



© 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



SIMULATOR ATS *VOLTAGE DIVIDER* UNTUK UJI PANEL *SWITCHGEAR* DI PT. SIEMENS INDONESIA

Sub Judul:

ANALISIS PENGUJIAN *LINE UP* PANEL *SWITCHGEAR* PADA SIMULATOR *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS)

SKRIPSI

BAIZ MOCHAMMAD SULTHAN

2103431037

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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



SIMULATOR ATS *VOLTAGE DIVIDER* UNTUK UJI PANEL *SWITCHGEAR* DI PT. SIEMENS INDONESIA

Sub Judul:

ANALISIS PENGUJIAN *LINE UP* PANEL *SWITCHGEAR* PADA SIMULATOR *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

BAIZ MOCHAMMAD SULTHAN

2103431037

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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 ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Baiz Mochammad Sulthan

NIM : 2103431037

Tanda Tangan :

Tanggal : 23 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Baiz Mochammad Sulthan
NIM : 2103431037
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengujian *Line Up Panel Switchgear* pada
Simulator *Automatic Transfer Switch (ATS)*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 24 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Dian Figana S.T., M.T.
NIP. 198503142015041002

(
.....)

Depok, 4 Juli 2025

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyanti S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



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

Rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Selama proses dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak baik dari kampus maupun dari PT Siemens Indonesia. Oleh karena itu, penulis ucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng. sebagai Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
2. Bapak Riduan sebagai *Head of Manufacturing* PT Siemens Indonesia;
3. Bapak Arif Rizali Hadi sebagai *Head of Quality Control (QC) Low Voltage & Medium Voltage (LV & MV)* PT Siemens Indonesia;
4. Bapak Ishak Marthen sebagai *Supervisor Quality Control (QC) Low Voltage (LV)* PT Siemens Indonesia;
5. Bapak Joko Mandoyo sebagai *Head of Quality Control (QC) Protection & Automation (PA)* PT Siemens Indonesia;
6. Bapak Dian Figana, S.T., M.T. sebagai pembimbing serta dosen Program Studi D-4 Instrumentasi dan Kontrol Industri;
7. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
8. Rekan-rekan *Quality Control (QC)* yang telah banyak membantu penulis dalam menjalankan kegiatan dan menyelesaikan laporan skripsi;
9. Teman-teman magang, dan teman-teman IKI 2021 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini;

Demikian, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu atas kelancaran laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat membawa manfaat dalam pengembangan ilmu.

Depok,2025

Penulis



Hak Cipta :

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

Analisis Pengujian *Line Up* Panel Switchgear pada Simulator *Automatic Transfer Switch* (ATS)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan Simulator *Automatic Transfer Switch* (ATS) berbasis *Voltage Divider* guna mendukung pengujian panel switchgear di PT Siemens Indonesia, khususnya pada proses *Factory Acceptance Test* (FAT). Perancangan sistem melibatkan integrasi antara PLC Simatic S7-1500 sebagai *kontroller* utama, SIMOCODE pro V PN sebagai modul I/O, serta HMI TP1200 sebagai antarmuka pengguna. Sistem ini dirancang agar satu perangkat CMC 356 mampu menginjeksi tegangan tiga fasa secara otomatis ke dua konfigurasi panel, yaitu 2 Incoming 1 Bustie dan 2 Incoming tanpa Bustie. Berdasarkan matriks pengujian, simulator mampu merespons kondisi normal, blackout, dan restore secara otomatis. Pengujian dilakukan sebanyak 12 skenario (6 skenario per tipe panel), dan seluruhnya menunjukkan kesesuaian antara hasil dan kondisi yang diharapkan, dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Waktu switching rata-rata < 1 detik, dan efisiensi waktu pengujian meningkat $\pm 50\%$, dari sebelumnya ± 2 jam menjadi hanya ± 1 jam. Sistem ini juga meminimalkan risiko kesalahan manusia (*human error*) serta meningkatkan estetika dan profesionalitas alat uji di hadapan customer. Dengan demikian, simulator ATS ini terbukti layak dan efektif sebagai solusi pengujian panel yang efisien, akurat, dan andal.

Kata kunci: Simulator ATS, FAT, HMI, PLC, SIMOCODE, Switchgear



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

Analisis Pengujian *Line Up* Panel Switchgear pada Simulator *Automatic Transfer Switch* (ATS)

Abstract

This research aims to design and implement a Voltage Divider-based Automatic Transfer Switch (ATS) Simulator to support switchgear panel testing at PT Siemens Indonesia, particularly for Factory Acceptance Test (FAT) processes. The system integrates a Simatic S7-1500 PLC as the main controller, SIMOCODE pro V PN as the I/O module, and TP1200 HMI as the user interface. The simulator allows a single CMC 356 device to inject three-phase voltage automatically to two panel configurations: 2 Incoming 1 Bustie and 2 Incoming without Bustie. Based on test matrices, the simulator successfully responds to normal, blackout, and restore conditions automatically. A total of 12 test scenarios (6 per panel type) were executed, all showing full compliance with the expected conditions, achieving a 100% success rate. The average switching time is less than 1 second, and testing time efficiency improved by approximately 50%, from 2 hours to just 1 hour. The system also reduces human error risk and enhances the aesthetics and professionalism of the testing process. Therefore, this ATS simulator is proven to be feasible and effective as a reliable, accurate, and efficient switchgear testing solution.

Keywords: *ATS Simulator, FAT, HMI, PLC, SIMOCODE, Switchgear*



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	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Sistem Ketenagalistrikan	10
2.3 LVMDB <i>Switchgear</i>	11
2.3.1 <i>Line Up Panel Incoming</i> dan <i>Panel Bustie</i>	12
2.3.2 <i>Line Up Panel Incoming</i> tanpa <i>Bustie</i>	13
2.4 CMC 356	14
2.5 Komponen	15
2.5.1 PLC Simatic S7-1500	15
2.5.2 Simatic HMI TP1200 <i>Comfort</i>	16
2.5.3 SIMOCODE pro V PN	17
2.5.4 <i>Power Supply</i>	18
2.5.5 Kontaktor	19



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

2.5.6	<i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	19
2.5.7	<i>Relay</i>	20
2.5.8	<i>Push Button</i>	21
2.5.9	<i>Emergency Button</i>	21
2.5.10	<i>Terminal Block</i>	22
2.5.11	<i>Pilot Lamp</i>	23
2.5.12	<i>Limit Switch</i>	23
2.5.13	<i>Panel Lamp</i>	24
2.6	<i>Software</i>	25
2.6.1	<i>TIA Portal</i>	25
2.6.2	<i>Test Universe (Quick CMC)</i>	26
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI		27
3.1	Rancangan Alat	27
3.2	Deskripsi Alat	28
3.2.1	Cara Kerja Alat	30
3.2.2	Spesifikasi Alat	40
3.2.3	Diagram Blok	44
3.2.4	Perancangan Desain Mekanik	46
3.2.5	Deskripsi Alat Sub-Sistem	48
3.2.6	Cara Kerja Alat Sub-Sistem	49
3.2.7	Diagram Blok Sub-Sistem	51
3.3	Realisasi Alat	53
3.4	Realisasi Software	55
3.4.1	Ladder Diagram	56
3.4.2	Parameter SIMOCODE	63
3.4.3	Design HMI	66
BAB IV PEMBAHASAN		68
4.1	Pengujian Tipe Panel 2 Incoming 1 Bustie	68
4.1.1	Deskripsi Pengujian	68
4.1.2	Prosedur Pengujian	69
4.1.3	Data Hasil Pengujian	71
4.1.4	Analisis Data	74



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

4.2	Pengujian Tipe Panel 2 <i>Incoming</i> Tanpa <i>Bustie</i>	77
4.2.1	Deskripsi Pengujian	77
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	78
4.2.3	Data Hasil Pengujian	80
4.2.4	Analisis Data	83
4.3	Analisa Hasil Pengujian.....	86
BAB V PENUTUP		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....		91
LAMPIRAN.....		93

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Ketenagalistrikan.....	10
Gambar 2.2 Panel Low Voltage Main Distribution Box (LVMDB) Switchgear SIVACON S8	11
Gambar 2.3 Panel Incoming dan Panel Bustie.....	12
Gambar 2.4 Panel Incoming tanpa Bustie.....	13
Gambar 2.5 CMC 356	14
Gambar 2.6 PLC Simatic S7-1500.....	15
Gambar 2.7 Simatic HMI TP1200 Comfort.....	16
Gambar 2.8 SIMOCODE pro V PN.....	17
Gambar 2.9 Power Supply	18
Gambar 2.10 Kontaktor.....	19
Gambar 2.11 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	19
Gambar 2.12 Relay.....	20
Gambar 2.13 Push Button	21
Gambar 2.14 Emergency Button.....	21
Gambar 2.15 Terminal Block PT 4	22
Gambar 2.16 Pilot Lamp	23
Gambar 2.17 Limit Switch.....	23
Gambar 2.18 Panel Lamp.....	24
Gambar 2.19 TIA Portal.....	25
Gambar 2.20 Test Universe (Quick CMC).....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 3.2 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (1).....	30
Gambar 3.3 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (2).....	32
Gambar 3.4 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (3).....	33
Gambar 3.5 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (4).....	34
Gambar 3.6 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (5).....	36
Gambar 3.7 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (6).....	37
Gambar 3.8 Flowchart cara kerja sistem secara keseluruhan (9).....	39
Gambar 3.9 Diagram Blok Sistem	44
Gambar 3.10 Perancangan Desain Mekanik	47
Gambar 3.11 Terminal output tegangan dan arus CMC 356.....	50
Gambar 3.12 Skema Pengujian Panel 2 Incoming 1 Bustie.....	50
Gambar 3.13 Skema Pengujian Panel 2 Incoming Tanpa Bustie	51
Gambar 3.14 Diagram Blok Sub-Sistem (2 Incoming 1 Bustie)	51
Gambar 3.15 Diagram Blok Sub-Sistem (2 Incoming Tanpa Bustie).....	52
Gambar 3.16 Komponen Depan Panel.....	53
Gambar 3.17 Komponen Dalam Panel	54
Gambar 3.18 Dokumentasi Alat Tampak Samping.....	55
Gambar 3.19 Ladder Diagram 2 Incoming 1 Bustie (1)	57



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 3.20 Ladder Diagram 2 Incoming 1 Bustie (2)	59
Gambar 3.21 Ladder Diagram 2 Incoming 1 Bustie (3)	60
Gambar 3.22 Ladder Diagram 2 Incoming Tanpa Bustie (1).....	61
Gambar 3.23 Ladder Diagram 2 Incoming Tanpa Bustie (2).....	62
Gambar 3.24 Parameter SIMOCODE (1)	64
Gambar 3.25 Parameter SIMOCODE (2)	65
Gambar 3.26 Tampilan Utama HMI	66
Gambar 3.27 Tampilan Tipe Panel 2 Incoming 1 Bustie	67
Gambar 3.28 Tampilan Tipe Panel 2 Incoming Tanpa Bustie.....	67
Gambar 4.1 Wiring Kabel 3 Fasa dari CMC 356 ke Panel Pengujian Incoming A melalui Simulator ATS	70
Gambar 4.2 Wiring Kabel 3 Fasa dari CMC 356 ke Panel Pengujian Incoming B melalui Simulator ATS	70
Gambar 4.3 Wiring Kabel 3 Fasa dari CMC 356 ke Panel Pengujian Incoming A (Main) melalui Simulator ATS	79
Gambar 4.4 Wiring Kabel 3 Fasa dari CMC 356 ke Panel Pengujian Incoming B (Backup) melalui Simulator ATS	80

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu oleh (ISTIQOMAH, 2020), (Rahim & Buata, 2020), (Felycia, Safaah, & Anwar, 2022)	5
Tabel 3.1 Spesifikasi komponen fisik yang digunakan	40
Tabel 3.1 Spesifikasi komponen fisik yang digunakan	40
Tabel 3.2 Spesifikasi komponen hardware yang digunakan	40
Tabel 3.2 Spesifikasi komponen hardware yang digunakan	40
Tabel 3.3 Keterangan Gambar Tampak Depan	53
Tabel 3.3 Keterangan Gambar Tampak Depan	53
Tabel 3.4 Keterangan Gambar Tampak Dalam	54
Tabel 3.4 Keterangan Gambar Tampak Dalam	54
Tabel 3.5 Alamat Input PLC	56
Tabel 3.5 Alamat Input PLC	56
Tabel 3.6 Alamat Output PLC	57
Tabel 4.1 Daftar Alat/Software Pengujian	69
Tabel 4.2 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Normal	71
Tabel 4.3 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Blackout INC A	71
Tabel 4.4 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Restore	72
Tabel 4.5 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Blackout INC B	72
Tabel 4.6 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Restore	73
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Relay Pada Simulator ATS untuk VT (Voltage Transformer).....	73
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Relay Pada Simulator ATS untuk CB (Circuit Breaker).....	74
Tabel 4.9 Matriks Pengujian untuk Status VT (Voltage Transformer).....	74
Tabel 4.10 Matriks Pengujian untuk Status CB (Circuit Breaker).....	75
Tabel 4.11 Daftar Alat/Software Pengujian.....	78
Tabel 4.12 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Normal	80
Tabel 4.13 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Blackout Main Supply	81
Tabel 4.14 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Restore	81
Tabel 4.15 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Restore	82
Tabel 4.16 Data Hasil Percobaan untuk Kondisi Restore	82
Tabel 4.17 Data Hasil Pengujian Relay Pada Simulator ATS untuk VT (Voltage Transformer) dan CB (Circuit Breaker)	83
Tabel 4.18 Matriks Pengujian untuk Status VT (Voltage Transformer) dan CB (Circuit Breaker)	83

Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Siemens Indonesia memiliki divisi *Quality Control* (QC) yang mempunyai tugas memastikan kualitas produk sesuai dengan standar yang telah ditentukan melalui serangkaian pengujian. PT Siemens Indonesia memproduksi panel-panel listrik (*switchboard/switchgear*) dengan rating tegangan menengah dan rendah. Sebelum distribusi ke konsumen, panel-panel ini diuji di QC untuk menjamin reliabilitasnya. Proses pengujian meliputi beberapa tahap, seperti *visual checking*, mekanikal, tes fungsi (*function test*), pengujian *primary*, *secondary*, dan *dielectric/hipot* (*high potential*) (ISTIQOMAH, 2020)

Umumnya pada panel *Low Voltage* (LV) terdapat dua panel sebagai *incoming* (sebagai sumber tegangan utama dan tegangan *backup*) dan satu panel *bustie* (sebagai penghubung antara dua panel *incoming*) serta ada tipe panel yang tidak menggunakan *bustie* (dua *incoming*, tanpa *bustie*), salah satu prosedur pengujian pada *secondary test* yaitu sistem dari *Automatic Transfer Switch* (ATS). Sistem ini memastikan bahwa jika sumber tegangan utama pada panel *incoming* mengalami gangguan *undervoltage* atau pemadaman (*blackout*), *supply* dapat dialihkan secara otomatis melalui genset atau sumber tegangan *backup* (Dwi Ananto, Wijayanto, & Supriyanto, 2021).

Pengujian pada panel *incoming* dan *bustie* dilakukan dengan menginjeksikan tegangan tiga fasa pada sisi *secondary Voltage Transformer* (VT) di masing-masing panel *incoming* menggunakan perangkat Omicron CMC 356 (ISTIQOMAH, 2020). Namun, CMC hanya memiliki satu terminal *output*, sehingga pengujian beberapa panel dalam satu proyek membutuhkan lebih dari satu perangkat CMC. saat ini mengharuskan pengembangan simulator ATS yang mampu menginjeksikan tegangan tiga fasa ke setiap panel hanya dengan menggunakan satu unit CMC (Omicron).



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

Selain itu, validasi permasalahan yang ada adalah rangkaian pembagi tegangan masih menggunakan *Miniature Circuit Breaker* (MCB) sebagai komponen utama, belum tersedia media untuk memantau jalannya pengujian secara *real-time*, dan sistem wiring pada simulator dinilai belum memenuhi standar keselamatan kerja. Kondisi simulator *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang ada saat ini juga kurang layak untuk digunakan dalam pengujian pada saat *Factory Acceptance Test* (FAT). Mengingat PT Siemens Indonesia adalah perusahaan berbasis teknologi, maka estetika dari alat simulator ATS juga perlu diperhatikan.

Alat simulator saat ini perlu dibuat secara ringkas, mudah, *user friendly*, dan tentunya *safety* yaitu melengkapi dengan komponen seperti PLC dan SIMOCODE untuk kontroller serta HMI untuk *user interface*. Untuk itu diperlukan pengembangan sebuah Simulator ATS yang dapat mendistribusikan tegangan tiga fasa dari satu perangkat CMC ke beberapa panel secara efektif. Alat ini dirancang menggunakan PLC SIMATIC S7-1500, SIMOCODE PRO V PN, dilengkapi fitur *Human Machine Interface* (HMI) SIMATIC TP1200 Comfort untuk memudahkan pengendalian dan meningkatkan efisiensi proses pengujian.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana merancang Simulator ATS berbasis *Voltage Divider* yang memungkinkan satu unit Omicron CMC 356 menginjeksi tegangan tiga fasa ke dua konfigurasi panel (2 *Incoming* 1 *Bustie* dan 2 *Incoming* tanpa *Bustie*) secara otomatis?
- b. Bagaimana mengintegrasikan PLC S7-1500, SIMOCODE pro V PN, dan HMI TP1200 agar logika switching ATS mengikuti matriks pengujian dan termonitor *real-time* dengan antarmuka yang *user-friendly*?



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

- c. Bagaimana sistem simulator dapat divalidasi melalui pengujian 10 skenario dan membuktikan bahwa ATS pada dua tipe panel berfungsi secara otomatis dengan logika *switching* yang andal dan 0% *error rate*?
- d. Bagaimana simulator ini dapat digunakan sebagai alat uji yang layak ditampilkan kepada *customer* dalam proses *Factory Acceptance Test* (FAT) pada divisi QC LV PT Siemens Indonesia?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan penelitian ini, terdapat batasan masalah yang memfokuskan pembahasan. Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Pengujian hanya dilakukan untuk sistem ATS ketika terjadi gangguan pada supply tegangan padam (*blackout*).
- b. Penggunaan SIMATIC S7-1500, SIMOCODE PRO V PN sebagai pusat kendali simulator ATS dan HMI SIMATIC TP1200 Comfort sebagai *user interface*.
- c. Simulator ATS dirancang dan dipergunakan sebagai pengujian hanya di area testing *Quality Control* untuk *Factory Acceptance Test* (FAT).
- d. Simulator ATS untuk pengujian tipe panel 2 *incoming* 1 *bustie* dan 2 *incoming* tanpa *bustie*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Merealisasikan Simulator ATS *Voltage Divider* berbasis PLC S7-1500, SIMOCODE pro V PN, dan HMI TP1200 yang dapat mendistribusikan tegangan tiga fasa dari satu CMC 356 ke dua tipe panel *switchgear*.
- b. Mengembangkan sistem otomatisasi pengujian ATS menggunakan PLC S7-1500, SIMOCODE pro V PN, dan HMI TP1200 agar dapat menjalankan pengujian sesuai matriks yang telah ditentukan.



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

- c. Melaksanakan dan mengevaluasi hasil pengujian simulator pada 10 skenario pengujian untuk dua tipe panel, serta memastikan seluruh *output* sesuai dengan kondisi yang diprogram tanpa kesalahan logika.
- d. Membuktikan bahwa simulator ATS dapat digunakan sebagai alat demonstrasi pengujian panel kepada *customer* saat proses *Factory Acceptance Test* (FAT), dengan tampilan antarmuka yang representatif dan pengoperasian yang aman.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut:

- a. Kemudahan penggunaan untuk pengujian panel simulator ATS dapat digunakan untuk pengujian panel di pabrik (*factory*), karena memiliki fleksibilitas tinggi dan program yang sudah tetap tanpa memerlukan pengaturan manual.
- b. Efektivitas dalam proses pengujian yang dirancang memberikan inovasi dalam pengujian sistem ATS dengan menggunakan PLC dan SIMOCODE sebagai kontroller serta I/O *device* untuk rangkaian pembagi tegangan tiga fasa, *Human Machine Interface* (HMI) sebagai pemilihan rangkaian tipe panel, deteksi gangguan, status panel, dan media operasional untuk pengguna, pengujian yang aman melalui penggunaan box panel, serta memastikan alat pengujian layak digunakan di hadapan *customer*.
- c. Efisiensi waktu pengujian yang sebelumnya memakan waktu hingga 2 jam (mulai dari pemasangan kabel hingga pengujian selesai) dapat dipangkas menjadi hanya 1 jam dengan menggunakan simulator ATS. Selain itu, penggunaan simulator ATS dapat mengurangi risiko kesalahan manusia (*human error*) yang sering terjadi pada sistem yang ada saat ini di PT Siemens Indonesia.
- d. Mengurangi kesalahan pada panel, simulator ini dapat membantu meminimalkan revisi akibat kesalahan pada komponen atau proses menghubungkan kabel-kabel ke panel selama pengujian.

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil, pembahasan, dan pengujian yang telah dilakukan pada skripsi ini, terdapat beberapa kesimpulan yang penulis dapatkan sebagai berikut:

1. Simulator ATS berhasil mengotomatisasi proses *switching supply* tegangan berdasarkan kondisi sistem secara *real-time*. Sistem menggunakan PLC S7-1500 sebagai pengendali utama, SIMOCODE pro V PN sebagai I/O *module*, dan HMI TP1200 sebagai antarmuka pemantauan dan kontrol. Rangkaian tersebut memungkinkan proses simulasi berlangsung secara terintegrasi dan responsif.
2. Keberhasilan program *ladder* dalam mengeksekusi logika *switching* berdasarkan matriks pengujian mencapai 100% pada kedua tipe panel.
 - Untuk tipe 2 *Incoming* 1 *Bustie*, dilakukan 5 skenario pengujian (kondisi normal, *blackout* A, *restore* A, *blackout* B, *restore* B, *blackout* total) dan seluruhnya menghasilkan kondisi *output* (relay dan CB) yang sesuai 100% dengan matriks pengujian.
 - Untuk tipe 2 *Incoming* tanpa *Bustie*, dilakukan jumlah skenario yang sama (5 skenario), dan seluruh hasilnya juga berhasil 100% sesuai dengan kondisi yang ditentukan dalam matriks.

Tingkat keberhasilan total pengujian = $(10/10) \times 100\% = 100\%$

3. Tingkat kesalahan sistem selama pengujian adalah 0%, tidak ditemukan anomali *switching* maupun kesalahan logika pada hasil aktivasi output. Seluruh sinyal input dari VT diproses dengan benar dan sesuai dengan kondisi yang telah dirancang pada *ladder diagram*.

Hasil ini mengonfirmasi bahwa sistem bekerja secara andal, tepat, dan siap digunakan dalam proses pengujian FAT panel *switchgear* di PT Siemens Indonesia.



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

5.2 Saran

Berdasarkan hasil, pembahasan, dan pengujian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini. Adapun beberapa saran untuk penelitian selanjutnya serta pengembangan sistem pengujian agar menjadi lebih baik sebagai berikut:

1. Penambahan pengamanan arus atau *short-circuit protection*

Meskipun sistem ATS yang dirancang hanya digunakan untuk simulasi tegangan tanpa beban arus besar, sebaiknya ditambahkan proteksi arus pendek (*short-circuit protection*) atau pemisah isolasi (*isolator switch*) agar ketika terjadi kesalahan *wiring* atau gangguan tegangan, sistem dapat dilindungi dari kerusakan komponen maupun gangguan terhadap alat uji lainnya seperti CMC 356.

2. Pengembangan antarmuka berbasis SCADA atau *remote monitoring*

Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan konektivitas ke SCADA atau antarmuka berbasis web, sehingga proses pengujian dapat dikontrol dan dimonitor secara jarak jauh, yang sangat berguna dalam proses FAT massal atau saat alat diletakkan di tempat yang sulit dijangkau.

3. Pengoptimalan PLC S7-1500 dan HMI TP1200 untuk uji testing lainnya

Saat ini, PLC S7-1500 dan HMI TP1200 digunakan sebagai sistem ATS, kedua *device* tersebut dapat dimaksimalkan untuk uji testing lainnya seperti uji *Variable Frequency Drive* (VFD), uji *Integrated Factory Acceptance Test* (I-FAT), serta uji *module*.



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 PUSTAKA

- Ahammed, M., Das, C., Oion, S. R., Ghosh, S., & Afroj, M. (2022). Design and Implementation of Programmable Logic Controller Based Automatic Transfer Switch. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 41-51.
- Al Fikram, M., & Anggara, N. (2024). *IMPLEMENTASI ROTARY ENCODER PADA SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC DENGAN KONTROL PID BERBASIS PLC DAN HMI SIEMENS*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Dwi Ananto, M. F., Wijayanto, K., & Supriyanto. (2021). Rancang Bangun Sistem SCADA Panel Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis PLC dan Interface WinCC. *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung*.
- Felycia, Safaah, E., & Anwar, R. (2022). *RANCANG BANGUN SISTEM ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) DAN AMF (AUTOMATIC MAIN FAILURE) 1 FASASECARA OTOMATIS*. Serang, Banten: Universitas Serang Raya.
- Hardana, F., & Aribowo, D. (2022). SISTEM KENDALI SHIFTING TABLE (MANIPULATOR) PADA AREA SECTION MILL DENGAN MENGGUNAKAN PLC SIEMENS S7-1500 DI PT. KRAKATAU BAJA KONSTRUKSI. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT), Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*.
- ISTIQOMAH. (2020). *RANCANG BANGUN SIMULATOR AUTOMATIC TRANSFER SWITCH BERBASIS OUTSEAL PLC SHIELD UNTUK PENGUJIAN PANEL LOW VOLTAGE PT. SIEMENS INDONESIA*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Omicron. (n.d.). *CMC 356 Reference Manual*. Retrieved from omiconenergy.com
- Priatna, F. A., Mulyadi, W. H., & Kamil, I. (2024). Perancangan Panel ATS-AMF Berbasis IoT Untuk Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Sistem Kelistrikan. *Politeknik Negeri Jakarta*.
- Rahim, F., & Buata, B. (2020). *RANCANG BANGUN PANEL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF)*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Rahman, F., Natsir, A., & W, G. W. (2015). RANCANG BANGUN ATS/AMF SEBAGAI PENGALIH CATU DAYA OTOMATIS BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL. *Universitas Mataram*.



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

Sidehabi, S. W., Asry, A. I., & Irfan, A. (2023). Development of a Genset Monitoring and Control System via PLC DSE 7420 MK II on Automatic Transfer Switch (ATS) and Automatic Mains Failure (AMF) Panels at PT. XYZ. *Politeknik ATI Makassar*.

Sidehabi, S. W., Lutfi, & Kadir, M. A. (2023). APLIKASI SISTEM AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) BERBASIS PLC ZELIO SMART RELAY SR3 B261FU. *Politeknik ATI Makassar*.

Siemens. (2023, February). *Motor management and control devices SIMOCODE pro*. Retrieved from <https://cache.industry.siemens.com>

Siemens AG. (n.d.). *Safe power distribution, intelligent data and process management*. Retrieved from [siemens.com/sivacon-S8](https://www.siemens.com/sivacon-S8)

Supriadi, D. (2019). KENDALI AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) - AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) PADA 2 GENERATOR SET (GENSET) PARALEL BERBASIS PLC . *Teknik Otomasi, Politeknik TEDC Bandung*, 3.

'Ulya, K., Arif, I. C., & Raharja, L. P. (2022). Monitoring and Control Design of Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure with Human Machine Interface (HMI). *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 8, 475-485.

**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

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



Penulis bernama Baiz Mochammad Sulthan, anak terakhir dari tiga bersaudara dan lahir di Jakarta pada 11 Oktober 2002. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN Joglo 01 lulus pada tahun 2015. Melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP Negeri 29 Jakarta lulus pada tahun 2018. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMK Negeri 29 Penerbangan Jakarta lulus pada tahun 2021. Lalu penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan Sarjana

Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri (2021 – 2025). Penulis dapat dihubungi melalui email baizsulthan@gmail.com.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 2 Surat Kerjasama

SIEMENS

Yth. Ibu Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng
Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri

Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. Dr. GA. Siwabessy, Kampus UI, Besi, Kota
Depok, Jawa Barat
Email: iki@elektro.pnj.ac.id

Name: Arif Rizali Hadi
Department: RC-ID SI EA O AIS JKT QC

Mobile: +62 811-8714511
E-mail: arif.hadi@siemens.com

Your letter of Our reference: Permohonan kerjasama Tugas Akhir
Date: SI-EA O AIS JKT QC-01-001
February 06, 2024

Subject : Surat Balasan Permohonan Kerja Tugas Akhir

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat permohonan kerjasama tugas akhir yang diajukan oleh Mahasiswa/i yang namanya tersebut di bawah ini, kami menyampaikan bahwa PT Siemens Indonesia dengan bersedia memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian tugas akhir di perusahaan kami.

Nama Mahasiswa: Baiz Mochammad Sulthan
NIM: 2103431037
Nama Mahasiswa: Shabrina Nurul Aisya Bahanan
NIM: 2103431033
Program Studi: Instrumentasi dan Kontrol Industri

Berikut adalah ketentuan yang perlu diperhatikan:

1. Penelitian dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku di PT Siemens Indonesia.
2. Setiap data atau informasi yang diperoleh selama penelitian bersifat rahasia dan hanya dapat digunakan untuk keperluan tugas akhir.
3. Mahasiswa wajib mematuhi peraturan dan tata tertib yang berlaku di perusahaan.

Demikian surat balasan ini kami sampaikan. Semoga penelitian yang Saudara/i lakukan dapat berjalan dengan baik dan memberikan kontribusi positif bagi kedua belah pihak.

Hormat kami,

PT Siemens Indonesia

 Digitally signed by Hadi Arif Rizali
DN: cn=Hadi Arif Rizali, o=Siemens,
email=arif.hadi@siemens.com
Date: 14/January/2025

Arif Rizali Hadi
Head of Quality Control

PT Siemens Indonesia

Jalan Jendral Ahmad Yani
Kav. 67-68, Pulomas
Jakarta 13120, Indonesia

Tel.: +62 811 7797788
contact.id@siemens.com
www.siemens.co.id

PT Siemens Indonesia: Commissioner: Thai Lai Pham (Sole Commissioner)
President Director and CEO: Surya Fitri
Board of Directors: Surya Fitri, Yudy Liz Sevina Mawuntu
Registered Office: Jl. Jend. A. Yani Kav 67-68, Kel. Kayu Putih, Kec. Pulogadung, Kota Jakarta Timur
NIB No. 8120104863304; NPWP No. 01.310.105.0-092.000

Page 1 of 1



Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Surat Kontribusi Mahasiswa

SIEMENS

**To whom it may concern
Kepada Yang Berkepentingan**

Name : Arif Rizali Hadi
Department : RC-ID SI EA O AIS JKT QC
Our reference : SI-EA O AIS JKT QC-25-004
Date : 18 Juni 2025

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Rizali Hadi
Jabatan : Head of Quality Control SI EA O AIS JKT
Instansi : PT Siemens Indonesia

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : Baiz Mochammad Sulthan/ 2103431037
Universitas : Politeknik Negeri Jakarta
Program Studi : Instrumentasi Kontrol Industri

telah memberikan kontribusi positif dalam kegiatan pengembangan alat bantu uji berupa Simulator Automatic Transfer Switch (ATS) / Manual Transfer Switch (MTS) yang digunakan dalam proses Secondary Test, khususnya pada sistem ATS/MTS di area Quality Control PT Siemens Indonesia.

Simulator ATS/MTS yang dirancang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengujian internal dan standar teknis yang berlaku, serta telah melalui proses evaluasi fungsional oleh tim teknis PT Siemens Indonesia. Alat ini diharapkan dapat mendukung kegiatan pengujian sistem ATS/MTS secara lebih efisien dan aman.

Kami menghargai inisiatif dan dedikasi yang telah ditunjukkan saudara Baiz Mochammad Sulthan dalam proyek ini, dan memberikan apresiasi atas upaya serta hasil kerja yang telah dicapai.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya dan dengan penuh tanggung jawab.

Hormat kami,
PT Siemens Indonesia

Digitally signed by Hadi Arif Rizali
DN: cn=Hadi Arif Rizali,
o=Siemens,
email=arif.hadi@siemens.com
Date: 18/June/2025

Arif Rizali Hadi
Head of Quality Control

PT Siemens Indonesia

Jalan Jendral Ahmad Yani
Kav. 67-68, Pulomas
Jakarta 13120, Indonesia

Tel.: +62 811 7797788
contact.id@siemens.com
www.siemens.co.id

PT Siemens Indonesia: Commissioner: Thai Lai Pham (Sole Commissioner)
President Director and CEO: Surya Fitri
Board of Directors: Surya Fitri, Yudy Liz Sevana Mawuntu
Registered Office: Jl. Jend. A. Yani Kav 67-68, Kel. Kayu Putih, Kec. Pulogadung, Kota Jakarta Timur
NIB No. 8120104863304; NPWP No. 01.310.105.0-092.000

Lampiran 4 Matriks Pengujian

Description	Initial Condition	Test	Result	Synoptic
AUTOMATIC TRANSFER INC. A TO INC. B	1. INC A Closed 2. INC B Open 3. Voltage at INC A and INC B in Healthy condition	Simulate Trip Under Voltage condition at INC A	"ATS OPERATE" <i>Break Before Make</i> INC A is Open then INC B is Closed	Initial Condition <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 1 INC_B[INC.B] --- 0 </pre> ATS Operate <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 0 INC_B[INC.B] --- 1 </pre>
AUTOMATIC TRANSFER INC. B TO INC. A (RESTORE)	1. INC A Open & Under Voltage 2. INC B Closed 3. Voltage at INC A and INC B in Healthy condition	Restore Voltage at INC A to Healthy condition	"ATS OPERATE" <i>Break Before Make</i> INC B is Open then INC A Closed	Initial Condition <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 0 INC_B[INC.B] --- 1 </pre> ATS Operate <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 1 INC_B[INC.B] --- 0 </pre>

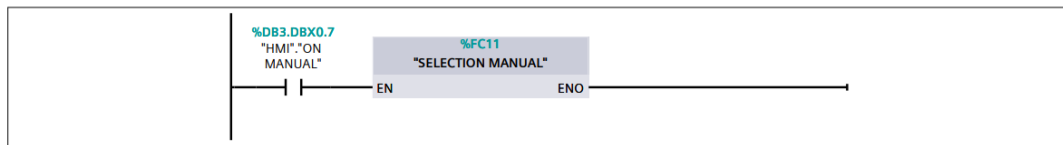
Description	Initial Condition	Test	Result	Synoptic
MANUAL CLOSE INC A	1. INC A Open 2. INC B Open 3. Voltage at INC A and INC B in Healthy condition 4. Auto/Manual selector switch in "Manual" mode	Close command by Local Switch at panel INC A	"MANUAL OPERATE" INC A will be Closed and INC B remain Open	Initial Condition <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 0 INC_B[INC.B] --- 0 </pre> Manual Operate <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 1 INC_B[INC.B] --- 0 </pre>
MANUAL CLOSE INC B	1. INC A Open 2. INC B Open 3. Voltage at INC A and INC B in Healthy condition 4. Auto/Manual selector switch in "Manual" mode	Close command by Local Switch at panel INC B	"MANUAL OPERATE" INC B will be Closed and INC A remain Open	Initial Condition <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 0 INC_B[INC.B] --- 0 </pre> Manual Operate <pre> graph TD INC_A[INC.A] --- 0 INC_B[INC.B] --- 1 </pre>

Hak Cipta :

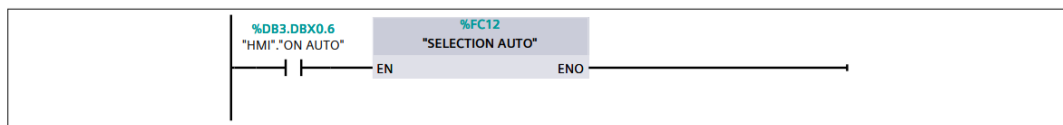
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Program PLC

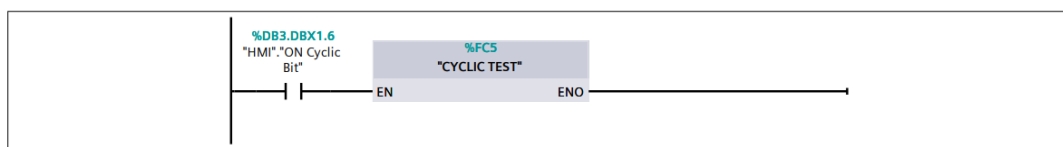
Network 1:



Network 2:

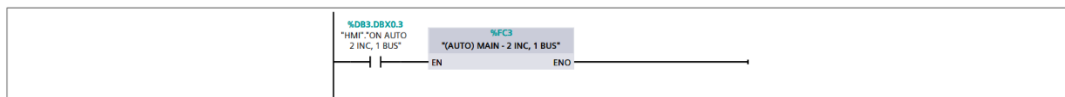


Network 3:

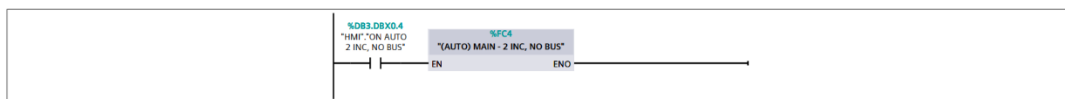


Selection Auto and Manual

Network 1:

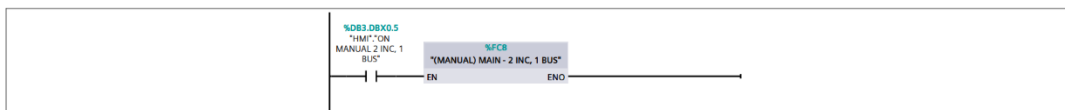


Network 2:

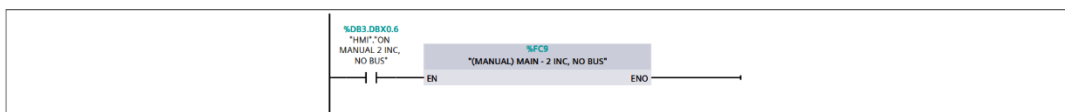


Selection Auto

Network 1:



Network 2:



Selection Manual

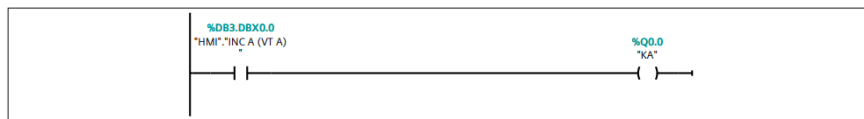
Hak Cipta :

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

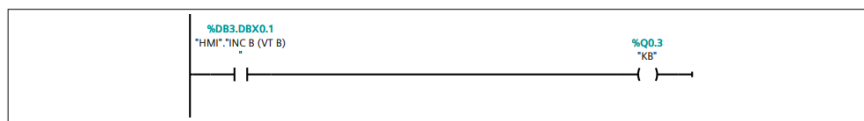
Hak Cipta :

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

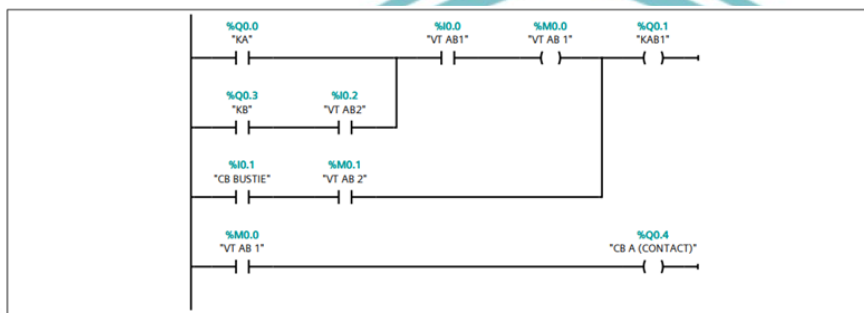
Network 1: VT A



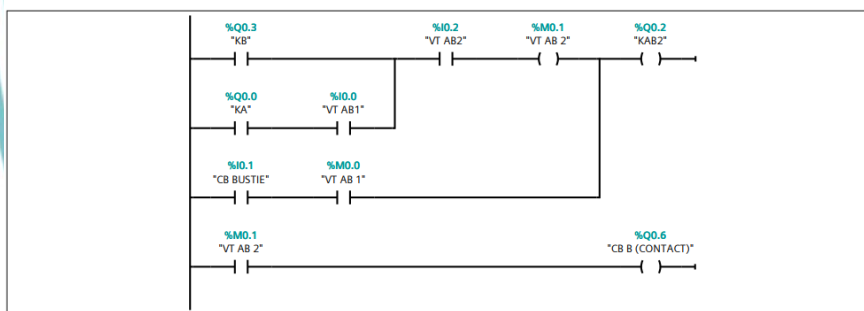
Network 2: VT B



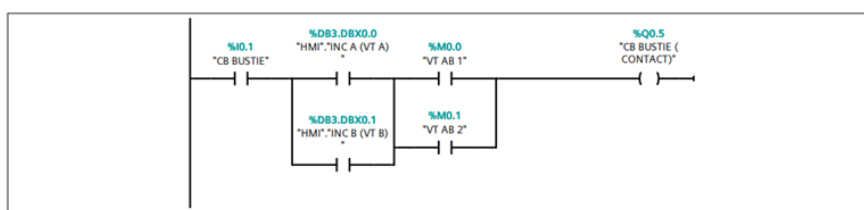
Network 3: VT AB 1



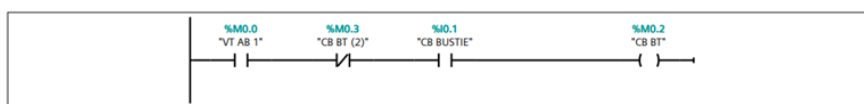
Network 4: VT AB 2



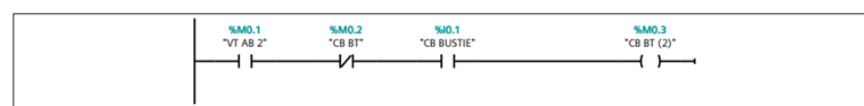
Network 5: CB BUSTIE



Network 6: CB BUSTIE from VT AB1



Network 7: CB BUSTIE from VT AB2



2 Incoming 1 Bustie

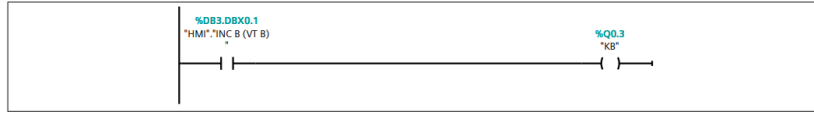
Hak Cipta :

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

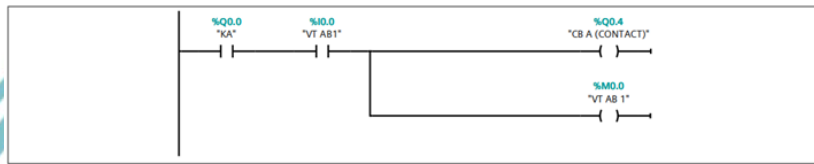
Network 1: VT A



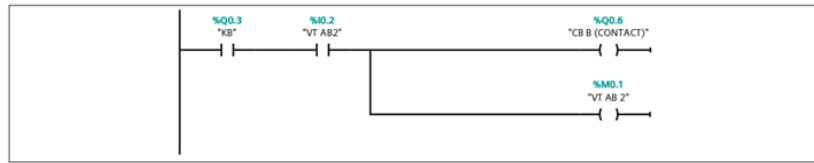
Network 2: VT B



Network 3: Memory output for VT AB 1



Network 4: Memory output for VT AB 2



2 Incoming tanpa Bustie

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 6 Dokumentasi

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

