

TUGAS AKHIR

Rancang Bangun Instalasi Panel Kontrol *Tripper Car Conveyor* pada Proses Pengisian Batubara di *Coal Storage* PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Nama : Ardiansyah
NIM : 41411120115

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ardiansyah

NIM : 41411120115

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Rancang Bangun Instalasi Panel Kontrol *Tripper Car Conveyor* pada Proses Pengisian Batubara di *Coal Storage* PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



A
6000
[ARDIANSYAH]

LEMBAR PENGESAHAN

**Rancang Bangun Sistem Kontrol *Tripper Car Conveyor*
pada Proses Pengisian Batubara di *Coal Storage* PT Pupuk Sriwidjaja
Palembang**

Disusun oleh :

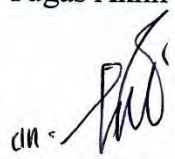
Nama : Ardiansyah
NIM : 41411120115
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,


[Ir. Yudhi Gunardi, M.T.]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi


[Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T.]

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pelaksanaan dan penulisan tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Instalasi Panel Kontrol *Tripper Car Conveyor* pada Proses Pengisian Batubara di *Coal Storage* PT Pupuk Sriwidjaja Palembang”** pada akhirnya dapat diselesaikan.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Setiyo Budianto, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Keluarga yang memberikan doa dan semangat dalam pembuatan karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan oleh penulis sehingga penulis dapat melakukan perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata penulis harapan, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua dan menjadi sumbangsih yang mampu membantu memperkaya ilmu pengetahuan khususnya di bidang elektro.

Jakarta, 24 Mei 2017

Ardiansyah

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PERNYATAAN | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xi |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Pembatasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan | 3 |
| 1.5 Metodologi Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II. LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Definisi Sistem Kontrol | 5 |
| 2.2 Prinsip Sistem Kontrol..... | 6 |
| 2.3 Klasifikasi Sistem Kontrol..... | 7 |
| 2.3.1 Sistem Kontrol Manual dan Otomatik | 7 |
| 2.3.2 Sistem Lingkar Terbuka (<i>Open Loop</i>) dan Lingkar Tertutup (<i>Closed Loop</i>)..... | 7 |
| 2.3.3 Sistem Kontrol Kontinu dan Diskrit | 9 |
| 2.3.4 Karakteristik Sistem Kontrol Otomatik | 9 |
| 2.3.5 Aplikasi Sistem Kontrol..... | 10 |
| 2.4 Konsep <i>Tripper Car Conveyor</i> | 11 |
| 2.4.1 Definisi <i>Tripper Car Conveyor</i> | 11 |
| 2.4.2 Bagian-bagian <i>Tripper Car Conveyor</i> | 12 |

| | | |
|-----------------------------------|---|----|
| 2.5 | Spesifikasi Teknis | 18 |
| 2.5.1 | Persyaratan Umum | 18 |
| 2.5.2 | Filosofi Kontrol dari Sistem <i>Handling</i> Batubara | 19 |
| 2.5.3 | <i>Local Panel</i> dan <i>Junction Box</i> | 21 |
| 2.5.4 | Persyaratan Instalasi | 21 |
| 2.5.5 | Power Supply | 22 |
| BAB III. PERANCANGAN SISTEM | | 23 |
| 3.1 | Tahap-tahap Perancangan Sistem | 23 |
| 3.2 | Perancangan Filosofi Kontrol <i>Tripper Car Conveyor</i> | 23 |
| 3.3 | Tahap-tahap Perancangan <i>Block Diagram Tripper Car Conveyor</i> | 26 |
| 3.3.1 | Menentukan Sensor-sensor yang Akan Digunakan | 26 |
| 3.3.2 | Menentukan <i>Equipment-equipment</i> yang Ada Dalam Sistem Kontrol | 26 |
| 3.3.3 | Menentukan Jenis-jenis Kabel | 31 |
| 3.3.3.1 | Kabel Kontrol | 32 |
| 3.3.3.2 | Kabel Instrumen | 34 |
| 3.3.3.3 | Kabel Fleksibel | 36 |
| 3.3.3.4 | Kabel <i>Multicore</i> | 42 |
| 3.4 | Perancangan <i>Schematic Diagram</i> | 47 |
| 3.4.1 | Perancangan <i>Schematic Diagram</i> Panel 6P-CP-6511 | 48 |
| 3.4.1.1 | <i>Schematic Diagram Tripper</i> Bagian 1 | 48 |
| 3.4.1.2 | <i>Schematic Diagram Tripper</i> Bagian 2 | 49 |
| 3.4.1.3 | <i>Schematic Diagram Tripper</i> Bagian 3 | 56 |
| BAB IV. PENGUJIAN SISTEM | | 57 |
| 4.1 | Pengujian Kabel Kontrol (<i>Continuity Test</i>) | 57 |
| 4.2 | Pengujian Integrasi Motor dan Position Limit Switch | 62 |
| 4.3 | Pengujian Integrasi Sistem Panel dan Motor | 63 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 65 |
| LAMPIRAN | | 66 |

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem

Gambar 2.2 Sistem Kontrol Lingkar Terbuka & Tertutup

Gambar 2.3 Contoh Aplikasi *Tripper Car Conveyor* pada *Plant*

Gambar 2.4 Bagian-bagian *Tripper Car Conveyor*

Gambar 2.5 Motor Listrik *Tripper Car Conveyor*

Gambar 2.6 Roda *Tripper Car Conveyor*

Gambar 2.7 Sabuk *Tripper Car Conveyor*

Gambar 2.8 Poros Datar

Gambar 2.9 Poros Alur V

Gambar 2.10 *Chute* pada *Tripper Car Conveyor*

Gambar 2.11 *Rail* pada *Tripper Car Conveyor*

Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem *Tripper Car Conveyor*

Gambar 3.2 Perhitungan Kapasitas *Coal Storage*

Gambar 3.3 *Equipment Arrangement Tripper Area (Side View)*

Gambar 3.4 *Equipment Arrangement Tripper Area (Top View)*

Gambar 3.5 *Equipment Detail Arrangement Tripper Area (Side View)*

Gambar 3.6 *Equipment Detail Arrangement Tripper Area (Front View)*

Gambar 3.7 Spesifikasi Kabel NYFGbY-rm

Gambar 3.8 Spesifikasi Kabel REYRY

Gambar 3.9 P&ID Area *Tripper*

Gambar 3.10 Simbol Standar P&ID *Tripper Car Conveyor*

Gambar 4.1 *Continuity Test* NYFGbY-rm 30Cx1.5mm²

Gambar 4.2 *Continuity Test* NYFGbY-rm 30Cx1.5mm²

Gambar 4.3 *Continuity Test* NYFGbY-rm 14Cx1.5mm²

Gambar 4.4 *Continuity Test* Chain Cable CF5.15.12 12Gx1.5mm²

Gambar 4.5 *Continuity Test* Chain Cable CF11.06.02 6x(2Cx1.5mm²)

Gambar 4.6 *Continuity Test* Chain Cable NYFGbY-rm 24Cx1.5mm²

Gambar 4.7 Pengujian Waktu Travel *Position Limit Switch* 1 ke 2

Gambar 4.8 Pengujian Waktu Respon Motor terhadap sensor

Gambar 4.9 Pengujian Waktu Respon *Block Chute Switch* terhadap motor

Gambar 4.9 Pengujian Waktu Respon *Belt Drift Switch-1* terhadap motor

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perhitungan Jumlah *Core* Kabel Kontrol pada Sensor

Tabel 3.2 Perhitungan Jumlah *Core* Kabel Instrumen pada Sensor

Tabel 3.3 Perbandingan antara *Cable Reel* dan *Cable Chain*

Tabel 3.4 Penentuan Jenis Kabel Kontrol *Chain*

Tabel 3.5 Penentuan Jenis Kabel *Instrument Chain*

Tabel 3.6 Penentuan Jenis Kabel *Power Chain*

Tabel 3.7 Penentuan Jenis *Cable Chain*

Tabel 4.1 Pengujian *Position Limit Switch* terhadap Motor

Tabel 4.2 Pengujian Respon *Safety Device*

DAFTAR SINGKATAN

1. CP (Control Panel)
2. HMI (Human Machine Interface)
3. IP (Index Protection)
4. JB (Junction Box)
5. LCS (Local Control Station)
6. LCP (Local Control Panel)
7. MCC (Motor Control Centre)
8. NC (Normally Close)
9. NO (Normally Open)
10. PLC (Programmable Logic Controller)
11. PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap)
12. PT (Perseroan Terbatas)
13. P&ID (Process and Instrumentation Diagram)
14. RKS (Rencana Kerja & Syarat-syarat)
15. UPS (Uninterrupted Power Supply)