

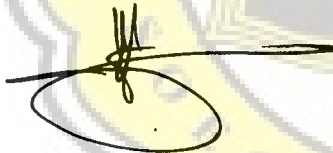
PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul **Pengendalian Jarak Potong Berbasis PLC Dengan Memanfaatkan Encoder Sebagai Umpan Balik** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Tugas akhir ini telah disetujui pada Tanggal Oktober 2004.

Semarang, Oktober 2004

Mengetahui /Menyetujui

Pembimbing I



(Yulianto Tejo P,ST.MT)


Pembimbing II



(Erdhi Widyarto, ST)

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Unika Soegijapranata



(Yulianto Tejo P,ST.MT)

ABSTRAK

Pemanfaatan PLC dalam dunia industri sudah sangat maju. Salah satunya adalah penggunaan proses interupsi dalam sistem pengontrolan berbasis PLC. Yang dimaksudkan dengan proses interupsi dalam hal ini adalah sebuah proses yang terus berjalan bersama urutan program yang sudah diinputkan tanpa mempedulikan urutan program tersebut. Hasil dari proses yang berjalan tersebut akan digunakan pada urutan dimana ia ditempatkan pada program yang sudah diinputkan ke PLC.

Aplikasi proses interupsi pada sistem pengontrolan berbasis PLC, diwujudkan dalam perancangan sebuah mesin potong dengan dua buah motor yaitu sebagai motor penggerak konveyor dan motor penggerak pisau pemotong. Saat motor konveyor berputar maka encoder yang tersambung pada poros batang konveyor juga berputar dan memberikan output pulsa, output pulsa ini kemudian dibandingkan dengan jumlah pulsa yang kita inginkan sehingga saat perbandingan terpenuhi maka motor konveyor berhenti. Kemudian dilanjutkan dengan pemotongan bahan oleh motor penggerak pisau pemotong. Proses ini akan terus berulang sampai sistem dimatikan. Jarak potong akan selalu tetap dalam setiap proses pemotongan sesuai dengan perbandingan pulsa yang kita inginkan, sehingga akan didapat perbandingan antara jarak potong dan pulsa yang tetap.

Sistem pengontrolan yang dirancang ini dapat juga disebut sebagai sebuah sistem yang linier karena setiap kenaikan 1° putaran poros encoder yang juga berarti setiap kenaikan 1 (satu) pulsa, maka akan terjadi kenaikan jarak potong material sepanjang 0,06 mm. Dengan demikian didapat suatu aplikasi sistem pengontrolan berbasis PLC yang mempunyai umpan balik.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan rahmatNya, sehingga penyusun dapat melaksanakan mata kuliah Tugas Akhir dan menyelesaikan tanpa hambatan yang berarti.

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi S1 Teknik elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata.

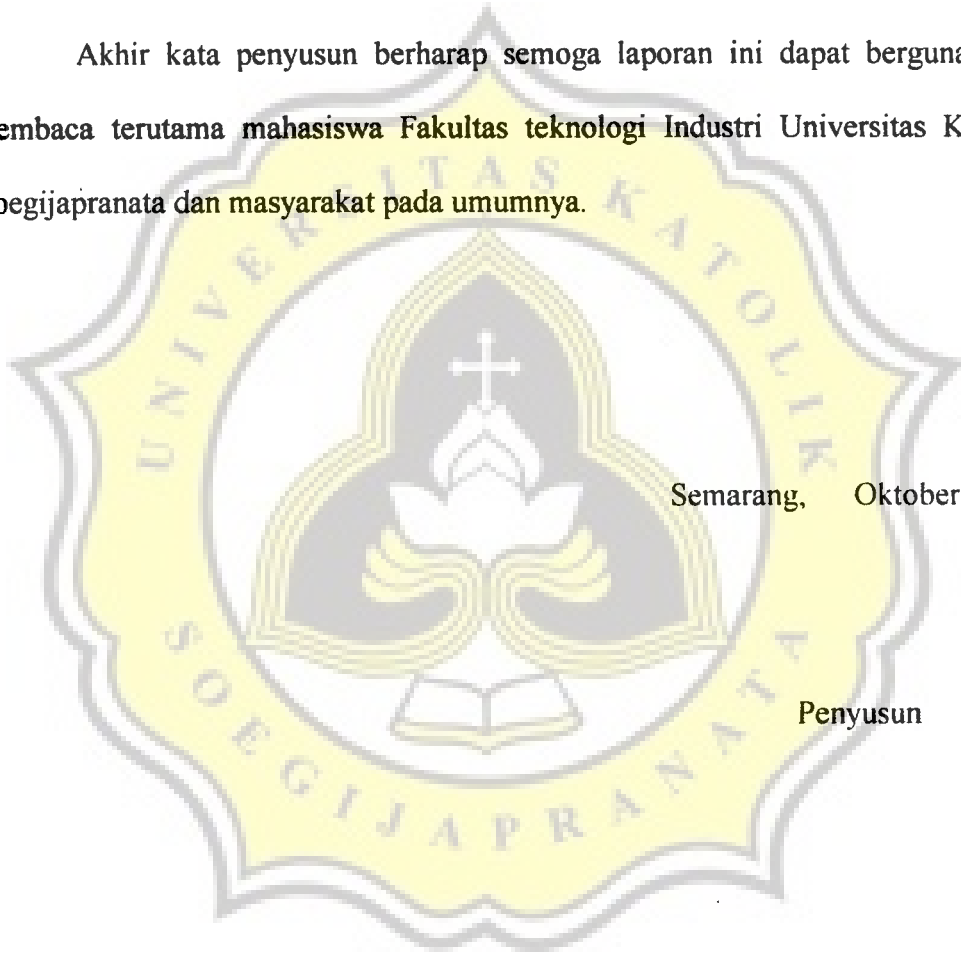
Dalam melaksanakan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun banyak mendapat kemudahan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih dan anugerah.
2. Bp. Yulianto Tejo, ST, MT selaku Dekan Fakultas teknologi Industri Universitas Soegijapranata , juga selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bp. Erdhi Widyarto, St selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bp. Suyudi dan Ibu. Sisworini, atas segala perhatian dan kasih sayang.
5. Saudari Hanna Rosalina yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Rekan- rekan mahasiswa angkatan 2000 Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata yang telah membantu dan memberi dorongan semangat dalam menyelesaikan laporan ini.

7. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini.

Penyusun menyadari dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu penyusun membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata penyusun berharap semoga laporan ini dapat berguna bagi pembaca terutama mahasiswa Fakultas teknologi Industri Universitas Katolik soegijapranata dan masyarakat pada umumnya.



Semarang, Oktober 2004

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Tujuan dan Manfaat..... | 3 |
| 1.2.1. Tujuan Tugas Akhir..... | 3 |
| 1.2.1.1. Tujuan Umum..... | 3 |
| 1.2.1.2. Tujuan Khusus..... | 4 |
| 1.2.2. Manfaat Tugas Akhir..... | 4 |
| 1.2.2.1. Bagi Mahasiswa..... | 4 |
| 1.2.2.2. Bagi Perguruan Tinggi..... | 4 |
| 1.3. Pembatasan Masalah..... | 5 |
| 1.4. Metode Pengumpulan Data..... | 5 |
| 1.4.1. Metode Primer..... | 5 |
| 1.4.1.1. Metode Observasi..... | 5 |
| 1.4.1.2. Metode Interview atau Wawancara..... | 6 |

| | |
|---|----------|
| 1.4.2. Motede Sekunder..... | 6 |
| 1.5. Sistematika Laporan..... | 6 |
| BAB II DASAR TEORI | 8 |
| 2.1. Encoder..... | 8 |
| 2.1.1. Tipe Encoder | 8 |
| 2.1.1.1 Incremental Type..... | 8 |
| 2.1.1.2 Absolute Type | 9 |
| 2.1.2. Resolusi..... | 9 |
| 2.1.3. Respon Frekuensi Maksimum..... | 9 |
| 2.1.4. Output A dan Output B | 10 |
| 2.1.5. Output Zero (Zero Index Function)..... | 11 |
| 2.1.6. Pembebanan Poros Batang Encoder..... | 12 |
| 2.1.7. Slewing Speed | 12 |
| 2.1.8. Torsi Start..... | 12 |
| 2.1.9. Moment Inersia..... | 12 |
| 2.1.10. Nomenclature | 13 |
| 2.2. Motor DC | 14 |
| 2.3. Catu Daya | 15 |
| 2.4. Relay..... | 16 |
| 2.5. Limit Switch..... | 17 |
| 2.6. PLC..... | 18 |
| 2.6.1 Fungsi PLC..... | 20 |
| 2.6.2 Area Memory..... | 20 |

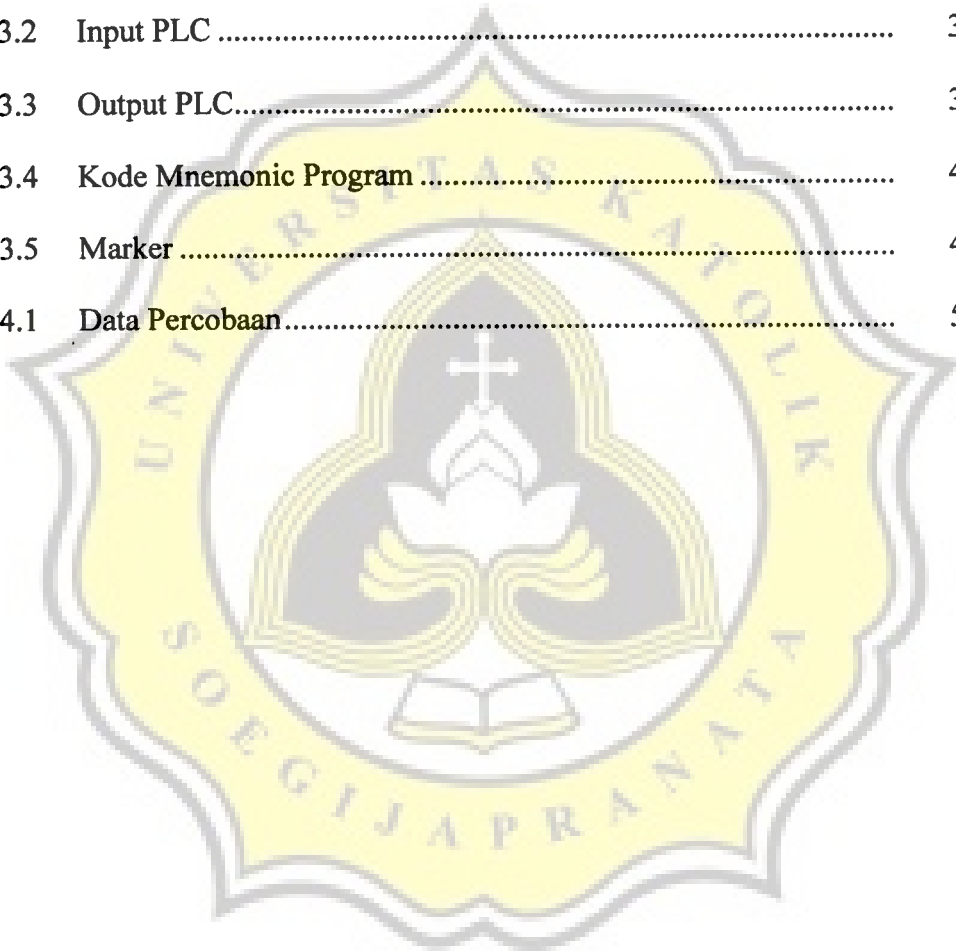
| | | |
|----------------|--|-----------|
| 2.6.3 | Program | 21 |
| 2.6.4 | Programming Console..... | 26 |
| 2.6.4.1 | Prosedur Memasukkan Program | 27 |
| 2.6.4.2 | Prosedur Monitoring Bit..... | 28 |
| 2.6.4.3 | Prosedur Monitoring Word | 28 |
| BAB III | PERANCANGAN..... | 31 |
| 3.1. | Encoder..... | 32 |
| 3.2. | PLC..... | 35 |
| 3.2.1 | PC Setup..... | 35 |
| 3.2.2 | Pengalamatan Input dan Output | 37 |
| 3.2.2.1 | Input..... | 37 |
| 3.2.2.2 | Output..... | 37 |
| 3.2.3 | Ladder Diagram..... | 38 |
| 3.2.4 | Pengawatan..... | 43 |
| 3.2.5 | Marker | 44 |
| BAB IV | ANALISA..... | 47 |
| 4.1. | Analisa Program..... | 47 |
| 4.1.1 | Program Pengaman..... | 48 |
| 4.1.2 | Program Pemindahan (move) Alamat | 48 |
| 4.1.3 | Program Penggerak Konveyor/ Start Sistem | 49 |
| 4.1.4 | Program Perbandingan Word | 50 |
| 4.1.5 | Program Reset Pulsa Encoder | 51 |
| 4.1.6 | Program Pemotong Turun dan Reset Sistem..... | 51 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| 4.1.7 | Program Pemotong Naik | 52 |
| 4.1.8 | Program Stop Pemotong Naik dan Pengulangan Proses | 53 |
| 4.1.9 | Program Penahan Konveyor | 53 |
| 4.1.10 | Program Stop Sistem | 54 |
| 4.1.11 | Program Akhir | 54 |
| 4.2. | Analisa Pulsa | 55 |
| BAB V | PENUTUP | 60 |
| 5.1 | Kesimpulan | 60 |
| 5.2 | Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 62 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|-----------------------------|----|
| Tabel 2.1 | Nomenclature Encoder | 13 |
| Tabel 2.2 | Contoh Kode Mnemonic | 27 |
| Tabel 3.1 | PC Setup CPM1 | 36 |
| Tabel 3.2 | Input PLC | 37 |
| Tabel 3.3 | Output PLC..... | 37 |
| Tabel 3.4 | Kode Mnemonic Program | 40 |
| Tabel 3.5 | Marker | 45 |
| Tabel 4.1 | Data Percobaan..... | 57 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Clock Wise Rotation | 11 |
| Gambar 2.2 | Counter Clock Wise Rotation | 11 |
| Gambar 2.3 | Pembebanan Poros Batang Encoder..... | 12 |
| Gambar 2.4 | Motor DC | 15 |
| Gambar 2.5 | Catu Daya Simetris..... | 15 |
| Gambar 2.6 | Prinsip Magnetic Relay Deenergized | 16 |
| Gambar 2.7 | Prinsip Magnetic Relay Energized | 16 |
| Gambar 2.8 | Rangkaian Internal Limit Switch..... | 17 |
| Gambar 2.9 | Prinsip Kerja Limit Switch NC | 18 |
| Gambar 2.10 | Prinsip Kerja Limit Switch NO | 18 |
| Gambar 2.11 | Struktur Dasar PLC | 19 |
| Gambar 2.12 | Instruksi LD | 22 |
| Gambar 2.13 | Instruksi LDNOT..... | 22 |
| Gambar 2.14 | Instruksi AND | 22 |
| Gambar 2.15 | Instruksi ANDNOT | 22 |
| Gambar 2.16 | Instruksi OR | 22 |
| Gambar 2.17 | Instruksi ORNOT | 22 |
| Gambar 2.18 | Instruksi Timer | 23 |
| Gambar 2.19 | Instruksi IL dan ILC | 24 |
| Gambar 2.20 | Instuksi KEEP | 24 |
| Gambar 2.21 | Instruksi DIFU | 25 |

| | |
|---|----|
| Gambar 2.22 Instruksi DIFD..... | 25 |
| Gambar 2.23 Instruksi COMPARE..... | 26 |
| Gambar 2.24 Programming Console..... | 27 |
| Gambar 2.25 Cara memasukkan Program PLC dengan Programming Console..... | 28 |
| Gambar 2.26 Cara Monitoring BIT..... | 28 |
| Gambar 2.27 Cara Monitoring Word..... | 29 |
| Gambar 2.28 Pendekatan sistematis desain..... | 30 |
| Gambar 3.1 Bagan sistem pengontrolan..... | 31 |
| Gambar 3.2 Encoder tipe E6B2-CWZ6C..... | 32 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Internal Encoder tipe E6B2-CWZ6C..... | 33 |
| Gambar 3.4 Cara Kerja Encoder tipe E6B2-CWZ6C..... | 34 |
| Gambar 3.5 Ladder diagram sistem pengontrolan Mesin potong..... | 39 |
| Gambar 3.6 Pengawatan sistem pengontrolan Mesin Potong..... | 43 |
| Gambar 3.7 Pengawatan kontak relay dengan motor 1 dan motor 2..... | 44 |
| Gambar 3.8 Rancangan Alat Encoder Sebagai Fungsi Interrupt pada 50 Sistem Pengontrolan Berbasis PLC..... | 46 |
| Gambar 4.1 Bagan program PLC..... | 47 |
| Gambar 4.2 Program Pengaman..... | 48 |
| Gambar 4.3 Program Pemindahan Alamat..... | 48 |
| Gambar 4.4 Program Penggerak Konveyor..... | 49 |
| Gambar 4.5 Program Perbandingan Word..... | 50 |
| Gambar 4.6 Program Reset Pulsa Encoder..... | 51 |
| Gambar 4.7 Program Pemotong Turun dan Reset Sistem..... | 51 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.8 Program Pemotong Naik | 52 |
| Gambar 4.9 Program Stop Pemotong Naik dan Pengulangan Proses | 53 |
| Gambar 4.10 Program Penahan Konveyor..... | 53 |
| Gambar 4.11 Program Stop Sistem..... | 54 |
| Gambar 4.12 Program Akhir..... | 54 |
| Gambar 4.13 Diagram Waktu Sistem | 55 |
| Gambar 4.14 Grafik Percobaan..... | 56 |

