

SKRIPSI
SIMULASI SISTEM PENGAMAN KONVEYOR
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*
DI PT PLN NUSANTARA POWER PACITAN



Oleh:

Reymundus Antono Putra

5103020009

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2024

SKRIPSI
SIMULASI SISTEM PENGAMAN KONVEYOR
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*
DI PT PLN NUSANTARA POWER PACITAN

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Teknik Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

Reymundus Antono Putra

5103020009

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2024

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 19 Januari 2024

Mahasiswa yang bersangkutan




Reymundus Antono Putra
Reymundus Antono Putra

5103020009

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul “SIMULASI SISTEM PENGAMAN KONVEYOR BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DI PT PLN NUSANTARA POWER PACITAN” yang ditulis oleh Reymundus Antono Putra / 5103020009 telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji.

Pembimbing I



Dwi Juli Harsono

NIK. 7193133JA

Pembimbing II



Ir. Yuliati, S.Si., MT., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 511.99.0402

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi dengan judul “SIMULASI SISTEM PENGAMAN KONVEYOR BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DI PT PLN NUSANTARA POWER PACITAN” yang di tulis oleh Reymundus Antono Putra / 5103020009 telah diseminarkan dan disetujui di Surabaya, pada tanggal 10 Januari 2024.

Ketua Dewan Penguji,



Ir. Andrew Joewono, ST., MT., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng.

NIK. 511.97.0291

Mengetahui:



Prof. Ir. Felveia Edi Snetaredjo, S.T.,

M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0391



Ir. Alheri Gunadhi, S.T., M.T.,

IPU., ASEAN Eng.

NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Reymundus Antono Putra

NRP : 5103020009

Menyetujui Skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul "**SIMULASI SISTEM PENGAMAN KONVEYOR BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DI PT PLN NUSANTARA POWER PACITAN**" untuk dipublikasikan/ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Januari 2024

Mahasiswa yang bersangkutan



Reymundus Antono Putra

5103020009

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Skripsi merupakan pekerjaan yang dilakukan saat melakukan program magang MBKM di PT. PLN Nusantara Power Unit Pembangkit Pacitan

Skripsi ini dapat terwujud berkat dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan motivasi, dan arahan. Oleh karena itu pada kesempatan ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Yuliati, S.Si., MT., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen pendamping akademik serta dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dalam proses perkuliahan serta penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng. selaku Ketua Jurusan teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Seluruh Bapak-Ibu dosen yang telah banyak memberikan pengetahuan, bimbingan, dan arahan selama berproses di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Dwi Juli Harsono selaku Senior Manager PT PLN Nusantara Power UP Pacitan yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Skripsi.
5. Bapak Adang Maksus selaku Asisten Manager Pemeliharaan bidang Instrument & Control di PT PLN Nusantara Power UP Pacitan.
6. Semua teman Teknik Elektro angkatan 2020 Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu dan memberikan informasi.

7. Semua pihak yang dengan tulus memberikan doa dan dorongan, sehingga dapat terselesaikan nya skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca. Semoga dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 22 Januari 2024

Penulis

ABSTRAK

Conveyor belt adalah media pengangkut dari sistem *belt conveyor* yang sering digunakan untuk mengangkut barang atau bahan secara otomatis dan efisien. Kerusakan sering terjadi pada sistem pengaman, khususnya pada sensor posisi beltsway. Pemecahan masalah ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol pengaman *coveyor*, sistem pengaman yang digunakan yaitu kontrol beltsway menggunakan PLC dan modul NodeMCU. Beltsway adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi penyimpangan posisi belt conveyor. Sistem kontrol ini menggunakan 3 pasang sensor beltsway untuk panjang conveyor 35 m yang terhubung dengan PLC dan modul NodeMCU. PLC berfungsi untuk mengolah sinyal dari sensor. Modul NodeMCU berfungsi untuk kontrol jarak jauh (*internet of things*) dan mengirimkan sinyal ke PLC. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem kontrol ini dapat beroperasi dengan baik dan stabil. Dari 57 kali uji coba program PLC dan 2 kali uji coba perangkat NodeMCU, tidak ditemukan adanya kesalahan pada program.

***Kata Kunci :** sistem kontrol, beltsway, PLC, NodeMCU, *internet of things*.

ABSTRACT

Conveyor belt is the conveying medium of a conveyor belt system that is often used to transport goods or materials automatically and efficiently. Damage often occurs to the safety system, especially to the beltsway position sensor. This problem solving aims to develop a conveyor safety control system, the safety system used is beltsway control using PLC and NodeMCU modules. Beltsway is a device used to detect deviations in the position of the conveyor belt. This control system uses 3 pairs of beltsway sensors for a 35 m conveyor length connected to a PLC and NodeMCU module. PLC functions to process signals from sensors. The NodeMCU module functions for remote control (internet of things) and sends signals to the PLC. The results show that this control system can operate properly and stably. From 57 tests of the PLC program and 2 tests of the NodeMCU device, no errors were found in the program.

***Keyword:** control system, beltsway, PLC, NodeMCU, internet of things.

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Relevansi	4
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
2.1 Sistem Kontrol.....	6
2.1.1 Penjelasan Sistem Kontrol.....	6
2.1.2 Pembagian Sistem Kontrol	6
2.1.3 Bagian Pada Sistem Kontrol.....	9

2.1.4	Manfaat Sistem Kontrol.....	11
2.2	PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	11
2.3	NodeMCU ESP8266 versi 12E	12
2.4	Relai.....	13
2.5	Sensor Posisi Beltsway <i>Switch</i>	15
2.6	Conveyor Yang Digunakan	17
BAB III	.....	19
3.1	Diagram Alir Perancangan	19
3.2	Perancangan Alur Kerja Sistem.....	20
3.3	Proses <i>Troubleshooting</i> Sensor Beltsway.....	20
3.4	Penentuan Jumlah Beltsway	22
3.5	Rangkaian NodeMCU dan Relay	23
3.6	Perancangan Program.....	24
3.6.1	Perancangan Perangkat Lunak.....	24
3.6.2	Pembuatan Program PLC	26
3.6.3	Pembuatan Program NodeMCU	27
BAB IV	.....	33
4.1	Pengujian Simulasi Perangkat Lunak	33
4.1.1	Uji Coba Program.....	34
4.2	Pengujian NodeMCU	43
4.3	Analisa Sistem Pengaman	44
BAB V	.....	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	.....	46
LAMPIRAN	.....	49

L.1 Program PLC Sistem Alarm Dengan Software Logic+	49
L.2 Program PLC Sistem Trip Dengan Software Logic+.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	8
Gambar 2.2 Sistem Kontrol Loop Tertutup	8
Gambar 2.3 Sistem Kontrol Lengkap	9
Gambar 2.4 PLC Phoenix Contact PLC-V8C/SC-24Dc/BM2	11
Gambar 2.5 NodeMCU ESP8266.....	12
Gambar 2.6 Modul Relay Single Channel	14
Gambar 2.7 Beltsway Switch.....	15
Gambar 2.8 Micro Switch Beltsway	16
Gambar 2.9 Model 3D Beltsway <i>Switch</i> Pada Conveyor	16
Gambar 2.10 Area <i>Local</i> Conveyor	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan	19
Gambar 3.2 Alur Kerja Sistem	20
Gambar 3.3 Desain Penempatan Sensor	22
Gambar 3.4 Rangkaian NodeMCU 2D	23
Gambar 3.5 Rangkaian NodeMCU <i>Real</i>	23
Gambar 3.6 Program Sistem Alarm.....	26
Gambar 3.7 Program Sistem <i>Trip</i>	27
Gambar 3.8 Uploading Program NodeMCU	31
Gambar 3.9 Tampilan Serial Monitor ModeMCU Terhubung Wifi	32
Gambar 3.10 Tampilan Blynk Pada Smartphone.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar IO PLC	24
Tabel 4.1 Uji Coba Kombinasi Input.....	39
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba NodeMCU.....	43
Tabel 4.4 Analisa Sistem Pengaman.....	44