



© 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



**IMPLEMENTASI SISTEM DIRECT DIGITAL
CONTROL BERBASIS DAIKIN MARUTTO P SERIES
PADA SISTEM CHILLER**

TUGAS AKHIR
POLITEKNIK
NEGERI
KRISNA ARTA LAHENG
2303321062
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© 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



**IMPLEMENTASI SISTEM DIRECT DIGITAL
CONTROL (DDC) BERBASIS DAIKIN MARUTTO P SERIES
PADA SISTEM CHILLER**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Diploma Tiga

KRISNA ARTA LAHENG
2303321062

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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

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

Nama : Krisna Arta Laheng

NIM : 2303321062

Tanda Tangan :

Tanggal : 26 Juli 2026

**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 : Krisna Arta Laheng
NIM : 2303321062
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem Direct Digital Control (DDC)
Berbasis Daikin Marutto P Series pada Sistem Chiller.
Sub Judul : Implementasi Sistem Direct Digital Control (DDC)
Berbasis Daikin Marutto P Series pada Sistem Chiller.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 8 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Dosen Pembimbing 1 : Rizdam Firly Muzakki , S.Pd., M.T. ()
(NIP.199311082024061001)

Pembimbing Industri 1 : Komarudin ()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 24 Juli 2026

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr., Murie Dwiyaniti, 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

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul "Implementasi Sistem Direct Digital Control (DDC) Chiller Berbasis Daikin Marutto P series" dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Diploma Tiga di Politeknik. Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyaniti , S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Rizdam Firly Muzakki S.PD., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, masukan, serta arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir;
3. Bapak Komarudin selaku pembimbing industri, dan rekan rekan dari CV Cipta Guna Elektrik yang telah memberikan ilmu, pengalaman, bantuan, serta pengarahan selama proses perancangan dan penyusunan Tugas Akhir;
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini
5. Teman-teman kelas EC 6A dan semua pihak yang telah memberikan semangat, bantuan, serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

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

Depok, 30 Juni 2026

Krisna Arta Laheng



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

Implementasi Sistem *Direct Digital Control* (DDC) Berbasis Daikin Marutto P Series pada Sistem Chiller

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomasi pada sistem Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) mendorong penggunaan *Direct Digital Control* (DDC) sebagai sistem pengendali yang mampu meningkatkan efisiensi, keandalan, dan kemudahan pengoperasian pada salah satu bagian penting yaitu chiller. Chiller merupakan salah satu sistem penting yang berfungsi menghasilkan air dingin untuk pendinginan gedung. Salah satu komponen utama dalam sistem tersebut adalah panel listrik berbasis Daikin Marutto P Series yang berfungsi sebagai pusat distribusi daya, pengolahan sinyal, komunikasi, serta pengendalian seluruh peralatan lapangan seperti chiller, pompa, motorized valve. Permasalahan yang dihadapi adalah efisiensi biaya listrik peralatan chiller seperti pompa dan motorized valve yang bekerja secara terus menerus sehingga mengandalkan cara manual untuk mematikan dan mengaktifkannya. Bagaimana merancang sistem DDC yang mampu mengintegrasikan seluruh perangkat tersebut sehingga sequence operasi dan interlock dapat bekerja secara otomatis dengan aman dan terkoordinasi sehingga peralatan bekerja secukupnya sesuai kebutuhan sistem pendingin. Metode penelitian dilakukan melalui studi literatur, observasi dokumen engineering, perancangan wiring diagram panel listrik menggunakan AutoCAD Electrical, penyusunan logika kontrol dan sequence operasi chiller, serta konfigurasi komunikasi controller Daikin DMC400A8G-N4 dengan modul ekspansi DMT320A8G. Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan simulasi Niagara Framework dengan mengamati sequence operasi, status operasi chiller, chilled water pump, condenser water pump, motorized valve, alarm, interlock, serta komunikasi antar perangkat berdasarkan indikator simulasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem DDC yang dirancang berhasil mengendalikan motorized valve, mengirim perintah start-stop chiller dan pompa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem DDC berbasis Daikin Marutto P series telah memenuhi pengendalian sequence operasi chiller secara otomatis.

Kata kunci: Chiller, Daikin Marutto P series, *Direct Digital Control*, Sequence operasi



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

Implementation of Daikin Marutto P series Based Direct Digital Control (DDC) for Chiller Systems

ABSTRACT

The advancement of automation technology in Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) systems has encouraged the implementation of Direct Digital Control (DDC) as a control system capable of improving the efficiency, reliability, and operational convenience of one of the most important components, namely the chiller. A chiller is an essential system that produces chilled water for building cooling applications. One of the main components of this system is the Daikin Marutto P Series-based electrical control panel, which functions as the center for power distribution, signal processing, communication, and control of field devices such as chillers, pumps, and motorized valves. The main issue addressed in this study is the inefficient electrical energy consumption of chiller equipment, particularly pumps and motorized valves, which operate continuously and often require manual intervention for starting and stopping. Therefore, a DDC system is required to integrate these devices so that the operation sequence and interlock functions can be performed automatically, safely, and in a coordinated manner, allowing the equipment to operate only according to the cooling demand. The research methodology consisted of a literature review, engineering document observation, electrical control panel wiring design using AutoCAD Electrical, development of chiller operation sequence and control logic, and configuration of communication between the Daikin DMC400A8G-N4 controller and DMT320A8G expansion modules. System testing was conducted using the Niagara Framework simulation by observing the operation sequence, chiller operating status, chilled water pumps, condenser water pumps, motorized valves, alarms, interlocks, and communication between devices through simulation indicators. The test results demonstrate that the designed DDC system successfully controls the motorized valves and transmits start-stop commands to the chillers and pumps. Based on these results, it can be concluded that the implementation of the Daikin Marutto P Series-based DDC system successfully provides automatic control of the chiller operation sequence.

Keywords: Chiller, Daikin Marutto P series, Direct Digital Control, Sequence 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 menggunakan 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 TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Daikin Marutto P Series.....	4
2.2 Miniatur Circuit Breaker (MCB)	5
2.3 Power Supply.....	6
2.4 Stepdown Transformer	6
2.5 Thermostat Switch.....	7
2.6 Exhaust Fan	8
2.7 Selector Switch	8
2.8 Limit Switch	9
2.9 Fluorescent Lamp	9
2.10 Pilot Lamp	10
2.11 Auxiliary Relay.....	10
2.12 Switch Hub	11
2.13 Box Panel.....	12
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	13
3.1 Perancangan Alat	13
3.1.1. Rancangan desain panel Listrik DDC Chiller.....	14
3.1.2. Deskripsi Alat	16
3.1.3. Cara Kerja Alat	18
3.1.4. Spesifikasi Alat	21
3.1.5. Desain visual chiller	24
3.1.6. Diagram Blok Alat	25
3.2 Realisasi	28



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

3.2.1. Realisasi Desain Panel listrik DDC Chiller	28
3.2.2. Instalasi Perangkat Keras	28
3.2.3. Perancangan Perangkat Lunak	30
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pengujian Sistem DDC Chiller	35
4.2 Deskripsi Pengujian	35
4.3 Prosedur Pengujian	36
4.4 Pengujian	38
4.4.1. Data Hasil Pengujian Urutan Operasi Chiller	38
4.4.2. Data Pengujian Stage Chiller	42
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

**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 Daikin Marutto DMC400A8G-N4 dan DMT320A8G.....	5
Gambar 2. 2 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	5
Gambar 2. 3 Power supply 24 VDC.....	6
Gambar 2. 4 Step down transformer	7
Gambar 2. 5 DDC Thermostat switch.....	7
Gambar 2. 6 Exhaust Fan	8
Gambar 2. 7 Selector switch	9
Gambar 2. 8 Limit switch.....	9
Gambar 2. 9 Fluorescent lamp	10
Gambar 2. 10 Pilot lamp	10
Gambar 2. 11 Auxiliary relay.....	11
Gambar 2. 12 Switch hub.....	11
Gambar 2. 13 Box Panel	12
Gambar 3. 1 Flowchart perancangan alat.....	13
Gambar 3. 2 Rancangan desain	14
Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja Alat.....	18
Gambar 3. 4 Desain visual chiller.....	24
Gambar 3. 5 Diagram Blok Alat	25
Gambar 3. 6 Realisasi Desain	28
Gambar 3. 7 Instalasi Perangkat Keras	28
Gambar 3. 8 Perancangan Logika Alur Proses.....	31
Gambar 3. 9 Perancangan Logika Stage	32
Gambar 3. 10 Perancangan Logika Alarm dan Proteksi Sistem	34

**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 TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Alat	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi Hardware	22
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software	23
Tabel 4. 1 Daftar Alat Pengujian	37
Tabel 4. 2 Data Pengujian Sequence Operasi Chiller	38
Tabel 4. 3 Data Pengujian Stage Chiller	42





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 LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	48
Lampiran 2. Surat Keterangan Kerja Sama.....	49
Lampiran 3. Poster Alat.....	52
Lampiran 4. SOP Alat	53
Lampiran 5. Datasheet Daikin Marutto DMC400A8G-N4.....	54
Lampiran 6. Datasheet Daikin Marutto DMT320A8G	58
Lampiran 7. Tampilan Simulasi	62
Lampiran 8. Foto Alat	64
Lampiran 9. Dokumentasi.....	65
Lampiran 10. Ladder Diagram Prototype.....	lxvi



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

Perkembangan teknologi otomasi pada sistem pendingin gedung terus mengalami peningkatan seiring dengan kebutuhan akan sistem yang mampu beroperasi secara efisien, andal, dan mudah dalam pengawasan. Pada bangunan komersial maupun industri, sistem Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) menjadi salah satu konsumen energi terbesar sehingga diperlukan strategi pengendalian yang tepat untuk menjaga kenyamanan termal sekaligus meningkatkan efisiensi energi (Carli et al., 2020). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem kontrol yang terintegrasi pada HVAC dapat meningkatkan performa operasi dan mengoptimalkan penggunaan energi pada bangunan.

Salah satu sistem HVAC yang banyak digunakan adalah chiller (Nisa et al., 2021). Chiller menghasilkan chilled water yang kemudian didistribusikan menuju Air Handling Unit (AHU) maupun Fan Coil Unit (FCU) untuk proses pendinginan ruangan. Dalam operasinya, sistem chiller melibatkan berbagai peralatan seperti pompa chilled water, pompa condenser water, cooling tower, motorized valve, yang harus bekerja secara terkoordinasi. Oleh karena itu diperlukan sistem kontrol yang mampu mengatur urutan operasi (sequence control), fungsi interlock, serta pemantauan kondisi peralatan secara berkelanjutan agar sistem dapat beroperasi dengan aman dan optimal.

Penggunaan Direct Digital Control (DDC), metode pengendalian yang diterapkan pada sistem HVAC (Agung et al., 2021). Dengan sistem DDC, parameter operasi seperti status valve, pompa, status chiller, serta kondisi alarm dapat dipantau dan dikendalikan secara terpusat sehingga meningkatkan fleksibilitas dan keandalan sistem kontrol. Agar sistem DDC dapat bekerja dengan baik, diperlukan komunikasi, serta integrasi seluruh perangkat kontrol. Panel listrik memungkinkan controller, modul input-output, sensor, aktuator, relay, dan perangkat pendukung lainnya terhubung dalam satu sistem yang terorganisir sehingga memudahkan proses operasi, pemeliharaan, dan troubleshooting (Liu, 2021). Perancangan panel



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

kontrol yang baik juga berperan dalam meningkatkan keandalan sistem, keselamatan operasi, serta kemudahan pengembangan sistem otomasi di masa mendatang. Penelitian mengenai sistem kontrol industri menunjukkan bahwa integrasi perangkat kontrol dalam satu sistem yang terstruktur dapat meningkatkan keandalan, kemudahan pemeliharaan, dan efektivitas operasi sistem otomasi.

Pada tugas akhir ini dilakukan pengimplementasian sistem DDC menggunakan Daikin Marutto Marutto P Series sebagai pengendali utama dan modul ekspansi DMT320A8G sebagai antarmuka input-output sistem. Sistem digunakan untuk mengintegrasikan fungsi sequence operation, interlock, dan pengendalian peralatan pada sistem chiller sehingga dapat merepresentasikan penerapan teknologi Direct Digital Control pada sistem Chiller. Melalui perancangan dan implementasi sistem ini diharapkan sistem kontrol yang terstruktur, mudah dioperasikan, serta mampu mendukung pengoperasian chiller.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana sistem chiller dapat bekerja dengan sequence yang teratur dan sesuai?
2. Bagaimana merancang sistem DDC untuk sequence operasi chiller?
3. Bagaimana memastikan sequence operasi sistem chiller dapat bekerja dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut

1. Tugas akhir ini mencakup perancangan sistem kontrol operasi chiller berbasis DDC, tanpa implementasi langsung ke dalam chiller pada sistem pendingin Gedung.
2. Perancangan sistem chiller meliputi sequence operasi saja.
3. Pengujian sequence operasi chiller secara otomatis dengan simulasi tanpa implementasi langsung ke input dan output lapangan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:



© 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

1. Menentukan urutan operasi peralatan pada sistem chiller sehingga sequence operasi teratur dan sesuai kebutuhan.
2. Merancang logika rotation run hour peralatan, start stop pompa, open dan close motorized valve, dan start stop chiller sesuai urutan, peran, dan fungsi.
3. Menguji kesesuaian penentuan alat berdasarkan rotation run hour, sequence operasi pompa, motorized valve, dan chiller melalui pengujian pada simulasi.

1.5 Luaran

1. Panel Listrik Sistem DDC Chiller Sebagai Peralatan untuk Mendukung Sistem Pendingin Gedung
2. Laporan Tugas Akhir
3. Draft Artikel Ilmiah



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 perancangan panel listrik, penyusunan logika kontrol sequence operasi, serta pengujian simulasi menggunakan Niagara Framework, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terancangnya flowchart dan blok diagram sequence operasi peralatan sistem chiller berbasis Daikin Marutto P series.
2. Terancangnya logika rotation berdasarkan run hour peralatan, start stop pompa, open dan close motorized valve, dan start stop chiller sesuai urutan, peran, dan fungsi.
3. Pengujian melalui simulasi software Niagara 4 meliputi penentuan peralatan yang bekerja secara rotation berdasarkan run hour, dan sequence operasi pada peralatan telah sesuai, sehingga alat bekerja secara bergantian agar memperpanjang umur komponen sekaligus alatnya, dan sequence operasi peralatan berperan secara berurutan sesuai fungsi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian terdapat beberapa saran guna meningkatkan kualitas pro yang telah dilakukan, terdapat beberapa pengembangan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan performa sistem, yaitu sebagai berikut:

1. Pengimplementasian sistem secara langsung pada chiller di lapangan untuk meningkatkan kesesuaian, dan realisasi yang lebih nyata.
2. Pengujian dengan simulasi yang lebih kompleks, dengan menggunakan parameter yang lebih detail dari chiller di lapangan agar tingkat keberhasilan meningkat dan lebih sesuai dengan apa yang ada di lapangan.

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

- Agung, M., Nugroho, F. D., Dwiyanti, M., & Aji, A. D. (2021). *Analisis kinerja Heating Ventilating Air Conditioning Building Automation System pada laboratorium listrik*. *Electrices*, 3(2), 74–81.
- Ariawn, M. Y., & Kuswantori, A. (2024). *Modifikasi sistem elektrik feeding compound serta penambahan alat pendeteksi compound minim dan compound putus*. *Jurnal Instrumentasi dan Teknologi Informatika (JITI)*, 5(2).
- Carli, R., Cavone, G., Ben Othman, S., & Dotoli, M. (2020). *IoT Based Architecture for Model Predictive Control of HVAC Systems in Smart Buildings*. *Sensors*, 20(3), 781. <https://doi.org/10.3390/s20030781>
- Fitriani, I. M. (2020). *Kinerja topologi flyback pada SMPS (Switch Mode Power Supply)*. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 5(2), 31–43.
- Hamid, S., Jamaaluddin, Rasjid Saputra, D. H., & Wisaksono, A. (2022). *Analysis of DC MCB usage characteristics for AC and DC load usage*. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
- Husaini, F. A., & Hartono, R. (2025). *Rancang bangun sistem kontrol pada transformer rectifier untuk proteksi katodik arus tanding dengan beban dinamik*. *KOLECER*.
- Hutajulu, R. (2021). *Perancangan dan pembuatan pintu otomatis pada lemari asam menggunakan limit switch dan Arduino Mega 2560* (Tugas akhir, Universitas Islam Riau).
- Liu, I. H., Su, K. M., & Li, J.-S. (2021). *The security issue of ICS: The use of IT infrastructure*. *Journal of Robotics, Networking and Artificial Life*, 8(1), 29–32. <https://doi.org/10.2991/jrnal.k.210521.007>
- Liu, Y. (2021). *Research on the design of electrical control system of production machinery*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1748, 062025. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1748/6/062025>
- Marbun, R. H. S., & Sukardi. (2024). *Sistem peringatan kerusakan panel listrik berbasis Internet of Things dan mobile app*. *Jurnal Amplifier*, 14(1), 32–42. <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v14i1.33824>



© 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

- Nisa, E. C., Kuan, Y.-D., & Lai, C.-C. (2021). *Chiller optimization using data mining based on prediction model, clustering and association rule mining*. *Energies*, 14(20), 6494. <https://doi.org/10.3390/en14206494>
- Prasetyo, H. (2022). *Rancang bangun prototype monitoring temperature pada panel listrik berbasis Arduino Uno* (Laporan Akhir Diploma III, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Simamora, A. M., & Siringo-ringo, K. (2023). *Rancang bangun switch control thermostat pada water heater kapasitas 10 liter dengan daya 300 watt*. *Jurnal AI Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 11(1), 21–28.
- Yosua, P., Santoso, D. B., & Stefanie, A. (2021). *Rancang bangun automatic washing and drying system untuk mesin pencuci cylinder block motor*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(4). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5167080>
- Yunus, T., & Muis, A. M. (2022). *Alat kendali listrik berbasis relay Arduino menggunakan smartphone*. *INTEC Journal: Information Technology Education Journal*, 1(2), 37–41.
- Zainuddin, A. T. (2024). *Analisa modifikasi lampu Movement Area Guidance Sign (MAGS) tipe fluorescent/neon di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali* (Laporan On the Job Training). Politeknik Penerbangan Surabaya.

**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



Anak kedua dari dua bersaudara, lahir di Jakarta, 13 Januari 2004. Lulus dari MI Al Falah Tlajung Udik tahun 2017, SMP Smart Cibinong tahun 2020, dan SMKN 1 Gunung Putri jurusan Teknik Elektronika Industri pada tahun 2023. Melanjutkan kuliah dengan Program Studi Elektronika Industri, Teknik Elektro di Politeknik Negeri Jakarta tahun 2023-2026.



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

Lampiran 2. Surat Keterangan Kerja Sama



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jalan Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7270036, Hunting, Fax (021) 7270034
Laman: <http://www.pnj.ac.id>, Pos-el: humas@pnj.ac.id

Nomor : 0056/DST/PL3.A.5/B/PK.01/2026 22 Januari
2026
Hal : Permohonan izin penelitian Tugas Akhir/Skripsi

Yth. Bpk Dodi Hermawan HRD CV.
CIPTA GUNA ELEKTRIK
Jl. H. Saitam, Tlajung Udik, Gunung
Putri, Bogor - 16962, Indonesia

Salam sejahtera. Semoga Bapak dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktifitas sehari-hari.

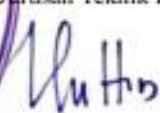
Dalam rangka penyusunan penelitian skripsi/Tugas Akhir mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta. Bersama ini kami mohon izin agar mahasiswa terlampir dapat melakukan pelaksanaan observasi data dan pembuatan alat sebagai penunjang pengerjaan tugas akhir Implementasi Sistem Direct Digital Control (DDC) Chiller Berbasis Daikin Marutto P series.

Berikut daftar nama mahasiswa kami:

Nama	NIM	Program Studi	No. Telepon
Krisna Arta Laheng	2303321062	Elektronika Industri	089638398751

Adapun waktu yang direncanakan yaitu pada **Januari 2026 s.d 30 Juni 2026**. Mohon dapat menghubungi kami melalui email: elektro@pnj.ac.id untuk kesediaannya.

Demikian permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja sama Bapak, kami ucapkan terima kasih.

a.n Direktur
Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan
Kampus Jurusan Teknik Elektro

Dr., Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP 197803312003122002



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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



CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK

Electrical Engineering, Mechanical, Trouble Shooting, Maintenance Service
Supplier, Transformer And Generator
Jl. H. Seltam No.74 RT 001/015 Tlejung Udik Gunung Putri, Bogor
Email : cipta.guna1@gmail.com

No : 18.01/CGE/SK/VI/2026
Perihal : Surat Kerjasama Tugas Akhir

Kepada Yth,
Kepala Program Studi Prodi Elektronika Industri
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukuusan, Beji, Depok City, West Java 16425

Dengan hormat,
Schubungan dengan kesepakatan kerja sama antara CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK dan mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta, kami menyampaikan persetujuan untuk mendukung pelaksanaan tugas akhir mahasiswa bernama :
1. Krisna Arta Laheng (2303321062)

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI PANEL LISTRIK SISTEM DIRECT DIGITAL CONTROL (DDC) BERBASIS DAIKIN MARUTTO P SERIES PADA SISTEM CHILLER.

Dalam rangka pelaksanaan tugas akhir tersebut, CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK akan memberikan dukungan berupa :

1. Pembiayaan : CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK akan menanggung seluruh biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan tugas akhir, termasuk biaya penelitian, transportasi, dan material lain yang relevan.
2. Bimbingan Teknis : CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK akan menyediakan narasumber atau pembimbing teknis yang relevan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
3. Fasilitas : Data dan sumber daya lainnya di lingkungan CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK untuk mendukung penelitian.

Kewajiban mahasiswa :

1. Menjaga kerahasiaan informasi yang bersifat rahasia milik CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK
2. Menyelesaikan tugas akhir sesuai dengan jadwal yang disepakati.
3. Menyerahkan laporan akhir dan hasil penelitian kepada CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK dan Politeknik Negeri Jakarta.

Surat kerjasama ini berlaku sejak tanggal ditandatangani hingga selesainya tugas akhir. Kami berharap kerjasama ini dapat memberikan manfaat bagi kedua belah pihak.

Demikian surat kerja sama ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 19 Juni 2026
Hormat kami,
CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK

Komarudin
Pembimbing

Mengetahui

Krisna Arta Laheng
Mahasiswa



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



CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK

Electrical Engineering, Mechanical, Trouble Shooting, Maintenance Service
Supplier, Transformer And Generator
Jl. H. Saitam No.74 RT 001/015 Ttanjung Udik Gunung Putri, Bogor
Email : cipta.guna1@yahoo.com

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, pada hari ini jumat, 19 Juni 2026

Nama : Komarudin

Perusahaan : CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang disusun oleh mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta dengan judul "IMPLEMENTASI PANEL LISTRIK SISTEM DIRECT DIGITAL CONTROL (DDC) BERBASIS DAIKIN MARUTTO P SERIES PADA SISTEM CHILLER," telah dilaksanakan di perusahaan kami. Adapun nama mahasiswa yang melaksanakan tugas akhir tersebut adalah:

1. Krisna Arta Laheng (2303321062)

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir berupa IMPLEMENTASI PANEL LISTRIK SISTEM DIRECT DIGITAL CONTROL (DDC) BERBASIS DAIKIN MARUTTO P SERIES PADA SISTEM CHILLER telah terancang dan logika operasi telah sesuai melalui pengujian simulasi. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 19 Juni 2026

Hormat kami,

CV. CIPTA GUNA ELEKTRIK

Komarudin

Pembimbing

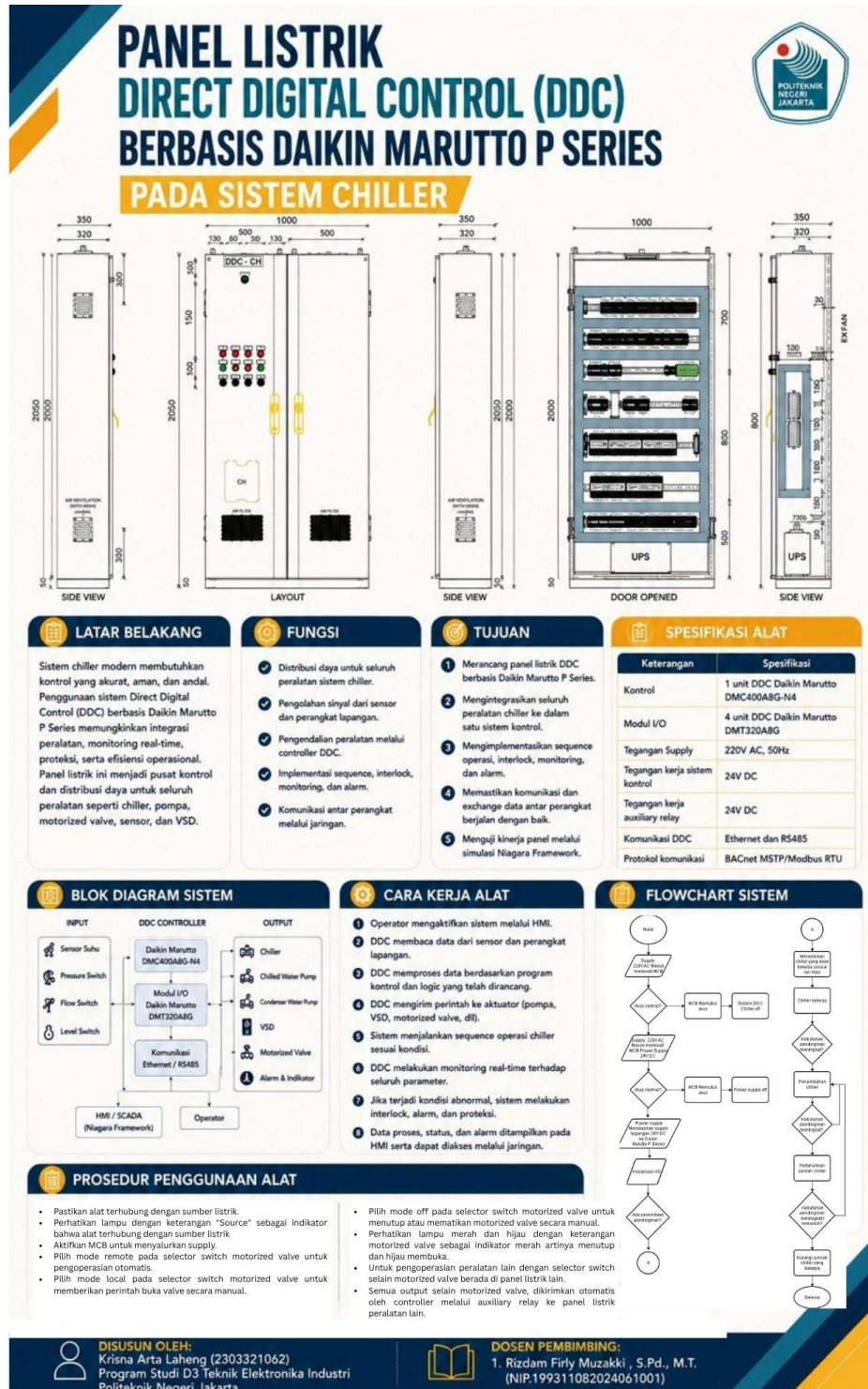


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Poster Alat

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



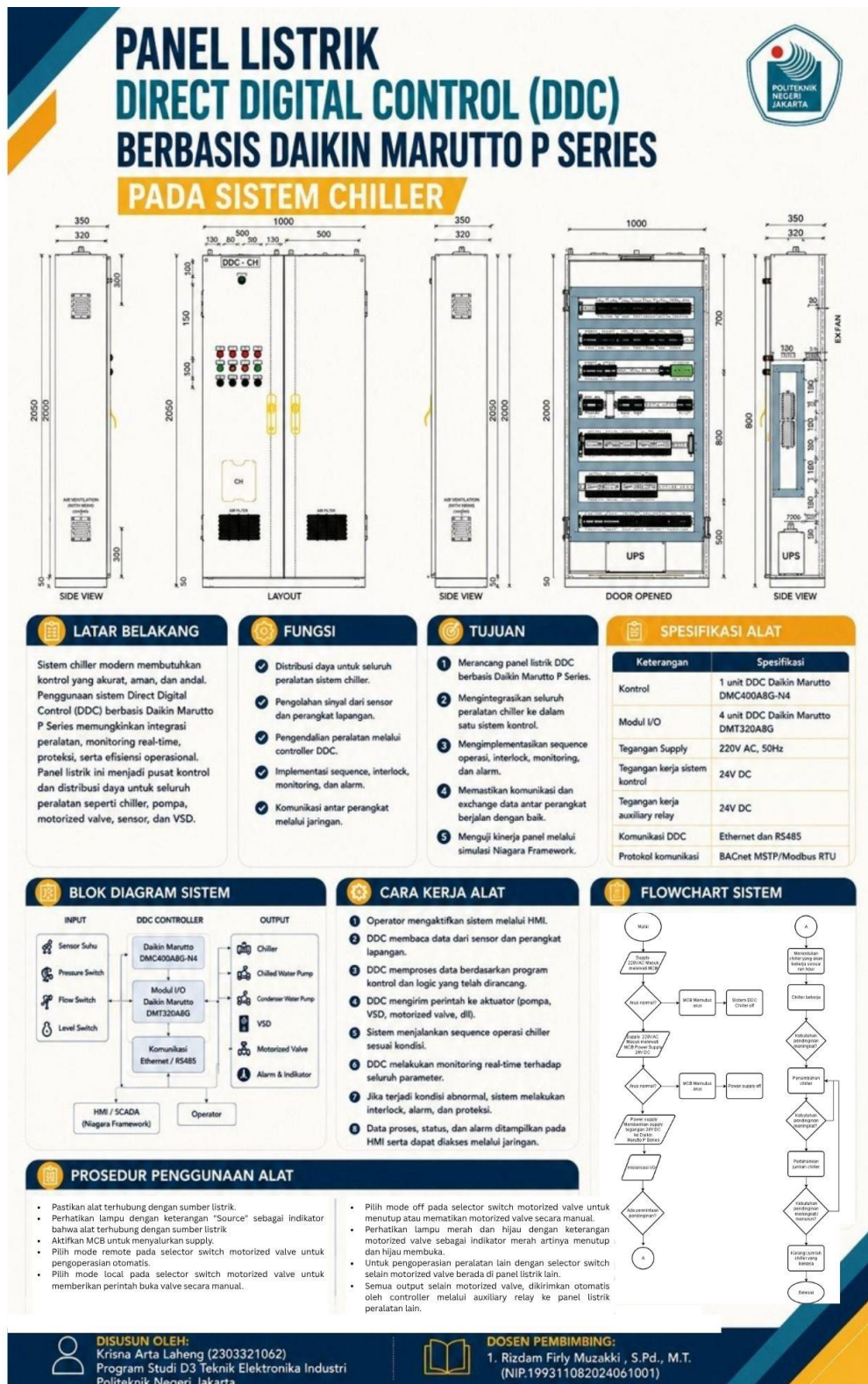


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. SOP Alat

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

Lampiran 5. Datasheet Daikin Marutto DMC400A8G-N4



DMC400 Series Controllers

Technical Data Sheet



DMC400A8G 4 Core network controller and server

Features

The DMC400A8G is an all-in-one controller and network management engine with the following features:

- One modular PJ Panel Bus port (right side of controller) for ultra high-speed, in-panel connection to the DMT family IO modules. The PJ Panel bus network supports up to 128 IO points. Available physical single row space for devices should be considered when using modular PJ Bus connections. ^{Note 1}
- One PJ Field Bus port for high-speed connection to DMT series IO modules located in remote panels. The PJ Field bus port supports up to 320 IO points. ^{Note 1}
- Two RS-485 serial communication ports that allow for integration with third party devices such as energy meters, variable speed drives and 3rd party BACnet MSTP or Modbus RS485 field controllers. Each RS485 port supports up to 31 devices. ^{Note 1}
- Two 10/100/1000mb ethernet ports allow for direct networking capabilities for IP devices.
- BACnet IP and Modbus TCP supported via Ethernet ports.
- Support for Niagara Fox and Fox(s) protocol
- Support for Open Building Information Exchange (oBIX) and Web Services
- Enabled for future support of other serial protocols within Niagara Framework
- On board port for support of future touch screen (DMC 410 Series controllers).
- One modular communications options port (left side of controller) to support future wireless communications accessories.
- DMC 400 series controllers are fully compatible with the Niagara Framework version 4.xx and above.
- Historical data, alarms, and schedules are supported along with a full library of control objects that can be created, configured, and edited through standard Niagara Workbench functionality.
- Internet connectivity and Web serving capabilities enable the DMC400 series network controller family to host and serve Niagara based graphics displays to a standard web browser via an Ethernet LAN.

NOTE 1: For actual maximum point and device capacities please consult the DMC series Architectural Guidelines document (document reference number here) for further information. Ensure controller is licensed to suit design point capacity.

NEGERI
JAKARTA



DMC400 Series Controllers

Technical Data Sheet

Architecture and Communications

The DMC400 series controller family enables high speed serial communications at up to 500kbps for the PJ Field bus and the PJ Panel bus connections.

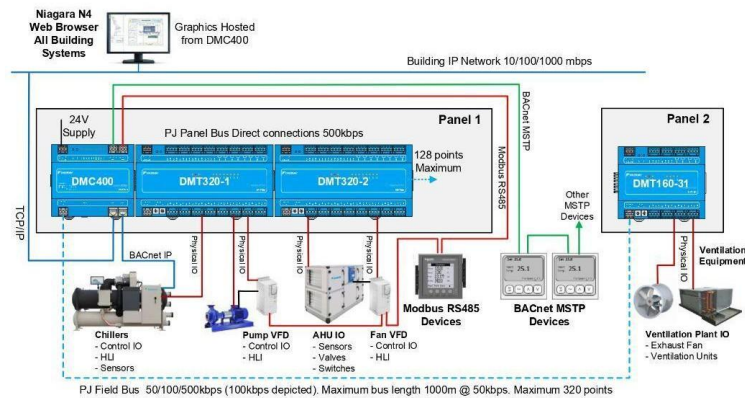
The DMC400 series controller supports PJ Panel bus connections at 500kbps through the modular panel bus connection on the left side of the controller. PJ Panel Bus allows for the connection of up to 128 points maximum per PJ Panel Bus network. PJ Panel Bus power supply from the DMC series controller supports up to 64 points via DMT series IO modules internally. If more than 64 points are required an extra 24 Volt power supply needs to be added.

The DMC400 series controller family also enables PJ Field bus connection at up to 500kbps via the removable grey PJ-Bus terminal block on the bottom right side of the controller. PJ Bus DMT IO module devices may be located remotely up to 1000m/3280ft from the parent DMC400 series controller. A maximum 320 points can be connected to a single PJ Field bus network.

PJ-Field bus length should determine the PJ Field bus baud rate. PJ Field bus baud rate is determined by the DMT IO module address range. All DMT IO modules on the same PJ field bus network should be addressed in the same baud rate range. The DMC400 series controller automatically adapts the baud rate depending on the address range selected for DMT IO modules.

The DMC400 series controller also supports 2 x serial port connections each configurable as BACnet MSTP or Modbus RS485. The port speed and protocol are selected via Niagara Workbench.

The DMC400 series controller is furnished with 2 x Ethernet ports supporting BACnet IP, Modbus TCP, Fox, Fox(s) protocol and Web Server connections.



Application depicting DMC400 series controller with PJ Panel Bus, PJ Field Bus, Modbus, and BACnet MSTP/IP and Web Services connections.

© 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



DMC400 Series Controllers

Technical Data Sheet

Technical Data

Item	Description	Details
Hardware	Power Supply	Class 2 Device 24VAC +20% / -15% 24VDC +/-3%
	Power Consumption	9.6VA AC/300mA DC. When supplying 4 x PU to PJ Panel Bus max consumption is 60VA AC or 700mA DC.
	Processor	Quad-core Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @ 1.4GHz
	Memory -RAM	2GB DDR4 SDRAM
	Memory -Flash	8GB eMMC storage
	Ethernet communication ports	Ethernet Ports x 2 10/100/1000 Mbps (1GB connection not presently used)
	Serial communications ports	2 x RS-485 – Modbus RS485, BACnet MSTP. Isolated ports. Supports baud rates up to 115.2kbps
	PJ Panel Bus port for DMT Expansion Modules.	Maximum of 128 IO points per PJ Panel Bus network connection. Baud rate @500kbps
	PJ Field Bus port for DMT Expansion Modules.	Maximum of 320 IO points per PJ Field Bus network connection. Baud rate selectable between 50/100/500kbps
Software	Framework	Niagara N4 Framework, developed by Tridium Fox Protocol -Workbench/Web Browser - Common programming tool
	Protocols Supported	Niagara Protocol (Fox,Foxs), BACnet, Modbus, Web & oBIX
	Others	HTML5 web user interface running Niagara 4 Framework. Supports JAVA Web Start without JAVA Plug-Ins Supports e-mail service SMTP Protocol Support SNMP (Simple Network Management Protocol)
Compliance	North America	UL 60730 Energy Management Equipment** c-UL Canada** FCC 47 CFR Class B, Part 15, Sub-part B, ICES-003 Issue 7
	Europe	IEC 60730, EMC
	UK CA	IEC 60730, EMC
	Oceania RCM	IEC 60730, EMC AS/NZS CISPR 32:2015 AMD1:2020
	Others	RoHS2, REACH, WEE. BACnet Testing Laboratory**
Environmental	Operating Temperature	0 °C ~ 50 °C
	Storage Temperature	-20 °C ~ 65 °C
	Operating Humidity	10% ~ 90% RH, non-condensing
Mechanical	Dimension	138mm x 120mm x 50mm
	Weight	900 grams
	Material	Base: Plastic Cover: Plastic
	Mounting	35mm DIN rail mount options standard and keyhole slots
	IP Rating	IP20
	Cooling	Internal air convection

** Compliance is in progress

Ordering Information

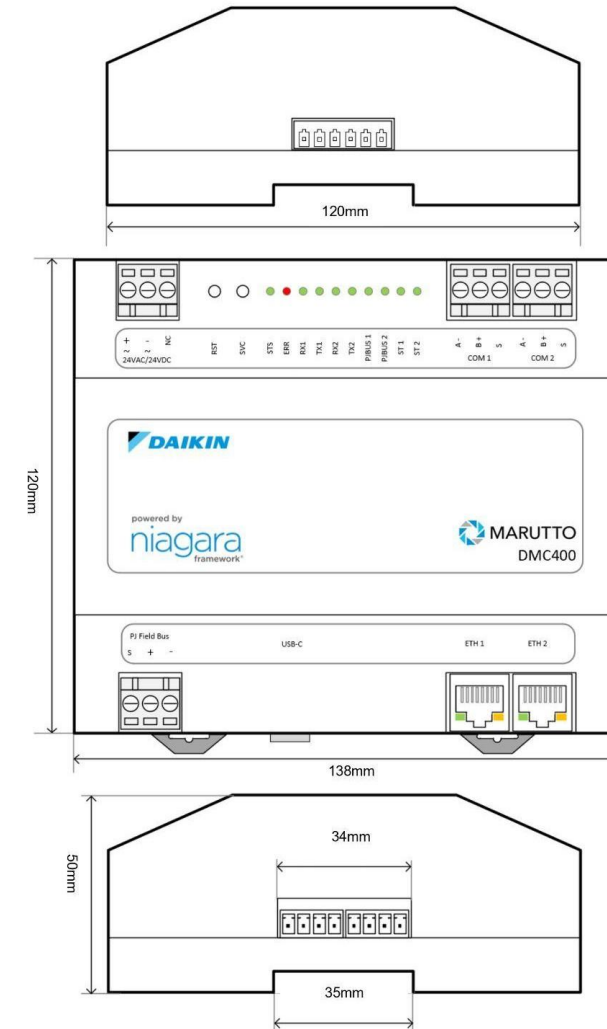
Product Code	Description	Details
DMC400A8G-N4	Network Control Engine - Standard	Standard - Niagara 4 - 2GB RAM /8GB Flash



DMC400 Series Controllers

Technical Data Sheet

Product dimensions



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

Lampiran 6. Datasheet Daikin Marutto DMT320A8G



32 Point Expansion Module

Technical Data Sheet

DMT320A8G Expansion module



DMT320A8G Module

Introducing our high-speed Input/Output expansion module, designed for optimal compatibility with the DMC400 and DMC200 family of network control engines.

Elevate your system's capabilities with lightning-fast input/output processing, ensuring swift and efficient operations. Experience seamless integration and enhanced performance for your network control needs.

The DMT320A8G expansion module is an intelligent, 32-point IO expansion module that extends the physical point monitoring and control capability of the DMC400 and DMC200 controller family, via the PJ Panel Bus and the PJ Field Bus networks.

Features

The DMT320A8G expansion module is an Extra Low Voltage (ELV) device complete with:

- 16 x Universal Inputs (DI, AI, 0-10VDC & Current inputs (mode selectable for each input)
- 8 x Normally Open (NO) digital outputs
- 8 x Analog Outputs (0-10VDC)

Universal input physical operation mode selection is determined via jumper links adjacent to each input terminal. The default input mode for the module is resistance mode. The DMT320A8G point configuration is handled via the Niagara Framework interface. No separate module configuration tool is required. It includes fallback values for offline and power up states that are held at module level.

When combined with compatible DMC400 and DMC200 series controllers, the DMT IO modules are suitable for:

- Control and monitoring air handling Units and ventilation plant.
- Control and monitoring of chillers, heat pumps, cooling towers and associated pumping and control equipment.
- Control and monitoring of variable speed drives via physical IO.
- Bulk IO point monitoring and control applications with high-speed input pulse counting.

Architecture and Communications

The DMC400 and DMC200 series controllers provide high speed serial communications to the DMT IO modules at speeds of up to 500kbps. The DMT module is identified on the network via two onboard decimal format, rotary DIP switches to set the module address.

When a compatible DMC series controller is mounted in the same panel as the IO modules, PJ Panel Bus may be used. When the DMT modules are located in remote panels, the wired PJ Field Bus connection to the parent DMC controller must be used.

It is possible to have concurrent connections to both PJ Panel Bus and PJ Field Bus network modules on a single DMC series controller, enabling a maximum of 448 PJ IO points on a single DMC controller. ^{Note 1.}



32 Point Expansion Module

Technical Data Sheet

PJ Panel Bus Connection

The DMC400 and DMC200 controller series feature the modular power and PJ Panel Bus communications connection to the DMT module family.

The PJ Panel Bus modular connection powers up to 64 points without the need for an additional 24V power supply. If more than 64 points are required, (more than 4 x DMT16A8G or 2 x DMT320A8G), a separate 24 Volt power supply should be connected to each group of DMT module set that exceeds the 64 point total. Up to 128 points can be connected to the PJ Panel Bus. Available physical space should be considered when using modular PJ Bus connections. ^{Note 1.}

PJ Field Bus Connection

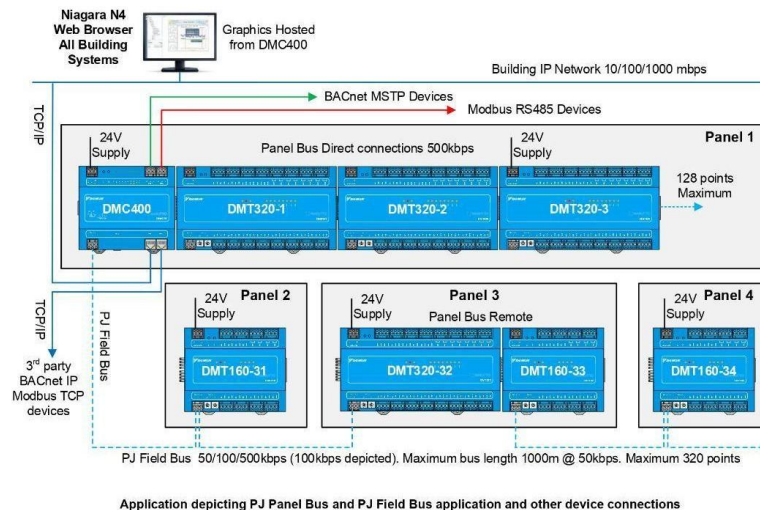
For installations where remote DMT IO modules are required, or PJ Panel Bus addresses are unavailable, the DMC PJ Field Bus communications connection can be used when available.

The parent DMC series controller communicates with local or remotely mounted DMT family IO modules using the designated PJ Field Bus field wiring terminals (PJBUS). The DMT IO modules require a local 24Volt power supply. Presently, a maximum of 320 points can be driven from a single DMC PJ Field Bus connection. ^{Note 1.}

The PJ Field Bus devices are wired in a daisy chain architecture to the parent DMC controller. No cabling stubs or tees are allowed. Maximum PJ Field Bus cabling distance is 1000m (3280 ft). PJ Field Bus communications speed is dependent on the overall communications cabling length and is defined via the DMT IO module address range.

NOTE 1: For actual maximum point and device capacities please consult the DMC series Architectural Guidelines document (document reference number here) for further information.

Application Architectures



Application depicting PJ Panel Bus and PJ Field Bus application and other device connections

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



32 Point Expansion Module

Technical Data Sheet

Technical Data

Item	Description	Details
Hardware	Power Supply	Class 2 24VAC +20% / -15% 24VDC +/-3%
	Power Consumption	8.4VA AC/200mA DC or 2 x Power Unit (2PU)
	Processor	GigaDevice ARM Cortex M3 @ 72 MHz
	RAM	48Kb
	Flash Memory	256Kb
	Communication Ports	2 x PJ Panel Bus connector 1 x PJ Field Bus terminal block connector
	Universal Input	12-bit ADC with PGA Resistance – 500 Ohm ~ 300K Ohm , 3% accuracy Voltage – 0-10VDC , 3% accuracy Current – 0-20mA , 3% accuracy Pulse Count – up to 30Hz at 50% duty cycle minimum pulse width 16.6ms. (Counter totalization stored on module) Digital – voltage free dry contact
	Analog Output	12bit DAC Voltage Mode 0-10VDC , 3% accuracy Min load impedance 1,000 Ohm at 10mA max.
Compliance	Digital Output	Built in onboard LED indicator Voltage Free SPST Normally Open Relay Contact 48VA / 2A at 24VAC
	North America	UL 60730 Energy Management Equipment** c-UL Canada** FCC 47 CFR Class B, Part 15, Sub-part B ICES-003 Issue 7
	Europe CE	IEC 60730, EMC
	UK CA	IEC 60730, EMC
	Oceania RCM	IEC 60730, EMC AS/NZS CISPR 32:2015 AMD1:2020
	Others	RoHS2, REACH, WEEE.
Environment	Operating Temperature	0 °C ~ 50 °C
	Storage Temperature	-20 °C ~ 65 °C
	Operating Humidity	10% ~ 90% RH, non-condensing
	Dimensions	IO-32 230mm x 120mm x 50mm (overall) 600 grams
	Material	Base: Plastic Cover: Plastic
	Mounting	35mm DIN rail mount options standard and keyhole slots
	IP Rating	IP20
	Cooling	Internal air convection. Mount horizontally.

** Compliance in progress

Ordering Information

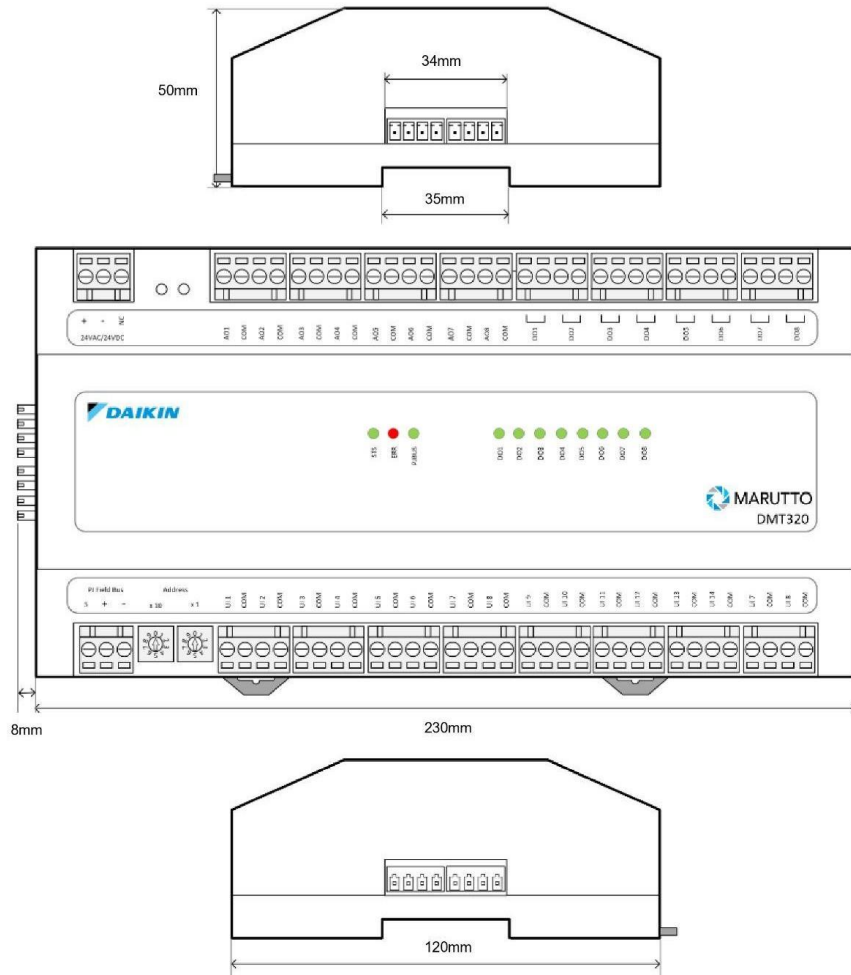
Product Code	Description	Details
DMT320A8G	32 Input/Output expansion module	16 Universal Input 8 Analog Output, 8 Digital Output



32 Point Expansion Module

Technical Data Sheet

Product dimensions DMT320A8G



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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Tampilan Simulasi





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



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 8. Foto Alat



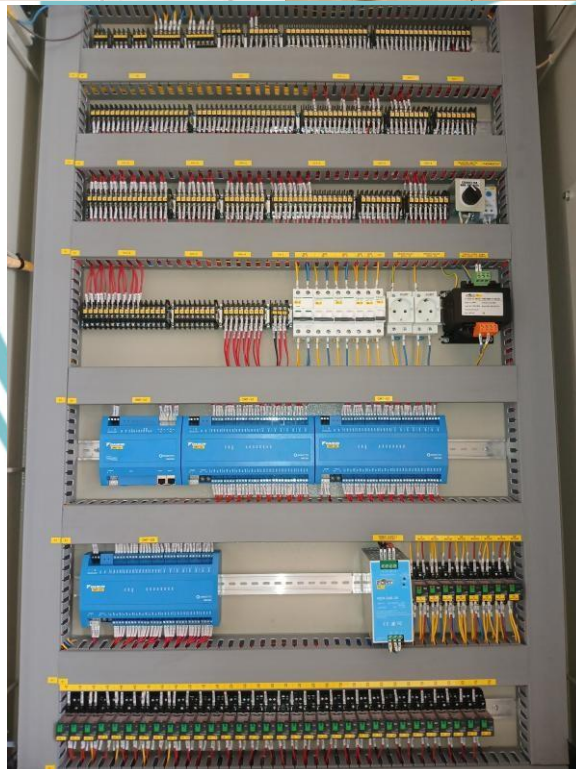


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. 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



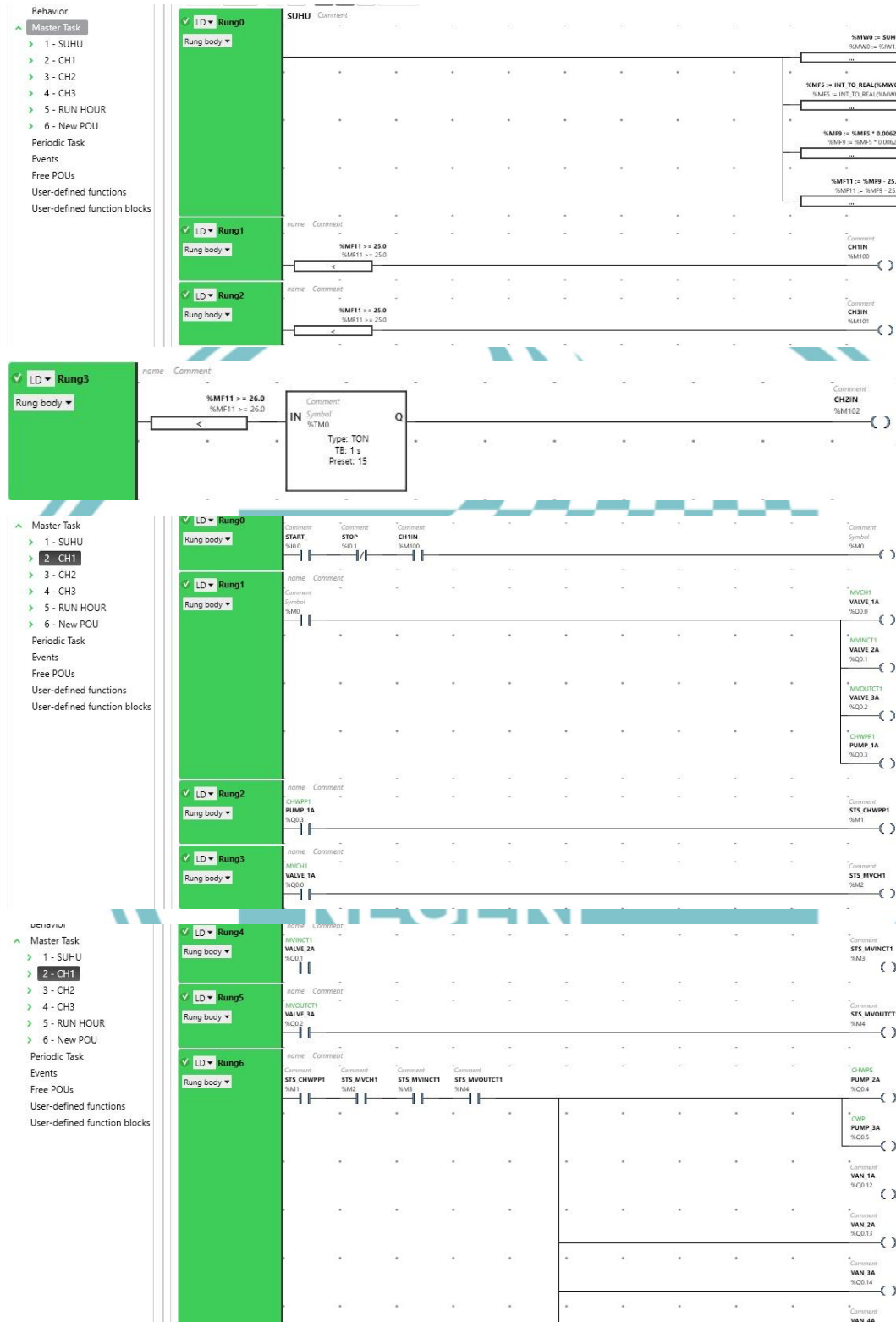


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 10. Ladder Diagram Prototype



Hak Cipta:

- [illegible]



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

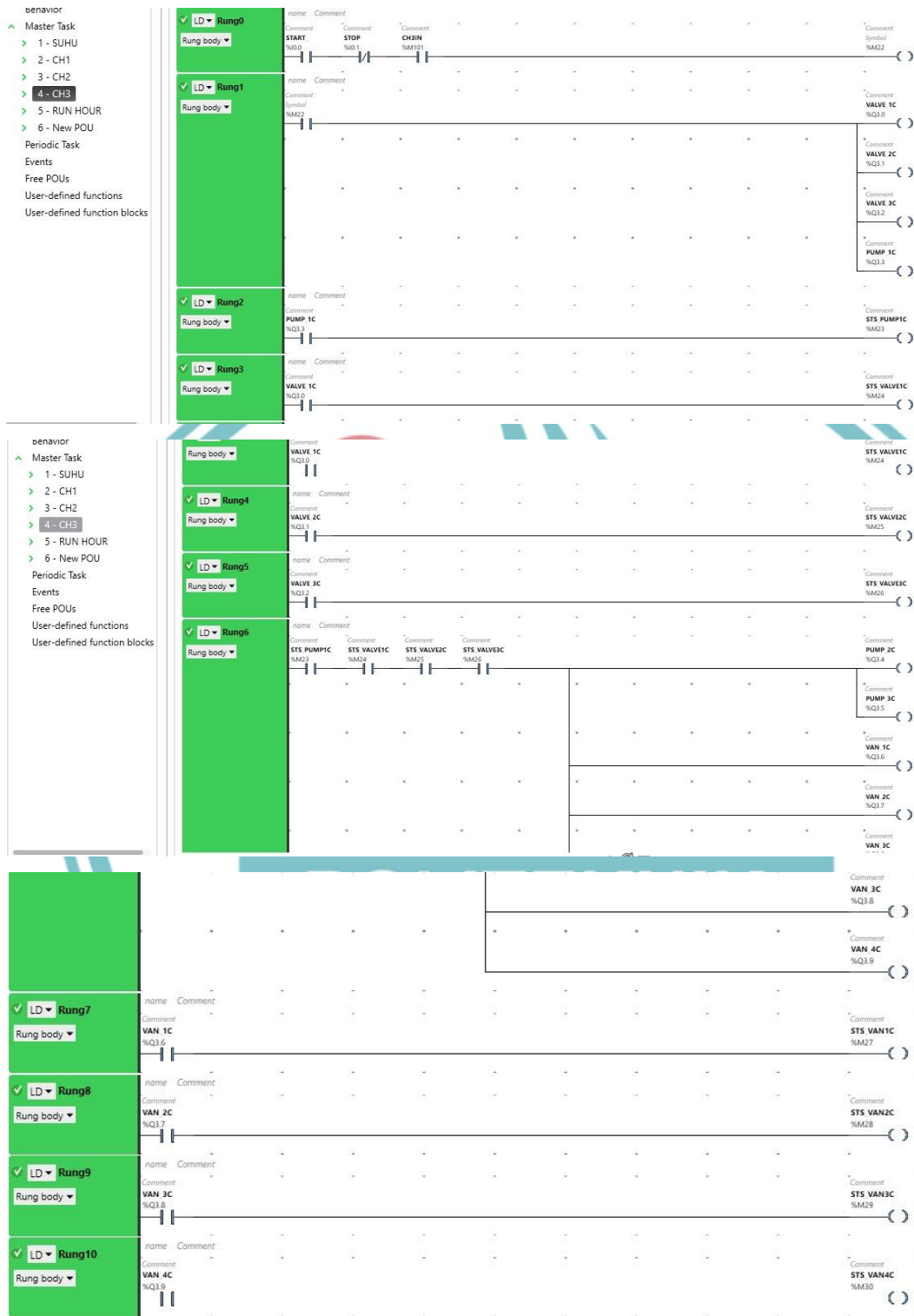




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

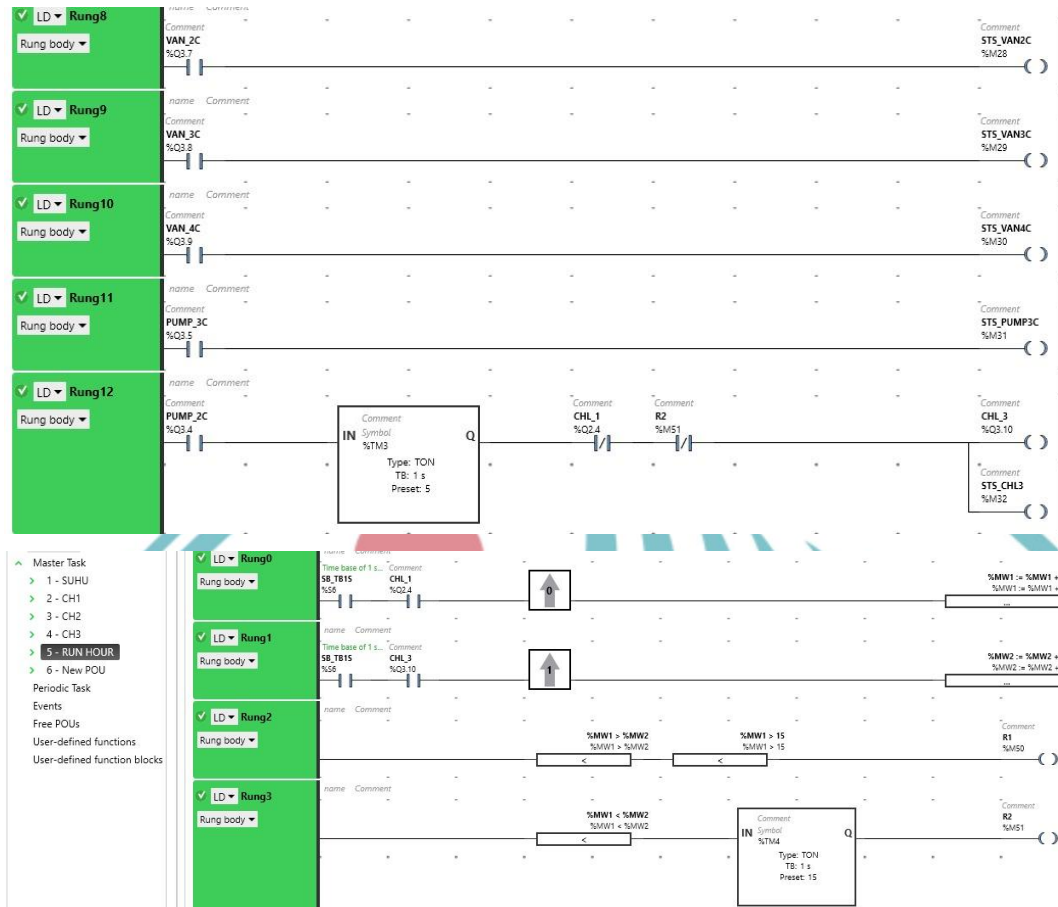




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA