hubungkan laptop dengan PLC dengan kabel RS 232.
3. Meng-upload program ladder Rancang Bangun Sistem Pemonitor *Proses Chipping Detector* Dan Pemilah Kualitas Keramik.
4. Pasang selang dari kompresor ke aktuator pada alat.
5. Buka katup pada kompresor dan sesuaikan tekanan udara dengan mengatur *air pressure regulator* sebesar 0,08 MPa.
6. Tekan *push button (start)* untuk mengoperasikan alat.
7. Alat beroperasi mulai dari proses *tile aligner*, *chipping detector* dan sistem pemilah.
8. Untuk menonaktifkan alat tekan tombol *push button stop* pada panel.
9. Saat terjadi keadaan darurat saat pengoperasian alat, pengguna dapat mencabut kabel power atau memutus aliran listrik dengan Off-kan MCB.
10. Selesai

CARA PENGOPRASIAN SISTEM PEMONITOR

1. Hubungkan HMI dengan PLC dengan kabel komunikasi dan *Power Supply*
2. Siapkan kabel LAN untuk men-*download* program dan desain HMI pada aplikasi EasyBuilder.
3. Pastikan alamat yang digunakan pada desain HMI dan program PLC sudah sesuai
4. Download program dan desain
5. Setelah HMI berhasil mendownload, HMI akan restart otomatis terlebih dahulu
6. HMI dapat digunakan dan dioperasikan.

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8

Tampilan Desain HMI

- 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