



© 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



**RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM *FAN COIL UNIT*
(FCU) BERBASIS PLC OUTSEAL**

TUGAS AKHIR

Muhammad Rizqi Alfaridzi

1803311004

PROGRAM STUDI TENIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© 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



**RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM FAN COIL UNIT
(FCU) BERBASIS PLC OUTSEAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhammad Rizqi Alfaridzi

1803311004

**PROGRAM STUDI TENIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**


2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Rizqi Alfaridzi

NIM : 1803311004

Tanda Tangan : 

Tanggal : Selasa, 24 Agustus 2021



© 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rizqi Alfaridzi

NIM : 1803311004

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Miniatur Sistem Fan Coil Unit
(FCU) Berbasis PLC Outseal

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 12 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Entis Sutisna, S.T., M.T (.....)
NIP. 195701011988031001

Pembimbing II : Silo Wardono, S.T., M.Si (.....)
NIP. 196205171988031002

Depok, 24 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini dibuat dalam bentuk Miniatur Sistem Fan Coil Unit dimana dalam melakukan perancangan perlu diperhatikan prinsip dasar perancangan yang benar dan memilih komponen yang tepat.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Entis Sutisna, S.T., M.T. dan Silo Wardono, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini; dan
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Marcel Ryonaldi Muhammad dan Mega Kristina selaku rekan yang bekerja sama dalam penyusunan proyek Tugas Akhir ini.
4. Kelas Teknik Listrik C 2018, yang telah bersama-sama berjuang dan bersama hingga akhir.
5. Teman-Teman Program Studi Teknik Listrik 2018, yang telah memberikan dukungan dan semangat selama pembuatan tugas akhir

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi kita semua khususnya pembaca.

Bogor, 31 Juli 2021

Penulis



ABSTRAK

Sistem Fan Coil Unit (FCU) merupakan salah satu penerapan dari sistem HVAC. Dengan menggunakan otomasisasi berbasis PLC Outseal pada sistem Fan Coil Unit dapat menghemat penggunaan daya listrik. Oleh karena itu minimnya pengetahuan mengenai sistem Fan Coil Unit menjadi landasan penulis untuk membuat suatu miniatur sistem beserta kondisi suatu ruangan/bangunan yang dipasang sistem FCU. Dengan melakukan perancangan dan perealisasiian pada tugas akhir, dapat memudahkan proses pembuatan karena pembuatan berjalan sistematis dan terkoordinasi dengan rancangan yang telah dibuat. Pada sistem Fan Coil Unit, pengendaliankecepatan putaran cooling fan dapat divariasikan sesuai dengan mengatur frekuensi input cooling fan, dan dikendalikan oleh VFD berdasarkan suhu yang terdeteksi. Suhu yang terbaca dan menjadi sebuah data akan dikirim ke PLC Outseal lalu PLC dapat menjalankan mode apa yang akan diaktifkan oleh VFD. Setelah data diterima oleh VFD maka akan memerintahkan frekuensi input cooling fan yang sudah diatur, dan menghasilkan putaran. Setelah melakukan Pengujian pada setiap komponen, Pengukuran pada setiap sambungan mendapat hasil yang tidak jauh dari kondisi ideal $0,1 \Omega$, Pengukuran Tegangan yang sesuai dengan frekuensi 10Hz dan Pengujian sensor dengan error kesalahan 0,7% saat sistem berjalan telah mendapatkan hasil yang baik, sehingga Miniatur Sistem Fan Coil Unit (FCU) dapat diselesaikan dengan tepat dan handal.

Kata kunci : Fan Coil Unit, FCU, Rancang Bangun, HVAC

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



ABSTRACT

The Fan Coil Unit (FCU) system is one of the applications of the HVAC system. By using automation based on PLC Outseal on the Fan Coil Unit system, you can save electricity consumption. Therefore, the lack of knowledge about the Fan Coil Unit system is the basis for the author to create a miniature system along with the condition of a room/building that is installed with an FCU system. By designing and realizing the final project, it can facilitate the manufacturing process because the manufacture runs systematically and coordinated with the designs that have been made. In the Fan Coil Unit system, the control of the cooling fan rotation speed can be varied according to the cooling fan input frequency, and is controlled by the VFD based on the detected temperature. The temperature that is read and becomes a data will be sent to the PLC Outseal then the PLC can run what mode will be activated by the VFD. After the data is received by the VFD, it will command the cooling fan input frequency that has been set, and generate rotation. After testing each component, measurements at each connection got results that were not far from the ideal condition of 0.1 Ω , Voltage Measurements were in accordance with the 10Hz frequency and Sensor testing with 0.7% error errors when the system was running had good results, so that Miniature Fan Coil Unit System (FCU) can be completed precisely and reliably.

Keywords : *Fan Coil Unit, FCU, Design, HVAC*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sistem HVAC	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sistem <i>Fan Coil Unit</i> (FCU)	Error! Bookmark not defined.
2.3 PLC Outseal	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Variable Frequency Drive</i> (VFD)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Sensor Suhu LM35	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Solenoid Valve</i> (SLV)	Error! Bookmark not defined.
2.8 <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	Error! Bookmark not defined.
2.10 Kabel	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Kabel NYAF	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Kabel <i>Rainbow</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10.3 Kabel <i>Data-Type B</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Diagram Blok	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 <i>Flow Chart</i>	Error! Bookmark not defined.

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

3.1.5 Spesifikasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Realisasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Perancangan Desain.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Proses Konstruksi Miniatur Sistem FCU.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Perancangan <i>Layout</i> Panel.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Gambar Instalasi	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Pemilihan Komponen	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.1 PLC Outseal.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.2 <i>Variable Frequency Drive</i> (VFD)	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.3 <i>Switch Mode Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.4 Sensor Suhu LM35	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.5 <i>Solenoid Valve</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.6 <i>Cooling fan</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.7 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pengujian Kondisi Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Deskripsi Pengujian Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Prosedur Pengujian Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Hasil Pengujian Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengukuran Sambungan	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Deskripsi Pengukuran Sambungan	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Prosedur Pengukuran Sambungan	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Hasil Pengukuran Sambungan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengukuran Nilai Tegangan	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Deskripsi Pengukuran Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Prosedur Pengukuran Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Hasil Pengukuran Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengujian Sensor	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Deskripsi Pengujian Sensor	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Prosedur Pengujian Sensor	Error! Bookmark not defined.



4.4.3 Hasil Pengujian Sensor **Error! Bookmark not defined.**
4.4.4 Analisis Data..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB V 33
5.1 Kesimpulan 33
5.2 Saran 33
DAFTAR PUSTAKA 34
LAMPIRAN 35



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 HVAC.....	3
Gambar 2.2 Gambaran Umum <i>Fan Coil Unit</i>	4
Gambar 2.3 PLC Outseal	5
Gambar 2.4 VFD.....	5
Gambar 2.5 Sensor suhu LM35	6
Gambar 2.6 <i>Switch-Mode Power Supply</i>	9
Gambar 2.7 <i>Relay</i>	12
Gambar 2.8 MCB.....	13
Gambar 2.9 Kabel NYAF	14
Gambar 2.10 Kabel <i>Rainbow</i>	15
Gambar 2.11 Kabel <i>Data-Type B</i>	15
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem <i>Fan Coil Unit</i> (FCU)	18
Gambar 3.2 Flow Chart Sistem <i>Fan Coil Unit</i> (FCU).....	19
Gambar 3.3 Desain Alat.....	23
Gambar 3.4 Pembuatan Miniatur Ruangan.....	23
Gambar 3.5 Pengencatan Miniatur Ruangan	24
Gambar 3.6 Pengencatan Alas	24
Gambar 3.7 Pemasangan SLV dan <i>Centrifugal</i>	24
Gambar 3.8 Pemasangan dan <i>Wiring</i> Tombol dan Lampu	25
Gambar 3.9 Pemasangan Miniatur Ruangan dengan alas	25
Gambar 3.10 <i>Wiring</i> kabel dan pemrograman PLC Outseal.....	26
Gambar 3.11 <i>Layout Panel</i>	26
Gambar 3.12 Rangkaian Kontrol	27
Gambar 4.1 Tegangan SLV.....	33
Gambar 4.2 Tegangan <i>Cooling Fan</i>	33
Gambar 4.3 Arus Input VFD.....	34
Gambar 4.4 Tegangan Sistem	34

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Komponen	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sambungan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor	Error! Bookmark not defined.





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan manusia akan kualitas oksigen semakin meningkat. Dikarenakan semakin banyaknya populasi manusia dan polusi yang dihasilkan, terlebih lagi polusi udara. Untuk meningkatkan kualitas kesehatan pada diri manusia, kesehatan udara disekitarnya pun perlu diperhatikan.

Pada sistem HVAC (*Heating, Ventilating, Air Conditioning*). terdapat proses pengaturan udara untuk menciptakan udara panas., pertukaran udara, dan pengkondisian udara. Ketiga fungsi tersebut saling berhubungan, karena dapat mengatur suhu dan kelembaban udara dalam ruangan. Biasanya dalam gedung dan bangunan, suatu rancangan, instalasi, kontrol dari fungsi ini dijadikan dalam suatu sistem tunggal, yaitu “HVAC”. Instrumentasi pada HVAC terdiri dari *Chiller*, FCU/AHU dan *Cooling Tower*. Pada laporan ini kita akan membahas Sistem *Fan Coil Unit* (FCU), FCU adalah perangkat sederhana yang terdiri dari kumparan (*Coil*) dan kipas. FCU digunakan untuk mengontrol suhu dalam ruangan yang dikendalikan oleh on/off switch atau thermostat. (Hendrawan & Hariyadi, 2017)

Minimnya pengetahuan pada kaum awam yang akan teknologi ini, menyadarkan penulis bahwa perlu adanya edukasi yang interaktif dengan membangun sebuah miniatur sederhana untuk sistem *Fan Coil Unit* (FCU) tersebut. Rancang bangun miniatur sistem FCU dibuat untuk melakukan pengontrolan peralatan mekanik dan elektrikal secara cepat, tepat dan efisien sehingga terciptanya manajemen energi yang baik. Sistem ini dibuat mewujudkan sistem otomatisasi dalam Rancang Bangun miniatur Sistem *Fan Coil Unit* (FCU) Berbasis PLC Outseal yang tersistem secara otomatis.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti :

1. Bagaimana membuat rancang bangun miniatur sistem *Fan Coil Unit* (FCU)?
2. Bagaimana pemilihan komponen pada miniatur sistem *Fan Coil Unit* (FCU)?
3. Bagaimana cara kerja komponen pada miniatur sistem *Fan Coil Unit* (FCU)?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui tentang pembuatan rancang bangun miniatur sistem *Fan Coil Unit* (FCU).
2. Dapat memilih komponen yang tepat dan handal untuk miniatur sistem *Fan Coil Unit* (FCU).
3. Memahami cara kerja komponen yang terdapat pada sistem *Fan Coil Unit* (FCU).

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah tersedianya Miniatur Sistem *Fan Coil Unit* (FCU) berbasis PLC menggunakan VFD.

4. Buku laporan tugas akhir.
5. Artikel ilmiah.
6. *Prototype* dari Miniatur Sistem *Fan Coil Unit* (FCU) berbasis PLC Outseal.

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 V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari Pembuatan Rancang Bangun Miniatur Sistem *Fan Coil Unit* (FCU) yang telah dilakukan penulis disampaikan diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perancangan diperlukan komunikasi sesama anggota kelompok agar saat merealisasikan alat tersebut dapat berjalan dengan lancar.
2. *Fan Coil Unit* (FCU) merupakan salah satu rangkaian dari Sistem HVAC.
3. *Fan Coil Unit* (FCU) pada dasarnya mendaur ulang atau mensirkulasikan udara.

5.2 Saran

Saran penulisan dalam pembuatan Miniatur Sistem *Fan Coil Unit* (FCU) Berbasis PLC Outseal:

1. Saat menggunakan tegangan AC dan DC, Harus diperhatikan Phasa dan Netralnya. Karena dapat merusak komponen saat Phasa dipasang terbalik.
2. Penggunaan sensor suhu harus diperhatikan IC nya karena mudah mengalami kerusakan.
3. Penggunaan PLC Outseal dapat berjalan lambat sehingga membutuhkan waktu lebih saat inialisasi awal.



DAFTAR PUSTAKA

- Alman, R. Z. (2016). *Pengaruh Frekuensi Pada Kecepatan Motor Induksi Menggunakan Variable Frequency Drive di Area Bag Ship Loader (BSL) PT. Pupuk Sriwidjaja*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Choudhary, A. (2017). *Basics of HVAC System*. Dipetik Januari 25, 2017, dari PGPharmaceutical Guidelines:
<https://www.pharmaguideline.com/2017/05/basics-of-hvac-system.html>
- CIBSE. (2016). *Module 101: The evolution of fan coils for efficient conditioning of room air*. Dipetik Januari 25, 2021, dari ICIBSE JOURNAL:
<https://www.cibsejournal.com/cpd/modules/2016-10-fan/>
- Hendrawan, M. A., IS, R., & Hariyadi, S. (2018, September 20). Prototype Kontrol dan Monitoring FCU (Fan Coil Unit) Sebagai Media Pembelajaran di Polteknik Penerbangan Surabaya. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*.
- Novtian, W. S., Suyitno, B. M., & Hermawan, R. (2017, Oktober). Optimasi Sistem Pengkondisian Udara Pada Kereta Rel Listrik. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 06, 277-281.
- Oktaf. (2018, Oktober 2). *Sensor LM 35*. Dipetik Februari 2, 2021, dari Menara Ilmu Mikrokontroler Universitas GadjahMada:
<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/sensor-lm-35/>
- Priester, J. C., Ricard, & Gayle. (1956). *Refrigerant and Air Conditioning Second Edition*. Tokyo: Charles E Tuttle Company.
- Rindika, A., & Saputra, I. (2020). Analisa Performansi Tipe Water Cooled Chiller Centrifugal Kapasitas 2000 TR Pada Gedung Central Park Mall Jakarta Barat. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*.
- Walton, M. Q. (1983). *Standart Refrigeration and Air Conditioning Questions and Answer Third Edition*. New York: McGraw-Hill Book Company.

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 mengumumkkan 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

LAMPIRAN

L. Daftar Riwayat Hidup Penulis



Muhammad Rizqi Alfaridzi

Lahir di Bogor, 28 Agustus 2000. Penulis Menyelesaikan sekolah dasar di SDN Kebon Pedes 5 Bogor tahun 2012, kemudian sekolah menengah pertama di SMPN Negeri 12 Bogor pada tahun 2015, lalu sekolah menengah atas di SMAN 6 Bogor pada tahun 2018. Sampai saat tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

L. Datasheet Komponen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

Spesifikasi :
 Berat. : 200 gr
 Tegangan. : Max. 24 VDC
 Kapasitas Flash : 32Kb
 Jumlah Digital Input : 8 Sinking
 Jumlah Digital Output : 8
 Analog. : 2 (4-20mA / 0-5V)
 High Speed Counter : 1
 Com : Serial Port
 Kabel Program : USB Type B Untuk Printer (Not Include)
 Konektor : Screw Terminal (Lebih kokoh dan Kuat)
 Konektor : Modul : Bluetooth HC05, HC06, RTC DS3231, Konektor ISP 6 Pin
 Port Serial TTL
 Port i2c
 Switching Regulator
 Support Software Outseal Studio
 Program dengan Ladder Diagram

Gambar L.1 Spesifikasi PLC Outseal V.5

Features

- Calibrated directly in ° Celsius (Centigrade)
- Linear + 10.0 mV/°C scale factor
- 0.5°C accuracy guaranteeable (at +25°C)
- Rated for full -55° to +150°C range
- Suitable for remote applications
- Low cost due to wafer-level trimming
- Operates from 4 to 30 volts
- Less than 60 µA current drain
- Low self-heating, 0.08°C in still air
- Nonlinearity only ±¼°C typical
- Low impedance output, 0.1 Ω for 1 mA load

Gambar L.2 DataSheet Sensor LM35

- RAYDEN Cooling Fan AC 220V ukuran 12 x 12 x 3.8 cm / kipas
- Cooling Fan Merk RAYDEN
- Ukuran : 12 cm x 12 cm x 3.8 cm (tebal).
- Input : 220 volt
- Frekuensi : 50 / 60 Hz
- Arus : 0.14A
- Watt = 30,8watt

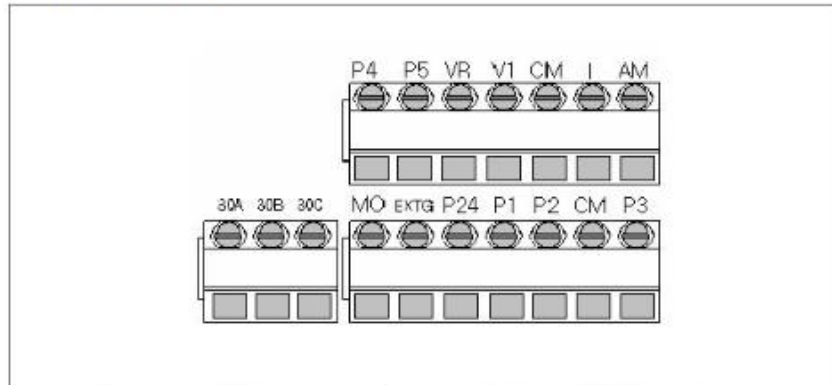
Gambar L.3 Spesifikasi *Cooling Fan*

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. Wiring

3.3 I/O terminal block specification



Terminal	Terminal Description	Wire size	Torque (Nm)	Note
P1/P2/P3 P4/P5	Multi-function input T/M P1-P5	22 AWG, 0.3 mm ²	0.4	
CM	Common Terminal for P1-P5, AM, P24	22 AWG, 0.3 mm ²	0.4	
VR	12V power supply for external potentiometer	22 AWG, 0.3 mm ²	0.4	
V1	0-10V Analog Voltage input	22 AWG, 0.3 mm ²	0.4	
I	0-20mA Analog Current input	22 AWG, 0.3 mm ²	0.4	
AM	Multi-function Analog output	22 AWG, 0.3 mm ²	0.4	
MO	Multi-function open collector output T/M	20 AWG, 0.5 mm ²	0.4	
EXTG	Ground T/M for MO	20 AWG, 0.5 mm ²	0.4	
P24	24V Power Supply for P1-P5	20 AWG, 0.5 mm ²	0.4	
30A	Multi-function relay A/B contact output	20 AWG, 0.5 mm ²	0.4	
30B		20 AWG, 0.5 mm ²	0.4	
30C	30A, B Common	20 AWG, 0.5 mm ²	0.4	

⇒ Note: Tie the control wires more than 15cm away from the control terminals. Otherwise, it interferes front cover reinstallation.

⇒ Note: When you use external power supply for multi-function input terminal (P1~P5), apply voltage more than 12V to activate.

Gambar L.4 Terminal I/O Inverter LS

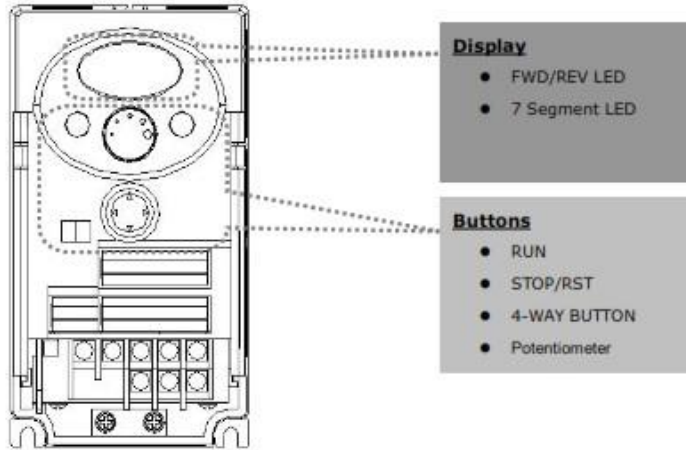
Hak Cipta :

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

5. Programming keypad

5. Programming Keypad

5.1 Keypad features



Display		
FWD	Lit during forward run	Blinks when a fault occurs
REV	Lit during reverse run	
7-Segment (LED Display)	Displays operation status and parameter information	

Keys		
RUN	Used to give a run command	
STOP/RST	STOP : Stop the operation RST : Reset faults	
4-WAY BUTTON	Programming keys (UP/Down/Left/Right arrow and Prog/Ent keys)	
▲	UP	Used to scroll through codes or increase parameter value
▼	Down	Used to scroll through codes or decrease parameter value
◀	Left	Used to jump to other parameter groups or move a cursor to the left to change the parameter value
▶	Right	Used to jump to other parameter groups or move cursor to the right to change the parameter value
●	Prog/Ent key	Used to set the parameter value or save the changed parameter value
Potentiometer	Used to change the value of run frequency	

Gambar L.5 Keypad Inverter LS

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

7. Function list

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Drive Group			
					Adjustable during run	Page		
0.0	[Frequency command]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the frequency that the inverter is commanded to output. During Stop: Frequency Command During Run: Output Frequency During Multi-step operation: <u>Multi-step frequency 0</u>. It cannot be set greater than F21- [Max frequency]. 	0.0	O	9-1		
ACC	[Accel time]	0/6000	<ul style="list-style-type: none"> During Multi-Accel/Decel operation, this parameter serves as Accel/Decel time 0. 	5.0	O	9-10		
dEC	[Decel time]	[sec]		10.0	O	9-10		
Drv	[Drive mode] (Run/Stop mode)	0/3	0	Run/Stop via Run/Stop key on the keypad	1	X	9-7	
			1	Run/Stop via control terminal			<ul style="list-style-type: none"> FX : Motor forward run RX : Motor reverse run 	9-7
			2				<ul style="list-style-type: none"> FX : Run/Stop enable RX : Reverse rotation select 	
			3	Operation via Communication Option				
Frq	[Frequency mode]	0/8	0	Digital	0	X	9-1	
			1				Setting via Keypad 1	9-1
			2	Analog			Setting via Keypad 2	9-2
			3				Setting via potentiometer on the keypad(V0)	9-3
			4				Setting via V1 terminal	9-3
			5				Setting via I terminal	9-4
			6				Setting via potentiometer on the keypad + I terminal	9-4
			7				Setting via V1 + I terminal	9-5
8		Setting via potentiometer on the keypad + V1 terminal						
			Modbus-RTU Communication					
St1	[Multi-Step frequency 1]	0/400 [Hz]	This parameter sets Multi-Step frequency 1 during Multi-step operation.	10.0	O	9-6		
St2	[Multi-Step frequency 2]		This parameter sets Multi-Step frequency 2 during Multi-step operation.	20.0	O	9-6		
St3	[Multi-Step frequency 3]		This parameter sets Multi-Step frequency 3 during Multi-step operation.	30.0	O	9-6		

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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Drive Group		Page
				Factory defaults	Adjustable during run	
CUr	[Output current]		This parameter displays the output current to the motor.	-	-	11-1
rPM	[Motor RPM]		This parameter displays the number of Motor RPM.	-	-	11-1
dCL	[Inverter DC link voltage]		This parameter displays DC link voltage inside the inverter.	-	-	11-1
vOL	[User display select]		This parameter displays the item selected at H73- [Monitoring item select].	vOL	-	11-2
			vOL Output voltage			
			POr Output power			
			tOr Torque			
nOn	[Fault Display]		This parameter displays the types of faults, frequency and operating status at the time of the fault	-	-	11-2
drC	[Direction of motor rotation select]	F/r	This parameter sets the direction of motor rotation when drv - [Drive mode] is set to either 0 or 1.	F	O	9-7
			F Forward			
			r Reverse			

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

7. Function list

Function group 1							
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page	
F 0	[Jump code]	0/60	This parameter sets the parameter code number to jump.	1	O	5-5	
F 1	[Forward/Reverse run disable]	0/2	0	Fwd and rev run enable	0	X	9-8
			1	Forward run disable			
			2	Reverse run disable			
F 2	[Accel pattern]	0/1	0	Linear	0	X	9-13
F 3	[Decel pattern]		1	S-curve			
F 4	[Stop mode select]	0/2	0	Decelerate to stop	0	X	9-18
			1	Stop via DC brake			
			2	Free run to stop			
F 8 1)	[DC Brake start frequency]	0/60 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets DC brake start frequency. It cannot be set below F23 - [Start frequency]. 	5.0	X	10-1	
F 9	[DC Brake wait time]	0/60 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> When DC brake frequency is reached, the inverter holds the output for the settling time before starting DC brake. 	0.1	X	10-1	
F10	[DC Brake voltage]	0/200 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of DC voltage applied to a motor. It is set in percent of H33 – [Motor rated current]. 	50	X	10-1	
F11	[DC Brake time]	0/60 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the time taken to apply DC current to a motor while motor is at a stop. 	1.0	X	10-1	
F12	[DC Brake start voltage]	0/200 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of DC voltage before a motor starts to run. It is set in percent of H33 – [Motor rated current]. 	50	X	10-2	
F13	[DC Brake start time]	0/60 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> DC voltage is applied to the motor for DC Brake start time before motor accelerates. 	0	X	10-2	
F14	[Time for magnetizing a motor]	0/60 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter applies the current to a motor for the set time before motor accelerates during Sensorless vector control. 	1.0	X	10-11	

1) : Set F4 to 1 (Stop via DC brake) to view this function

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

7. Function list

Function group 1										
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page				
F20	[Jog frequency]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the frequency for Jog operation. It cannot be set above F21 – [Max frequency]. 	10.0	O	10-3				
F21	[Max frequency]	40/400 * [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the highest frequency the inverter can output. It is frequency reference for Accel/Decel (See H70) If H40 is set to 3(Sensorless vector), it can be settable up to 300Hz *. <p>Caution : Any frequency cannot be set above Max frequency.</p>	60.0	X	9-19				
F22	[Base frequency]	30/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> The inverter outputs its rated voltage to the motor at this frequency (see motor nameplate). In case of using a 50Hz motor, set this to 50Hz. 	60.0	X	9-15				
F23	[Start frequency]	0.1/10 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> The inverter starts to output its voltage at this frequency. It is the frequency low limit. 	0.5	X	9-19				
F24	[Frequency high/low limit select]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets high and low limit of run frequency. 	0	X	9-19				
F25	[Frequency high limit]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets high limit of the run frequency. It cannot be set above F21 – [Max frequency]. 	60.0	X					
F26	[Frequency low limit]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets low limit of the run frequency. It cannot be set above F25 - [Frequency high limit] and below F23 – [Start frequency]. 	0.5	X					
F27	[Torque Boost select]	0/1	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Manual torque boost</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Auto torque boost</td> </tr> </table>	0	Manual torque boost	1	Auto torque boost	0	X	9-17
0	Manual torque boost									
1	Auto torque boost									
F28	[Torque boost in forward direction]	0/15 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of torque boost applied to a motor during forward run. It is set in percent of Max output voltage. 	5	X	9-17				

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

7. Function list

Function group 1							
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page	
F29	[Torque boost in reverse direction]		<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of torque boost applied to a motor during reverse run. It is set as a percent of Max output voltage 	5	X	9-17	
F30	[V/F pattern]	0/2	0	{Linear}	0	X	9-15
			1	{Square}			9-15
			2	{User V/F}			9-16
F31	[User V/F frequency 1]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is active when F30 – [V/F pattern] is set to 2 {User V/F}. 	15.0	X	9-16	
F32	[User V/F voltage 1]	0/100 [%]	<ul style="list-style-type: none"> It cannot be set above F21 – [Max frequency]. 	25	X		
F33	[User V/F frequency 2]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> The value of voltage is set in percent of H70 – [Motor rated voltage]. 	30.0	X		
F34	[User V/F voltage 2]	0/100 [%]	<ul style="list-style-type: none"> The values of the lower-numbered parameters cannot be set above those of higher-numbered. 	50	X		
F35	[User V/F frequency 3]	0/400 [Hz]		45.0	X		
F36	[User V/F voltage 3]	0/100 [%]		75	X		
F37	[User V/F frequency 4]	0/400 [Hz]		60.0	X		
F38	[User V/F voltage 4]	0/100 [%]		100	X		
F39	[Output voltage adjustment]	40/110 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter adjusts the amount of output voltage. The set value is the percentage of input voltage. 	100	X	9-16	
F40	[Energy-saving level]	0/30 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter decreases output voltage according to load status. 	0	0	10-12	
F50	[Electronic thermal select]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is activated when the motor is overheated (time-inverse). 	0	0	12-1	

2) Only displayed when F24 (Freq High/Low limit select) is set to 1.

3): Set F30 to 2 (User V/F) to display this parameter.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

7. Function list

Function group 1										
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page				
F51 4)	[Electronic thermal level for 1 minute]	50/150 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets max current capable of flowing to the motor continuously for 1 minute. The set value is the percentage of H33 – [Motor rated current]. It cannot be set below F52 –[Electronic thermal level for continuous]. 	150	0	12-1				
F52	[Electronic thermal level for continuous]	50/150 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of current to keep the motor running continuously. It cannot be set higher than F51 – [Electronic thermal level for 1 minute]. 	100	0					
F53	[Motor cooling method]	0/1	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Standard motor having cooling fan directly connected to the shaft</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A motor using a separate motor to power a cooling fan.</td> </tr> </table>	0	Standard motor having cooling fan directly connected to the shaft	1	A motor using a separate motor to power a cooling fan.	0	0	
0	Standard motor having cooling fan directly connected to the shaft									
1	A motor using a separate motor to power a cooling fan.									
F54	[Overload warning level]	30/150 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of current to issue an alarm signal at a relay or multi-function output terminal (see I54, I55). The set value is the percentage of H33- [Motor rated current]. 	150	0	12-2				
F55	[Overload warning time]	0/30 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter issues an alarm signal when the current greater than F54- [Overload warning level] flows to the motor for F55- [Overload warning time]. 	10	0					
F56	[Overload trip select]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter turns off the inverter output when motor is overloaded. 	1	0	12-3				
F57	[Overload trip level]	30/200 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of overload current. The value is the percentage of H33- [Motor rated current]. 	180	0					
F58	[Overload trip time]	0/60 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter turns off the inverter output when the F57- [Overload trip level] of current flows to the motor for F58- [Overload trip time]. 	60	0					

4): Set F50 to 1 to display this parameter

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

7. Function list

Function group 1									
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description			Factory defaults	Adjustable during run	Page	
F59	[Stall prevention select]	0/7	<ul style="list-style-type: none"> This parameter stops accelerating during acceleration, decelerating during constant speed run and stops decelerating during deceleration. 			0	X	12-3	
			During Deceleration	During constant speed	During Acceleration				
			Bit 2	Bit 1	Bit 0				
			0	-	-				-
			1	-	-				✓
			2	-	✓				-
			3	-	✓				✓
			4	✓	-				-
F60	[Stall prevention level]	30/150 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the amount of current to activate stall prevention function during Accel, constant or Decel run. The set value is the percentage of the H33- [Motor rated current]. 			150	X	12-3	

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

7. Function list

Function group 2						
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page
H 0	[Jump code]	1/95	This parameter sets the code number to jump.	1	0	5-5
H 1	[Fault history 1]	-	<ul style="list-style-type: none"> This parameter stores information on the types of faults, the frequency, the current and the Accel/Decel condition at the time of fault. The last fault is automatically stored in the H 1- [Fault history 1]. 	nOn	-	11-4
H 2	[Fault history 2]	-		nOn	-	
H 3	[Fault history 3]	-		nOn	-	
H 4	[Fault history 4]	-		nOn	-	
H 5	[Fault history 5]	-		nOn	-	
H 6	[Reset fault history]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter clears the fault history saved in H 1-5. 	0	0	
H 7	[Dwell frequency]	F23/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> When run frequency is issued, motor starts to accelerate after dwell frequency is applied to the motor during H8- [Dwell time]. [Dwell frequency] can be set within the range of F21- [Max frequency] and F23- [Start frequency]. 	5.0	X	10-5
H 8	[Dwell time]	0/10 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the time for dwell operation. 	0.0	X	
H10	[Skip frequency select]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the frequency range to skip to prevent undesirable resonance and vibration on the structure of the machine. 	0	X	9-20
H11	[Skip frequency low limit 1]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> Run frequency cannot be set within the range of H11 thru H16. The frequency values of the low numbered parameters cannot be set above those of the high numbered ones. 	10.0	X	
H12	[Skip frequency high limit 1]			15.0	X	
H13	[Skip frequency low limit 2]			20.0	X	
H14	[Skip frequency high limit 2]			25.0	X	
H15	[Skip frequency low limit 3]			30.0	X	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan 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

7. Function list

Function group 2						
LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page
H16	[Skip frequency high limit 3]			35.0	X	
H17	S-Curve accel/decel start side	1/100 [%]	Set the speed reference value to form a curve at the start during accel/decel. If it is set higher, linear zone gets smaller.	40	X	9-13
H18	S-Curve accel/decel end side	1/100 [%]	Set the speed reference value to form a curve at the end during accel/decel. If it is set higher, linear zone gets smaller.	40	X	
H19	[Output phase loss protection select]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> Inverter turns off the output when the phase of the inverter output (U, V, W) is not properly connected. 	0	O	12-5
H20	[Power On Start select]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is activated when drv is set to 1 or 2 (Run/Stop via Control terminal). Motor starts acceleration after AC power is applied while FX or RX terminal is ON. 	0	O	9-9
H21	[Restart after fault reset]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is active when drv is set to 1 or 2 (Run/Stop via Control terminal). Motor accelerates after the fault condition is reset while the FX or RX terminal is ON. 	0	O	

1) Set H10 to 1 to be displayed.

H17, 18 is used when F2, F3 is set to 1 S-Curve.

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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	Function group 2		Page																																																																																										
				Factory defaults	Adjustable during run																																																																																											
H22 2)	[Speed Search Select]	0/15	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is active to prevent any possible fault when the inverter outputs its voltage to the running motor. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1. H20- [Power On start]</th> <th>2. Restart after instant power failure</th> <th>3. Operation after fault occurred</th> <th>4. Normal acceleration</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>6</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>8</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>9</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>10</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>11</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>12</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>13</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>14</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>15</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> </tbody> </table>		1. H20- [Power On start]	2. Restart after instant power failure	3. Operation after fault occurred	4. Normal acceleration		Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	0	-	-	-	-	1	-	-	-	✓	2	-	-	✓	-	3	-	-	✓	✓	4	-	✓	-	-	5	-	✓	-	✓	6	-	✓	✓	-	7	-	✓	✓	✓	8	✓	-	-	-	9	✓	-	-	✓	10	✓	-	✓	-	11	✓	-	✓	✓	12	✓	✓	-	-	13	✓	✓	-	✓	14	✓	✓	✓	-	15	✓	✓	✓	✓	0	O	10-12
	1. H20- [Power On start]	2. Restart after instant power failure	3. Operation after fault occurred	4. Normal acceleration																																																																																												
	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																																																																																												
0	-	-	-	-																																																																																												
1	-	-	-	✓																																																																																												
2	-	-	✓	-																																																																																												
3	-	-	✓	✓																																																																																												
4	-	✓	-	-																																																																																												
5	-	✓	-	✓																																																																																												
6	-	✓	✓	-																																																																																												
7	-	✓	✓	✓																																																																																												
8	✓	-	-	-																																																																																												
9	✓	-	-	✓																																																																																												
10	✓	-	✓	-																																																																																												
11	✓	-	✓	✓																																																																																												
12	✓	✓	-	-																																																																																												
13	✓	✓	-	✓																																																																																												
14	✓	✓	✓	-																																																																																												
15	✓	✓	✓	✓																																																																																												
H23	[Current level during Speed search]	80/200 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter limits the amount of current during speed search. The set value is the percentage of the H33- [Motor rated current]. 	100	O	10-12																																																																																										
H24	[P gain during Speed search]	0/9999	<ul style="list-style-type: none"> It is the Proportional gain used for Speed Search PI controller. 	100	O																																																																																											
H25	[I gain during speed search]	0/9999	<ul style="list-style-type: none"> It is the Integral gain used for Speed search PI controller. 	1000	O																																																																																											

2) #4. Normal acceleration has first priority. Even though #4 is selected along with other bits, Inverter starts Speed search #4.

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

7. Function list

Function group 2																
LED display	Parameter Name	Min/Max Range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page										
H26	[Number of Auto Restart try]	0/10	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the number of restart tries after a fault occurs. Auto Restart is deactivated if the fault outnumbered the restart tries. This function is active when [drv] is set to 1 or 2 (Run/Stop via control terminal). Deactivated during active protection function (OHT, LVT, EXT, HWT etc.) 	0	O	10-15										
H27	[Auto Restart time]	0/60 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the time between restart tries. 	1.0	O											
H30	[Motor type select]	0.2/2.2	<table border="1"> <tr> <td>0.2</td> <td>0.2 kW</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>0.4 kW</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>0.75 kW</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.5 kW</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>2.2 kW</td> </tr> </table>	0.2	0.2 kW	0.4	0.4 kW	0.75	0.75 kW	1.5	1.5 kW	2.2	2.2 kW	- 1) Automatically set	X	10-6
0.2	0.2 kW															
0.4	0.4 kW															
0.75	0.75 kW															
1.5	1.5 kW															
2.2	2.2 kW															
H31	[Number of motor poles]	2/12	<ul style="list-style-type: none"> This setting is displayed via rPM in drive group. 	-	X											
H32	[Rated slip frequency]	0/10 [Hz]	$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120} \right)$ <p>Where, f_s = Rated slip frequency f_r = Rated frequency rpm = Motor nameplate RPM P = Number of Motor poles</p>	- 2) Automatically set	X											
H33	[Motor rated current]	1.0/20 [A]	<ul style="list-style-type: none"> Enter motor rated current on the nameplate. 	-	X											
H34	[No Load Motor Current]	0.1/12 [A]	<ul style="list-style-type: none"> Enter the current value detected when the motor is rotating in rated rpm after the load connected to the motor shaft is removed. Enter the 50% of the rated current value when it is difficult to measure H34 - [No Load Motor Current]. 	-	X	10-6										
H36	[Motor efficiency]	50/100 [%]	<ul style="list-style-type: none"> Enter the motor efficiency (see motor nameplate). 	-	X											

Hak Cipta :

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

7. Function list

Function group 2

LED display	Parameter Name	Min/Max Range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page	
H37	[Load inertia rate]	0/2	<ul style="list-style-type: none"> Select one of the following according to motor inertia. 	0	X	10-6	
			0				Less than 10 times that of motor inertia
			1				About 10 times that of motor inertia
			2				More than 10 times that of motor inertia
H39	[Carrier frequency select]	1/15 [kHz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter affects the audible sound of the motor, noise emission from the inverter, inverter temp, and leakage current. If the value is set higher, the inverter sound is quieter but the noise from the inverter and leakage current will become greater. 	3	O	10-16	
H40	[Control mode select]	0/3	0	{Volts/frequency Control}	0	X	9-15
			1	{Slip compensation control}			10-6
			2	{PID Feedback control}			10-8
			3	{Sensorless vector control}			10-11
H41	[Auto tuning]	0/1	<ul style="list-style-type: none"> If this parameter is set to 1, it automatically measures parameters of the H42 and H43. 	0	X	10-10	
H42	[Stator resistance (Rs)]	0/14.0[Ω]	<ul style="list-style-type: none"> This is the value of the motor stator resistance. 	-	X		
H44	[Leakage inductance (Lσ)]	0/300.0 [mH]	<ul style="list-style-type: none"> This is leakage inductance of the stator and rotor of the motor. 	-	X		
H45	Sensorless P gain	0/32767	<ul style="list-style-type: none"> P gain for Sensorless control 	1000	O		
H46	Sensorless I gain		<ul style="list-style-type: none"> I gain for Sensorless control 	100	O		
H50	[PID Feedback select]	0/1	0	Terminal I input (0 ~ 20 mA)	0	X	10-8
			1	Terminal V1 input (0 ~ 10 V)			

1) : Set H40 to 2 (PID control) or 3(Sensorless vector control) to display these parameters.

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

7. Function list

Function group 2							
LED display	Parameter Name	Min/Max Range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page	
H51	[P gain for PID controller]	0/999.9 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter sets the gains for the PID controller. 	300.0	O	10-8	
H52	[Integral time for PID controller (I gain)]	0.1/32.0 [sec]		1.0	O	10-8	
H53	Differential time for PID controller (D gain)	0.0 /30.0 [sec]		0.0	O	10-8	
H54	F gain for PID controller	0/999.9 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This is the Feed forward gain for the PID controller. 	0.0	O	10-8	
H55	[PID output frequency limit]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter limits the amount of the output frequency thru the PID control. The value is settable within the range of F21 – [Max frequency] and H23 – [Start frequency]. 	60.0	O	10-8	
H70	[Frequency Reference for Accel/Decel]	0/1	0	The Accel/Decel time is the time that takes to reach the F21 – [Max frequency] from 0 Hz.	0	X	9-10
			1	The Accel/Decel time is the time that takes to reach a target frequency from the run frequency.			
H71	[Accel/Decel time scale]	0/2	0	Settable unit: 0.01 second.	1	O	9-11
			1	Settable unit: 0.1 second.			
			2	Settable unit: 1 second.			
H72	[Power on display]	0/13	<ul style="list-style-type: none"> This parameter selects the parameter to be displayed on the keypad when the input power is first applied. 		0	O	11-2
			0	Frequency command			
			1	Accel time			
			2	Decel time			
			3	Drive mode			
4	Frequency mode						

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

7. Function list

Function group 2						
LED display	Parameter Name	Min/Max Range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page
			5 Multi-Step frequency 1			
			6 Multi-Step frequency 2			
			7 Multi-Step frequency 3			
			8 Output current			
			9 Motor rpm			
			10 Inverter DC link voltage			
			11 User display select			
			12 Fault display			
			13 Direction of motor rotation select			
H73	[Monitoring item select]	0/2	<ul style="list-style-type: none"> One of the following can be monitored via vOL - [User display select]. 	0	O	11-2
			0 Output voltage [V]			
			1 Output power [kW]			
			2 Torque [kgf · m]			
H74	[Gain for Motor rpm display]	1/1000 [%]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is used to change the motor speed display to rotating speed (r/min) or mechanical speed (m/mi). $RPM = \left(\frac{120 \times f}{H31} \right) \times \frac{H74}{100}$	100	O	11-1
H79	[Software version]	0/10.0	<ul style="list-style-type: none"> This parameter displays the inverter software version. 	X.X	X	
H81	[2 nd motor Accel time]	0/6000 [sec]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is active when the selected terminal is ON after I20-I24 is set to 12 (2nd motor select). 	5.0	O	10-16
H82	[2 nd motor Decel time]			10.0	O	
H83	[2 nd motor base frequency]	30/400 [Hz]		60.0	X	
H84	[2 nd motor V/F pattern]	0/2		0	X	
H85	[2 nd motor forward torque boost]	0/15 [%]		5	X	

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

7. Function list

Function group 2																		
LED display	Parameter Name	Min/Max Range	Description	Factory defaults	Adjustable during run	Page												
H86	[2 nd motor reverse torque boost]			5	X	10-16												
H87	[2 nd motor stall prevention level]	30/150 [%]		150	X													
H88	[2 nd motor Electronic thermal level for 1 min]	50/200 [%]		150	O													
H89	[2 nd motor Electronic thermal level for continuous]			100	O													
H90	[2 nd motor rated current]	0.1/20 [A]		1.8	X													
H93	[Parameter initialize]	0/5	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is used to initialize parameters back to the factory default values. <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>All parameter groups are initialized to factory default value.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Only Drive group is initialized.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Only Function group 1 is initialized.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Only Function group 2 is initialized.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Only I/O group is initialized.</td> </tr> </table>	0	-	1	All parameter groups are initialized to factory default value.	2	Only Drive group is initialized.	3	Only Function group 1 is initialized.	4	Only Function group 2 is initialized.	5	Only I/O group is initialized.	0	X	10-17
0	-																	
1	All parameter groups are initialized to factory default value.																	
2	Only Drive group is initialized.																	
3	Only Function group 1 is initialized.																	
4	Only Function group 2 is initialized.																	
5	Only I/O group is initialized.																	
H94	[Password register]	0/FFF	Password for H95-[Parameter lock].	0	O	10-18												
H95	[Parameter lock]	0/FFF	This parameter is able to lock or unlock parameters by typing password registered in H94.	0	O		10-19											
			UL (Unlock) Parameter change enable															
			L (Lock) Parameter change disable															

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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	I/O group		Page
				Factory defaults	Adjustable during run	
I 0	[Jump code]	0/63	This parameter sets the code number to jump	1	0	5-5
I 1	[Filter time constant for V0 input]	0/9999	This is used to adjust the analog voltage input signal via keypad potentiometer.	10	0	9-2
I 2	[V0 input Min voltage]	0/10 [V]	Set the minimum voltage of the V0 input.	0	0	
I 3	[Frequency corresponding to I 2]	0/400 [Hz]	Set the inverter output minimum frequency at minimum voltage of the V0 input.	0.0	0	
I 4	[V0 input Max voltage]	0/10 [V]	Set the maximum voltage of the V0 input.	10	0	
I 5	[Frequency corresponding to I 4]	0/400 [Hz]	Set the inverter output maximum frequency at maximum voltage of the V0 input.	60.0	0	
I 6	[Filter time constant for V1 input]	0/9999	Set the input section's internal filter constant for V1 input.	10	0	9-3
I 7	[V1 input Min voltage]	0/10 [V]	Set the minimum voltage of the V1 input.	0	0	
I 8	[Frequency corresponding to I 7]	0/400 [Hz]	Set the inverter output minimum frequency at minimum voltage of the V1 input.	0.0	0	
I 9	[V1 input max voltage]	0/10 [V]	Set the maximum voltage of the V1 input.	10	0	
I10	[Frequency corresponding to I 9]	0/400 [Hz]	Set the inverter output maximum frequency at maximum voltage of the V1 input.	60.0	0	
I11	[Filter time constant for I input]	0/9999	Set the input section's internal filter constant for I input.	10	0	9-4
I12	[I input minimum current]	0/20 [mA]	Set the Minimum Current of I input.	4	0	



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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description		I/O group		Page
					Factory defaults	Adjustable during run	
I13	[Frequency corresponding to I 12]	0/400 [Hz]	Set the inverter output minimum frequency at minimum current of I input.		0.0	O	
I14	[I input max current]	0/20 [mA]	Set the Maximum Current of I input.		20	O	
I15	[Frequency corresponding to I 14]	0/400 [Hz]	Set the inverter output maximum frequency at maximum current of I input.		60.0	O	
I16	[Criteria for Analog Input Signal loss]	0/2	0	Disabled	0	O	12-7
			1	Less than half the value set in I 2/7/12 entered			
			2	Below the value set in I 2/7/12 entered			
I20	[Multi-function input terminal P1 define]	0/24	0	Forward run command (FX)	0	O	9-7
			1	Reverse run command (RX)			
I21	[Multi-function input terminal P2 define]		2	Emergency Stop Trip (EST)	1	O	
			3	Reset when a fault occurs (RST).			
I22	[Multi-function input terminal P3 define]		4	Jog operation command (JOG)	2	O	10-3
			5	Multi-Step frequency – Low			9-6
I23	[Multi-function input terminal P4 define]		6	Multi-Step frequency – Mid	3	O	
			7	Multi-Step frequency – High			
I24	[Multi-function input terminal P5 define]		8	Multi Accel/Decel – Low	4	O	9-12
			9	Multi Accel/Decel – Mid			
			10	Multi Accel/Decel – High			
			11	DC brake during stop			
			12	2 nd motor select			
			13	-			
			14	-			
			15	Up-down operation			

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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description					Factory defaults	Adjustable during run	I/O group		
										Page		
			16									
			17	3-wire operation								10-4
			18	External trip: A Contact (EtA)								12-5
			19	External trip: B Contact (EtB)								
			20	-								
			21	Exchange between PID operation and V/F operation								10-8
			22	Exchange between option and Inverter								
			23	Analog Hold								
			24	Accel/Decel Disable								
I25	[Input terminal status display]		BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	-	-		11-3	
			P5	P4	P3	P2	P1					
I26	[Output terminal status display]					BIT1	BIT0				11-3	
						30AC	MO					
I27	[Filtering time constant for Multi-function Input terminal]	2/50	<ul style="list-style-type: none"> If the value is set higher, the response of the Input terminal is getting slower. 					15	O			
I30	[Multi-Step frequency 4]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> It cannot be set greater than F21 – [Max frequency]. 					30.0	O		9-6	
I31	[Multi-Step frequency 5]							25.0	O			
I32	[Multi-Step frequency 6]							20.0	O			
I33	[Multi-Step frequency 7]							15.0	O			
I34	[Multi-Accel time 1]	0/6000 [sec]						3.0	O		9-12	
I35	[Multi-Decel time 1]							3.0				

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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	I/O group		Page		
				Factory defaults	Adjustable during run			
I36	[Multi-Accel time 2]			4.0		9-12		
I37	[Multi-Decel time 2]			4.0				
I38	[Multi-Accel time 3]			5.0				
I39	[Multi-Decel time 3]			5.0				
I40	[Multi-Accel time 4]			6.0				
I41	[Multi-Decel time 4]			6.0				
I42	[Multi-Accel time 5]			7.0				
I43	[Multi-Decel time 5]			7.0				
I44	[Multi-Accel time 6]			8.0				
I45	[Multi-Decel time 6]			8.0				
I46	[Multi-Accel time 7]			9.0				
I47	[Multi-Decel time 7]			9.0				
I50	[Analog output item select]	0/3	Output Item	10[V] Output	0	O	11-5	
				200V				400V
			0	Output frequency				Max frequency
			1	Output current				150 %
			2	Output voltage				282 V
3	DC link voltage	DC 400V						
I51	[Analog output level adjustment]	10/200 [%]		100	O			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description			I/O group		
						Factory defaults	Adjustable during run	Page
I52	[Frequency detection level]	0/400 [Hz]	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is used when I54 – [Multi-function output terminal select] or I55 – [Multi-function relay select] are set to 0-4. It cannot be set greater than F21 – [Max frequency]. 			30.0	O	11-6
I53	[Frequency detection bandwidth]					10.0	O	
I54	[Multi-function output terminal select]	0/17	0	FDT-1	12	O	11-6	
			1	FDT-2			11-6	
I55	[Multi-function relay select]	0/17	2	FDT-3	17	O	11-8	
			3	FDT-4			11-8	
			4	FDT-5			11-9	
			5	Overload (OL)			11-9	
			6	Inverter Overload (IOL)				
			7	Motor stall (STALL)				
			8	Over voltage trip (OV)				
			9	Low voltage trip (LV)				
			10	Inverter heatsink overheat (OH)				
			11	Command loss				
			12	During run			11-10	
			13	During stop				
			14	During constant run				
			15	During speed searching				
			16	Wait time for run signal input				
			17	Fault relay output				
			I56	[Fault relay output]			0/7	When setting the H26– [Number of auto restart try]
Bit 2	Bit 1	Bit 0						
0	-	-			-			
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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Function list

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description	I/O group		Page																								
				Factory defaults	Adjustable during run																									
			<table border="1"> <tr><td>2</td><td>-</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>4</td><td>✓</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>✓</td><td>-</td><td>✓</td></tr> <tr><td>6</td><td>✓</td><td>✓</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> </table>	2	-	✓	-	3	-	✓	✓	4	✓	-	-	5	✓	-	✓	6	✓	✓	-	7	✓	✓	✓			
2	-	✓	-																											
3	-	✓	✓																											
4	✓	-	-																											
5	✓	-	✓																											
6	✓	✓	-																											
7	✓	✓	✓																											
I60	[Inverter station number]	1/32	<ul style="list-style-type: none"> This parameter is set when the inverter uses RS485 communication. 	1	0																									
I61	[Baud rate]	0/4	<ul style="list-style-type: none"> Select the Baud rate of the RS485 <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1200 bps</td></tr> <tr><td>1</td><td>2400 bps</td></tr> <tr><td>2</td><td>4800 bps</td></tr> <tr><td>3</td><td>9600 bps</td></tr> <tr><td>4</td><td>19200 bps</td></tr> </table>	0	1200 bps	1	2400 bps	2	4800 bps	3	9600 bps	4	19200 bps	3	0															
0	1200 bps																													
1	2400 bps																													
2	4800 bps																													
3	9600 bps																													
4	19200 bps																													
I62	[Drive mode select after loss of frequency command]	0/2	<ul style="list-style-type: none"> It is used when frequency command is given via V1 and I terminal or communication option. <table border="1"> <tr><td>0</td><td>Continuous operation</td></tr> <tr><td>1</td><td>Free Run stop (Coast to stop)</td></tr> <tr><td>2</td><td>Decel to stop</td></tr> </table>	0	Continuous operation	1	Free Run stop (Coast to stop)	2	Decel to stop	0	0	12-7																		
0	Continuous operation																													
1	Free Run stop (Coast to stop)																													
2	Decel to stop																													
I63	[Wait time after loss of frequency command]	[sec]	<ul style="list-style-type: none"> This is the time inverter determines whether there is the input frequency command or not. If there is no frequency command input during this time, inverter starts operation via the mode selected at I62. 	1.0	-																									

Gambar L.6 List Fungsi Inverter LS

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

14. Specifications

14. Specifications

14.1 Technical data

• Input & output ratings

Model : SV xxx iC5 – 2x		004	008	015	022
Max motor capacity ¹	[HP]	0.5	1	2	3
	[kW]	0.4	0.75	1.5	2.2
Output ratings	Capacity [kVA] ²	0.95	1.9	3.0	4.5
	FLA [A]	2.5	5	8	12
	Frequency	0 ~ 400 [Hz] ³			
	Voltage	Three Phase 200 ~ 230V ⁴			
Input ratings	Voltage	Single Phase 200 ~ 230V (±10%)			
	Frequency	50 ~ 60 [Hz] (±5%)			
	Current	5.5	9.2	16	21.6

• Control

Control mode	V/F control, Sensorless vector control
Frequency setting resolution	Digital: 0.01Hz Analog: 0.06Hz (Max. frequency : 60Hz)
Accuracy of Frequency command	Digital: 0.01% of Max. output frequency Analog: 0.1% of Max. output frequency
V/F Ratio	Linear, Squared Pattern, User V/F
Overload capacity	Software: 150% for 60 s
Torque boost	Auto/Manual torque boost

• Operation

Operation mode	Keypad/ Terminal/ Communication option selectable	
Frequency setting	Analog: 0 ~ 10[V], 0 ~ 20[mA], Keypad Potentiometer Digital : Keypad	
Operation features	PID control, Up-Down operation, 3-wire operation	
Input	Multi-function terminal	NPN/ PNP selectable Function: (refer to page 3-5)
Output	Multi-function open collector terminal	Operating status Function: (Refer to page 11-6)

¹ Indicates the maximum applicable motor capacity when using a 4-pole standard motor.

² Rated capacity is based on 220V.

³ Max settable freq is 300Hz when H30 is set to 3 "Sensorless Vector Control".

⁴ Max output voltage will not be greater than the input voltage. Output voltage less than the input voltage can be programmed.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan 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

14. Specifications

Multi-function relay terminal	Fault output (N.O., N.C.)	
Analog output	0 ~ 10 Vdc : Frequency, Current, Voltage, DC link voltage selectable	

● Protective functions

Inverter Trip	Over-voltage, Under-voltage, Over-current, Ground fault current detection, Over-temperature of inverter and motor, Output phase open, Overload, Communication error, Loss of frequency command, HW fault
Alarm Conditions	Stall prevention, Overload
Momentary power loss	Less than 15 msec : Continuous operation More than 15 msec : Auto Restart enable

● Environment

Cooling method	Forced air cooling
Degree of protection	Open, Pollution degree 2
Ambient temperature	-10°C ~ +50°C
Storage temperature	-20°C ~ +65°C
Relative humidity	Less than 90% (no condensation)
Altitude, Vibration	1,000m above sea level, Max. 5.9m/sec ² (0.6G)
Application site	Protected from corrosive gas, combustible gas, oil mist or dust

Gambar L.7 Spesifikasi Inverter LS

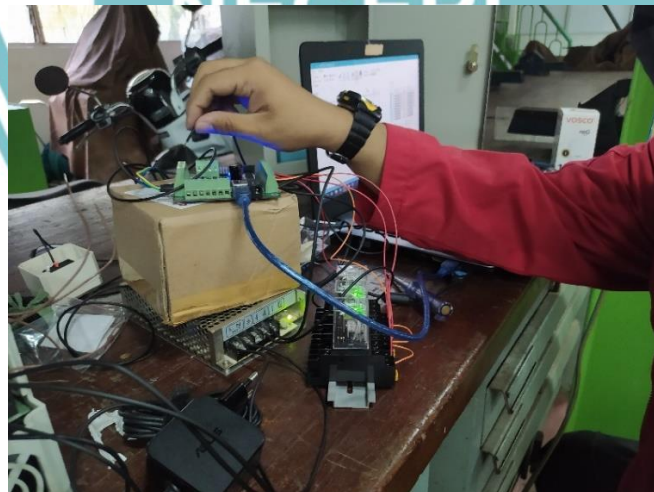
L. Dokumentasi Pembuatan dan Pengujian Alat



Gambar L. Konsultasi Pembimbing 2 Bapak Silo Wardono



Gambar L. Pemeriksaan kondisi alat sebelum instalasi



Gambar L. Percobaan program PLC

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



Gambar L. Persiapan komponen untuk instalasi



Gambar L. Proses Penataan Komponen untuk melakukan Pengeboran



Gambar L. Proses Penitikan Panel sebelum Pengeboran

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



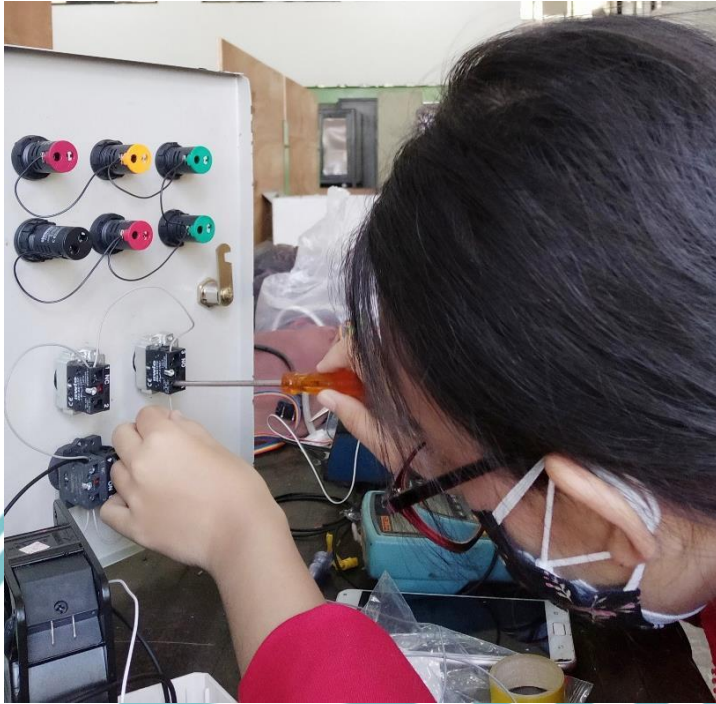
Gambar L. Proses Pengeboran Panel bersama Pembimbing 1 Bapak Entis Sutisna



Gambar L. Instalasi Push Button

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



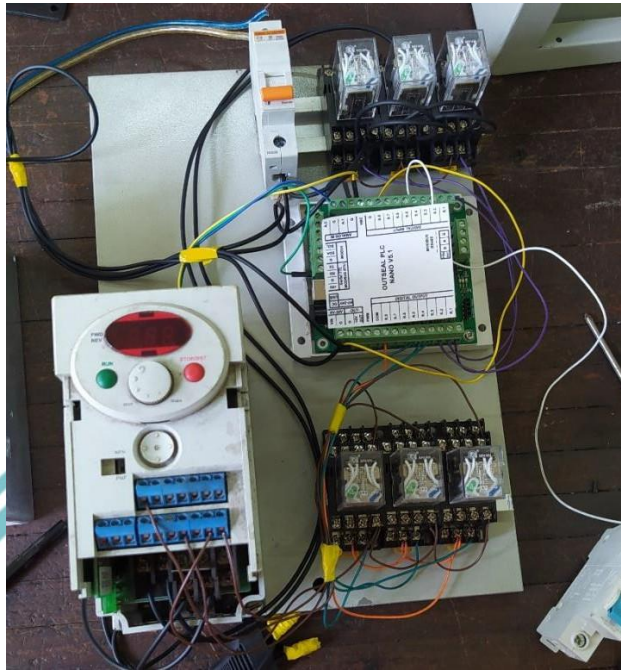
Gambar L. Instalasi Push Button



Gambar L. Instalasi Rangkaian Kontrol

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 L. Instalasi Rangkaian Kontrol



Gambar L. Pemasangan komponen pada panel



Gambar L. Proses Pembuatan Miniatur Ruang



Gambar L. Pengecetan Miniatur

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

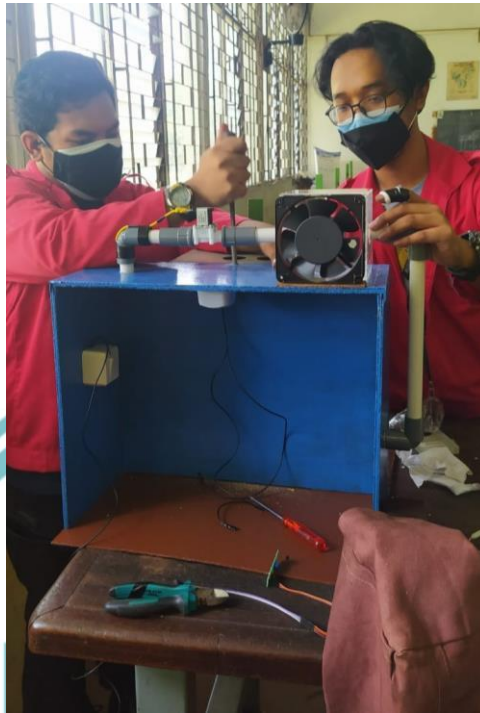
Hak Cipta :

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



Gambar L. Proses Perakitan Miniatur Ruang dengan Panel



Gambar L. Pengujian dan Pengunggahan Program PLC Outseal