



© 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



**SISTEM *MONITORING* SUHU DAN VIBRASI PADA MOTOR
OVERHEAD CRANE BERBASIS IoT**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
FARIS AZHAR ADITA
JAKARTA
1903411020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© 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



**SISTEM *MONITORING* SUHU DAN VIBRASI PADA MOTOR
OVERHEAD CRANE BERBASIS IoT**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
FARIS AZHAR ADITA
1903411020
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Faris Azhar Adita

NIM : 1903411020

Tanda Tangan :


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Tanggal : 23 Agustus 2023

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




Hak Cipta :

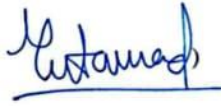
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Faris Azhar Adita
NIM : 1903411020
Program Studi : Teknik Otomasi Lisrik Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* Suhu dan Vibrasi Pada Motor
Overhead Crane Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Kamis, 27 Juli 2023) dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. (
NIP. 197803312003122002

Pembimbing II : Nagib Muhammad, S.T., M.T. (
NIP. 199406052022031007

Depok, 21 Agustus 2023

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro




Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.
NIP 197011142008122001



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

Alhamdulillahirabbil Alamin dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Murie Dwiyanti, S.T., M.T dan Bpk Nagib Muhammad, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Bpk Tori Irawan, Bpk I Gusti Wahyudi dan Karyawan dari PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia, yang telah banyak membantu dan membimbing saya dalam pelaksanaan kegiatan skripsi ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan dan moral;
4. Sahabat yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Kuasa membalas segala kebaikan berbagai pihak yang telah membantu. Semoga laporan skripsi ini membawa manfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta dan terkhususnya untuk Teknik Elektro.

Depok, 1 Juli 2023

Penulis

Faris Azhar Adita

Sistem Monitoring Suhu dan Vibrasi Pada Motor Overhead Crane Berbasis IoT

Abstrak

Pengaplikasian overhead crane (OC) untuk mengangkat beban yang memiliki bobot berlebih berpotensi menyebabkan putaran motor menjadi tidak stabil, overheating, menimbulkan vibrasi pada bearing, dan overcurrent. Situasi yang tidak wajar ini dapat menyebabkan masa pakai motor penggerak OC akan tereduksi bila terjadi secara berulang. Pemantauan secara langsung terhadap kondisi motor crane diperlukan untuk mencegah keadaan yang tidak wajar terhadap overhead crane. Namun, posisi motor penggerak OC yang berada di ketinggian menghambat teknisi dalam melakukan pemantauan terhadap suhu, getaran, arus, tegangan, dan kecepatan rotasi motor secara efektif. Studi ini mengusulkan sebuah solusi yang berfokus pada perancangan sistem pemantauan suhu, getaran, arus, tegangan, dan kecepatan rotasi motor pada OC berbasis Internet of Things (IoT). Dalam sistem ini, input berupa sensor dan output berupa motor diintegrasikan melalui pengendali PLC. Setelah pemrosesan data, PLC mengirimkan data tersebut menuju database melalui DeviceXPlorer. Selanjutnya, database mengirimkan data ke platform IoT melalui jaringan WiFi untuk ditampilkan pada web Thingsboard dengan menggunakan Node-RED. Dengan penerapan sistem pemantauan yang mengandalkan IoT ini, teknisi tak perlu naik ke atas crane untuk melakukan pengukuran kondisi OC secara manual. Informasi tentang suhu, getaran, arus, tegangan, frekuensi, dan kecepatan rotor dapat diakses secara langsung dan real-time melalui web Thingsboard. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan kelima parameter pada OC yang berlandaskan IoT berjalan dengan baik serta data yang terpampang pada web Thingsboard sejalan dengan harapan. Hasil pembacaan suhu, getaran, arus, tegangan, frekuensi, dan kecepatan rotor masih berada di bawah batas aman karena nilai kesalahan hanya sebesar 10%.

Kata Kunci: Internet of Things, Overhead Crane, PLC, Thingsboard

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

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

Sistem *Monitoring* Suhu dan Vibrasi Pada Motor *Overhead Crane* Berbasis IoT

Abstract

The application of overhead crane (OC) to lift loads that have excess weight has the potential to cause motor rotation to become unstable, overheating, causing vibration in the bearing, and overcurrent. This unnatural situation can cause the service life of the OC drive motor to be reduced when it occurs repeatedly. Direct monitoring of the condition of the crane motor is necessary to prevent the unnatural state of the overhead crane. However, the position of the OC drive motor at an altitude hinders the technician from effectively monitoring the temperature, vibration, current, voltage, and rotational speed of the motor. This study proposes a solution that focuses on the design of temperature, vibration, current, voltage, and motor rotation speed monitoring system on Internet of Things (IoT) based OC. In this system, inputs in the form of sensors and outputs in the form of motors are integrated through PLC controllers. After processing the data, the PLC sends the data to the database via DeviceXPlorer. Next, the database sends data to the IoT platform over a WiFi network to be displayed on the web Thingsboard using Node-RED. With the implementation of this IoT-based monitoring system, technicians do not need to climb on a crane to perform manual measurements of OC conditions information about temperature, vibration, current, voltage, frequency, and rotor speed can be accessed directly and in real-time via the Thingsboard web. The results of this study indicate that the monitoring system of the five parameters on the OC based on IoT is running well and the data displayed on the Thingsboard web is in line with expectations. The results of temperature, vibration, current, voltage, frequency, and rotor speed readings are still below the safe limit because the error value is only 10%.

Key Word: *Internet of Things, Overhead Crane, PLC, Thingsboard,*



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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	3
2.2 <i>Sistem Monitoring</i>	3
2.3 <i>Overhead Crane</i>	4
2.3.2 <i>Trolley</i>	4
2.3.3 <i>Hoist</i>	5
2.3.4 <i>End Truck</i>	5
2.3.5 <i>Gantungan (Hook)</i>	5
2.4 <i>Motor Induksi 3 Fasa</i>	5
2.5 <i>Inverter</i>	6
2.5.1 <i>Prinsip Kerja Inverter</i>	7
2.5.2 <i>Parameter Program Inverter</i>	8
2.6 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	9



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

2.7	WiFi Router	10
2.8	Protokol Modbus.....	10
2.9	Sensor Vibrasi.....	11
2.10	Sensor Suhu	11
2.11	DeviceXPlorer.....	12
2.12	HeidiSQL.....	12
2.13	Node-RED.....	12
2.14	<i>Dashboard</i>	12
2.14.1	Thingsboard	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		14
3.1	Perancangan Alat	14
3.1.1	Deskripsi Alat	16
3.1.2	Cara Kerja Alat	16
3.1.3	Spesifikasi Alat	20
3.1.4	Diagram Blok.....	24
3.2	Realisasi Alat	26
3.2.1	Diagram Sistem Konfigurasi Pada Alat.....	28
3.2.2	<i>Wiring</i> Diagram Daya.....	29
3.2.3	Realisasi Konfigurasi Inverter	35
3.2.4	Program PLC	38
3.2.5	Perancangan Dua Komunikasi Pada DeviceXPlorer	46
3.2.6	Perancangan Database.....	48
3.2.7	Pemrogramman Node-RED	53
3.2.7.1	Pembuatan <i>Flow</i> pada Node-RED	56
3.2.8	Sistem <i>Monitoring Dashboard</i>	61
BAB IV PEMBAHASAN		69
4.1	Pengujian Fungsi Sistem <i>Monitoring</i>	69
4.1.1	Deskripsi Pengujian	69
4.1.2	Prosedur Pengujian Sistem <i>monitoring</i>	69
4.1.3	Pengujian Fungsi Sistem <i>Monitoring</i>	70



Hak Cipta :

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

4.1.4	Analisi Data/Evaluasi.....	72
4.2	Pengujian Waktu Respon Pengiriman Data	72
4.2.1	Deskripsi Pengujian	73
4.2.2	Prosedur Pengujian Waktu Respon.....	73
4.2.3	Pengujian Waktu Respon.....	73
4.2.4	Analisa Data/Evaluasi	74
4.3	Perbandingan <i>Reliable Counter Hoist Crane</i>	75
4.3.1.	Deskripsi Pengujian	75
4.3.2.	Prosedur Pengujian	75
4.3.3.	Hasil Pengujian <i>Reliable Counter Hoist</i>	76
4.3.4.	Analisa Data/Evaluasi	76
4.4	Perbandingan Hasil Pengujian Sensor Suhu, Vibrasi, Inverter antara Nilai Aktual dan Nilai pada <i>Dashboard</i>	76
4.4.1.	Deskripsi Pengujian	77
4.4.2.	Prosedur Pengujian	77
4.4.3.	Hasil Pengujian perbandingan Nilai aktual dan Nilai pada <i>Dashboard</i>	78
4.4.4.	Analisa Data/Evaluasi	84
BAB V PENUTUP.....		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran	91
Daftar Pustaka		93
Daftar Riwayat Hidup		95
Lampiran		xvii

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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip inverter	7
Gambar 2. 2 <i>Setting</i> parameter inverter	9
Gambar 3. 1 Gambaran umum sistem <i>monitoring</i> sensor suhu, vibrasi, dan parameter inverter	14
Gambar 3. 2 Rancangan panel dalam satuan mm	15
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> sensor ke Thingsboard	18
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> inverter ke Thingsboard	19
Gambar 3. 5 Blok diagram	25
Gambar 3. 6 Realisasi panel	26
Gambar 3. 7 Realisasi sensor suhu	27
Gambar 3. 8 Realisasi sensor vibrasi	27
Gambar 3. 9 Realisasi inverter menuju PLC	28
Gambar 3. 10 Diagram sistem konfigurasi	29
Gambar 3. 11 Rangkaian distribusi daya	30
Gambar 3. 12 Rangkaian <i>input</i> PLC	31
Gambar 3. 13 Rangkaian <i>input</i> PLC	32
Gambar 3. 14 Rangkaian <i>input</i> PLC	33
Gambar 3. 15 <i>Wiring input</i> PLC	34
Gambar 3. 16 <i>Setting</i> komunikasi inverter	35
Gambar 3. 17 Konektor inverter menuju Moxa	35
Gambar 3. 18 <i>Setting</i> moxa	36
Gambar 3. 19 <i>Setting</i> IP <i>network</i> dan serial	36
Gambar 3. 20 Ladder modbus ke PLC	37
Gambar 3. 21 <i>New project</i> pada program PLC	39
Gambar 3. 22 Pemilihan jenis I/O PLC	39
Gambar 3. 23 <i>Setting</i> IP Port	40
Gambar 3. 24 <i>Setting</i> OPC UA	40
Gambar 3. 25 Program ladder PLC	41

Hak Cipta :

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

Gambar 3. 26 <i>Setting</i> ke global variabel	41
Gambar 3. 27 <i>Flowchart</i> perancangan komunikasi pada DeviceXPlorer.....	46
Gambar 3. 28 Variabel tags pada DeviceXPlorer	47
Gambar 3. 29 Kolom pada database	47
Gambar 3. 30 <i>Bridge</i> pada DeviceXPlorer	48
Gambar 3. 31 Tampilan database.....	49
Gambar 3. 32 Pembuatan <i>trigger</i>	50
Gambar 3. 33 Pembuatan <i>even scheduler</i>	52
Gambar 3. 34 Node-RED pada <i>grup running hour</i>	54
Gambar 3. 35 Node-RED pada grup status.....	54
Gambar 3. 36 pengolahan grafik.....	55
Gambar 3. 37 Node-RED pada grup data	56
Gambar 3. 38 Halaman Node-RED	56
Gambar 3. 39 Node <i>Inject</i> pada Node-RED	57
Gambar 3. 40 Node Mysql pada Node-RED	58
Gambar 3. 41 Node HTTPS <i>request</i> pada Node-RED.....	61
Gambar 3. 42 Compile <i>flow</i> pada Node-RED.....	61
Gambar 3. 43 <i>Barcode crane</i>	62
Gambar 3. 44 Menu Utama.....	63
Gambar 3. 45 Menu Operasi Data.....	63
Gambar 3. 46 Menu <i>Maintenance Data</i>	64
Gambar 3. 47 Halaman Grafik X-R Chart	65
Gambar 3. 48 Access token dan <i>device group</i> pada Thingsboard.....	66
Gambar 3. 49 Nilai <i>telemetry</i> pada Thingsboard	66
Gambar 3. 50 Nilai entity pada Thingsboard	67
Gambar 3. 51 <i>Widget timeseries line chart</i> pada Thingsboard	67
Gambar 3. 52 Modifikasi dan <i>input entity</i> pada Thingsboard.....	68
Gambar 3. 53 Tampilan Grafik suhu pada Thingsboard.....	68
Gambar 4. 1 Grafik nilai suhu pada program <i>dashboard</i>	80
Gambar 4. 2 Grafik nilai vibrasi pada program <i>dashboard</i>	81



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 3 Grafik frekuensi pada <i>dashboard</i>	83
Gambar 4. 4 Grafik tegangan pada <i>dashboard</i>	83
Gambar 4. 5 Grafik arus pada <i>dashboard</i>	84
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengukuran suhu	84
Gambar 4. 7 Grafik pengukuran vibrasi.....	86
Gambar 4. 8 Grafik pengukuran frekuensi.....	87
Gambar 4. 9 Grafik hasil pengukuran arus	88
Gambar 4. 10 Grafik hasil pengukuran tegangan.....	89
Gambar 4. 11 Grafik hasil pengukuran kecepatan rotor	90



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi alat	20
Tabel 3. 2 List parameter	38
Tabel 3. 3 Global variabel PLC.....	42
Tabel 3. 4 Skrip pada <i>trigger</i>	50
Tabel 3. 5 Skrip pada <i>even scheduler</i>	53
Tabel 3. 6 Skrip node function pada Node-RED	58
Tabel 4. 1 Pengujian fungsi sistem <i>monitoring</i>	70
Tabel 4. 2 Pengujian waktu respon ke <i>dashboard</i>	74
Tabel 4. 3 Pengujian counter <i>hoist crane</i>	76
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kesesuaian <i>thermogun</i> dengan <i>dashboard</i> dan PLC.....	79
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kesesuaian vibrasi meter dengan <i>dashboard</i> dan PLC	80
Tabel 4. 6 Hasil kesesuaian parameter inverter aktual dengan PLC dan <i>dashboard</i> ..	82



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

DAFTAR RUMUS

(2. 1) Perhitungan <i>Slip</i> Motor Induksi 3 <i>Phase</i>	6
(2. 2) Perhitungan Kecepatan Putar Medan Motor	7





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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Ladder Diagram Program PLC NX102.....	xvii
Lampiran 2 - Skrip Perhitungan RPM	xxx
Lampiran 3 – Skrip Python X-R Chart Vibrasi.....	xxxii
Lampiran 4 - Skrip Python X-R Chart Temperatur	xxxv
Lampiran 5 - Skrip Python X-R Chart Arus	xxxviii
Lampiran 6 - <i>Datasheet</i> Leroy Somer Motor.....	xli
Lampiran 7 - <i>Datasheet</i> PLC NX102	xlii
Lampiran 8 - <i>Datasheet</i> Kabel Sensor Suhu IFM 2239.....	xliii
Lampiran 9 - <i>Datasheet</i> Sensor suhu converter IFM TP3237	xliv
Lampiran 10 - <i>Datasheet</i> Sensor Vibrasi IFM VSA001	xlv
Lampiran 11 - <i>Datasheet</i> Sensor Vibrasi <i>Converter</i> VSA002.....	xlvi
Lampiran 12 - <i>Datasheet</i> Inverter Toshiba VF-AS1	xlvii
Lampiran 13 – <i>Datasheet</i> <i>Gear Box</i>	xlviii
Lampiran 14 – <i>Template</i> Motor 3 Phase	xlix
Lampiran 15 – <i>Template</i> <i>Gear Box</i>	1

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Overhead crane merupakan jenis *crane* yang beroperasi dengan cara mengangkat beban melalui girder atau balok atas yang terpasang di atas headroom atau ruang kerja. *Overhead crane* digunakan untuk mengangkat dan memindahkan bahan atau produk di pabrik, gudang, pelabuhan, dan tempat lain yang membutuhkan pengangkatan beban berat. Umumnya *overhead crane* memiliki ketinggian yang sulit dijangkau. Ketinggian yang tidak cukup dijangkau dapat menghambat proses pengoperasian dan bahkan dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang berpotensi mengakibatkan kerusakan pada peralatan atau bahkan cedera pada pekerja. Selain itu, ketinggian juga dapat menyebabkan lamanya waktu yang dibutuhkan pekerja apabila *overhead crane* sedang dalam keadaan abnormal. Keadaan abnormal salah satunya adalah masalah motor induksi 3 fasa pada motor *crane*

Masalah ketinggian pada *crane* dapat diatasi dengan sistem pengawasan berupa *dashboard monitoring* yang dirangkai menggunakan perangkat elektrik seperti sensor suhu, sensor vibrasi, dan inverter yang saling terintegrasi oleh PLC satu sama lain. Pengawasan sensor suhu, sensor vibrasi, dan parameter pada inverter bertujuan untuk menjaga agar parameter motor pada *crane* dalam keadaan normal dan memudahkan dalam proses perawatan dan perbaikan alat. Hasil pemantauan dirancang dapat dilihat dimanapun karena *dashboard monitoring* ini dibuat melalui Thingsboard berbasis IoT yang menggunakan konfigurasi masing-masing komponen.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan merancang sistem “Sistem *Monitoring* Suhu dan Vibrasi Pada Motor *Overhead Crane* Berbasis IoT”. Sistem ini diharapkan dapat memberi indikasi kepada operator untuk mengetahui bila terdapat kondisi abnormal pada *crane* sehingga dapat dilakukan perawatan sebelum mengalami kerusakan.

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

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa perumusan masalah yang dibahas pada penulisan laporan skripsi ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendesain dashboard di Thingsboard dan *monitoring* suhu, vibrasi, dan parameter inverter ?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan pada parameter pada program *dashboard*?
3. Bagaimana instalasi sensor suhu dan sensor vibrasi pada motor *crane*?
4. Bagaimana pemrograman database, Node-RED, DeviceXPlorer, dan PLC?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Membuat desain dashboard pada pada Thingsboard.
2. Melakukan instalasi pada sensor suhu dan sensor vibrasi pada motor *crane*.
3. Mempermudah pada saat terjadi abnormal pada motor *crane*.
4. Membuat program database, Node-RED, DeviceXPlorer, dan PLC.

1.4 Luaran

Penulisan skripsi ini memiliki luaran sebagai berikut:

1. Realisasi sistem *monitoring* suhu dan vibrasi pada motor *crane* dengan menggunakan PLC dan VSD berbasis IoT
2. Sebagai bahan referensi para mahasiswa teknik elektro dalam penelitian ataupun kajian lain yang masih berhubungan.
3. Laporan Skripsi
4. Artikel pada seminar internasional IC2IE

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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring sensor suhu, sensor vibrasi dan parameter inverter pada motor *overhead crane* telah berfungsi dengan baik.
2. Waktu respon pengirim data memiliki rata-rata pada program *dashboard* sebesar 6341,92 ms. Sehingga komunikasi dan jaringan internet antara *dashboard* dengan PLC, database, dan DeviceXPlorer saling berintegrasi dengan sangat baik.
3. Pengujian *reliable hoist crane* tidak terdapat nilai error antar *dashboard* dan PLC. Sehingga perhitungan counter hoist crane berintegrasi dengan baik antara *dashboard* dan PLC.
4. Perbedaan *error* pembacaan suhu, getaran, arus, tegangan, frekuensi, dan kecepatan rotor yang terbaca oleh *dashboard* dan nilai aktual masih dalam batas aman, yaitu dibawah 10%.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk peneliti-peneliti selanjutnya adalah:

1. Menambahkan sensor temperatur dan vibrasi pada setiap motor *crane* yang bertujuan agar semua motor yang terdapat di *crane* dapat dimonitor sehingga memudahkan operator maupun pengguna
2. Dalam pemilihan komponen dibutuhkan riset yang lebih mendalam. Hal ini bertujuan agar mendapatkan akurasi atau ketelitian yang lebih baik dalam *monitoring dashboard* sehingga tidak ada perbedaan antara sensor dengan alat ukur.

3. Melakukan pengolahan data parameter pada *crane* berlanjut sehingga data dapat diprediksi dan *dimonitoring* dengan menggunakan *dashboard* agar memudahkan operator pada saat melakukan kegiatan PM (*Preventive Maintenance*).



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



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 Pustaka

- Ahdan, S., & Redy Susanto, E. (2021). Implementasi *dashboard* smart energy untuk pengontrolan rumah pintar pada perangkat bergerak berbasis internet of things. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26. [HTTPS://doi.org/10.33365/jti.v15i1.954](https://doi.org/10.33365/jti.v15i1.954)
- Bali, P. N. (2020). *oleh : I Gede Suputra Widharma PRASDWITANAN-. December.*
- Demus, N., Pangestu, D., Nurfauzi, R., Libertin, D., Hrp, A. I., & Dwiyanti, D. M. (2019). IMPLEMENTASI SCADA MITSUBISHI PADA SISTEM HVAC DI PT SINARMAS ARGO RESOURCES TECHNOLOGY. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro* (Vol. 4).
- Handayani, I., Kusumahati, H., & Badriah, A. N. (n.d.). *Pemanfaatan Google Spreadsheet Sebagai Media Pembuatan Dashboard pada Official Site iFacility di Perguruan Tinggi The Use of Google Spreadsheet as Dashboard Making Media on iFacility Official Site in Higher Education.* 7(2), 177–186.
- Imam, Z., Amiadji, I., & Hakim, J. A. R. (2014). *Analisis Struktur Overhead Crane Kapasitas 35 Ton.* 3(1).
- Makalah, J. (n.d.). *Daftar Makalah Seminar Nasional FORTEI 2016.*
- Mesin, T., Akademi, P., & Magelang, M. (n.d.). *PERANCANGAN KATROL PADA CRANE PORTABLE KAPASITAS 300 KG GUNA ALAT BANTU DI BENGKEL PERALATAN.* 12–21.
- Motor, P., Tiga, S., Tipe, P., Pole, S., & Sinkron, G. (2019). *Jurnal simetrik vol.9, no.2, desember 2019.* 9(2), 197–207.
- Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). *Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P.* 2(1), 25–34.
- Perkembangan, L. B. (n.d.). *No Title.* 1–32.
- Plc, M., Pada, M., & Bintang, P. (2021). *Perancangan Sistem Kontrol Penstabil Tegangan.* 3(2), 62–70.
- Pratama, N. A., & Andrasto, T. (2013). *Komunikasi Pada Robot Swarm Pemadam Api Menggunakan Protokol ModBus.*

- Rimbawati, S. M. (2016). *Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing Modifikasi Motor Induksi Tiga Fasa Sisa Pakai Industri Menjadi Hydroelectric Generator Untuk Pltmh*. 212, 1–31.
- Saputra, A., Wahyu, A., Rahman, F., & Amplifier, P. E. (2017). *Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana SISTEM KOREKSI OTOMATIS PADA MESIN PACKAGING DENGAN PENGENDALI PLC Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana*. 8(1), 54–57.
- Sebelas, U., & Sumedang, A. (2022). *Indah Dapina Nurazizah Teknik Informatika*. 13(11), 1–11.
- Skad, C., & Nandika, R. (2020). *PAKAN IKAN BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)*.
- Veronika Simbar, R. S., & Syahrin, A. (2017). *Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless. Jurnal Teknik Mesin*, 5(4), 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Riwayat Hidup



Faris Azhar Adita

Lulus dari SDN Jatimakmur 1 tahun 2013, SMPN 34 Bekasi tahun 2016, dan SMAN 5 Bekasi pada tahun 2019. Pada tahun 2023 sebagai mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Litrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.



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

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

Lampiran 1 - Ladder Diagram Program PLC NX102 untuk sistem Monitoring *crane*

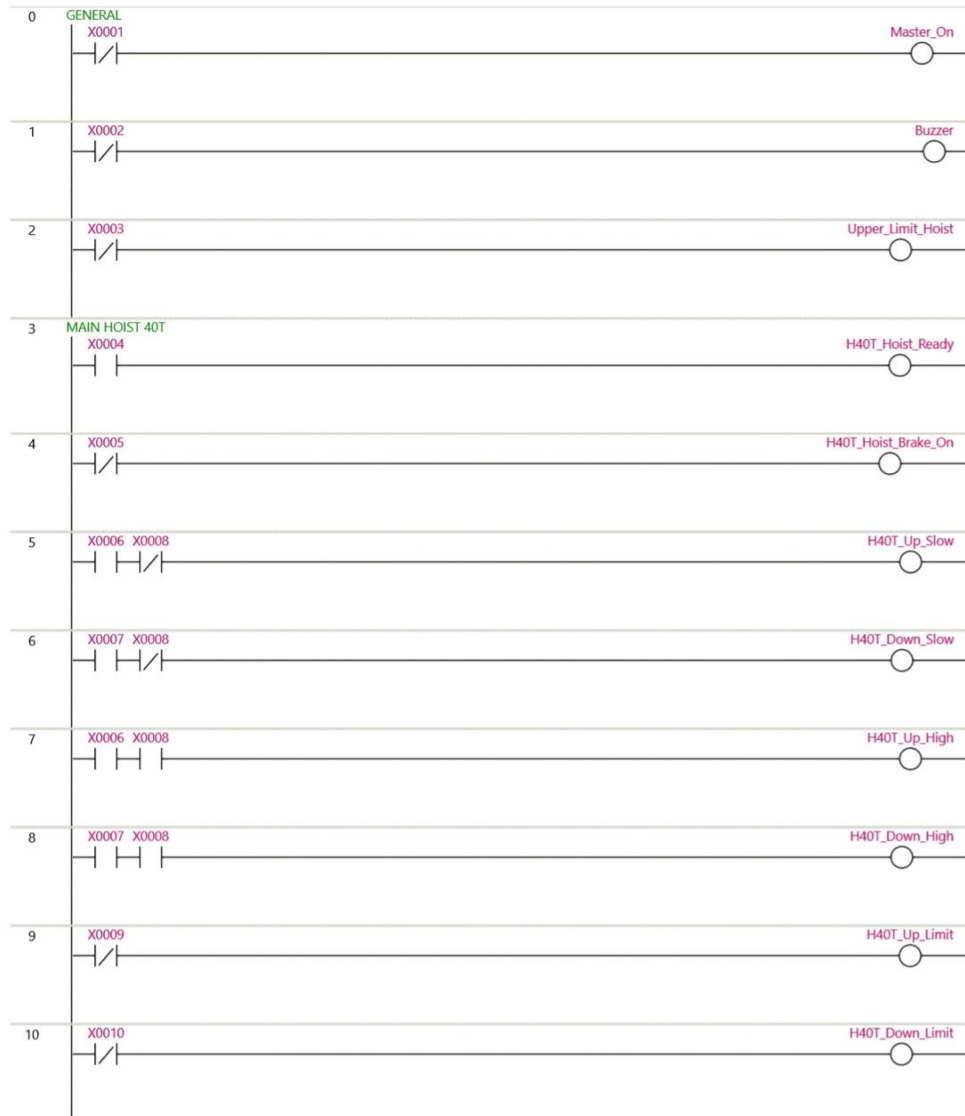
1.new_Controller_0

1-9.POU's

1-9-1.Programs

1-9-1-1.Program0

1-9-1-1-2.Section0





- 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

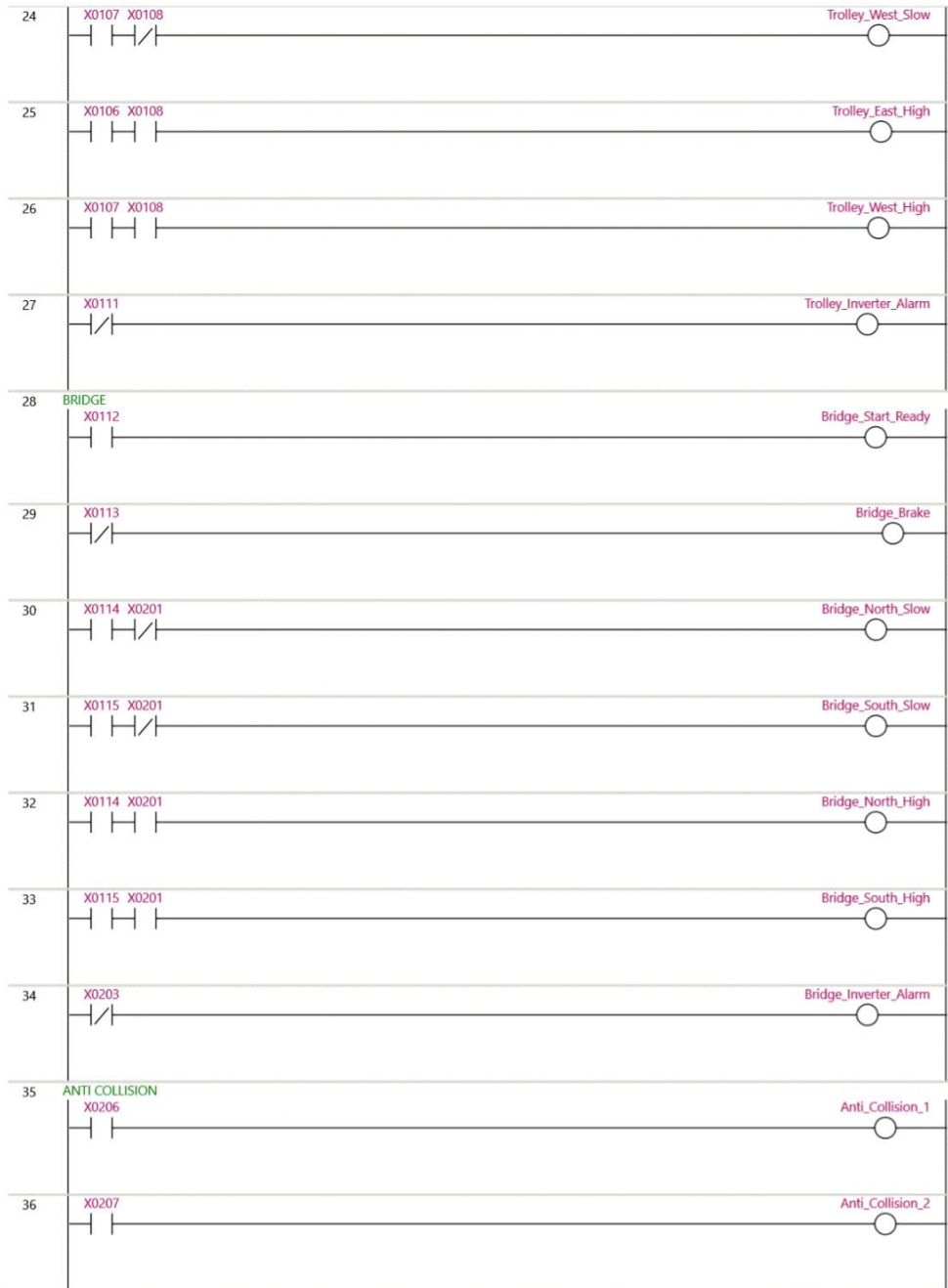


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

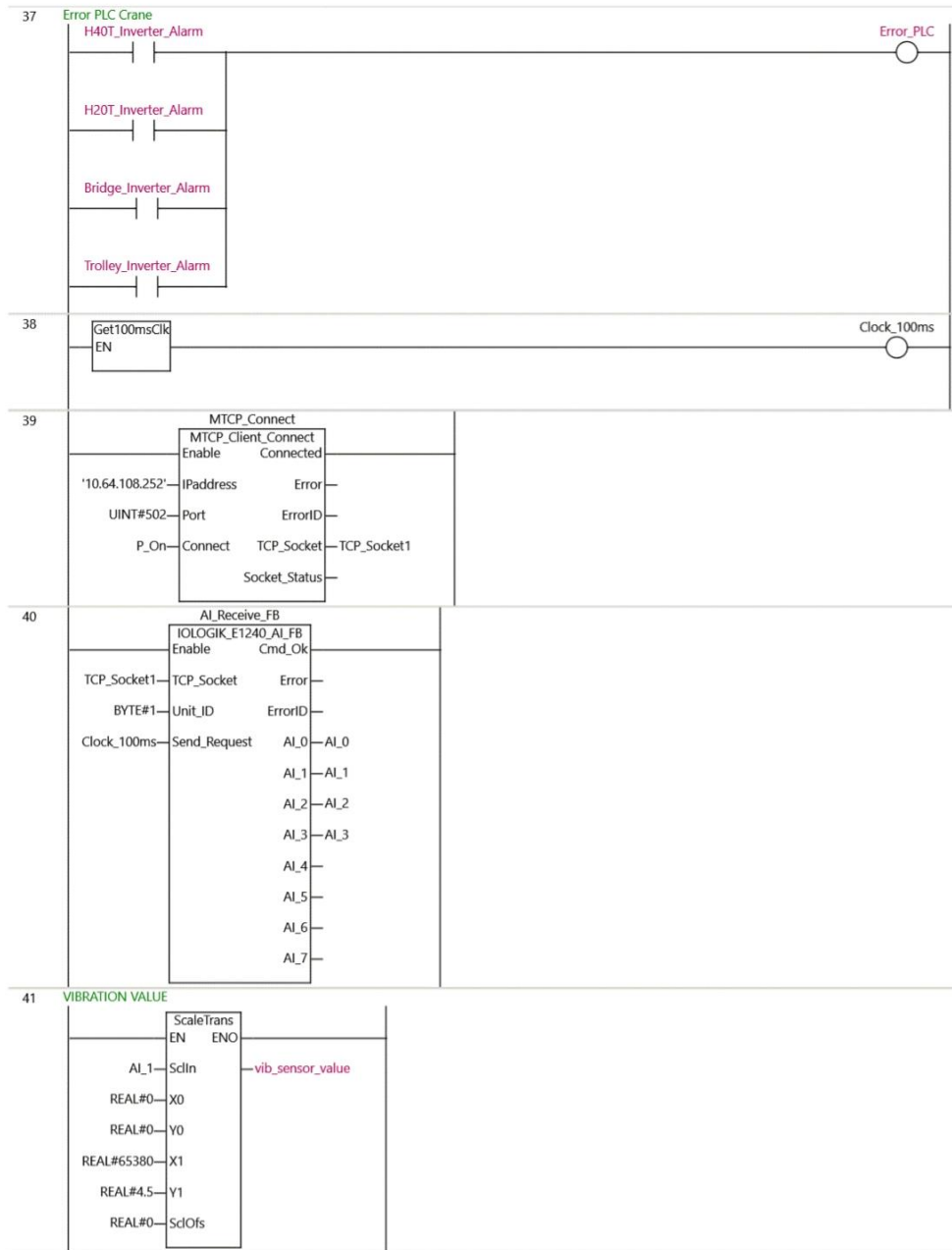
Crane_2A_Utara_V6_15-05-2023_1_1_100

new_Controller_0 Section0

Program0 Section0



- 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 :

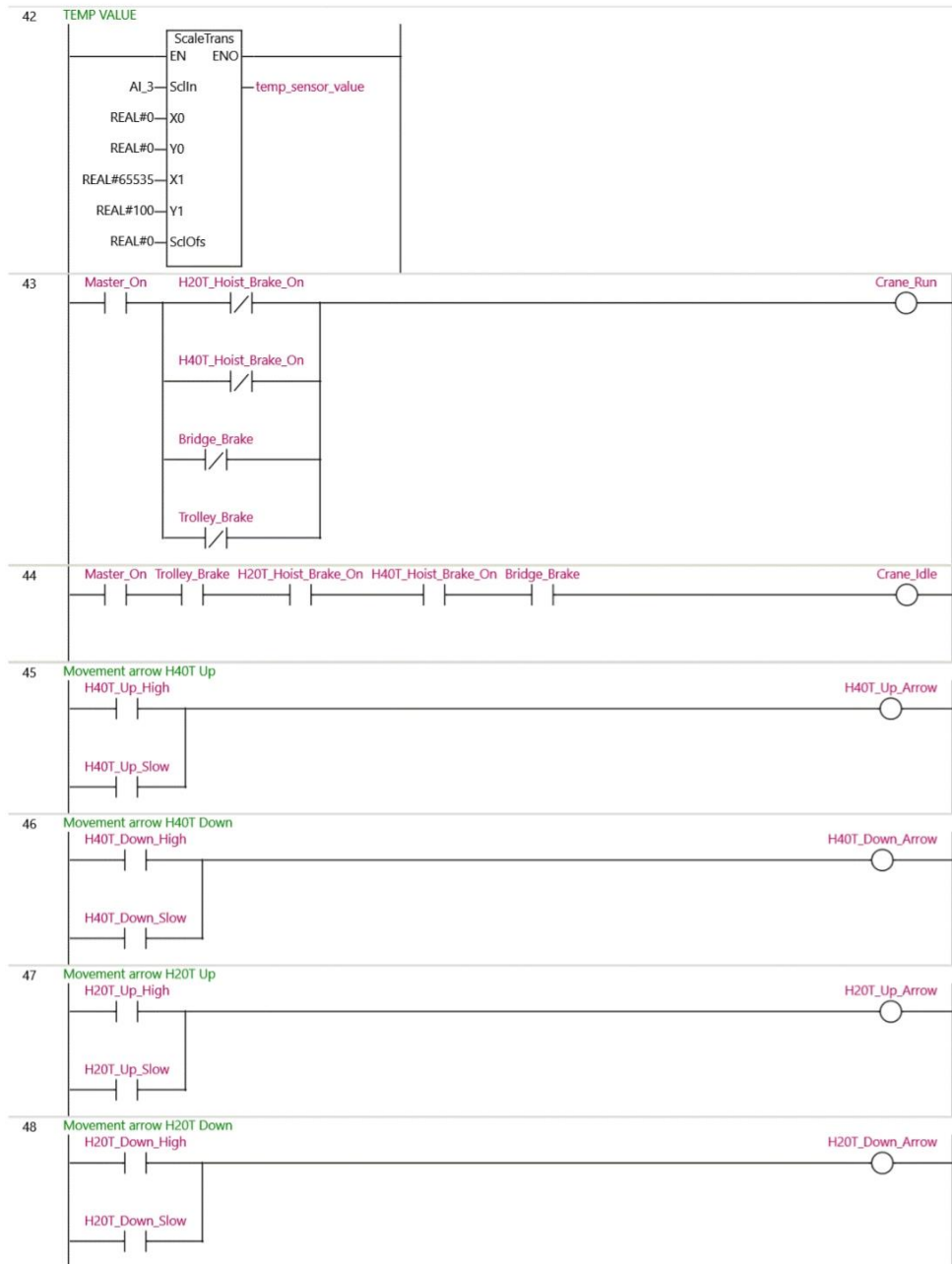
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

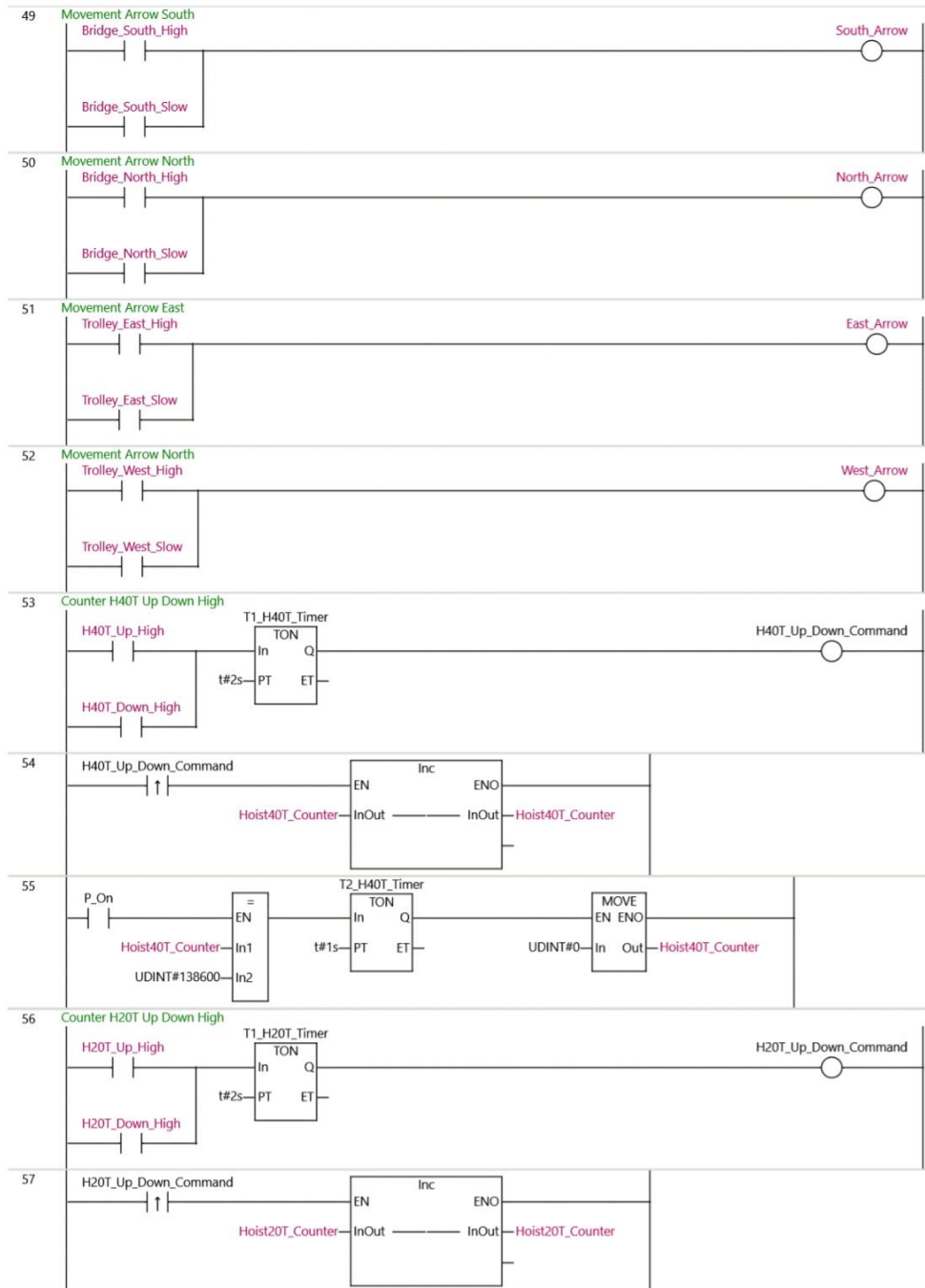


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

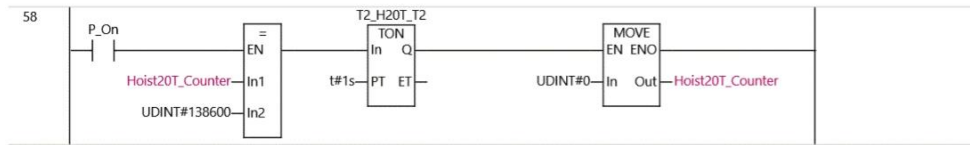
Hak Cipta :

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

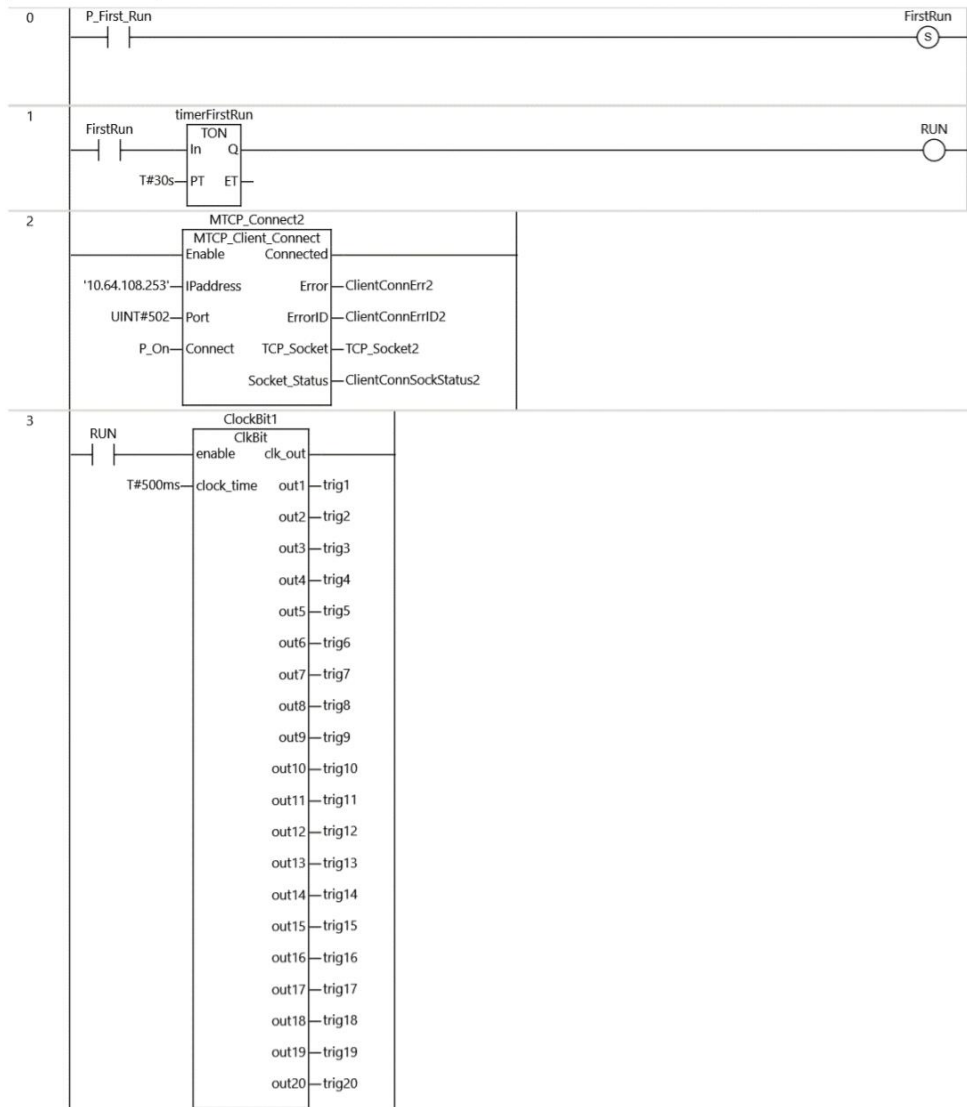


Hak Cipta :

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



1-9-1-1-3.Section1



- 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



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



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

24	CONVERSION	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Inv_Conversion1</td> <td colspan="2">Conversion</td> <td></td> </tr> <tr> <td>enable</td> <td>enable_out</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FREQ1[0]</td> <td>FREQ</td> <td>FREQ_OUT</td> <td>FREQ1_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CURR1[0]</td> <td>CURR</td> <td>CURR_OUT</td> <td>CURR1_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLT1[0]</td> <td>VOLT</td> <td>VOLT_OUT</td> <td>VOLT1_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PWER1[0]</td> <td>PWER</td> <td>PWER_OUT</td> <td>PWER1_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TRIP1[0]</td> <td>TRIP</td> <td>TRIP_OUT</td> <td>TRIP1_OUT</td> <td></td> </tr> </table>	Inv_Conversion1		Conversion			enable	enable_out				FREQ1[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ1_OUT		CURR1[0]	CURR	CURR_OUT	CURR1_OUT		VOLT1[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT1_OUT		PWER1[0]	PWER	PWER_OUT	PWER1_OUT		TRIP1[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP1_OUT		
Inv_Conversion1		Conversion																																				
enable	enable_out																																					
FREQ1[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ1_OUT																																			
CURR1[0]	CURR	CURR_OUT	CURR1_OUT																																			
VOLT1[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT1_OUT																																			
PWER1[0]	PWER	PWER_OUT	PWER1_OUT																																			
TRIP1[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP1_OUT																																			
25		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Inv_Conversion2</td> <td colspan="2">Conversion</td> <td></td> </tr> <tr> <td>enable</td> <td>enable_out</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FREQ2[0]</td> <td>FREQ</td> <td>FREQ_OUT</td> <td>FREQ2_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CURR2[0]</td> <td>CURR</td> <td>CURR_OUT</td> <td>CURR2_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLT2[0]</td> <td>VOLT</td> <td>VOLT_OUT</td> <td>VOLT2_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PWER2[0]</td> <td>PWER</td> <td>PWER_OUT</td> <td>PWER2_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TRIP2[0]</td> <td>TRIP</td> <td>TRIP_OUT</td> <td>TRIP2_OUT</td> <td></td> </tr> </table>	Inv_Conversion2		Conversion			enable	enable_out				FREQ2[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ2_OUT		CURR2[0]	CURR	CURR_OUT	CURR2_OUT		VOLT2[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT2_OUT		PWER2[0]	PWER	PWER_OUT	PWER2_OUT		TRIP2[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP2_OUT		
Inv_Conversion2		Conversion																																				
enable	enable_out																																					
FREQ2[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ2_OUT																																			
CURR2[0]	CURR	CURR_OUT	CURR2_OUT																																			
VOLT2[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT2_OUT																																			
PWER2[0]	PWER	PWER_OUT	PWER2_OUT																																			
TRIP2[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP2_OUT																																			
26		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Inv_Conversion3</td> <td colspan="2">Conversion</td> <td></td> </tr> <tr> <td>enable</td> <td>enable_out</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FREQ3[0]</td> <td>FREQ</td> <td>FREQ_OUT</td> <td>FREQ3_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CURR3[0]</td> <td>CURR</td> <td>CURR_OUT</td> <td>CURR3_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLT3[0]</td> <td>VOLT</td> <td>VOLT_OUT</td> <td>VOLT3_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PWER3[0]</td> <td>PWER</td> <td>PWER_OUT</td> <td>PWER3_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TRIP3[0]</td> <td>TRIP</td> <td>TRIP_OUT</td> <td>TRIP3_OUT</td> <td></td> </tr> </table>	Inv_Conversion3		Conversion			enable	enable_out				FREQ3[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ3_OUT		CURR3[0]	CURR	CURR_OUT	CURR3_OUT		VOLT3[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT3_OUT		PWER3[0]	PWER	PWER_OUT	PWER3_OUT		TRIP3[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP3_OUT		
Inv_Conversion3		Conversion																																				
enable	enable_out																																					
FREQ3[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ3_OUT																																			
CURR3[0]	CURR	CURR_OUT	CURR3_OUT																																			
VOLT3[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT3_OUT																																			
PWER3[0]	PWER	PWER_OUT	PWER3_OUT																																			
TRIP3[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP3_OUT																																			
27		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Inv_Conversion4</td> <td colspan="2">Conversion</td> <td></td> </tr> <tr> <td>enable</td> <td>enable_out</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FREQ4[0]</td> <td>FREQ</td> <td>FREQ_OUT</td> <td>FREQ4_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CURR4[0]</td> <td>CURR</td> <td>CURR_OUT</td> <td>CURR4_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLT4[0]</td> <td>VOLT</td> <td>VOLT_OUT</td> <td>VOLT4_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PWER4[0]</td> <td>PWER</td> <td>PWER_OUT</td> <td>PWER4_OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TRIP4[0]</td> <td>TRIP</td> <td>TRIP_OUT</td> <td>TRIP4_OUT</td> <td></td> </tr> </table>	Inv_Conversion4		Conversion			enable	enable_out				FREQ4[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ4_OUT		CURR4[0]	CURR	CURR_OUT	CURR4_OUT		VOLT4[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT4_OUT		PWER4[0]	PWER	PWER_OUT	PWER4_OUT		TRIP4[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP4_OUT		
Inv_Conversion4		Conversion																																				
enable	enable_out																																					
FREQ4[0]	FREQ	FREQ_OUT	FREQ4_OUT																																			
CURR4[0]	CURR	CURR_OUT	CURR4_OUT																																			
VOLT4[0]	VOLT	VOLT_OUT	VOLT4_OUT																																			
PWER4[0]	PWER	PWER_OUT	PWER4_OUT																																			
TRIP4[0]	TRIP	TRIP_OUT	TRIP4_OUT																																			

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

Lampiran 2 - Skrip Perhitungan RPM di Node Function Pada Node-RED

```

delete msg.topic;

msg.device = 'thv5ovvrVMpctniCulC4';
let dev = [
  'Crane_2A_North_Inverter',
  'Crane_2A_North_Inverter',
  'Crane_2A_North_Inverter',
  'Crane_2A_North_Inverter'
],
group = [
  'Frequency', 'Frequency', 'Frequency', 'Frequency'
],
tag = [
  'Traverse East West', 'Travel South North',
  'Hoist 40T', 'Hoist 20T'
],
keylen = [dev.length, tag.length, group.length],
maxk = Math.max.apply(Math, keylen),
mink = Math.min.apply(Math, keylen),
n = msg.payload.length,
m = maxk,
result = [];

for (let u = 0; u < m; u++) {
  for (let i = 0; i < n; i++) {
    if (msg.payload[i].DEV_ID == dev[u] &&
      msg.payload[i].GRUP_NM == group[u] &&
      msg.payload[i].TAG_NAME == tag[u]) {
      result.push(msg.payload[i].VAL);
      break;
    } else if ((msg.payload[i].DEV_ID != dev[u] ||
      msg.payload[i].GRUP_NM != group[u] ||
      msg.payload[i].TAG_NAME != tag[u]) &&
      i == n - 1) {
      result.push("fetch data failed");
    } else if (msg.payload[i].DEV_ID != dev[u] ||
      msg.payload[i].GRUP_NM != group[u] ||
      msg.payload[i].TAG_NAME != tag[u] &&
      i < n - 1) {
      continue;
    }
  }
};

// Menghitung RPM pada Motor Listrik Traverse West/East
var frekuensi_1 = result[0]
var countfreq_1 = 120 * frekuensi_1

```



© 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

```

var ns_we = countfreq_1 / 4

// Menghitung RPM pada Motor Listrik Travel South/North
var frekuensi_2 = result[1]
var countfreq_2 = 120 * frekuensi_2
var ns_sn = countfreq_2 / 4

// Menghitung RPM pada Motor Listrik Hoist 40T
var frekuensi_3 = result[2]
var countfreq_3 = 120 * frekuensi_3
var ns_h40t = countfreq_3 / 6

// Menghitung RPM pada Motor Listrik Hoist 20T
var frekuensi_4 = result[3]
var countfreq_4 = 120 * frekuensi_4
var ns_h20t = countfreq_4 / 6

// Menghitung speed crane traverse
var traverseout = ns_we / 12.19
var kll_traverse = 2 * 3.14 * 0.4 * traverseout
var Speedtraverse = kll_traverse / 60

// Menghitung speed crane traverse
var travelout = ns_sn / 23.9
var kll_travel = 2 * 3.14 * 0.63 * travelout
var Speedtravel = kll_travel / 60

//Menghitung speed crane traverse
var h40tout = ns_h40t / 71.094
var kll_h40t = 60 * 2 * 0.45 * h40tout
var Speedh40t = kll_h40t / 60

//Menghitung speed crane traverse
var h20tout = ns_h20t / 70.339
var kll_h20t = 60 * 2 * 0.36 * h20tout
var Speedh20t = kll_h20t / 60

msg.payload =
{
  "ns_we": ns_we,
  "ns_sn": ns_sn,
  "ns_40t": ns_h40t,
  "ns_20t": ns_h20t,
  "Speed_traverse": Speedtraverse,
  "Speed_travel": Speedtravel,
  "Speed_h40t": Speedh40t,
  "Speed_h20t": Speedh20t
}
return msg;

```



© 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 3 – Skrip Python X-R Chart Vibrasi di Node Template pada Node-RED

```

import mysql.connector as mycon
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import pandas as pd
import base64

#setup connection to database
mysql = mycon.connect(
    host="10.64.2.65",
    user="remote-user",
    password="@Toyota123",
    database="crane_press"
)

cur = mysql.cursor()
sql = "SELECT VAL FROM crane_press.motor_crane_vibration WHERE DEVICE_ID =
'Crane_2A_North_PLC' AND TAG_NAME = 'Travel East' AND GROUP_NAME = 'Vibrasi';"
cur.execute(sql)
data = cur.fetchall

vibrasi = []
lnstd = [0, 2.29]

for i in cur:
    vibrasi.append(float(i[0]))

# data float ke desimal
#temperatur = pd.to_numeric(Temperatur)
#data cleansing
n = len(vibrasi)

data_mean = np.mean([vibrasi])
data_dev = np.std([vibrasi])

#graph creation
ndata = []

for i in range(n): #range(start, stop) ; range(stop)
    ndata.append(i) #n raw data

def linestd(y, z) :
    a = []
    if (y == 'Vibrasi') :
        a = [lnstd[z], lnstd[z]]
    return a

def linesigmalow(y) :
    a = []
  
```



© 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

```

if (y == 'Vibrasi'):
    a = [lcl, lcl]
    return a

ucl = data_mean + (3 * data_dev)
lcl = data_mean - (3 * data_dev)
lnx = [0, n]
lnmean = [data_mean, data_mean]
lnup = [ucl, ucl]
lnlow = linesigmalow('Vibrasi')
lnstd1 = linestd('Vibrasi', 0)
lnstd2 = linestd('Vibrasi', 1)

colors = ['blue', 'green', 'yellow', 'orange', 'red', 'purple']
kelas = round(1 + 3.22 * np.log10(n))

plt.figure(0)
plt.plot(ndata, vibrasi, c = colors[0])
plt.plot(lnx, lnmean, c = colors[1])
plt.plot(lnx, lnup, c = colors[4])
plt.plot(lnx, lnstd1, c = colors[5])
plt.plot(lnx, lnlow, c = colors[4])
plt.plot(lnx, lnstd2, c = colors[5])
plt.plot(vibrasi, c = colors[0])
plt.xlabel('m/s2 ')
plt.ylabel('Vibrasi Value')
plt.grid(True)
plt.legend([': Vibrasi', ': Mean', ': Upper/Lower 3 Sigma', ': Std Vibration'], ncols=2)
plt.title('Vibrasi Value')
F = plt.gcf()
DefaultSize = F.get_size_inches()
F.set_size_inches( (DefaultSize[0] * 1.5, DefaultSize[1]) )
Size = F.get_size_inches()
F.savefig('Vibrasi.svg')

fig = plt.figure()
gs = fig.add_gridspec(1, 2, wspace=0, right = 0.97, left = 0.1, width_ratios = [1, 2.5])
((ax1), (ax2)) = gs.subplots(sharey = True)
ax1.hist(vibrasi, bins = kelas, orientation = 'horizontal')
ax2.plot(ndata, vibrasi, c = colors[0])
ax2.plot(lnx, lnmean, c = colors[1])
ax2.plot(lnx, lnup, c = colors[4])
ax2.plot(lnx, lnstd1, c = colors[5])
ax2.plot(lnx, lnlow, c = colors[4])
ax2.plot(lnx, lnstd2, c = colors[5])
fig.supxlabel('Unit(s)')
fig.supylabel('m/s2 ')
ax2.grid(True)
ax2.legend([': Vibrasi', ': Mean', ': Upper/Lower 3 Sigma', ': Std Vibration'], ncols=2)
plt.suptitle('Vibrasi Value')

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
F = plt.gcf()
DefaultSize = F.get_size_inches()
F.set_size_inches( (DefaultSize[0] * 1.5, DefaultSize[1]) )
Size = F.get_size_inches()
F.savefig('Cleaned_Vibrasi_Measurement.svg')

#encode image to thingsboard
with open("Vibrasi.svg", "rb") as image2string:
    converted_vibrasi = base64.b64encode(image2string.read())

with open("Cleaned_Vibrasi_Measurement.svg", "rb") as image2string:
    converted_clean_vibrasi = base64.b64encode(image2string.read())

vibrasi_string = converted_vibrasi.decode('utf-8')
vibrasi_clean_string = converted_clean_vibrasi.decode('utf-8')

print("{\"Vibration Graph\" : \"" + vibrasi_clean_string + "\"}")
```

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

Lampiran 4 - Skrip Python X-R Chart Temperatur di Node Template pada Node-RED

```

import mysql.connector as mycon
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import pandas as pd
import base64

#setup connection to database
mysql = mycon.connect(
    host="10.64.2.65",
    user="remote-user",
    password="@Toyota123",
    database="crane_press"
)

cur = mysql.cursor()
sql = "SELECT VAL FROM crane_press.motor_crane_temperatur WHERE DEVICE_ID =
'Crane_2A_North_PLC' AND TAG_NAME = 'Travel East' AND GROUP_NAME =
'Temperatur';"
cur.execute(sql)
data = cur.fetchall

temperatur = []
lnstd = [20, 50]

for i in cur:
    temperatur.append(float(i[0]))

# data float ke desimal
#temperatur = pd.to_numeric(Temperatur)
#data cleansing
n = len(temperatur)

data_mean = np.mean([temperatur])
data_dev = np.std([temperatur])

#graph creation
ndata = []

for i in range(n): #range(start, stop) ; range(stop)
    ndata.append(i) #n raw data

def linestd(y, z) :
    a = []
    if (y == 'Temperatur') :
        a = [lnstd[z], lnstd[z]]
    return a

def linesigmalow(y) :
    a = []
    if (y == 'Temperatur'):
        a = [lcl, lcl]
    return a

ucl = data_mean + (3 * data_dev)

```

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

```

lcl = data_mean - (3 * data_dev)
lnx = [0, n]
lnmean = [data_mean, data_mean]
lnup = [ucl, ucl]
lnlow = linesigmalow('Temperatur')
lnstd1 = linestd('Temperatur', 0)
lnstd2 = linestd('Temperatur', 1)

colors = ['blue', 'green', 'yellow', 'orange', 'red', 'purple']
kelas = round(1 + 3.22 * np.log10(n))

plt.figure(0)
plt.plot(ndata, temperatur, c = colors[0])
plt.plot(lnx, lnmean, c = colors[1])
plt.plot(lnx, lnup, c = colors[4])
plt.plot(lnx, lnstd1, c = colors[5])
plt.plot(lnx, lnlow, c = colors[4])
plt.plot(lnx, lnstd2, c = colors[5])
plt.plot(temperatur, c = colors[0])
plt.xlabel('Temperatur Value')
plt.ylabel('°C')
plt.grid(True)
plt.legend([': Temperatur', ': Mean', ': Upper/Lower 3 Sigma', ': Std Temperatur'], ncols=2)
plt.title('Temperatur Value')
F = plt.gcf()
DefaultSize = F.get_size_inches()
F.set_size_inches( (DefaultSize[0] * 1.5, DefaultSize[1]) )
Size = F.get_size_inches()
F.savefig('Temperatur.svg')

fig = plt.figure()
gs = fig.add_gridspec(1, 2, wspace=0, right = 0.97, left = 0.1, width_ratios = [1, 2.5])
((ax1), (ax2)) = gs.subplots(sharey = True)
ax1.hist(temperatur, bins = kelas, orientation = 'horizontal')
ax2.plot(ndata, temperatur, c = colors[0])
ax2.plot(lnx, lnmean, c = colors[1])
ax2.plot(lnx, lnup, c = colors[4])
ax2.plot(lnx, lnstd1, c = colors[5])
ax2.plot(lnx, lnlow, c = colors[4])
ax2.plot(lnx, lnstd2, c = colors[5])
fig.supxlabel('Unit(s)')
fig.supylabel('°C ')
ax2.grid(True)
ax2.legend([': Temperatur', ': Mean', ': Upper/Lower 3 Sigma', ': Std Temperatur'], ncols=2)
plt.suptitle('Temperatur Value')
F = plt.gcf()
DefaultSize = F.get_size_inches()
F.set_size_inches( (DefaultSize[0] * 1.5, DefaultSize[1]) )
Size = F.get_size_inches()
F.savefig('Cleaned_Temperatur_Measurement.svg')

plt.tight_layout()

#encode image to thingsboard
with open("Temperatur.svg", "rb") as image2string:
    converted_temperatur = base64.b64encode(image2string.read())

with open("Cleaned_Temperatur_Measurement.svg", "rb") as image2string:

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```

converted_clean_temperatur = base64.b64encode(image2string.read())
temperatur_string = converted_temperatur.decode('utf-8')
temperatur_clean_string = converted_clean_temperatur.decode('utf-8')

print("{\"Temperatur Graph\" : \"" + temperatur_clean_string + "\"}")

```



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

Lampiran 5 - Skrip Python X-R Chart Arus di Node Template pada Node-RED

```

import mysql.connector as mycon
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import pandas as pd
import base64

#setup connection to database
mysql = mycon.connect(
    host="10.64.2.65",
    user="remote-user",
    password="@Toyota123",
    database="crane_press"
)

cur = mysql.cursor()
sql = "SELECT VAL FROM crane_press.motor_crane_current WHERE DEVICE_ID =
'Crane_2A_North_Inverter' AND GROUP_NAME = 'Current' AND TAG_NAME =
'{{{PLCdata}}}'";
cur.execute(sql)
data = cur.fetchall

current = []
lnstd = [0, 10]

for i in cur:
    current.append(float(i[0]))

# data float ke desimal
#temperatur = pd.to_numeric(Temperatur)
#data cleansing
n = len(current)

data_mean = np.mean([current])
data_dev = np.std([current])

#graph creation
ndata = []

for i in range(n): #range(start, stop) ; range(stop)
    ndata.append(i) #n raw data

def linestd(y, z) :
    a = []
    if (y == 'current') :
        a = [lnstd[z], lnstd[z]]
    return a

def linesigmalow(y) :
    a = []
    if (y == 'current'):
        a = [lcl, lcl]
    return a

ucl = data_mean + (3 * data_dev)
lcl = data_mean - (3 * data_dev)

```



© 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

```

lnx = [0, n]
lnmean = [data_mean, data_mean]
lnup = [ucl, ucl]
lnlow = linesigmalow('current')
lnstd1 = linestd('current', 0)
lnstd2 = linestd('current', 1)

colors = ['blue', 'green', 'yellow', 'orange', 'red', 'purple']
kelas = round(1 + 3.22 * np.log10(n))

plt.figure(0)
plt.plot(ndata, current, c = colors[0])
plt.plot(lnx, lnmean, c = colors[1])
plt.plot(lnx, lnup, c = colors[4])
plt.plot(lnx, lnstd1, c = colors[5])
plt.plot(lnx, lnlow, c = colors[4])
plt.plot(lnx, lnstd2, c = colors[5])
plt.plot(current, c = colors[0])
plt.xlabel('current Value')
plt.ylabel('A')
plt.grid(True)
plt.legend([': current', ': Mean', ': Upper/Lower 3 Sigma', ': Std current'], ncols=2)
plt.title('current Value')
F = plt.gcf()
DefaultSize = F.get_size_inches()
F.set_size_inches( (DefaultSize[0] * 1.5, DefaultSize[1]) )
Size = F.get_size_inches()
F.savefig('current.svg')

fig = plt.figure()
gs = fig.add_gridspec(1, 2, wspace=0, right = 0.97, left = 0.1, width_ratios = [1, 2.5])
((ax1), (ax2)) = gs.subplots(sharey = True)
ax1.hist(current, bins = kelas, orientation = 'horizontal')
ax2.plot(ndata, current, c = colors[0])
ax2.plot(lnx, lnmean, c = colors[1])
ax2.plot(lnx, lnup, c = colors[4])
ax2.plot(lnx, lnstd1, c = colors[5])
ax2.plot(lnx, lnlow, c = colors[4])
ax2.plot(lnx, lnstd2, c = colors[5])
fig.supxlabel('Unit(s)')
fig.supylabel('A')
ax2.grid(True)
ax2.legend([': current', ': Mean', ': Upper/Lower 3 Sigma', ': Std Current'], ncols=2)
plt.suptitle('Current Value')
F = plt.gcf()
DefaultSize = F.get_size_inches()
F.set_size_inches( (DefaultSize[0] * 1.5, DefaultSize[1]) )
Size = F.get_size_inches()
F.savefig('Cleaned_Current_Measurement.svg')

#encode image to thingsboard
with open("Current.svg", "rb") as image2string:
    converted_current = base64.b64encode(image2string.read())

with open("Cleaned_Current_Measurement.svg", "rb") as image2string:
    converted_clean_current = base64.b64encode(image2string.read())

```

```
current_string = converted_current.decode('utf-8')
current_clean_string = converted_clean_current.decode('utf-8')

print("{\"Current Graph\" : \"\" + current_clean_string + "\"}")
```



© 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 6 - Datasheet Leroy Somer Motor

LS

Three-phase induction motors with aluminum frame NIE 0.09 to 45 kW



Power supply frequency	Hz	50 and 60
Frame size	mm	56 to 225
Ingress protection	IP	55
Number of poles		Single speed : 2, 4, 6 and 8 - Two-speed : 2/4, 4/6, 4/8, 6/8, 6/12
Power	kW	0.09 to 45
Voltage	V	230 to 690
Shaft type		steel

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



Lampiran 7 - Datasheet PLC NX102

NX102-□□□□



Powerful functionality in a compact design

Electrical and Mechanical Specifications

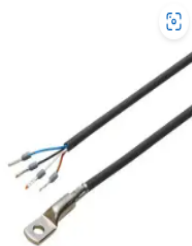
Item	Specification	
Model	NX102-□□□□	
Enclosure	Mounted in a panel	
Dimensions (mm) *1	72 × 100 × 90 mm (W×H×D)	
Weight *2	390 g max.	
Unit power supply	Power supply voltage	24 VDC (20.4 to 28.8 VDC)
	Unit power consumption *3	5.80 W max.
	Inrush current *4	For cold start at room temperature: 10 A max./0.1 ms max. and 2.5 A max./150 ms max.
	Current capacity of power supply terminal *5	4 A max.
	Isolation method	No isolation: between the Unit power supply terminal and internal circuit
Power supply to the NX Unit power supply	NX Unit power supply capacity	10 W max.
	NX Unit power supply efficiency	80%
	Isolation method	No isolation: between the Unit power supply terminal and NX Unit power supply
I/O Power Supply to NX Units	Not provided *6	
External connection terminal	Communication connector	RJ45 for EtherNet/IP Communications × 2 RJ45 for EtherCAT Communications × 1
	Screwless clamping terminal block	For Unit power supply input and grounding (Removable)
	Output terminal (service supply)	Not provided
	RUN output terminal	Not provided
	NX bus connector	32 NX Units can be connected

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 - Datasheet Kabel Sensor Suhu IFM 2239



TS2239

ifm TS-200-KL /US

Qty 1 [Add to RFQ](#)

Temperature cable sensor with bolt-on sensor; Insulation rating [V] : 500; Protection class : III; Measuring range : -40...90 °C; -13...194 °F; Accuracy [K] : $\pm (0,15 K + 0,002 x|t|)$; Dynamic response T05 / T09 [s] : 12 / 39; (values for a flat aluminium surface (anodised) using a conductive heat paste; reference values for moving water : 10 / 24 (< 0,1 m/s)); Housing : bolt-on sensor; Materials : stainless steel (1.4303 / 305 / 308); copper nickel-plated; Process connection : bolt-on sensor 12,5 x 8,7 x 47 mm

Connection	Cable: 2 m, PUR, Ø 4.9 mm; with wire end ferrules; 4 x 0.34 mm ² (42 x Ø 0.1 mm)
No. of inputs/outputs	Number of digital outputs: 2
Current consumption	< 50 mA
Voltage supply	24 V
Display	Display unit: 2 x LED, green switching status: 2 x LED, yellow measured values: alphanumeric display, red/green 4-digit
Degree of protection	IP 67
Weight	101.4 g
Dimensions	12.5 x 8.7 x 47 mm

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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

Lampiran 9 - *Datasheet* Sensor suhu converter IFM TP3237

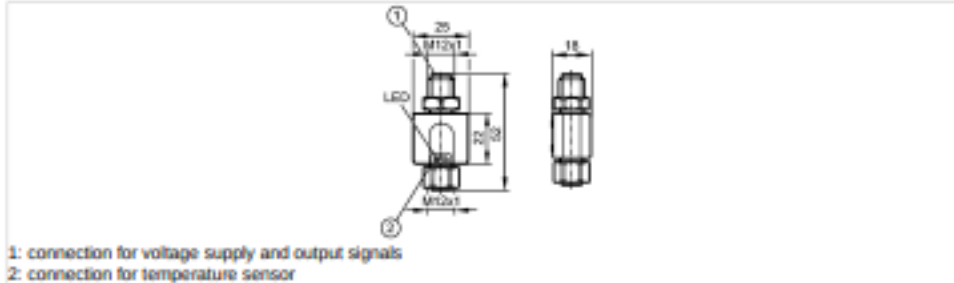


TP3237

TP-CEC -A-ZVG/US/



Evaluation systems



Product characteristics

Measured signal converter for temperature sensors
for Pt100 and Pt1000 measuring elements
Analog output 4...20 mA
Measuring range: -50...300 °C / -58...572 °F
Factory setting: 0...100 °C

Electrical data

Electrical design	DC
Operating voltage [V]	20...32 DC
Protection class	III
Reverse polarity protection	yes

Outputs

Output	Analog output 4...20 mA
Output function	4...20 mA analog
Short-circuit protection	yes (non-latching)
Overload protection	yes
Analog output	4...20 mA; Rmax: 300 Ω

Measuring / setting range

Measuring range	-50...300 °C	-58...572 °F
Factory setting	0...100 °C	

Accuracy / deviations

Analog output [K]	± 0.3 + (± 0.1 % MS)
Temperature coefficients (in % of the span per 10 K)	0.1
Measured value via IO-Link [K]	± 0.3 + (± 0.1 % MS)

Reaction times

Power-on delay time [s]	1
Measuring / display cycle [ms]	100
Integrated watchdog	yes

Interfaces

IO-Link Device	
Transfer type	COM2 (38.4 kBaud)
IO-Link revision	1.0

Environment



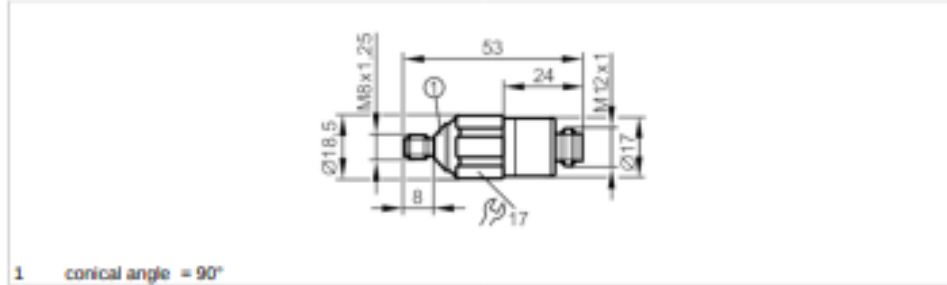
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 - Datasheet Sensor Vibrasi IFM VSA001

VSA001

Accelerometer

VIBRATION SENSOR



1 conical angle = 90°



Product characteristics	
Measuring range of vibration [g]	-25...25
Frequency range [Hz]	1...6000
Measuring principle	capacitive
Application	
Design	for connection to external diagnostic electronics VSE
Application	vibration detection
Electrical data	
Operating voltage [V]	7.2...10.8 DC
Current consumption [mA]	< 15
Min. insulation resistance [MΩ]	100 (500 V DC)
Protection class	II
Reverse polarity protection	yes
Type of sensor	Microelectromechanical system (MEMS)
Outputs	
Analog current output [mA]	0...10
Max. load [Ω]	300
Measuring/setting range	
Measuring range of vibration [g]	-25...25
Frequency range [Hz]	1...6000
Measuring principle	capacitive
Sensitivity [µA/g]	142
Number of measurement axes	1
Accuracy / deviations	
Linearity deviation	0,2 %
Operating conditions	
Ambient temperature [°C]	-30...125
Note on ambient temperature	cULUS: < 85 °C
Storage temperature [°C]	-30...125
Protection	IP 67; IP 68; IP 69K

ifm electronic, Inc. • 1200 Alameda Drive • Mahwah • NJ 07430 • We reserve the right to make technical alterations without prior notice. • EN-US • VSA001-03 • 08.10.2025 • 1

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

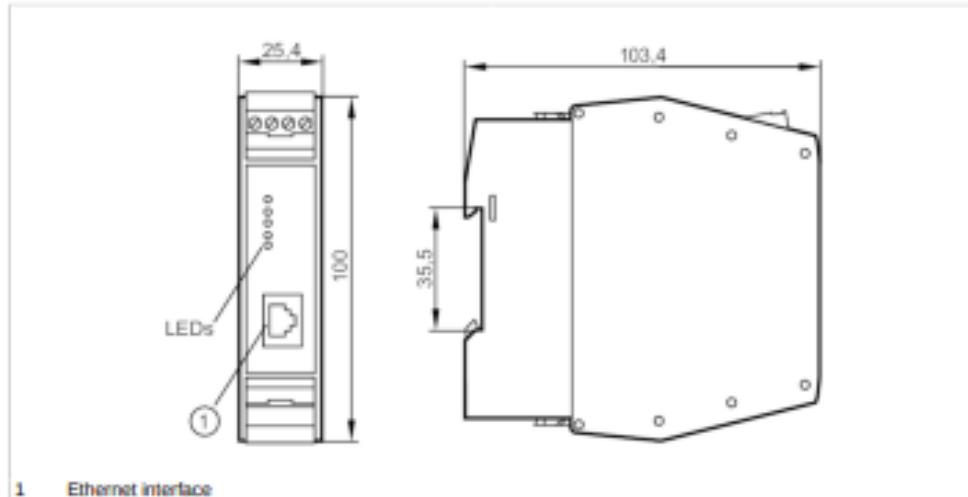


Lampiran 11 - Datasheet Sensor Vibrasi Converter VSA002



VSE002

Diagnostic electronics for vibration sensors
DIAGNOSTIC ELECTRONICS



1 Ethernet interface



Product characteristics	
Frequency range [Hz]	0...12000
Application	
Design	parameter setting via PC software VES004
Application	Counter function
Electrical data	
Operating voltage tolerance [%]	20
Operating voltage [V]	24 DC; (when using the IEPE input: 24 V ± 20%; IEPE = Integrated Electronics Piezo Electric)
Current consumption [mA]	200; (24 V)
Protection class	II
Inputs / outputs	
Total number of inputs and outputs	8; (configurable)
Number of inputs and outputs	Number of analog inputs: 2; Number of digital outputs: 1; Number of analog outputs: 1
Inputs	
Number of analog inputs	2
Resolution of analog input	12
Dynamic input - sampling rate [kSamples]	100

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



Lampiran 12 - Datasheet Inverter Toshiba VF-AS1

**Inverter Toshiba Tosvert VF-AS1 3-phase 400V
0.75kW-500kW**



Standard specifications (400 V class -90 to 500 kW model)

Item	Specification										
Applicable motor (kW)	90	110	132	160	200	220	280	355	400	500	
Rating	Type	VFAS1-									
	Form	4900PC	4110KPC	4132KPC	4160KPC	4200KPC	4220KPC	4280KPC	4355KPC	4400KPC	4500KPC
	Output Capacity (kVA) Note 1)	136	164	197	239	295	325	419	511	578	717
	Output Current (A) Note 2)	179	215	259	314	387	427	550	671	759	941
	Output Voltage	3-phase, 380 to 480 V (The maximum output voltage is the same as the input voltage.)									
Electric braking	Overload Current Rating	150% - 1 minute									
	Dynamic Braking Circuit	Built-in				Compatible with external options					
Power supply	Dynamic Braking Resistor	Compatible with external options									
	Voltage/frequency Note 6)	3-phase, 380 to 440 V . 50 Hz 3-phase, 380 to 480 V . 60 Hz									
Protective method	Allowable Fluctuation	Voltage +10% . 15% Note 3) Frequency +/-5%									
	Cooling method	IP00 open type (JEM1030) Note 4)									
Cooling fan noise (dBA)	Forced air cooling										
Color	61	72	73	73	76	76	76	76	76	78	
Built-in Filter	RAL7016										
DC Reactor	EMI noise filter Note 7)										
	Attached DC reactor Note 5)										

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



Manubloc

Mub 3000 – Helical geared motors and pendular mounting



Main characteristics

Ratio		2.88 to 318
Power	kW	0.25 to 110
Output torque	N.m	250 to 14500

Ingress protection	IP	55
--------------------	----	----

Options	Smooth hole flange (different Ø), shrink disc, flexible joint, backstop, lubrication with synthetic oil	
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

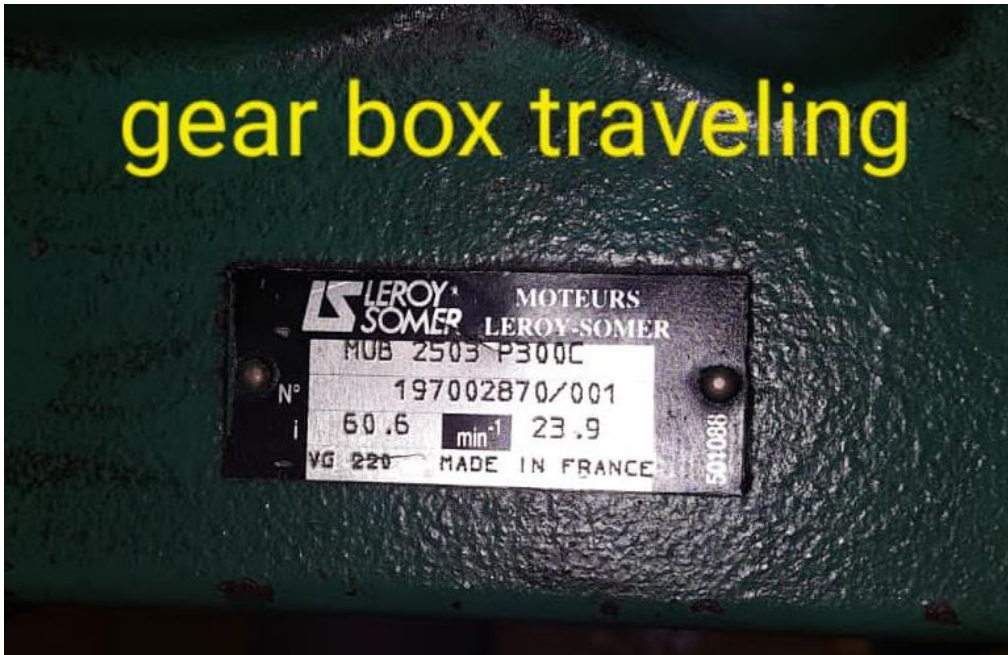
Lampiran 14 – *Template Motor 3 Phase*

© 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 15 – *Template Gear Box*

© 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