



© 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



**SOLUSI BANGUN  
INDONESIA**

PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk

**PERANCANGAN MIGRASI KONTROL SISTEM SAFETY  
DEVICE J51-BC2 DARI SISTEM DUPLINE (SERIAL) KE DCS**

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Septi Wulansari**

**NIM : 1902315031**

**PROGRAM STUDI:**

**TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - EVE SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI**

**TUBAN, 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



**SOLUSI BANGUN  
INDONESIA**

**PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk**

**PERANCANGAN MIGRASI KONTROL SISTEM SAFETY  
DEVICE J51-BC2 DARI SISTEM DUPLINE (SERIAL) KE DCS**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin  
Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Septi Wulansari**

**NIM : 1902315031**

**PROGAM STUDI:**

**TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - EVE SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI**

**TUBAN, 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 PERSETUJUAN

### PERANCANGAN MIGRASI KONTROL SISTEM SAFETY DEVICE J51-BC2 DARI SISTEM DUPLINE (SERIAL) KE DCS

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk melaksanakan ujian Tugas Akhir.

Oleh:

**Septi Wulansari NIM 1902315031**

Tuban, 16 Agustus 2022

Pembimbing 1



Dr. Sonki Prasetya, S.T, M.Sc.  
NIP 197512222008121003

Pembimbing 2



Satyo Tamtomo, S.T  
NIK 62102259

Pembimbing 3



Priyo Pratejasmoyo, S.T  
NIK 62200863

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin M.T  
NIP. 197707142008121005

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 PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN MIGRASI KONTROL SISTEM SAFETY**  
**DEVICE J51-BC2 DARI SISTEM DUPLINE (SERIAL) KE DCS**

Oleh:


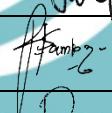

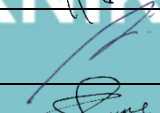
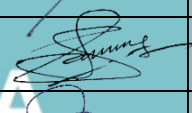

Septi Wulansari

NIM. 1902315031

Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	<u>Dr. Sonki Prasetya, S.T.M.Sc</u> NIP 197512222008121003	Pembimbing 1 Penguji 1		16 Agustus 2022
2	<u>Satyo Tamtomo</u> NIK 62102259	Pembimbing 2		16 Agustus 2022
3	<u>Priyo Pratejasmoyo</u> NIK 62200863	Pembimbing 3		16 Agustus 2022
4	<u>Hasvienda Mohammad R, M.T.</u> NIP 199012162018031001	Penguji 2		16 Agustus 2022
5	<u>Ujang Sahrana</u> NIK 62101541	Penguji 3		16 Agustus 2022
6	<u>M Junaedi</u> NIK 62200820	Penguji 4		16 Agustus 2022

Tuban, 16 Agustus 2022

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Manager Program EVE



Dr. Eng. Muslimin M.T  
NIP. 197707142008121005



Priyatno, S.T.  
NIK. 62102437

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

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Septi Wulansari  
NIM : 1902315031  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan hasil jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat didalam laporan Tugas Akhir telah saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Tuban, 16 Agustus 2022



Septi Wulansari

NIM.1902315031

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 PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septi Wulansari  
NIM : 1902315031  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Teknik Mesin  
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen  
Jenis Karya : Tugas Akhir.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **PERANCANGAN MIGRASI KONTROL SISTEM SAFETY DEVICE J51-BC2 DARI SISTEM DUPLINE (SERIAL) KE DCS**

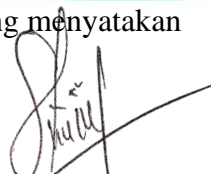
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tuban

Pada tanggal : 16 Agustus 2022

Yang menyatakan



Septi Wulansari  
NIM 1902315031

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

## PERANCANGAN MIGRASI KONTROL SISTEM SAFETY DEVICE J51-BC2 DARI SISTEM DUPLINE (SERIAL) KE DCS

Septi Wulansari<sup>1</sup>; Dr. Sonki Prasetya, S.T, M.Sc<sup>2</sup>; Satyo Tamtomo. S.T<sup>3</sup>; Priyo Pratejasmoyo, S.T<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Rekayasa Industri Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta  
[septiwulansari.eve15@gmail.com](mailto:septiwulansari.eve15@gmail.com)

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, [sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id](mailto:sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id)

<sup>3</sup>Instrumentation Engineer, PT Solusi Bangun Indonesia, [satyo.tamtomo@sig.id](mailto:satyo.tamtomo@sig.id)

<sup>4</sup>Koordinator TPM Officer, PT Solusi Bangun Indonesia, [priyo.pratejasmoyo@sig.id](mailto:priyo.pratejasmoyo@sig.id)

### ABSTRAK

Belt Conveyor adalah alat pengangkut material yang digunakan dalam aplikasi penanganan material. Fungsi dari belt conveyor J51-BC2 adalah untuk mengangkut material dari jetty yang dibawa oleh kapal menuju stockpile. Dalam pengoperasian belt conveyor memiliki beberapa sensor yang digunakan untuk safety device seperti halnya *Rope switch* dan juga *Drift switch*. selama pengoperasian sensor BC ini sering kali aktif secara bersamaan dalam satu waktu, yang mengakibatkan operator tidak mengetahui di sisi mana yang pasti sensor ini aktif, dan keaktifan sensor tersebut yang membuat J51-BC2 ini berhenti. Hal ini terus terjadi berulang ulang hingga saat ini ketika ada kapal yang mengantar batubara dan mengharuskan bc ini operasi. Timbulnya permasalahan ini mengakibatkan terganggunya target produksi di PT. Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant serta mengakibatkan kerugian finansial bagi perusahaan. Berdasarkan permasalahan ini penulis merumuskan masalah “Apa factor-factor penyebab sensor pada J51-BC2 aktif (menyala) secara bersamaan?”. Dan “Bagaimana desain wiring pada J51-BC2 agar tidak terdetek secara menyeluruh ketika ada sinyal kemiringan?” Disini penulis melakukan penelitian untuk mencari tahu root cause dari masalah yang terjadi kemudian berdasarkan analisa penulis akan melakukan suatu perancangan baru sistem deteksi safety device pada belt conveyor menuju DCS (Distributed Control System) untuk mengetahui keaktifan sensor yang tepat dan tidak terjadi secara bersamaan serta akan memaparkan hasilnya.

**Kata kunci:** Belt Conveyor, Safety Device, Rope Switch, Drift Switch.

# DESIGN OF SAFETY DETECTION SYSTEM ON BELT CONVEYOR J51-BC2 TOWARDS DCS (DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM)

Septi Wulansari<sup>1</sup>; Dr. Sonki Prasetya, S.T, M.Sc<sup>2</sup>; Satyo Tamtomo. S.T<sup>3</sup>; Priyo Pratejasmoyo, S.T<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Industrial Engineering Study Program of the Department of Mechanical Engineering, [septiwulansari.eve15@gmail.com](mailto:septiwulansari.eve15@gmail.com)

<sup>2</sup>Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, [sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id](mailto:sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id)

<sup>3</sup>Instrumentation Engineer, PT Solusi Bangun Indonesia, [satyo.tamtomo@sig.id](mailto:satyo.tamtomo@sig.id)

<sup>4</sup>Koordinator TPM Officer, PT Solusi Bangun Indonesia, [priyo.pratejasmoyo@sig.id](mailto:priyo.pratejasmoyo@sig.id)

## ABSTRACT

*Belt Conveyors are material conveyances used in material handling applications. The function of the J51-BC2 belt conveyor is to transport material from the jetty carried by the ship to the stockpile. In the operation of the belt conveyor, several sensors are used for safety devices such as rope switches and drift switches. during operation this BC sensor is often active simultaneously at one time, which causes the operator not to know which side is for sure this sensor is active, and it is this sensor activity that makes the J51-BC2 stop. This keeps happening over and over again to this day when there are ships that deliver coal and require this bc to operate. The emergence of this problem resulted in the disruption of production targets at PT. Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant and resulted in financial losses for the company. Based on this problem, the writer formulates the problem "What are the factors that cause the sensors on the J51-BC2 to be active (lit) simultaneously?". And "How is the wiring design on the J51-BC2 so that it is not detected completely when there is a tilt signal?" Here the author conducts research to find out the root cause of the problem that occurs then based on the analysis the author will conduct a new design of a safety device detection system on the conveyor belt to DCS (Distributed Control System) to find out the right sensor activity and do not occur simultaneously and will explain the result.*

**Keywords:** Belt Conveyor, Safety Device, Rope Switch, Drift Switch.

### 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


## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA). TA dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd). Gelar pada Diploma III Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dengan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Program EVE. Banyak pihak yang ikut serta dan andil dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya beserta keluarga, yang telah memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan TA.
3. Bapak Priyatno, S.T. beserta tim EVE selaku kordinator EVE program PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan makalah Tugas Akhir.
4. Bapak Satyo Tamtomo, S.T selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan ilmunya dan memberikan arahan dalam pembuatan makalah Tugas Akhir ini.
5. Bapak Priyo Pratejasmoyo, S.T selaku pembimbing sekaligus koordinator TPM Officer PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Tuban atas bimbingan dan ilmu yang sudah diberikan selama spesialisasi di TPM Officer.
6. Seluruh rekan-rekan EVE 15, semua siswa EVE dan karyawan elektrik PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Tuban, 16 Agustus 2022

  
Septi Wulansari

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 SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa .....	4
1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban .....	4
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.6 Sistematika Tugas Akhir .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5



**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

2.1	Lokasi Tugas Akhir (TA) .....	5
2.2	Belt Conveyor.....	6
2.3	Komponen <i>Belt Conveyor</i> .....	7
2.4	Sensor .....	11
2.5	Batu Bara .....	12
2.6	Sistem Kontrol.....	13
2.6.1	Masukan .....	14
2.6.2	Proses atau Rencana Kontrol .....	14
2.6.3	Keluaran atau Keluaran Kontrol .....	14
2.6.4	Keluaran Beban (Load).....	15
2.7	Sinyal Digital dan Analog .....	15
2.8	PLC.....	17
2.8.1	Komponen Utama PLC .....	17
2.9	DCS .....	21
2.9.1	<i>Control Builder ABB System 800xA Training</i> .....	21
BAB III METODOLOGI.....		23
3.1	Metode Penyelesaian Tugas Akhir.....	23
3.1.1	Mulai .....	24
3.1.2	Observasi Area <i>Belt Conveyor J51-BC2</i> .....	24
3.1.3	Identifikasi Masalah di Area <i>Belt Conveyor J51-BC2</i> .....	27
3.1.4	Pemilihan Konsep Desain yang Sesuai .....	28
3.1.5	Perancangan Desain .....	29
3.1.6	Pembuatan Desain dan Pemilihan Komponen .....	32
3.1.7	Pembuatan Program DCS .....	40
3.1.8	Tes Logic & Evaluasi Hasil .....	59



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

3.1.9	Kesimpulan dan Saran.....	60
3.1.10	Selesai .....	60
BAB IV	.....	61
Analisa dan pembahasan	.....	61
4.1	Analisis Pemilihan Komponen .....	61
4.1.1	Drift Switch & Rope Switch KIEPE.....	61
4.1.2	Media Output .....	62
4.2	Perbandingan Antara Sistem Baru dan Lama.....	64
4.2.1	Penemuan <i>Troubleshooting</i> (Penyelesaian Masalah).....	66
4.2.2	Kecepatan Jalannya Sinyal.....	67
4.2.3	Peningkatan Efisiensi Load Material .....	67
4.3	Langkah Langkah Pengujian .....	68
BAB V	.....	71
PENUTUP	.....	71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	.....	72
LAMPIRAN	.....	73

**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 3. 1 Metode Penyelesaian .....	23
tabel 4. 1 Analisis Pemilihan Output Simulator.....	62
tabel 4. 2 Pembobotan Media Output.....	63



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 1. 1 Wiring Rangkaian Seri di Lapangan .....	2
Gambar 1. 2 Grup Sensor pada SER 3.1 .....	2
Gambar 2. 1 Lokasi Tugas Akhir .....	5
Gambar 2. 2 Panjang Belt Conveyor.....	5
Gambar 2. 3 Bagian Belt Conveyor .....	6
Gambar 2. 4 Motor .....	7
Gambar 2. 5 Belt .....	7
Gambar 2. 6 Inlet Chute .....	8
Gambar 2. 7 Rubber Skirt .....	8
Gambar 2. 8 Carry Roller.....	9
Gambar 2. 9 Return Roller .....	9
Gambar 2. 10 Impact Roller.....	9
Gambar 2. 11 Head Pulley .....	10
Gambar 2. 12 Tail Pulley .....	10
Gambar 2. 13 Bend Pulley .....	10
Gambar 2. 14 Take Up Pulley.....	11
Gambar 2. 15 Rope Switch .....	11
Gambar 2. 16 Drift Switch .....	12
Gambar 2. 17 Drift Switch (yang terpasang) .....	12
Gambar 2. 18 Batubara .....	13
Gambar 2. 19 Sistem Kontrol .....	13
Gambar 2. 20 Blok Diagram Sistem Kontrol.....	13
Gambar 2. 21 Sistem Sinyal Analog .....	16
Gambar 2. 22 Blok Diagram Sistem Analog .....	16
Gambar 2. 23 Sistem Sinyal Digital.....	16
Gambar 2. 24 Blok Diagram Sistem Digital .....	17
Gambar 2. 25 Blok Diagram Dasar PLC .....	17

**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

Gambar 2. 26	Catu Daya PLC ABB SD833 .....	18
Gambar 2. 27	Central Processing Unit (CPU) ABB PM866 .....	19
Gambar 2. 28	Modul Input PLC .....	20
Gambar 2. 29	Modul Output PLC.....	20
Gambar 2. 30	Profibus PLC .....	21
Gambar 2. 31	Control Builder M Professional Software ABB 800xA Training ..	22
Gambar 3. 1	Stop Log (Juni 2022).....	24
Gambar 3. 2	Sensor Rope Switch .....	25
Gambar 3. 3	Sensor rope Switch (Merk KIEPE) .....	25
Gambar 3. 4	Panel pada Transfer Tower 5 .....	26
Gambar 3. 5	Dupline .....	26
Gambar 3. 6	Indikasi Rope Switch Aktif.....	27
Gambar 3. 7	Gambaran pada panel 1-8.....	28
Gambar 3. 8	Sensor pada Panel Pertama .....	29
Gambar 3. 9	Sensor pada Panel Kedua .....	29
Gambar 3. 10	Autocad 2021 .....	30
Gambar 3. 11	DCS ABB 800xA versi 6.1 .....	31
Gambar 3. 12	DCS ABB 800xA versi 6.1 .....	32
Gambar 3. 13	Komponen yang diperlukan .....	32
Gambar 3. 14	Catu Daya ABB SD833.....	33
Gambar 3. 15	Communication Interface CI801 .....	33
Gambar 3. 16	Modul I/O DI810.....	34
Gambar 3. 17	Extended Module TU833 .....	34
Gambar 3. 18	OZD Profi 12M G11 .....	35
Gambar 3. 19	Connector Profibus DP 6ES7972-0BA52-0XA0.....	35
Gambar 3. 20	Kabel Profibus Simatic Net Profibus FC 6XV1 830-OEH10.....	35
Gambar 3. 21	NVL-OTB-INB-12/12-MM-ST-T .....	36
Gambar 3. 22	Pigtail ST 12 unit .....	36
Gambar 3. 23	Panel Rittal AE 1280.500.....	37
Gambar 3. 24	MCB 10A 2Pole.....	37

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

Gambar 3. 25 Cable Control 3X2X0.5 MMSQ RE-Y(ST)Y-FL.....	38
Gambar 3. 26 Cable Copper NYHYH 3CX2.5MM2 0.6/1 KV BBGY.....	38
Gambar 3. 27 Fiber Optic A-DQ (ZN) B2Y 12 G50/125 .....	39
Gambar 3. 28 Multimode OM2/50/125 um Duplex 3.0 mm ST to ST.....	39
Gambar 3. 29 Biaya yang diperlukan.....	40
Gambar 3. 30 Rangkaian Box pada sensor .....	40
Gambar 3. 31 Pembuatan New Diagram.....	42
Gambar 3. 32 Pemberian Nama .....	42
Gambar 3. 33 Isi Dari File New Diagram .....	43
Gambar 3. 34 Program MOT1 Untuk Motor (Output) .....	43
Gambar 3. 35 Bentuk Program Motor .....	44
Gambar 3. 36 Pemberian Nama yang Sesuai .....	44
Gambar 3. 37 Penarikan Jalur Output ke FdBckRun.....	45
Gambar 3. 38 New Object DIS untuk Sensor .....	45
Gambar 3. 39 Bentuk Program Sensor.....	46
Gambar 3. 40 Isi Dari File N52.D_J51_Simulation.....	46
Gambar 3. 41 DisData & DIS Dengan Alamat yang Sama .....	46
Gambar 3. 42 Sensor & DisData.....	47
Gambar 3. 43 Alur Untuk Sensor yang akan Interlock dengan Output .....	47
Gambar 3. 44 Hardware Input Kosong .....	48
Gambar 3. 45 Hardware Input Berisikan Alamat tiap Sensor.....	48
Gambar 3. 46 Hardware Output .....	49
Gambar 3. 47 Alamat Output .....	49
Gambar 3. 48 Hardware Output .....	50
Gambar 3. 49 Pembukaan New Aspect untuk Mimic J51-BC2X.....	50
Gambar 3. 50 Pemberian Nama Mimic.....	51
Gambar 3. 51 Aspect Of Cement Mill .....	51
Gambar 3. 52 Blank Mimic.....	52
Gambar 3. 53 Pop-up Edit\.....	52
Gambar 3. 54 Layar Edit Mimic .....	53
Gambar 3. 55 MOT1 .....	53



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

Gambar 3. 56 Belt Conveyor Program.....	54
Gambar 3. 57 Belt Conveyor Sudah Tergambar Pada Layar.....	54
Gambar 3. 58 DISTxt.....	55
Gambar 3. 59 Mimict Telah Tergambar Sepenuhnya.....	55
Gambar 3. 60 Mimict J51-BC2X Non-Aktif .....	56
Gambar 3. 61 Mimic J51-BC2X Aktif.....	56
Gambar 3. 62 Download File Ke Server.....	57
Gambar 3. 63 Workplace ABB .....	58
Gambar 3. 64 Engineering Workplace.....	58
Gambar 3. 65 Langkah-langkah Upload .....	59
Gambar 3. 66 Uploading Telah Selesai.....	59
Gambar 4. 1 Sensor Drift Switch & Rope Switch .....	62
Gambar 4. 2 Fan 24VDC Merk SUNON .....	64
Gambar 4. 3 Dupline Safe.....	64
Gambar 4. 4 Dupline pada ER 3.1 .....	65
Gambar 4. 5 Module I/O .....	65
Gambar 4. 6 Sistem Lama Aktif Secara Bersamaan.....	66
Gambar 4. 7 Sistem Baru Sinyal Terdetek Pada DCS .....	67
Gambar 4. 8 Setting Waktu.....	67
Gambar 4. 9 Load Material Batubara.....	68
Gambar 4. 10 Lampu Indikator Pada I/O.....	69
Gambar 4. 11 Program BC Aktif .....	69
Gambar 4. 12 Sensor Rope Switch Aktif.....	70
Gambar 4. 13 Miniatur.....	70

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

Dalam proses produksi semen pt solusi bangun indonesia, pabrik tuban. Membutuhkan batubara sebagai bahan bakar utama pada pembakaran material di *kiln* (alat pembakaran). Sebelumnya batubara yang dibawa oleh kapal akan diangkut menggunakan *bc (belt conveyor)* menuju *stockpile* (tempat penyimpanan).

### 1.1 Latar Belakang

Proses pengangkutan adalah pemindahan suatu jenis material dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat angkut yang dapat beroperasi secara efisien dan ekonomis. Salah satu jenis alat angkut yaitu tipe konveyor. Berdasarkan media pengangkutannya, konveyor memiliki berbagai jenis diantaranya, *screw conveyor*, *apron conveyor*, *chain conveyor* serta *belt conveyor*. [1]

Semua jenis konveyor tersebut juga memiliki sistem penggerak yang beragam sesuai dengan besarnya kapasitas yang diangkut. Selain itu, pemilihan jenis konveyor harus sesuai dengan material yang akan diangkut. Ada dua jenis material yang dapat diangkut, yaitu material curahan (*bulk material*) dan material satuan (*unit material*). [2]

Material curahan adalah material yang berbentuk butiran berupa curahan, seperti semen, batubara dan pasir. Sedangkan material yang berupa satuan, seperti balok kayu dan kantong semen.

Belt conveyor adalah alat transport yang digunakan untuk mengangkut material baik berupa bulk (*curahan*) atau material unit (*satuan*), baik secara horizontal maupun pada area yang memiliki kemiringan tertentu (*inklinasi*). Di PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Tuban, proses pengangkutan batubara menjadi hal yang penting karena akan berdampak langsung dengan kelancaran produksi. Salah satunya adalah pengangkutan dengan *belt conveyor J51-BC2* yang digunakan pada pengangkutan batubara dari *jetty* menuju *stockpile*. [2]

Jetty adalah dermaga yang dibangun menjorok cukup jauh ke arah laut, dengan maksud agar ujung dermaga berada pada kedalaman yang cukup untuk mendaratkan

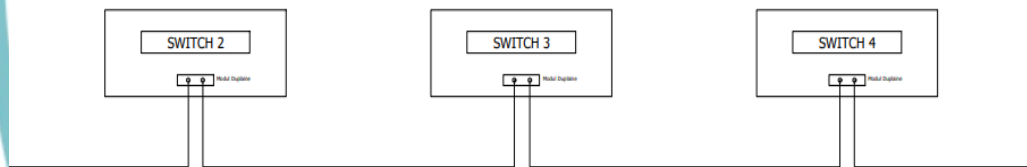
Hak Cipta :

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

kapal. Pada umumnya jetty digunakan untuk merapatkan kapal tanker, kapal LNG, dan juga tongkang pengangkut batu bara. [3]

Belt conveyor J51-BC2 ini termasuk dalam belt conveyor terpanjang PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban. Yang terpasang sepanjang jalannya jetty hingga menuju ke tempat penyimpanan. Panjang dari J51-BC2 adalah 3.3 km, atau sama dengan 3300 meter. Dengan panjang ini, membuat belt conveyor harus memiliki banyak sensor *drift switch* (kemiringan) serta *rope switch* (*emergency switch*) di sebelah kanan-kiri belt conveyor hingga sepanjang BC tersebut. Sensor ini akan di program dalam control *VSD* (*Variable Speed Drive*) J51-BC2 dan dapat dilihat pada *DCS* (*Distributed Control System*). [4]

Namun karena bentuk pemasangan sensor di lapangan yang berbentuk seri membuat lemahnya program dalam DCS sering terjadinya error secara bersamaan.



Gambar 1. 1 Wiring Rangkaian Seri di Lapangan



Gambar 1. 2 Grup Sensor pada SER 3.1

Sehingga membuat operator tidak dapat menemukan titik jelas dimana sisi kemiringan itu terjadi di lapangan. Untuk waktu eksekusi penemuan aktual nya membutuhkan waktu 4-8 jam.

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

Oleh karena itu diperlukannya perancangan konsep penempatan sensor pada lapangan dan juga pada DCS yang harapan kedepannya dapat membantu memudahkan operator dalam menemukan suatu kejadian kemiringan maupun mengalami *stop* yang diakibatkan aktifnya sensor *rope switch* pada *belt conveyor* J51-BC2. [4]

## 1.2 Rumusan Masalah

Untuk memahami permasalahan yang terjadi pada alat tugas akhir diperlukan adanya pemahaman pemahaman terhadap rumusan masalah dan metode penyelesaian yang tepat dan sesuai. Berikut adalah perumusan masalah dari tugas akhir yang saya angkat:

1. Muncul alarm atau *failure* dari sensor secara bersamaan.
2. Desain wiring lama pada J51-BC2 merupakan rangkaian seri.

## 1.3 Batasan Masalah

Supaya pembahasan Tugas Akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi pada poin-poin berikut:

1. Sistem control pada J51-BC2 *rope switch*, *drift switch* yang lama serta yang baru.
2. Merancang wiring diagram sensor *rope switch*, *drift switch* dan *fiber optic*.

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

### 1.4.1 Tujuan Umum

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka tujuan umum penulisan ini adalah: untuk merancang suatu sistem deteksi sensor pada belt conveyor J51-BC2 agar memudahkan operator mengenali masalah yang terjadi pada suatu bagian tertentu di sepanjang *belt conveyor* serta memberikan keandalan dari *rope switch* dan *drift switch* yang dipasang.

### 1.4.2 Tujuan Khusus

Untuk mencapai tujuan umum. Maka, perlu capaian langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat simulator rangkaian parallel sebagai contoh kecil untuk system *line* deteksi sensor.



**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. Menganalisa kinerja antara desain lama dan baru dalam efisiensi waktu serta seberapa cepat sistem deteksi itu dialirkan kepada program DCS (Distributed Control System).

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

### 1.5.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya, menerapkan system manajemen keselamatan kerja yang baik.

### 1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban

Terpecahkannya masalah yang terjadi pada equipment dengan ditemukannya root cause dan dilakukannya improvement

### 1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat membantu mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta saat mencari literatur tentang analisa perancangan safety device pada belt conveyor.

## 1.6 Sistematika Tugas Akhir

### ➤ BAB 1 Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

### ➤ BAB 2 Studi Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atau pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

### ➤ BAB 3 Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

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 4 Hasil dan Pembahasan

Rancang bangun berisi identifikasi kebutuhan konsumen, spesifikasi produk, konsep produk, memilih konsep, mengembangkan konsep, menentukan ukuran dan bahan dilengkapi gambar perbagian, rencana pembuatan, waktu dan biaya pembuatan.

➤ BAB 5 Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta bisa pula berisi saran yang berkaitan dengan tugas akhir.



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

## BAB V

### PENUTUP

Pada bagian penutup ini akan dipaparkan ringkasan dari hasil dan analisis dari penelitian sehingga didapatkan kesimpulan serta saran untuk perancangan alat dan penelitian lebih lanjut dengan tujuan pengembangan akademik.

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil tugas akhir Perancangan sistem kontrol pada *belt conveyor*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Simulator sistem kontrol telah berhasil dibuat. Menggunakan komponen sensor *rope switch/drift switch* yang telah digunakan pabrik Tuban. Serta menggunakan *output fan* dengan pertimbangan biaya yang terjangkau, ketersediaan barang dan mudah diimplementasikan.
2. Untuk kinerja system lama dengan system baru pada sinyal yang akan dikirimkan kepada DCS adalah sama. Namun waktu pengecekan sensor pada lapangan untuk pengembalian sensor ke semula dari sistem lama adalah 4-8 jam. Dan sistem yang baru hanya membutuhkan waktu yang tidak lebih dari 1 jam (tergantung dari jarak yang ditempuh)

#### 5.2 Saran

Jika perancangan ini telah ditetapkan untuk dipakai pada equipment J51-BC2, diharapkan untuk selalu teliti dalam penyambungan sensor pada alamat I/O (*Digital Input*) yang telah ditentukan. Jika, dalam penyambungan sensor ke alamat I/O salah maka pada program DCS tidak akan terdetek atau bahkan tidak akan bisa digunakan dalam mendeteksi belt conveyor.

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

- [1] Dr. Ing. Mohamad Yamin, W.P.H., *Belt Conveyor System Manual Book Indonesia: PT.Semen Nusantara Indonesia*. 1996.
- [2] Dyachkov, S.d., *Conveyor and Related Equipment*. . 1969.
- [3] Triatmodjo, B., *Perencanaan Pelabuhan*. 2010, Yogyakarta.: Penerbit BETA OFFSET.,
- [4] Irwanto, *Analisis Safety Instrumen di Area BC 02 Untuk Proses Coal Handling System*. 2020.
- [5] Mandiri, P.D.N., *Pengertian dan bagian-bagian pada BC*. 2019.
- [6] Dokumen.tips, *SENSOR DAN INSTRUMENTASI PADA BELT CONVEYOR*. 2022.
- [7] Persero, S., *Analisa Batu Bara Pada Parameter AFT (Ash Fusion Temperature) dengan Perbandingan Metode Oksidasi dan Reduksi*. 2021.
- [8] J.Stenerson, *Fundamental of PLC,Sensors and Communications*, Prentice Hall. 2004.
- [9] ABB, *Industrial IT 800xA-System version 6.1*. 2022.
- [10] <https://bit.ly/BeltConveyor>
- [11] <https://bit.ly/Batubara1>
- [12] <https://bit.ly/CatuDayaABB833>
- [13] <https://bit.ly/CommunicationInterface801>
- [14] <https://bit.ly/ModuleIOABB810>
- [15] <https://bit.ly/ExtandedModuleABBTU833>

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 1

### A. Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Septi Wulansari
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat, Tanggal Lahir : Tuban, 11 September 2000
4. Nama Ayah : Winarso
5. Nama Ibu : Tasri
6. Alamat : Dusun Luwuk, Desa Kedungrejo  
Rt 01/Rw 01, Kecamatan Kerek,  
Tuban, Jawa Timur, Indonesia.
7. E-mail : [septiwulansari.eve15@gmail.com](mailto:septiwulansari.eve15@gmail.com)
8. Hobi : Menulis
9. Pendidikan:
  - SD (2006-2012) : SD Negeri Kedungrejo 01;
  - SMP (2012-2015) : SMP N 1 Kerek;
  - SMA (2015-2018) : SMK N 3 Tuban.
10. Pengalaman Proyek
  - a. Modifikasi Mesin *Aggregate Washer* untuk *Concrete laboratory*  
*Technical Department PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap.*

## LAMPIRAN 2

### Tentang PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk

#### 1. Profil Holcim Indonesia

PT Holcim Indonesia Tbk (Holcim Indonesia) adalah sebuah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,65%) dimiliki dan dikelola oleh Holcim Group, yang berbasis di Swiss, produsen semen terbesar di dunia dengan total lebih dari 85.000 karyawan dan kapasitas produksi di lebih dari 70 negara mencapai lebih dari 170 juta ton semen.

PT Holcim Indonesia Tbk merupakan produsen semen, beton jadi, dan agregat terkemuka serta terintegrasi dengan keunikan dan perluasan usaha waralaba yang menawarkan solusi menyeluruh untuk pembangunan rumah, dari penyediaan bahan material sampai rancangan yang cepat serta konstruksi aman. Holcim dikenal sebagai pelopor dan inovator di sektor industry semen yang tercatat sebagai sektor yang tumbuh pesat seiring pertumbuhan pasar perumahan, bangunan umum dan infrastruktur. Holcim satu-satunya produsen yang menyediakan produk dan layanan terintegrasi yang meliputi 10 jenis semen, beton, dan agregat. Kini telah dikembangkan usaha waralaba unik, yakni solusi rumah yang menawarkan solusi perbaikan dan pembangua rumah dengan biaya terjangkau dengan dukungan lebih dari 9.200 ahli bangunan binaan Holcim, waralaba yang hingga tahun 2011 telah mencapai 351 gerai, dan staf penjualan via telpon yang jumlahnya kian bertambah. Perusahaan mengoperasikan tiga pabrik semen masing- masing di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten dengan total kapasitas gabungan pertahun 10,8 juta ton clinke

#### 2. Profil Holcim Indonesia Tuban Plant

Pabrik Tuban berlokasi di Desa Merkawang, Kecamatan Tambakboyo. Luas area pabrik 79 ha. Pabrik ini memiliki kapasitas 1,7 juta ton semen pertahun.

#### 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

Produksi semen pertama kali yaitu pada Oktober 2013. Untuk desain kapasitas Pabrik Tuban sebagai berikut,

- 1) Blending Silo Capacity: 8.000 Ton
- 2) Clinker production capacity: 4,000 t/d
- 3) Cement production capacity: 5,120 t/d
- 4) Palletizer: 3800 Bags/HR
- 5) Storage Capacity:
  - Clinker Silo: 60,000 ton
  - Cement Silo: 35,000 ton
  - Premix: 2 x 28.000 Ton
  - Silica: 500 Ton
  - Iron Ore: 500 ton
  - High Grade LS: 1500 Ton

3. Profil Semen Indonesia dan Proses Holcim Indonesia menjadi Solusi Bangun Indonesia

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (“SMGR”) didirikan pada tahun 1957 di Gresik, dengan nama NV Semen Gresik. Pada tahun 1991, PT Semen Gresik merupakan perusahaan BUMN pertama yang go public di Bursa Efek Indonesia. Selanjutnya, pada tahun 1995, PT Semen Gresik (Persero) Tbk melakukan konsolidasi dengan PT Semen Padang dan PT Semen Tonasa yang kemudian dikenal dengan nama Semen Gresik Group.

Dalam perkembangannya pada tanggal 7 Januari 2013, PT Semen Gresik (Persero) Tbk bertransformasi menjadi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, dan berperan sebagai strategic holding company yang menaungi PT Semen Gresik, PT Semen Padang, PT Semen Tonasa, dan Thang Long Cement Company.

Pada tanggal 31 Januari 2019, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk melalui anak usahanya PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) telah resmi mengakuisisi 80,6% kepemilikan saham Holderfin B.V. yang ditempatkan dan disetor di PT Holcim Indonesia Tbk. Selanjutnya pada tanggal 11 Februari 2019, melalui mekanisme Rapat Umum Pemegang Saham Luar Biasa, telah disahkan

**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

perubahan nama PT Holcim Indonesia Tbk menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Dengan prinsip “Membangun Kekuatan Memajukan Indonesia“ Semen Indonesia terus meningkatkan sinergi dan inovasi demi mencapai keunggulan kualitas, menjaga keterpaduan dan kesinambungan kinerja ekonomi, berkomitmen terhadap lingkungan serta memberikan manfaat sosial dalam seluruh kegiatan operasional.





### LAMPIRAN 3

Timeline Tugas Akhir

© 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





AGENDA KEGIATAN AKHIR SEMESTER GENAP 2021/2022 DAN SIDANG TUGAS AKHIR SERTA PRESENTASI CASE STUDY MAHASISWA EVE PT. SBI

NO.	KEGIATAN	JULI 2022				AGUSTUS 2022					SEPTEMBER 2022				OKTOBER 2022				KETERANGAN
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP 21/22																		SESUAI JADWAL
2	CAMPUS WEEK UNTUK EVE 16 (NAR. & CIL.)			18 SD 30 JULI															UJI LOGAM % PLC
3	PENGUMPULAN LAPORAN TA (ACEH & TUBAN)			23 JULI															
4	PENGUMPULAN LAPORAN TA (NAR. & CIL.)				30 JULI														
5	PENGUMPULAN LAPORAN CS (NAR. & CIL.)					2 AGT													
6	PENGUMPULAN TERAKHIR NILAI SEM GENAP			23 JULI															
7	EVALUASI NILAI SEMESTER GENAP 21/22				26 JULI														
8	SIDANG TUGAS AKHIR TUBAN					3 AGT													RABU
9	SIDANG TUGAS AKHIR ACEH					3 SD 4 AGT													RABU DAN KAMIS
10	SIDANG TA DAN CS (NAR. & CIL.)						9-11 AGT												SELASA SD KAMIS
11	HASIL REVISI LAPORAN TA ACEH & TUBAN							18 AGT.											14 HARI KALENDER
12	HASIL REVISI LAPORAN TA NAR. & CIL.								25 AGT										14 HARI KALENDER
13	LAPORAN YUDISIUM EVE 15 PALING LAMBAT									5 SEPT									SESUAI KELENDER AKD. PNJ
14	KULIAH BLOK SEMESTER GANJIL ( SEM 5 EVE 16)									15 AGUSTUS SD 10 SEPTEMBER 2022									NAR. BARENG CIL.
15	LIBUR MAHASISWA EVE 17 (NAR. & CIL)									22 AGT SD 3 SEPT									ATAU SESUAI AGENDA EVE
16	LIBUR MAHASISWA EVE 16 (NAR. & CIL)													12 SD 24 SEPT.					ATAU SESUAI AGENDA EVE
17	AWAL KULIAH SEM GANJIL 2022/2023													12 SEPT.					SESUAI KELENDER AKD. PNJ
18	WISUDA EVE 15																21&22OKT		SESUAI KELENDER AKD. PNJ

CATATAN :

DEPOK, 31 MEI 2022  
PIC PROGRAM EVE

SUGENG MULYONO

- 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 4

Cable Schedule J51-BC2

**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

	Planus	HAC	pos	Description	Box	Meter	Kabel kontrol	
							Barat	Timur
1	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D1:F	1	OFF-TRACK SWITCH FEEDING LEFT TOP ALARM	1 (200) Address : 85	200	214	212
2	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D1:W	1	OFF-TRACK SWITCH FEEDING LEFT TOP PREWARNING				
3	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R1:F	30	PULL-WIRE SWITCH 0030 M LEFT ACTIVATED			185	183
4	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R2:F	89	PULL-WIRE SWITCH 0089 M LEFT ACTIVATED			126	124
5	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R3:F	147	PULL-WIRE SWITCH 0147 M LEFT ACTIVATED			68	66
6	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R4:F	206	PULL-WIRE SWITCH 0206 M LEFT ACTIVATED			21	19
7	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D2:F	260	OFF-TRACK SWITCH 0260 M LEFT TOP ALARM			75	73
8	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D2:W	260	OFF-TRACK SWITCH 0260 M LEFT TOP PREWARNING				
9	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D3:F	260	OFF-TRACK SWITCH 0260 M LEFT BOTTOM ALARM			75	73
10	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D3:W	260	OFF-TRACK SWITCH 0260 M LEFT BOTTOM PREWARNING				
11	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R5:F	264	PULL-WIRE SWITCH 0264 M LEFT ACTIVATED			79	77
12	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R6:F	323	PULL-WIRE SWITCH 0323 M LEFT ACTIVATED			138	136
13	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R7:F	381	PULL-WIRE SWITCH 0381 M LEFT ACTIVATED			196	194
14	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R8:F	440	PULL-WIRE SWITCH 0440 M LEFT ACTIVATED		2 (650)	650	225





- 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

15	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R9:F	498	PULL-WIRE SWITCH 0498 M LEFT ACTIVATED
16	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R10:F	557	PULL-WIRE SWITCH 0557 M LEFT ACTIVATED
17	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D4:F	600	OFF-TRACK SWITCH 0600 M LEFT TOP ALARM
18	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D4:W	600	OFF-TRACK SWITCH 0600 M LEFT TOP PREWARNING
19	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D5:F	600	OFF-TRACK SWITCH 0600 M LEFT BOTTOM ALARM
20	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D5:W	600	OFF-TRACK SWITCH 0600 M LEFT BOTTOM PREWARNING
21	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R11:F	615	PULL-WIRE SWITCH 0615 M LEFT ACTIVATED
22	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R12:F	674	PULL-WIRE SWITCH 0674 M LEFT ACTIVATED
23	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R13:F	732	PULL-WIRE SWITCH 0732 M LEFT ACTIVATED
24	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R14:F	791	PULL-WIRE SWITCH 0791 M LEFT ACTIVATED
25	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R15:F	849	PULL-WIRE SWITCH 0849 M LEFT ACTIVATED
26	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R16:F	908	PULL-WIRE SWITCH 0908 M LEFT ACTIVATED
27	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R17:F	967	PULL-WIRE SWITCH 0967 M LEFT ACTIVATED
28	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R18:F	1026	PULL-WIRE SWITCH 1026 M LEFT ACTIVATED
29	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D6:F	1060	OFF-TRACK SWITCH 1060 M LEFT TOP ALARM
30	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D6:W	1060	OFF-TRACK SWITCH 1060 M LEFT TOP PREWARNING
31	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D7:F	1060	OFF-TRACK SWITCH 1060 M LEFT BOTTOM ALARM
32	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D7:W	1060	OFF-TRACK SWITCH 1060 M LEFT BOTTOM PREWARNING

	167	165
	108	106
	65	63
	65	63
	50	48
	39	37
	97	95
	156	154
	214	212
1100	207	205
	148	146
	89	87
	55	53
	55	53

	30	28
	58	56
	115	113

33	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R19:F	1085	PULL-WIRE SWITCH 1085 M LEFT ACTIVATED
34	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.RA_R20:F	1143	PULL-WIRE SWITCH 1143 M LEFT ACTIVATED
35	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D8:F	1200	OFF-TRACK SWITCH 1200 M LEFT TOP ALARM
36	2J1.BC2.XCC01	J51-BC2.DA_D8:W	1200	OFF-TRACK SWITCH 1200 M LEFT TOP PREWARNING



© 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





## LAMPIRAN 5

Network Safety Device dan Alamat I/O

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

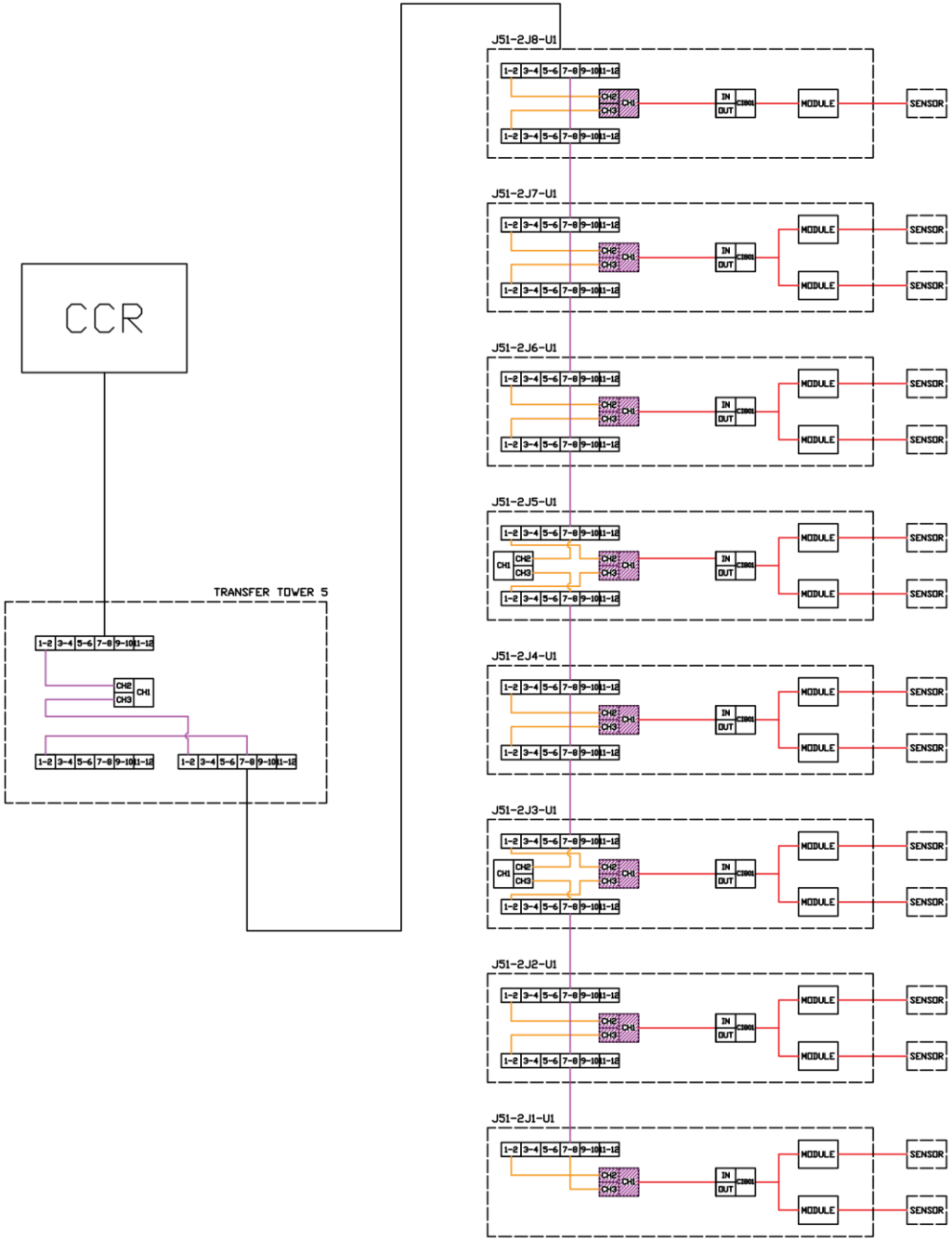
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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



Remark :		Third Angle	Dimmm	Description	Item No
BOG :			Scale	Revisi :	
1		Shr	As Shown		
2			Approve		
3					
4					
5					
6		16/06/22			
7		Septi	Satyo		
8					
No	Description	Qty	UOM	Equipment : JSI-BC2	

FOC NETWORK SAFETY DEVICE  
JSI-BC2

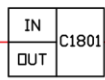
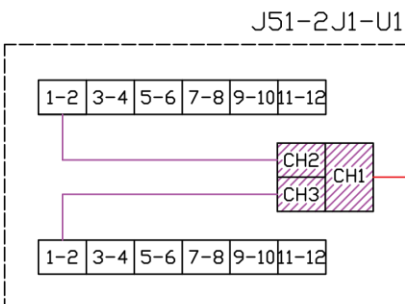
**PT. Solusi Bangun Indonesia**  
Mechanical - Maintenance Department  
Plant Tuban - Phone +62 356 289

A4  
Sht:1of1  
DWG. No : 45900024631 | Ref. No : -

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.



1	N51.1.85.1.1	ALARM DA.D1.F 1 M
2	N51.1.85.1.2	ALARM DA.D1.W 1 M
3	N51.1.85.1.3	ALARM DB.D1.F 1 M
4	N51.1.85.1.4	ALARM DB.D1.F 1 M
5	N51.1.85.1.5	ALARM RA.R1.F 30 M
6	N51.1.85.1.6	ALARM RB.R1.F 30 M
7	N51.1.85.1.7	ALARM RA.R2.F 89 M
8	N51.1.85.1.8	ALARM RB.R2.F 89 M
9	N51.1.85.1.9	ALARM RA.R3.F 147 M
10	N51.1.85.1.10	ALARM RB.R3.F 149 M
11	N51.1.85.1.11	ALARM RA.R4.F 206 M
12	N51.1.85.1.12	ALARM RB.R4.F 206 M
13	N51.1.85.1.13	ALARM DA.D2.F 260 M
14	N51.1.85.1.14	ALARM DB.D2.F 260 M
15	N51.1.85.1.15	ALARM DA.D2.W 260 M
16	N51.1.85.1.16	ALARM DB.D2.W 260 M

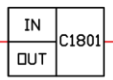
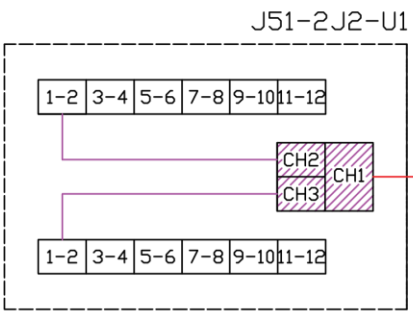
1	N51.1.85.2.1	ALARM DA.D3.F 260 M
2	N51.1.85.2.2	ALARM DB.D3.F 260 M
3	N51.1.85.2.3	ALARM DA.D3.W 260 M
4	N51.1.85.2.4	ALARM DB.D3.W 260 M
5	N51.1.85.2.5	ALARM RA.R5.F 264 M
6	N51.1.85.2.6	ALARM RB.R5.F 264 M
7	N51.1.85.2.7	ALARM RA.R6.F 323 M
8	N51.1.85.2.8	ALARM RB.R6.F 323 M
9	N51.1.85.2.9	ALARM RA.R7.F 381 M
10	N51.1.85.2.10	ALARM RB.R7.F 381 M
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Remark :		Third Angle		Dimman	Description	Item No
BGG :				Scale	Revisi :	
		drw: _____ Approve: _____		As Shown		
					TOPOLOGY SAFETY DEVICE	
					J51-BC2	
				18/08/22		
				Septi Satyo		
No	Description	Qty	UOM	Equipment : J51-BC2		
				DWG. No : 452000024631		Reff. No : -
				PT. Solusi Bangun Indonesia		A4
				Mechanical - Maintenance Department		Sh:1of1
				Plant Tuban - Phone +62 356 289		

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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

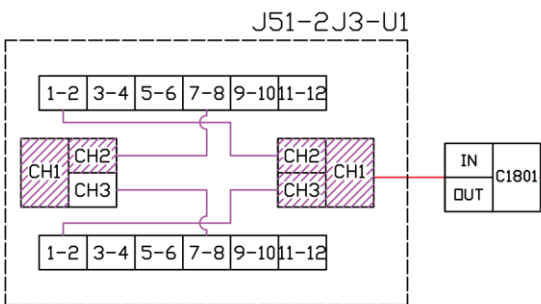


1	N51.1.86.1.1	ALARM RA.R8.F 440 M
2	N51.1.86.1.2	ALARM RB.R8.F 440 M
3	N51.1.86.1.3	ALARM RA.R9.F 498 M
4	N51.1.86.1.4	ALARM RB.R9.F 498 M
5	N51.1.86.1.5	ALARM RA.R10.F 557 M
6	N51.1.86.1.6	ALARM RB.R10.F 557 M
7	N51.1.86.1.7	ALARM DA.D4.F 600 M
8	N51.1.86.1.8	ALARM DB.D4.F 600 M
9	N51.1.86.1.9	ALARM DA.D4.W 600 M
10	N51.1.86.1.10	ALARM DB.D4.W 600 M
11	N51.1.86.1.11	ALARM DA.D5.F 600 M
12	N51.1.86.1.12	ALARM DB.D5.F 600 M
13	N51.1.86.1.13	ALARM DA.D5.W 600 M
14	N51.1.86.1.14	ALARM DB.D5.W 600 M
15	N51.1.86.1.15	ALARM RA.R11.F 615 M
16	N51.1.86.1.16	ALARM RB.R11.F 615 M

1	N51.1.86.2.1	ALARM RA.R12.F 674 M
2	N51.1.86.2.2	ALARM RB.R12.F 674 M
3	N51.1.86.2.3	ALARM RA.R13.F 732 M
4	N51.1.86.2.4	ALARM RB.R13.F 732 M
5	N51.1.86.2.5	ALARM RA.R14.F 791 M
6	N51.1.86.2.6	ALARM RB.R14.F 791 M
7	N51.1.86.2.7	ALARM RA.R15.F 849 M
8	N51.1.86.2.8	ALARM RB.R15.F 849 M
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Remark :		Third Angle	Dimmen	Description	Item No
BGG :			Scale	Revisi :	
		drw	As Shown		
			Approve		
				TOPOLOGY SAFETY DEVICE	
				J51-BC2	
		18/08/22		PT. Solusi Bangun Indonesia	A4
		Septi Satyo		Mechanical - Maintenance Department	Sheet1of1
				Plant Tblam-Phone-42-356-289	
No	Description	Qty	UOM	Equipment : J51-BC2	DWG. No : 45500002-1631 Ref. No : -

1. Original yang harus sebagai bagian dari karya tulis ini tanpa melakukan perubahan yang menyuarakan masalah.  
 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



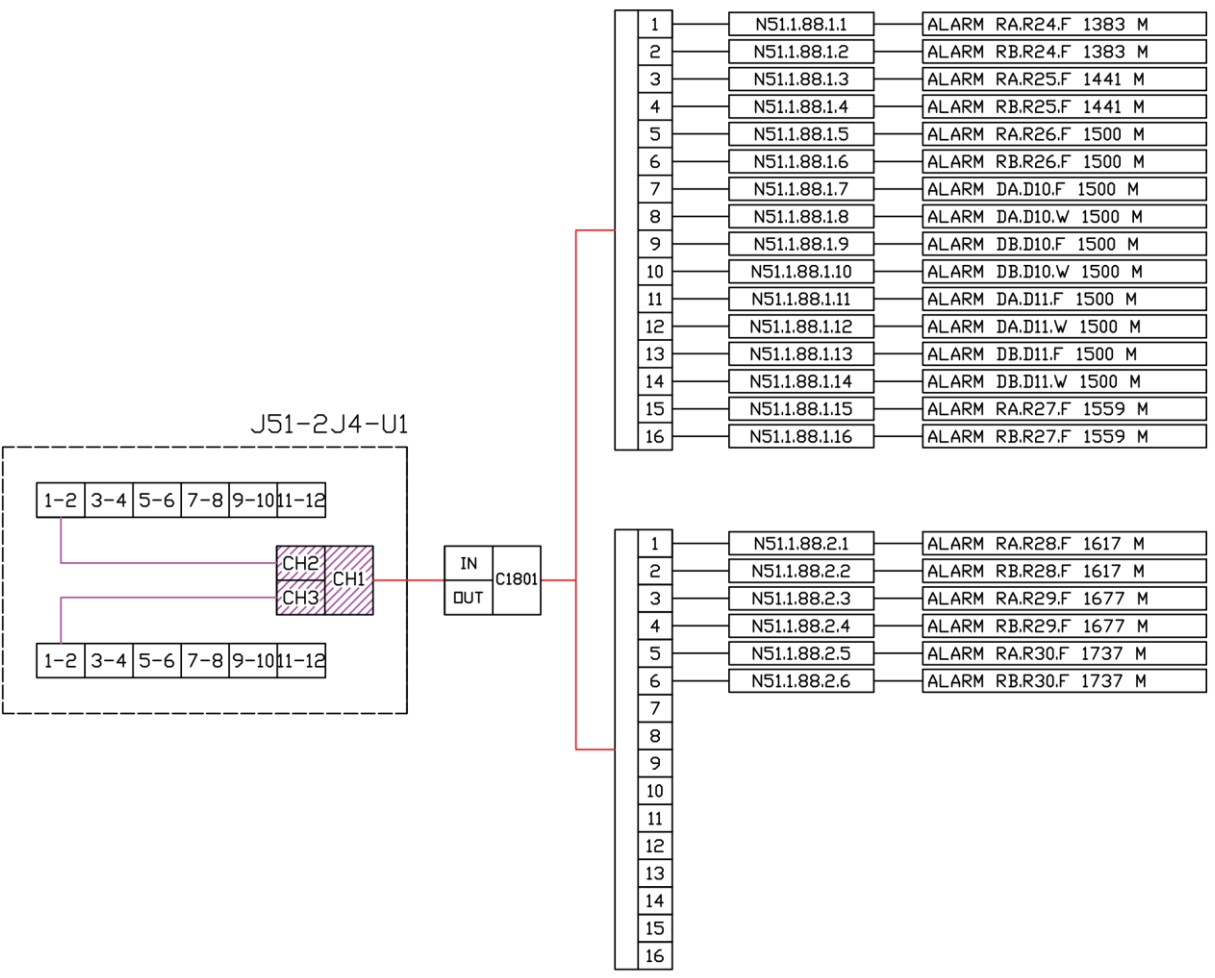
1	N51.1.87.1.1	ALARM RA.R16.F 908 M
2	N51.1.87.1.2	ALARM RB.R16.F 908 M
3	N51.1.87.1.3	ALARM RA.R17.F 967 M
4	N51.1.87.1.4	ALARM RB.R17.F 967 M
5	N51.1.87.1.5	ALARM RA.R18.F 1026 M
6	N51.1.87.1.6	ALARM RB.R18.F 1026 M
7	N51.1.87.1.7	ALARM DA.D6.F 1060 M
8	N51.1.87.1.8	ALARM DA.D6.W 1060 M
9	N51.1.87.1.9	ALARM DB.D6.F 1060 M
10	N51.1.87.1.10	ALARM DB.D6.W 1060 M
11	N51.1.87.1.11	ALARM DA.D7.F 1060 M
12	N51.1.87.1.12	ALARM DA.D7.W 1060 M
13	N51.1.87.1.13	ALARM DB.D7.F 1060 M
14	N51.1.87.1.14	ALARM DB.D7.W 1060 M
15	N51.1.87.1.15	ALARM RA.R19.F 1085 M
16	N51.1.87.1.16	ALARM RB.R19.F 1085 M

1	N51.1.87.2.1	ALARM RA.R20.F 1143 M
2	N51.1.87.2.2	ALARM RB.R20.F 1143 M
3	N51.1.87.2.3	ALARM DA.D8.F 1200 M
4	N51.1.87.2.4	ALARM DA.D8.W 1200 M
5	N51.1.87.2.5	ALARM DB.D8.F 1200 M
6	N51.1.87.2.6	ALARM DB.D8.W 1200 M
7	N51.1.87.2.7	ALARM DA.D9.F 1200 M
8	N51.1.87.2.8	ALARM DA.D9.W 1200 M
9	N51.1.87.2.9	ALARM DB.D9.F 1200 M
10	N51.1.87.2.10	ALARM DB.D9.W 1200 M
11	N51.1.87.2.11	ALARM RA.R21.F 1203 M
12	N51.1.87.2.12	ALARM RB.R21.F 1203 M
13	N51.1.87.2.13	ALARM RA.R22.F 1263 M
14	N51.1.87.2.14	ALARM RB.R22.F 1263 M
15	N51.1.87.2.15	ALARM RA.R23.F 1323 M
16	N51.1.87.2.16	ALARM RB.R23.F 1323 M

Remark :		Third Angle	Dim-m Scale As Shown	Description	Item No
BGG :			Scale	Revisi :	
1		drw	Approve	TOPOLOGY SAFETY DEVICE J51-BC2   PT. Solusi Bangun Indonesia Mechanical - Maintenance Department Plant Tulang - Phone : +21 366 289 DWG. No : 45500002-1631 Refl. No : -	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
No	Description	Qty	UDM	Equipment : J51-BC2	A4 Sheet1of1

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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

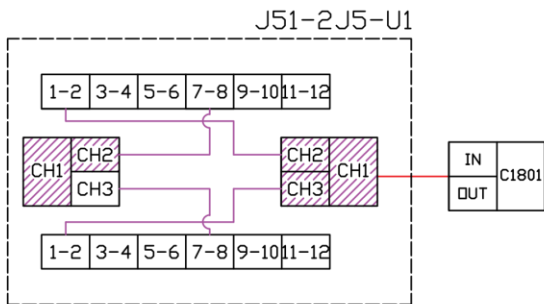


Remark :		Third Angle	Dimmm	Description	Item No
B02 :			Scale	Revisi :	
1		drw	As Shown		
2			Approve		
3					
4					
5					
6		18/06/22			
7		Septi Satyo			
8					
No	Description	Qty	UOM	Equipment : J51-BC2	DWG. No : 453000024631   Ref. No : -



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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



1	N51.1.89.1.1	ALARM RA.R31.F 1795 M
2	N51.1.89.1.2	ALARM RB.R31.F 1795 M
3	N51.1.89.1.3	ALARM DA.D12.F 1800 M
4	N51.1.89.1.4	ALARM RA.D12.W 1800 M
5	N51.1.89.1.5	ALARM DB.D12.F 1800 M
6	N51.1.89.1.6	ALARM DB.D12.W 1800 M
7	N51.1.89.1.7	ALARM DA.D13.F 1800 M
8	N51.1.89.1.8	ALARM DA.D13.W 1800 M
9	N51.1.89.1.9	ALARM DB.D13.F 1800 M
10	N51.1.89.1.10	ALARM DB.D13.W 1800 M
11	N51.1.89.1.11	ALARM RA.R32.F 1855 M
12	N51.1.89.1.12	ALARM RB.R32.F 1855 M
13	N51.1.89.1.13	ALARM DA.D14.F 1900 M
14	N51.1.89.1.14	ALARM DA.D14.W 1900 M
15	N51.1.89.1.15	ALARM DB.D14.F 1900 M
16	N51.1.89.1.16	ALARM DB.D14.W 1900 M

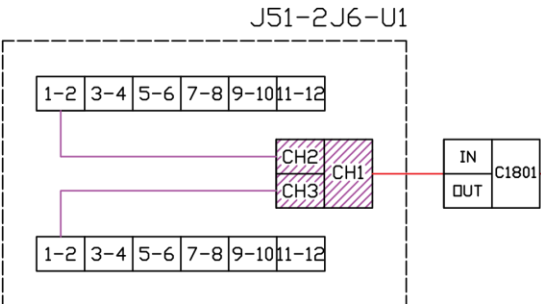
1	N51.1.89.2.1	ALARM DA.D15.F 1900 M
2	N51.1.89.2.2	ALARM DA.D15.W 1900 M
3	N51.1.89.2.3	ALARM DB.D15.F 1900 M
4	N51.1.89.2.4	ALARM DB.D15.W 1900 M
5	N51.1.89.2.5	ALARM RA.R33.F 1915 M
6	N51.1.89.2.6	ALARM RB.R33.F 1915 M
7	N51.1.89.2.7	ALARM RA.R34.F 1975 M
8	N51.1.89.2.8	ALARM RB.R34.F 1975 M
9	N51.1.89.2.9	ALARM DA.D16.F 2000 M
10	N51.1.89.2.10	ALARM DA.D16.W 2000 M
11	N51.1.89.2.11	ALARM DB.D16.F 2000 M
12	N51.1.89.2.12	ALARM DB.D16.W 2000 M
13	N51.1.89.2.13	ALARM DA.D17.F 2000 M
14	N51.1.89.2.14	ALARM DA.D17.W 2000 M
15	N51.1.89.2.15	ALARM DB.D17.F 2000 M
16	N51.1.89.2.16	ALARM DB.D17.W 2000 M

1	N51.1.89.3.1	ALARM RA.R35.F 2035 M
2	N51.1.89.3.2	ALARM RB.R35.F 2035 M
3	N51.1.89.3.3	ALARM RA.R36.F 2095 M
4	N51.1.89.3.4	ALARM RB.R36.F 2095 M
5	N51.1.89.3.5	ALARM DA.D18.F 2100 M
6	N51.1.89.3.6	ALARM DA.D18.W 2100 M
7	N51.1.89.3.7	ALARM DB.D18.F 2100 M
8	N51.1.89.3.8	ALARM DB.D18.W 2100 M
9	N51.1.89.3.9	ALARM DA.D19.F 2100 M
10	N51.1.89.3.10	ALARM DA.D19.W 2100 M
11	N51.1.89.3.11	ALARM DB.D19.F 2100 M
12	N51.1.89.3.12	ALARM DB.D19.W 2100 M
13	N51.1.89.3.13	ALARM RA.R37.F 2155 M
14	N51.1.89.3.14	ALARM RB.R37.F 2155 M
15	N51.1.89.3.15	ALARM RA.R38.F 2215 M
16	N51.1.89.3.16	ALARM RB.R38.F 2215 M

Remark :		Third Angle	Dimmen	Description	Item No
BOG :			Scale	Revisi :	
1		Shv	As Shown		
2		Approve			
3					
4					
5					
6		18/06/22	Satyo		
7		Septi			
8					
No	Description	Qty	UOM	Equipment : J51-BC2	DWG. No : 45900024631   Ref. No : -

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



1	N51.1.90.1.1	ALARM DA.D20.F 2250 M
2	N51.1.90.1.2	ALARM DA.D20.W 2250 M
3	N51.1.90.1.3	ALARM DB.D20.F 2250 M
4	N51.1.90.1.4	ALARM DB.D20.W 2250 M
5	N51.1.90.1.5	ALARM DA.D21.F 2250 M
6	N51.1.90.1.6	ALARM DA.D21.W 2250 M
7	N51.1.90.1.7	ALARM DB.D21.F 2250 M
8	N51.1.90.1.8	ALARM DB.D21.W 2250 M
9	N51.1.90.1.9	ALARM RA.R39.F 2275 M
10	N51.1.90.1.10	ALARM RB.R39.F 2275 M
11	N51.1.90.1.11	ALARM RA.R40.F 2335 M
12	N51.1.90.1.12	ALARM RB.R40.F 2335 M
13	N51.1.90.1.13	ALARM RA.R41.F 2394 M
14	N51.1.90.1.14	ALARM RB.R41.F 2394 M
15	N51.1.90.1.15	ALARM DA.D22.F 2400 M
16	N51.1.90.1.16	ALARM DA.D22.W 2400 M

1	N51.1.90.2.1	ALARM DB.D22.F 2400 M
2	N51.1.90.2.2	ALARM DB.D22.W 2400 M
3	N51.1.90.2.3	ALARM DA.D23.F 2400 M
4	N51.1.90.2.4	ALARM DA.D23.W 2400 M
5	N51.1.90.2.5	ALARM DB.D23.F 2400 M
6	N51.1.90.2.6	ALARM DB.D23.W 2400 M
7	N51.1.90.2.7	ALARM RA.R42.F 2454 M
8	N51.1.90.2.8	ALARM RB.R42.F 2454 M
9	N51.1.90.2.9	ALARM DA.D24.F 2500 M
10	N51.1.90.2.10	ALARM DA.D24.W 2500 M
11	N51.1.90.2.11	ALARM DB.D24.F 2500 M
12	N51.1.90.2.12	ALARM DB.D24.W 2500 M
13	N51.1.90.2.13	ALARM DA.D25.F 2500 M
14	N51.1.90.2.14	ALARM DA.D25.W 2500 M
15	N51.1.90.2.15	ALARM DB.D25.F 2500 M
16	N51.1.90.2.16	ALARM DB.D25.W 2500 M

1	N51.1.90.3.1	ALARM RA.R43.F 2510 M
2	N51.1.90.3.2	ALARM RB.R43.F 2510 M
3	N51.1.90.3.3	ALARM RA.R44.F 2567 M
4	N51.1.90.3.4	ALARM RB.R44.F 2567 M
5	N51.1.90.3.5	ALARM RA.R45.F 2626 M
6	N51.1.90.3.6	ALARM RB.R45.F 2626 M
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

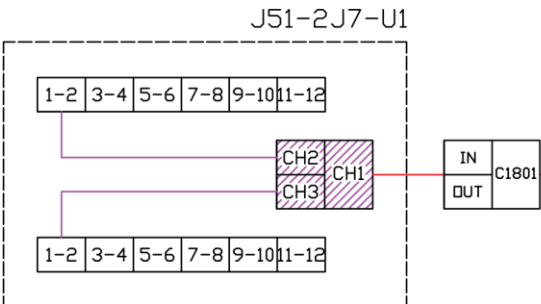
Remark :		Third Angle	Dimm	Description	Item No
BGG :			Scale	Revisi :	
1		Draw	As Shown		
2		Approve			
3					
4					
5					
6		10/06/22			
7		Septi Satyo			
8					
No	Description	Qty	UOM	Equipment : J51-BC2	DWG. No : 45900024631   Ref. No : -

PT. Solusi Bangun Indonesia  
 Mechanical - Maintenance Department  
 Plant Tuban - Phone +62 356 289

A4  
Sht:1of1

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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



1	N51.1.91.1.1	ALARM RA.R46.F 2684 M
2	N51.1.91.1.2	ALARM RB.R46.F 2684 M
3	N51.1.91.1.3	ALARM RA.R47.F 2743 M
4	N51.1.91.1.4	ALARM RB.R47.F 2743 M
5	N51.1.91.1.5	ALARM DA.D26.F 2800 M
6	N51.1.91.1.6	ALARM DA.D26.W 2800 M
7	N51.1.91.1.7	ALARM DB.D26.F 2800 M
8	N51.1.91.1.8	ALARM DB.D26.W 2800 M
9	N51.1.91.1.9	ALARM DA.D27.F 2800 M
10	N51.1.91.1.10	ALARM DA.D27.W 2800 M
11	N51.1.91.1.11	ALARM DB.D27.F 2800 M
12	N51.1.91.1.12	ALARM DB.D27.W 2800 M
13	N51.1.91.1.13	ALARM RA.R48.F 2801 M
14	N51.1.91.1.14	ALARM RB.R48.F 2801 M
15	N51.1.91.1.15	ALARM RA.R49.F 2861 M
16	N51.1.91.1.16	ALARM RB.R49.F 2861 M

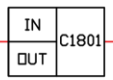
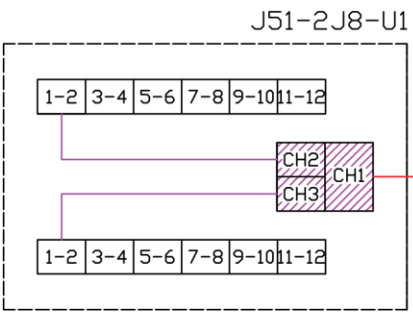
1	N51.1.91.2.1	ALARM RA.R50.F 2921 M
2	N51.1.91.2.2	ALARM RB.R50.F 2921 M
3	N51.1.91.2.3	ALARM DA.D28.F 2960 M
4	N51.1.91.2.4	ALARM DA.D28.W 2960 M
5	N51.1.91.2.5	ALARM DB.D28.F 2960 M
6	N51.1.91.2.6	ALARM DB.D28.W 2960 M
7	N51.1.91.2.7	ALARM DA.D29.F 2960 M
8	N51.1.91.2.8	ALARM DA.D29.W 2960 M
9	N51.1.91.2.9	ALARM DB.D29.F 2960 M
10	N51.1.91.2.10	ALARM DB.D29.W 2960 M
11	N51.1.91.2.11	ALARM RA.R51.F 2981 M
12	N51.1.91.2.12	ALARM RB.R51.F 2981 M
13	N51.1.91.2.13	ALARM RA.R52.F 3038 M
14	N51.1.91.2.14	ALARM RB.R52.F 3038 M
15	N51.1.91.2.15	ALARM DA.D30.F 3060 M
16	N51.1.91.2.16	ALARM DA.D30.W 3060 M

1	N51.1.91.3.1	ALARM DB.D30.F 3060 M
2	N51.1.91.3.2	ALARM DB.D30.W 3060 M
3	N51.1.91.3.3	ALARM DA.D31.F 3060 M
4	N51.1.91.3.4	ALARM DA.D31.W 3060 M
5	N51.1.91.3.5	ALARM DB.D31.F 3060 M
6	N51.1.91.3.6	ALARM DB.D31.W 3060 M
7	N51.1.91.3.7	ALARM RA.R53.F 3098 M
8	N51.1.91.3.8	ALARM RB.R53.F 3098 M
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Remark :		Third Angle	Dimmm	Description	Item No
BGG :			Scale	Revisi :	
		As Shown			
1		drw	Approve	TOPOLOGY SAFETY DEVICE J51-BC2  PT. Solusi Bangun Indonesia Mechanical - Maintenance Department Plant Tuban- Phone +62 356 289 A4 SHt:1of1	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
No	Description	Qty	UOM	Equipment : J51-BC2	DWG. No : 459000024631   Ref. No : -

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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



1	N51.1.92.1.1	ALARM RA.R54.F 3156 M
2	N51.1.92.1.2	ALARM RB.R54.F 3256 M
3	N51.1.92.1.3	ALARM RA.R55.F 3214 M
4	N51.1.92.1.4	ALARM RB.R55.F 3214 M
5	N51.1.92.1.5	ALARM RA.R56.F 3273 M
6	N51.1.92.1.6	ALARM RB.R56.F 3273 M
7	N51.1.92.1.7	ALARM RA.R57.F 3333 M
8	N51.1.92.1.8	ALARM RB.R57.F 3333 M
9	N51.1.92.1.9	ALARM DA.D32.F 3400 M
10	N51.1.92.1.10	ALARM DA.D32.W 3400 M
11	N51.1.92.1.11	ALARM DB.D32.F 3400 M
12	N51.1.92.1.12	ALARM DB.D32.W 3400 M
13	N51.1.92.1.13	ALARM DA.D33.F 3400 M
14	N51.1.92.1.14	ALARM DA.D33.W 3400 M
15	N51.1.92.1.15	ALARM DB.D33.F 3400 M
16	N51.1.92.1.16	ALARM DB.D33.W 3400 M

Remark :		Third Angle	Dimmm	Description	Item No
BOG :			Scale	Revisi :	
		As Shown	Approve		
		10/06/22	Satyo		
		Dept1			
		Equipment : J51-BC2			
No	Description	Qty	UOH	DWG. No : 45900024631	Reff. No : -
				PT. Solusi Bangun Indonesia	A4
				Mechanical - Maintenance Department	Sht:1of1
				Plant Tuban - Phone +62 356 289	



## LAMPIRAN 6

### Estimasi Biaya untuk Modifikasi Sistem J51-BC2

© 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 :

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

### Kalkulasi kebutuhan Safety Device J51-BC2

#### Field I/O Panel

No	Description	Type	Manufacturer	Qty	Unit	Unit Price	Total Price
1	Power Supply Unit 24VDC	SD833	ABB	8	Unit	9,000,000	72,000,000
2	Communication interface	CI801	ABB	8	pcs	10,200,000	81,600,000
3	IO module	DI810	ABB	22	pcs	9,000,000	198,000,000
4	Extended module	TU833	ABB	22	pcs	5,500,000	121,000,000
5	Profibus repeater	OZD Profi 12M G11	Hirschmann	11	pcs	17,000,000	187,000,000
6	Profibus Connector	CONNECTOR PROFIBUS DP 6ES7972-0BA52-0XA0	Siemens	16	pcs	650,000	10,400,000
7	Cable Profibus	Simatic Net Profibus FC 6XV1 830-OEH10	Siemens	30	m	350,000	10,500,000
8	OTB INDIBOX DINRAIL 12 Port ST Multimode	NVL-OTB-INB-12/12-MM-ST-T	Netviel	17	pcs	3,000,000	51,000,000
	Pigtail FO	Pigtail ST 12 unit	Netviel	17	pcs	300,000	5,100,000
9	IO Panel	Rittal AE 1280.500	Rittal	6	pcs	6,500,000	39,000,000
9	IO Panel	Stainless steel (800x1000x300;2)	-	2	pcs	10,000,000	20,000,000
10	MCB10A	10A; 2Pole	Schneider/Siemens	8	pcs	400,000	3,200,000
11	MCB 3A + aux	3A; 1Pole; + Auxiliary Contactor	Schneider/Siemens	8	pcs	300,000	2,400,000
12	Accessories			8	lot	1,000,000	8,000,000

#### Kabel

No	Deskripsi	Type	Manufacturer	Qty	Unit	Unit Price	Total Price
1	Control 6 core	CABLE;CONTROL;3X2X0.5MMSQ;RE-Y(ST)Y-FL	Jembo/	27,000	m	14,000	378,000,000
3	Power 220 VAC	CABLE;COPPER;NYYHY;3CX2.5MM2;0.6/1 KV Black-Blue-Green&Yellow	Jembo/	4,000	m	22,000	88,000,000
4	FO	A-DQ (ZN) B2Y 12 G50/125	Helucom (R)	3,500	m	40,000	140,000,000
5	Patchcord 3 meter	Multimode OM2/50/125 um Duplex 3.0 mm ST to ST		30	pcs	150,000	4,500,000

Material	1,419,700,000
Safety factor Mat'l (5%)	1,490,685,000
Jasa (10% Mat)	149,068,500

**TOTAL 1,639,753,500**