LAPORAN MAGANG MBKM

PHARMACEUTICAL PRODUCTION TRANSFORMATION THROUGH SMART FACTORY SYSTEM AND INTEGRATED DATA MONITORING CENTER PT KALBE FARMA TBK

Disusun oleh:

Rizkal Dwi Prasetyo 20/457202/SV/17649

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI DAN KONTROL
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG MBKM

PHARMACEUTICAL PRODUCTION TRANSFORMATION THROUGH SMART FACTORY SYSTEM AND INTEGRATED DATA MONITORING CENTER PT KALBE FARMA TBK

Disusun oleh:
Rizkal Dwi Prasetyo
20/457202/SV/17649

:

:

Mengetahui,
Ketua Program Studi
D4 Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Hidayat Nur Isnianto, S.T., M.Eng.
NIP. 197305282002121001

Telah diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing

Fakih Irsyadi, S.T., M.T.
NIKA. 111199004202001101

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG MBKM

PHARMACEUTICAL PRODUCTION TRANSFORMATION THROUGH SMART FACTORY SYSTEM AND INTEGRATED DATA MONITORING CENTER PT KALBE FARMA TBK

Disusun oleh:

Rizkal Dwi Prasetyo
20/457202/SV/17649

Telah melaksanakan kegiatan Magang MBKM
dari tanggal 16 Februari 2023 sampai dengan 31 Juni 2022

Mengetahui, Manager Departemen Supervisor	Telah diperiksa dan disetujui, Software & Automation
Ronald Effendi NIK. 21081883	Christina Pranata NIK.210401031

ABSTRAK

PT Kalbe Farma Tbk merupakan perusahaan yang fokus pada pengembangan, produksi, dan distribusi produk farmasi berkualitas tinggi. Perusahaan ini menyediakan berbagai jenis produk, termasuk obat generik, suplemen kesehatan, produk perawatan kulit, dan produk kesehatan lainnya.

Dalam era revolusi industri 4.0, PT Kalbe Farma Tbk terus bergerak maju dan dengan tekun menerapkan proses digitalisasi dalam industri farmasi. Salah satu langkah yang diambil oleh perusahaan adalah memulai pembangunan Smart Factory untuk proses manufaktur produknya. Menerapkan teknologi seperti e-batch record, e-testing, e-preventive maintenance, dan akuisisi data menjadi kunci utama dalam mendukung kemajuan teknologi ini.

Pengumpulan data dari mesin produksi menjadi sangat penting untuk memantau dan mengumpulkan informasi seperti suhu, tekanan, kelembaban, dan parameter lain yang terkait dengan proses produksi. Data tersebut kemudian dapat dianalisis dan digunakan untuk memonitor performa mesin, serta disimpan dalam database sebagai data berharga dan ditampilkan secara real-time melalui layar monitor.

Laporan ini akan membahas analisis protokol komunikasi dari mesin produksi yang terlibat, implementasi solusi nodered dalam pengelolaan mesin-mesin produksi, pembuatan dashboard data, desain sistem pengumpulan data, dan topologi jaringan dalam membangun sistem Industrial Internet of Things (IIoT).

Kata Kunci : Akusisi Data, Node-red, IIoT, protocol komunikasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena daalam kesempatan ini, dengan rasa hormat dan kegembiraan yang besar, kami telah menyajikan laporan magang yang merupakan hasil dari pengalaman magang kami di PT Kalbe Farma Tbk yang terlaksana dalam periode 16 Februari 2023 – 31 Juni 2022 dalam program MSIB (Magang dan Studi Independen Bersetifikat) Kampus Merdeka.

Laporan ini merupakan pertanggung jawaban atas apa yang kami pelajari, alami, dan capai selama periode magang kami di perusahaan PT Kalbe Farma Tbk. Selama melaksanakan magang hingga tersusunnya laporan ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan, arahan dan motivasi dalam mendukung penyelesaian kegiatan magang dan laporan ini. Tanpa dukungan mereka, laporan ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Adapun pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing kami dalam pelaksanaan MSIB yaitu:

1. Allah SWT. Yang dengan rahmat-Nya saya dapat melaksanakan magang dengan lancar
2. PT. Kalbe Farma Tbk yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan Magang dalam program MSIB Kampus Merdeka
3. Dr. Ing. Ir.Agus Maryono, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada
4. Hidayat Nur Isnianto, ST.,M.Eng, selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol
5. Bapak Christian Pranata selaku mentor selama melaksanakan Magang di Engineering Department PT Kalbe Farma BO Cikarang.
6. Aji Tias selaku selaku mentor selama melaksanakan Magang di Engineering Department PT Kalbe Farma BO Cikarang.
7. Triyoko Yuliansyah selaku mentor selama melaksanakan Magang di Engineering Department PT Kalbe Farma BO Cikarang.
8. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah mencurahkan doa dan semangat yang tiada henti,
9. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang turut membantu dan memperlancar jalannya Magang ini.

Penulis menyadari menyadari bahwa laporan ini memiliki keterbatasan dan masih terdapat ruang untuk perbaikan di masa mendatang. Oleh karena itu, kami sangat menghargai saran dan dari pembaca untuk pengembangan laporan selanjutnya. Kami berharap buku laporan Magang ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pemahaman dan pengembangan *Pharmaceutical Production Transformation Through Smart Factory System and Integrated Data Monitoring Center.*

Cikarang, 28 Juni 2023

Penulis

Rizkal Dwi Prasetyo

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
ABSTRAK iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Manfaat 2
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan 3
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II Gambaran Umum Perusahaan 4
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan 4
2.1.1 Logo Perusahaan 4
2.1.2 Pemaparan Perusahaan 4
2.1.3 Visi dan Misi 6
2.2 Struktur Organisasi 6
2.3 Tugas dan Tanggung Jawab 8
2.4 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) 8
2.5 Etika Profesi 10
2.5.1 Waktu Kerja Pegawai 10
2.5.2 Lokasi Kerja 10
2.5.3 Kehadiran Pegawai 10
2.5.4 Penyelenggaraan Kegiatan di Lingkungan Kerja 10
BAB II Pokok PembahasanI 11
3.1 IEC 60446 11
3.2 OSI Model 12
3.3 IP Address & Subnet 13
3.4 MC Protocol 16

3.5 Modbus Protocol 17
3.6 NodeRed Middleware 18
3.7 Docker 18
BAB IV Hasil Dan Pembahasan 20
4.1 Modul Pembelajaran IOT Traffic Light 20
4.3 Migrasi SQL Server 2014 ke PostgreSQL 29
4.4 Data Akuisisi Mesin Nirogranulasi Line 1 35
4.5 Data Akusisi Mesin Mixing Tank Line 1 42
4.6 Data Akuisisi Timbangan Mettler Toledo 47
4.6.1 Menghubungkan Timbangan Mettler kedalam MOXA 48
4.6.2 Konfigurasi Timbangan mettler 48
4.6.4 Konfigurasi Flow Node-Red 49
4.7 Data Akusisi Mesin Line 1 dan Line 8A 51
4.7.1 Flow Node-Red 51
4.7.2 Database mesin produksi lainnya 54
4.7.3 Dashboard mesin produksi lainnya 57
BAB V Penutup 59
5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 60
Daftar Pustaka 61
Lampiran 62
L1. Deskripsi Konversi Kegiatan MBKM ke Mata Kuliah 62
L2. Form Rekognisi yang sudah Disetujui Prodi 62
L3. Surat/Bukti Penerimaan MBKM dari Mitra 63
L.4 Surat Keterangan Selesai MBKM dari Mitra 64
L.5 Dokumentasi Foto Kegiatan MBKM 65
L.6 Logbook Harian MBKM (memuat tanggal – aktivitas – paraf pembimbing industri/mitra) 68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kepemilikan Saham Perseroan dan Anak Perusahaan PT Kalbe Farma Tbk..... 7
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT Kalbe Farma Tbk..... 7
Gambar 2. 3 Pakaian kerjakelas A,B, C..... 9
Gambar 2. 4 Pakaian kerja kelas D..... 9
Gambar 2. 5 Pakaian kerja ruang terkontrol tidak diklasifikasikan..... 9

Gambar 3. 1 Standar Internasional IEC 60466..... 11
Gambar 3. 2 OSI Layer..... 12
Gambar 3. 3 Alokasi Oktet IP Address..... 13
Gambar 3. 4 Network dan Subnet..... 13
Gambar 3. 5 MC Protokol..... 16
Gambar 3. 6 Format Pesan didalam MC Protokol..... 16
Gambar 3. 7 Konsep komunikasi modbus..... 17
Gambar 3. 8 Node-RED..... 18
Gambar 3. 9 Docker..... 18
Gambar 3. 10 Arsitektur Docker..... 19
Gambar 3. 51 Moxa NPort 5130..... 47

Gambar 4. 1 Physical Box Panel..... 20
Gambar 4. 2 Ladder program traffic light..... 21
Gambar 4. 3 Diagram kabel satu jaringan..... 22
Gambar 4. 4 Tampilan kontrol HMI..... 23
Gambar 4. 5 Flow Traffic Light..... 23
Gambar 4. 6 Arsitektur Jaringan Dalam Perancangan IIoT..... 24
Gambar 4. 7 Arsitektur Sistem Baremetal Server..... 25
Gambar 4. 8 Proxmox..... 25
Gambar 4. 9 Main Server Rack..... 26
Gambar 4. 10 Backbone Server Rack..... 27
Gambar 4. 11 Node Line Rack..... 28
Gambar 4. 12 Tampilan awal pada SQL Server..... 30
Gambar 4. 13 Pembuatan server baru..... 30

Gambar 4. 14 Tampilan login server yang telah dibuat 31
Gambar 4. 15 Pembuatan tabel pada sql server 31
Gambar 4. 16 Flow migrasi SQL server ke PostgreSQL 32
Gambar 4. 17 Konfigurasi inject node 32
Gambar 4. 18 Program javascript pada function node 33
Gambar 4. 19 Konfigurasi Node Postgresql 33
Gambar 4. 20 Konfigurasi MSSQL Node 34
Gambar 4. 21 Database Hasil Migrasi 34
Gambar 4. 22 Tampilan HMI Mesin Nirogranulasi 35
Gambar 4. 23 Tag Program Mesin Nirogranulasi 36
Gambar 4. 24 Konfigurasi Enable Put/Get Communication 37
Gambar 4. 25 Penambahan IP Gateaway Pada Mesin Nirogranulasist 37
Gambar 4. 26 List IP Address 38
Gambar 4. 27 Konfigurasi NAT 39
Gambar 4. 28 Konfigurasi Action NAT 39
Gambar 4. 29 Konfigurasi Routing Ke Server Pusat 40
Gambar 4. 30 Flow Mesin Nirogranulasi Line 1 40
Gambar 4. 31 Database Mesin Nirogranulasi Line 1 41
Gambar 4. 32 Visualisasi grafana pada mesin nirogranulasi 41
Gambar 4. 33 Tampilan HMI Mesin Mixing Tank 42
Gambar 4. 34 Konfigurasi Alamat IP PLC Mixing Tank 43
Gambar 4. 35 Konfigurasi Penambahan Port SLMP 43
Gambar 4. 36 Router Mikrotik RB450 44
Gambar 4. 37 Flow Mesin Mixing Tank 45
Gambar 4. 38 Database Mesin Mixing Tank 45
Gambar 4. 39 Visualisasi Grafana Pada Mesin Mixing Tank 46
Gambar 4. 40 Timbangan Mettler 47
Gambar 4. 41 Menghubungkan Timbangan ke Moxa 48
Gambar 4. 42 Konfigurasi *Serial Setting* pada Moxa 48
Gambar 4. 43 Konfigurasi Operating Setting Pada Moxa 49
Gambar 4. 44 Flow Node-Red 49
Gambar 4. 45 Konfigurasi Node TCP 50
Gambar 4. 46 Hasil Penarikan Data menggunakan Node-Red 50
Gambar 4. 47 Flow Mesin Diosnagranulasi Line 1 51

Gambar 4. 48 Flow Mesin Quadro Line 1 51
Gambar 4. 49 Flow Mesin Nirogranulasi Line 8A 52
Gambar 4. 50 Flow Diosnagranulasi Line 8A 52
Gambar 4. 51 Flow Mesin Tabletting Fette 53
Gambar 4. 52 Flow Mesin Accelacota Line 8A 53
Gambar 4. 53 Database Mesin Diosnagranulasi Line 1 54
Gambar 4. 54 Database Mesin Quadro Line 1 54
Gambar 4. 55 Database Mesin Nirogranulasi Line 8A 55
Gambar 4. 56 Database Mesin Diosnagranulasi Line 8A 55
Gambar 4. 57 Database Mesin Accelacota 56
Gambar 4. 58 Database Mesin Tabletting Fette 56
Gambar 4. 59 Visualisasi Mesin Diosnagranulasi Line 57
Gambar 4. 60 Visualisasi Mesin Quadro Line 57
Gambar 4. 61 Visualisasi Nirogranulasi Line 8A 58
Gambar 4. 62 Visualisasi Diosnagranulasi Line 8A 58

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Subnet CIDR 14

Tabel 4. 1 Speksifikasi Barametal Server 24
Tabel 4. 2 Speksifikasi Server 26
Tabel 4. 3 Device-device Pada Main Server Rack 27
Tabel 4. 4 Device-device pada backbone Server Rack 28
Tabel 4. 5 Device-device Pada Node Line Rack 29
Tabel 4. 6 Address Mesin Nirogranulasi 36
Tabel 4. 7 Address Mesin Mixing Tank 42

DAFTAR LAMPIRAN

L. 1. Deskripsi Konversi Kegiatan MBKM ke Mata Kuliah 62
L. 2 Form Rekognisi yang sudah Disetujui Prodi 62
L. 3 Surat/Bukti Penerimaan MBKM dari Mitra 63
L. 4 Surat Keterangan Selesai MBKM dari Mitra 64
L. 5 Dokumentasi Foto Kegiatan MBKM 65
L. 6 Logbook Harian MBKM (memuat tanggal – aktivitas – paraf pembimbing industri/mitra) 68

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya perubahan sosial, budaya, dunia kerja, dan teknologi yang ada pada revolusi industri 4.0, perlu dipersiapkan dengan lulusan yang tangguh dalam menghadapi perubahan tersebut. Sehingga kompetensi mahasiswa harus semakin diperkuat sesuai perkembangan tersebut. Adanya *link and match* antara lulusan pendidikan tinggi diperlukan bukan hanya dengan dunia usaha dan dunia industri saja, tetapi untuk masa depan yang semakin cepat mengalami perubahan. Berdasarkan perkembangan tersebut, diperlakukannya kebijakan baru di bidang pendidikan tinggi oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan melalui program "Merdeka Belajar – Kampus Merdeka" (MBKM), yang mulai diterapkan oleh perguruan tinggi. Kebijakan Kemendikbud tersebut berkaitan dengan diberikannya kebebasan bagi mahasiswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran selama maksimum 3 semester di luar program studi dan kampusnya. Kebijakan program MBKM memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang lebih luas dan kompetensi baru melalui beberapa kegiatan pembelajaran di antaranya pertukaran pelajar, magang/kerja praktik, riset, proyek independen, kegiatan wirausaha, proyek kemanusiaan, asistensi mengajar di satuan pendidikan, dan proyek di desa/kuliah kerja nyata tematik. Lalu, mahasiswa juga diperbolehkan kebebasan untuk mendapat kegiatan belajar di luar program studinya di dalam perguruan tinggi yang sama dengan bobot SKS tertentu. Seluruh kegiatan tersebut dapat diperoleh mahasiswa melalui bimbingan dosen dan diperlukan adanya perjanjian kerja sama jika dilakukkan bersama pihak di luar program studi. Program studi ditantang dalam pengembangan kurikulum yang adaptif dan mampu menyesuaikan diri dengan berkembangnya zaman yang sangat pesat tanpa keluar dari tujuan dalam menghasilkan lulusan sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditentukan. Selain itu, dalam implementasi kebijakan MBKM dibutuhkan adanya kolaborasi dan kerja sama dengan mitra atau pihak lain yang berkaitan dengan bidang keilmuannya dan turut serta dalam mendukung capaian pembelajaran yang diinginkan.

PT Kalbe Farma Tbk menjadi salah satu mitra dalam program MSIB yang diselenggarakan oleh Kemendikbudristek. Kalbe Farma merupakan perusahaan Farmasi terbesar di Asia Tenggara yang telah ikut membangun kesehatan masyarakat sejak tahun 1966. Saat ini, Kalbe Farma telah hadir di pasar internasional yaitu negara – negara ASEAN, Nigeria, dan Afrika Selatan, serta menjadi perusahaan produk kesehatan nasional yang dapat bersaing di pasar ekspor. PT. Kalbe Farma Tbk. Memilki 4 kelompok divisi usaha yang terintetrasi yaitu divisi *Pharmaceutical, Consumer Health, Nutrition,* dan *Distribution & Logistic*. Keempat divisi usaha ini mengelola portofolio obat resep dan obat bebas yang

komprehensif, produk – produk minuman energi dan nutrisi, serta usaha distribusi yang menjangkau lebih dari satu juga outlet di seluruh kepulauan Indonesia.

Perkembangan industri 4.0 membuat PT. Kalbe Farma BO Cikarang menjadi agresif dalam digitalisasi industri farmasi. Hal tersebut diwujudkan dengan penghargaan *Aggressive Digitalization* dalam penerapan inovasi dan informasi teknologi manufaktur dari Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. Melalui kegiatan magang ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami *workflow* sebuah industri *shifting* menuju era digitaliasai yang bermuara terhadap *Internet of Things*, *Artificial Intelligence, Microservices,* dan *Containerization*. Lalu diharapkan juga mahasiswa berkontribusi dalam kegiatan digitalisasi industri 4.0 di pabrik Kalbe Farma Tbk.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana proses data akuisisi pada PLC Mitsubishi dan PLC Siemens ?
2. Bagaimana proses melakukan migrasi database SQL ke database postgresql ?
3. Bagaimana proses penarikan data timbangan mettle menggunakan MOXA ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan kegiatan magang merdeka kampus merdeka adalah sebagai berikut:

1. Manfaat untuk kampus

Berikut adalah manfaat yang diperoleh pihak kampus Universitas Gadjah Mada:

a. Magang sebagai kegiatan belajar komprehensif yang berbentuk pengamatan terhadap praktik kerja di industri atau instansi diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengalaman bagi mahasiswa terhadap dunia kerja yang sesungguhnya, terutama pada lingkungan PT. KalbeFarma Tbk.
b. Magang digunakan sebagai media komunikasi yang memungkinkan dilaksanakannya pertukaran informasi antara mahasiswa dan lembaga perguruan tinggi serta kalangan industri.

2. Manfaat untuk Mitra Magang

Berikut adalah manfaat yang diperoleh pihak Mitra Magang:

a. Mitra magang dapat memanfaatkan sumber daya manusia terdidik dalam proses kegiatan magang MBKM.
b. Mitra magang memiliki kesempatan untuk menemukan individu berbakat dan memiliki reputasi yang baik, yang dapat mengurangi biaya rekrutmen dan pelatihan awal.
c. Membantu mengimplementasikan ilmu yang didapat dibangku kuliah, untuk nantinya mengatasi troubleshooting dan menganalisis kesalahan yang mungkin terjadi.

3. Manfaat untuk Mahasiswa

Berikut adalah manfaat yang diperoleh Mahasiswa:

2.3 Mengetahui kondisi nyata suatu lembaga baik dari segi manajemen yang diterapkan kondisi fisik, teknologi yang digunakan, kinerja para karyawan serta proses produksi di industri. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami sistem kerja lembaga dan turut serta dalam proses

2.4 Memperoleh pengalaman untuk meningkatkan keterampilan teknik yang relevan dengan program studi yang ditekuni

2.5 Mengetahui dan dapat mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi sesuai dengan tuntunan perkembangan industri.

2.6 Dapat membina hubungan baik dengan industri sehingga memungkinkan untuk dapat bekerja di industri tempat pelaksanaan magang tersebut.

2.7 Mahasiswa mendapat pengalaman dan kompetensi sesuai bidang keilmuan serta implementasinya pada dunia kerja secara riil.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Masa kegiatan praktik industri dilaksanakan berdasarkan dengan jadwal yaitu pada :

Waktu : 16 Februari 2023 s.d. 31 Juni 2023

Tempat : PT Kalbe Farma Tbk

Alamat : Kawasan Industri Delta Sillicon Lippo, Jl. MH. Thamrin No.1 17530 Jatiwangi Jawa Barat

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Praktik Industri (PI) terdiri dari lima bab, akan dijelaskan sebagai berikut :

BAB I : Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat, Waktu dan Tempat Pelaksanaan, dan Sistematika Penulisan

BAB II : Sejarah Singkat Perusahaan, Struktur Organisasi, Tugas dan Tanggungjawab, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), dan Etika Profesi.

BAB III : Pokok Pembahasan

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

BAB V : Kesimpulan dan Saran

BAB II
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

2.1.1 Logo Perusahaan

Logo dari perusahaan dari PT Kalbe Farma Tbk adalah sebagai berikut

Gambar 2.1 Logo Perusahaan

Logo berbentuk helix DNA dengan elemen pembentuk terdiri dari dua orang diatas dan dibawah. Kandungan arti dan makna filosofinya adalah mengabdikan ilmu untuk kesehatan dan kesejahteraan seperti yang tertuang pada motto dan slogan perusahaan. Dua manusia sebagai unsur pembentuk DNA yang berarti seorang ibu mengangkat anaknya memiliki makna fokus perusahaan pada kemajuan, kepedulian dan rasa berbagi pada masyarakat serta eksperi kasih sayang.

2.1.2 Pemaparan Perusahaan

PT. Kalbe Farma Tbk., didirikan pada 10 September 1966 oleh dr. Boenjamin Setiawan Ph.D. Nama Kalbe sendiri merupakan akronim dari pemegang saham awal yaitu Khow Sioe Tjiang, Liem Lian Kiok, dan Boenjamin Setiawan. Pendirian PT. Kalbe Farma Tbk., sebagai bentuk partisipasi dalam pembangunan nasional untuk meningkatkan kesejahteraan serta derajat kesehatan masyarakat. Hal ini tercermin dalam motto perusahaan PT. Kalbe Farma Tbk., yaitu “The Scientific Pursuit of Health for a Better Life” (Mengabdikan ilmu untuk kesehatan dan kesejahteraan).

PT. Kalbe Farma Tbk., pertama kali didirikan di sebuah garasi rumah yang beralamatkan di Jalan Simpang I No. 1, Tanjung Priok, Jakarta Utara. Hingga pada tanggal 24 Desember 1966 Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (Ditjen POM) menerbitkan izin produksi untuk PT. Kalbe Farma Tbk. Produk pertama yang diproduksi adalah Bioplacenton® yang merupakan produk gel untuk menyembuhkan luka bakar. Selanjutnya, pada bulan April 1972, PT. Kalbe Farma Tbk., memindahkan unit usahanya ke lokasi baru di Jalan Ahmad Yani, Pulomas, Jakarta Timur. Dimana unit perkantoran baru mulai digunakan pada tahun 1976 dan gedung SPNS (Sediaan Padat Non Steril) didirikan pada

tahun 1978. Sejak tahun 1980 aktivitas distribusi produk dipisahkan dari kegiatan industrinya dengan mendirikan PT. Enseval Putra Megatrading sebagai distributor tunggal PT. Kalbe Farma Tbk., untuk mengoptimalkan kinerja perusahaan. PT. Kalbe Farma Tbk., mengakuisisi PT Bintang Toedjoe (1990), Dankos Laboratories (1992), Hexpharm Jaya (1993), Saka Farma (1997), merek dagang Woods® (1997), Baxter Kalbe (1999), dan PT Erbapharma Internasional (2000) sebagai bagian dari ekspansi usaha untuk mengatasi persaingan bisnis yang semakin kuat. Dengan demikian, usaha farmasi dapat difokuskan pada kategori obat tertentu melalui unit usaha terkait. Misalnya induk perusahaan PT Kalbe Farma Tbk., berkonsentrasi pada bidang kardiovaskular, onkologi, anti infeksi, saluran pencernaan, dan susunan saraf pusat. Sedangkan Baxter Kalbe terfokus pada kebutuhan rumah sakit, Dankos terfokus pada bidang saluran pernafasan, saluran pencernaan, kulit dan anti infeksi, Bintang Toedjoe dan Saka Farma terfokus pada obat OTC, dan Hexpharm Jaya terfokus pada obat generik dan obat kombinasi sederhana. Selain akuisisi, PT Kalbe Farma Tbk., juga menerapkan strategi usaha berupa perjanjian lisensi dengan beberapa industri farmasi internasional antara lain Pharmacia Corporation, Bristol-Myers Squibb, Daiichi Pharmaceutical, Fujisawa Pharmaceutical, dan Pfizer Inc. Langkah ini ditempuh agar PT Kalbe Farma Tbk., dapat menggunakan teknologi terkini dalam produksi obat-obatan. Pada Agustus 1974, sebenarnya PT Kalbe Farma Tbk., resmi memperoleh status PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri) dengan keluarnya surat Keputusan Badan Koordinasi Penanaman Modal No. 352/BKPM/VII/74/PMDN. Akan tetapi baru pada Juli 1991 PT Kalbe Farma Tbk., tercatat di Bursa Efek Jakarta dan Surabaya. Dengan demikian, masyarakat umum dapat berpartisipasi untuk menanam modal di PT Kalbe Farma Tbk.,. Beberapa keputusan visioner diambil pada tahun 1994 dengan pembangunan plant atau pabrik di kawasan industri Delta Silicon, Lippo Cikarang. Pemindahan jalur produksi dilakukan secara bertahap dari Pulomas ke Cikarang dari tahun 1997 sampai 1998. Pabrik baru dengan luas area 105.130 m2. Tersebut segera diresmikan pada tanggal 17 Desember 1998 bersamaan dengan diterimanya sertifikat ISO 9001. Dengan sertifikat tersebut, PT Kalbe Farma Tbk., berkomitmen untuk lebih mengutamakan customer satisfaction (kepuasan pelanggan) pada produk yang dihasilkan. Hal ini penting mengingat PT Kalbe Farma Tbk., memiliki lebih dari 1.400 tenaga pemasaran yang tersebar di lebih dari 52 cabang perwakilan dan di berbagai negara termasuk seperti Srilanka, Malaysia, Myanmar, Vietnam, dan Afrika Selatan. Adapun pasar internasional utama berasal dari Nigeria, Malaysia, Singapura, Srilanka, Myanmar, Afrika Selatan, dan Zimbabwe. PT Kalbe Farma Tbk., juga berhasil melakukan integrasi sertifikat ISO 9001 (Sistem Manajemen Mutu) versi

2000, sertifikat ISO 14001 (Sistem Manajemen Lingkungan), dan OHSAS 18001/SMK3 (Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja) di akhir tahun 2004. Pada bulan Maret 2007, PT Kalbe Farma Tbk., melakukan perubahan logo perusahaan, dengan tagline yang baru yaitu "ilmu pengetahuan untuk memperkaya kehidupan" (Life Enriching Science). Pada tahun 2010 PT Kalbe Farma Tbk., membuktikan dirinya sebagai perusahaan produk kesehatan terbesar di Asia Tenggara dengan nilai kapitasi pasar sebesar 3,6 miliar USD serta omset penjualan Rp 10,2 triliun. Dan kini pada tahun 2018 PT Kalbe Farma Tbk., berhasil lulus inspeksi WHO, sehingga produk yang dihasilkan oleh PT Kalbe Farma Tbk., dapat dipasarkan sampai dengan negara – negara yang terdaftar sebagai negara WHO.

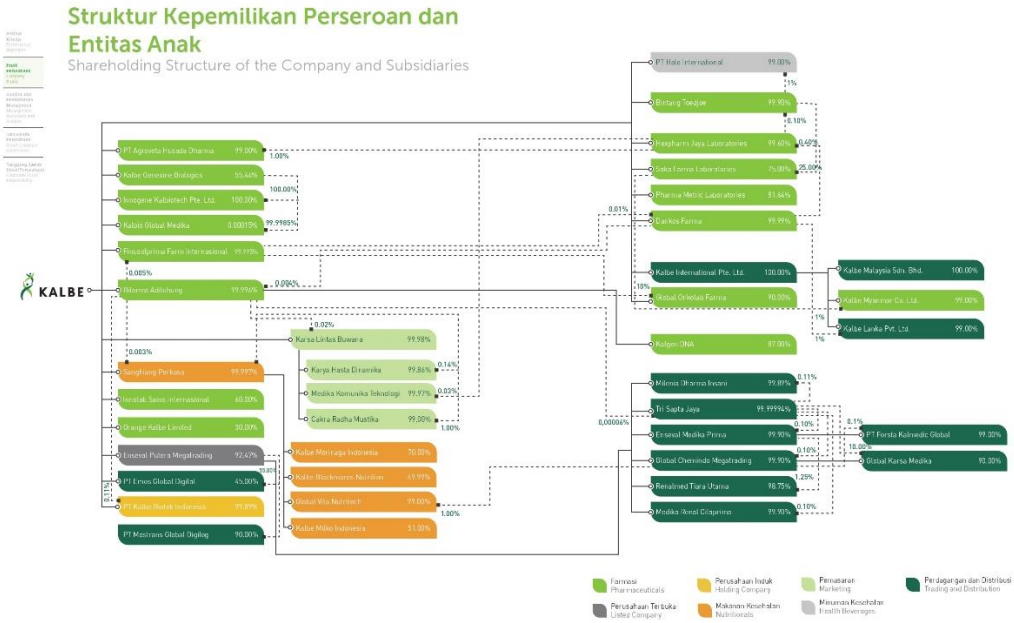
2.1.3 Visi dan Misi

Visi	:	*To be the best Indonesian healthcare company driven by innovation, strong brand, and excellent management*
Misi	:	*To improve health for a better life*
Motto	:	*The Scientific Pursue of Health for a Better Life*

2.2 Struktur Organisasi

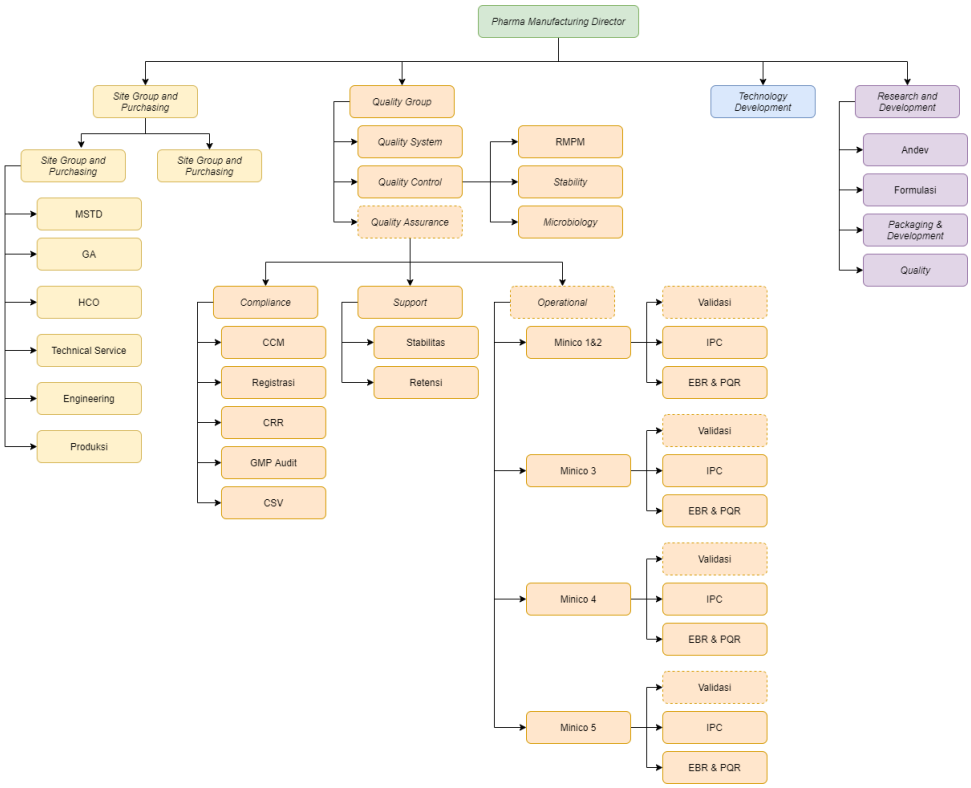
Pembuatan obat yang benar mengandalkan sumber daya manusia, oleh sebab itu industri farmasi harus bertanggung jawab untuk menyediakan personel yang terkualifikasi dalam jumlah yang memadai untuk untuk menerapkan dan mengawasi Sistem Mutu Industri Farmasi dan meningkatkan efektivitas secara terus-menerus. Tiap personel tidak boleh dibebani tanggung jawab yang berlebihan sehingga menimbulkan risiko terhadap kualitas. Manajemen puncak hendaklah menunjuk Personel Kunci termasuk Kepala Produksi, Kepala Pengawasan Mutu, dan Kepala Pemastian Mutu. Posisi kunci tersebut dijabat oleh Apoteker purnawaktu yang harus independen satu terhadap yang lain **(Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2018)**.

PT Kalbe Farma Tbk sendiri merupakan induk perusahaan dari berbagai banyak anak perusahannya. Berikut Struktur Kepemilikan Saham Perseroan PT Kalbe Farma Tbk dan Anak Perusahaan



Gambar 2. 1 Struktur Kepemilikan Saham Perseroan dan Anak Perusahaan PT Kalbe Farma Tbk

Industri farmasi harus memiliki struktur organisasi di mana hubungan antara Kepala Produksi, Kepala Pengawasan Mutu dan Kepala Pemastian Mutu sebagaimana ditunjukkan dengan jelas di tingkat manajerial **(Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2018)**. Struktur organisasi di PT Kalbe Farma, Tbk. sebagai berikut,



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT Kalbe Farma Tbk.

2.3 Tugas dan Tanggung Jawab

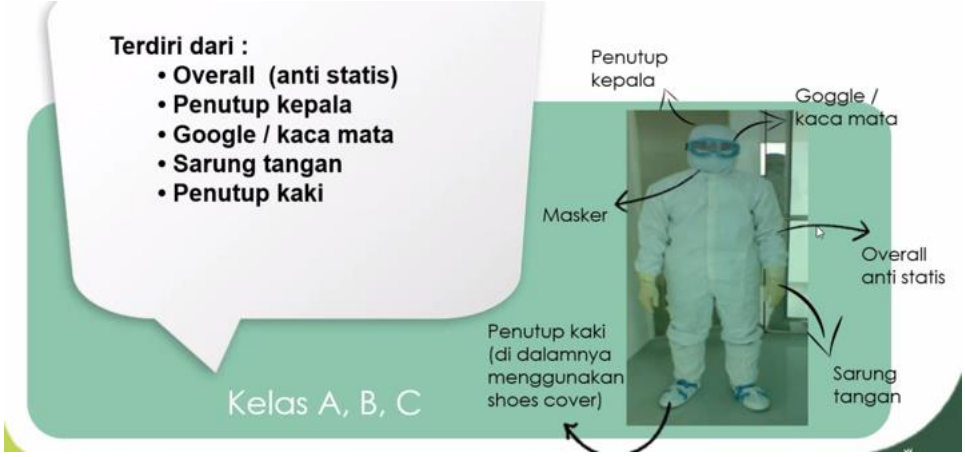
1. Direksi dan Komisaris: PT Kalbe Farma Tbk harus memiliki Direksi yang terdiri dari Direktur Utama dan/atau Direktur lainnya yang bertanggung jawab terhadap operasional perusahaan.
2. Struktur Organisasi Internal: PT Kalbe Farma Tbk perlu memiliki struktur organisasi internal yang terstruktur dengan baik, termasuk pembagian tugas dan tanggung jawab, hierarki, serta pelaporan yang efisien antara bagian dan tingkatan organisasi.
3. Fungsi Pengawasan Kualitas: Perusahaan harus memiliki fungsi pengawasan kualitas yang bertanggung jawab memastikan bahwa produk sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Fungsi ini mencakup kontrol kualitas, jaminan kualitas, dan pengujian produk secara teratur.
4. Fungsi Pengendalian Produksi: PT Kalbe Farma Tbk perlu memiliki fungsi pengendalian produksi yang meliputi proses produksi, pengepakan, dan penyimpanan produk sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh BPOM.
5. Fungsi Pengawasan Distribusi: Perusahaan harus memiliki fungsi pengawasan distribusi yang bertanggung jawab mengendalikan distribusi produk farmasi secara efektif, termasuk pemantauan kualitas produk selama penyimpanan dan pengiriman.
6. Fungsi Pengendalian Mutu: PT Kalbe Farma Tbk harus memiliki fungsi pengendalian mutu yang melibatkan pemantauan, evaluasi, dan pengendalian kualitas dari bahan baku hingga produk jadi.
7. Fungsi Farmakovigilans: Perusahaan juga perlu memiliki fungsi farmakovigilans yang bertanggung jawab memantau efek samping dan keamanan produk yang beredar di pasaran, serta melaporkannya kepada BPOM.

2.4 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal penting yang perlu diperhatikan perusahaan. Hal ini terkait dengan tujuan jangka Panjang dan pendek perusahaan yang akan dicapai. Risiko Keselamatan kerja merupakan aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, ketakutan aliran listrik, kecelakaan kerja, dan lain sebagainya. Kemudian resiko kesehatan merupakan factor-faktor dalam lingkungan kerja yang bekerja melebihi periode waktu yang ditentukan, lingkungan dapat membuat stress, emosi atau gangguan fisik. Sehingga disimpulkan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan kegiatan yang dilakukan perusahaan dalam melindungi karyawan dari kecelakaan dan kerugian akibat bekerja serta bahaya

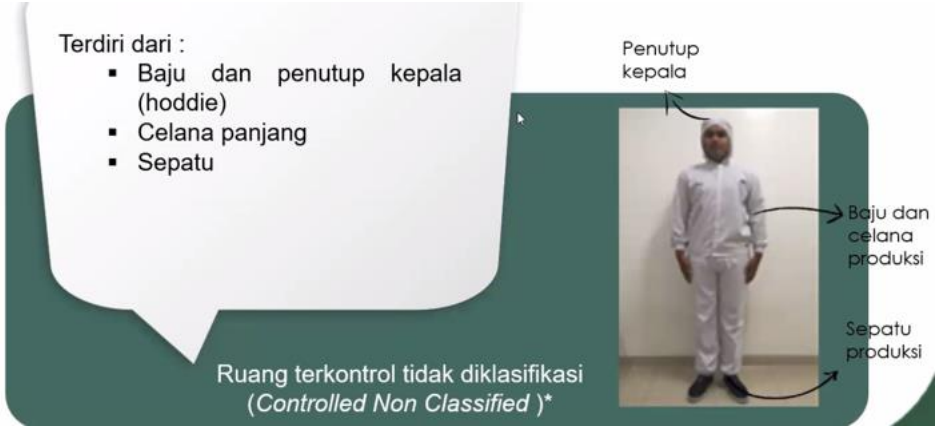
sakit sehingga karyawan dapat bekerja dengan selamat.

Berikut merupakan peraturan yang ada pada PT Kalbe Farma Tbk dalam menerapkan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)



Gambar 2. 3 Pakaian kerjakelas A,B, C

Gambar 2. 4 Pakaian kerja kelas D



Gambar 2. 5 Pakaian kerja ruang terkontrol tidak diklasifikasikan

- Memelihara kebersihan dan kerapihan ruang kerja
- Memelihara lemari pakaian/locker karyawan senantiasa bersih dan rapi
- Mengenakan pakaian pelindung dan perlengkapan kerja sesuai dengan kegiatan yang akan dilakukan
- Selalu mencuci tangan dan menggunakan hand sanitizer ketika memasuki area produksi

2.5 Etika Profesi

2.5.1 Waktu Kerja Pegawai

Waktu kerja pegawai disesuaikan dengan peraturan perundang – undangan dengan jam kerja efektif yaitu lima hari kerja (37.5 jam).

2.5.2 Lokasi Kerja

Lokasi kerja dapat dilaksanakan di PT Kalbe Farma Tbk.

2.5.3 Kehadiran Pegawai

Setiap pegawai wajib mengisi kehadiran dengan menggunakan perangkat mesin absen dengan id card masing-masing di lokasi kerja. Pengisian kehadiran paling sedikit dua kali yaitu saat masuk dan pulang mulai pukul 07.00 sampai 15.30 WIB. Pegawai harus memenuhi jumlah jam kerja efektif dengan mengikuti ketentuan waktu kerja inti.

2.5.4 Penyelenggaraan Kegiatan di Lingkungan Kerja

Penyelenggaraan dilakukan secara daring atau secara fisik dengan memperhatikan protokol kesehatan selama pandem

BAB III
POKOK PEMBAHASAN

3.1 IEC 60446

IEC 60446 standar internasional untuk antarmuka manusia-mesin, penandaan dan identifikasi. Identifikasi dari terminal peralatan, pemisahan konduktor dan konduktor adalah standar yang dikelola oleh International Electrotechnical Commision (IEC) yang menjelaskan prinsip keamanan dasar untuk mengidentifikasi peralatan konduktor elektrik dengan warna atau nomor, contohnya untuk kabel distribusi listrik.

Pada IEC 60446, disebutkan identifikasi konduktor tertentu yang ditunjuk dengan warna dan alfanumerik sebagai berikut:

Designated terminal		Identification of conductors	
		Alphanumeric [a]	Colour identification (For black/white copies, the colour code according to IEC 60757 is given)
AC conductor terminal	Line 1	L1	BK [b] or BN [b] or GY [b]
	Line 2	L2	
	Line 3	L3	
	Mid-point conductor	M	BU [c]
	Neutral	N	BU [c]

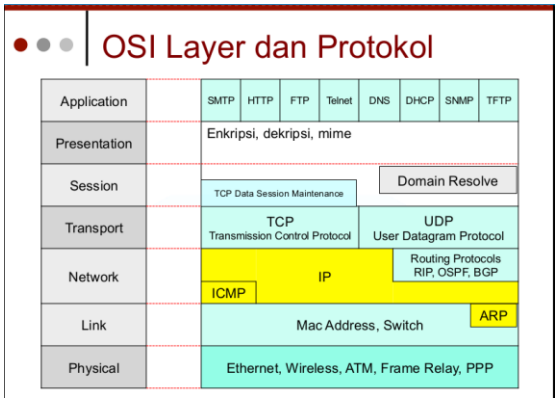
Designated terminal		Identification of conductors	
		Alphanumeric[a]	Colour identification (For black/white copies, the colour code according to IEC 60757 is given)
DC conductor terminal	Positive	L+	no recommendation necessary
	Negative	L–	no recommendation necessary

Designated terminal		Identification of conductors	
		Alphanumeric[a]	Colour identification (For black/white copies, the colour code according to IEC 60757 is given)
Protective bonding conductor terminal		PB	GNYE
	earthed	PBE	
	unearthed	PBU	

Gambar 3. 1 Standar Internasional IEC 60466

3.2 OSI Model

Model OSI (Open Systems Interconnection) Layer merupakan suatu konsep yang digunakan sebagai panduan untuk menjelaskan struktur dan fungsi komunikasi dalam jaringan komputer. Model ini telah dikembangkan oleh International Organization for Standardization (ISO) dan terdiri dari tujuh lapisan yang masing-masing memiliki peran dan tanggung jawabnya sendiri. Ketujuh lapisan tersebut diurutkan dari bawah ke atas sebagai berikut

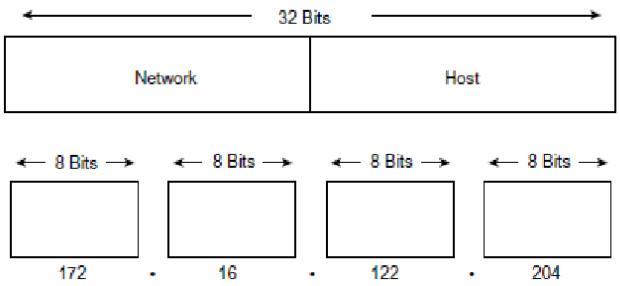


Gambar 3. 2 OSI Layer

1) Physical Layer : Berfungsi sebagai akses transmisi data.
2) Data Link Layer: Berfungsi mengatur akses ke media transmisi fisik dan menyediakan pengiriman data yang dapat diandalkan antara dua node yang terhubung dalam jaringan untuk berkomunikasi lebih dari dua perangkat
3) Network Layer: Berfungsi mendefinisikan IP addres dalam mengarahkan paket data dari sumber ke tujuan dengan menggunakan algoritme routing yang tepat
4) Transport Layer: Berfungsi menyediakan komunikasi end-to-end antara proses yang dieksekusi pada mesin yang berbeda.
5) Session: Berfungsi membentuk dan mempertahankan koneksi komunikasi antara dua entitas selama sesi berlangsung melalui jaringan.
6) Presentation Layer: Berfungsi mengelola pengaturan format data yang akan dikirim dan menyediakan fitur enkripsi dan dekripsi data.
7) Application Layer: Berfungsi menyediakan antarmuka yang digunakan oleh aplikasi untuk berkomunikasi dengan jaringan. Berbagai protokol aplikasi seperti HTTP, FTP, SMTP, dan DNS.

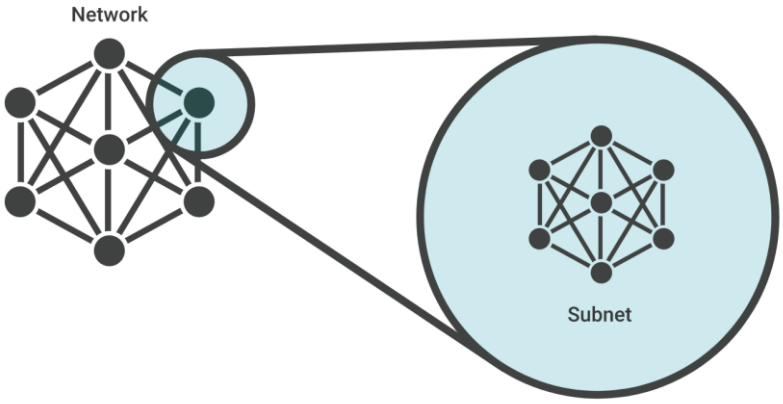
3.3 IP Address & Subnet

Alamat IP (Internet Protocol) adalah suatu kode numerik yang unik yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan memetakan lokasi suatu perangkat dalam jaringan komputer. Alamat IP terdiri dari empat blok angka yang dipisahkan oleh titik (contohnya, 192.168.0.1) atau yang disebut octet. Setiap perangkat yang terhubung ke jaringan memerlukan alamat IP agar dapat berkomunikasi dengan perangkat lain dalam jaringan, maka dalam setiap blok angka akan tertulis seperti berikut :



Gambar 3. 3 Alokasi Oktet IP Address

Dalam pengaturan jaringan, penggunaan subnetting membantu dalam pengalokasian IP address secara efisien. Subnet mask digunakan untuk menentukan bagian mana dari IP address yang merupakan alamat jaringan dan bagian mana yang merupakan alamat host. Subnet mask adalah serangkaian angka biner yang memiliki panjang yang sama dengan panjang IP address. Misalnya, subnet mask 255.255.255.0 menunjukkan bahwa 24 bit pertama merupakan alamat jaringan dan 8 bit terakhir merupakan alamat host, contohnya jika suatu jaringan i



Gambar 3. 4 Network dan Subnet

Dalam pembentukan subnet, digunakan metode Classless Inter-Domain Routing (CIDR), di mana jaringan dibagi berdasarkan jumlah host yang dapat diakomodasi dalam suatu jaringan dan diwakili oleh notasi slash. Sebagai contoh, jika suatu jaringan ingin dibentuk dengan alamat IP 192.168.1.1/24, ini berarti jaringan tersebut memiliki kapasitas untuk menghubungkan hingga 256 host (Hal ini dikarenakan 24 bit digunakan untuk bagian jaringan, sehingga tersisa 8 bit untuk alokasi host). Berikut ini adalah tabel yang menggambarkan pembagian subnet berdasarkan CIDR.

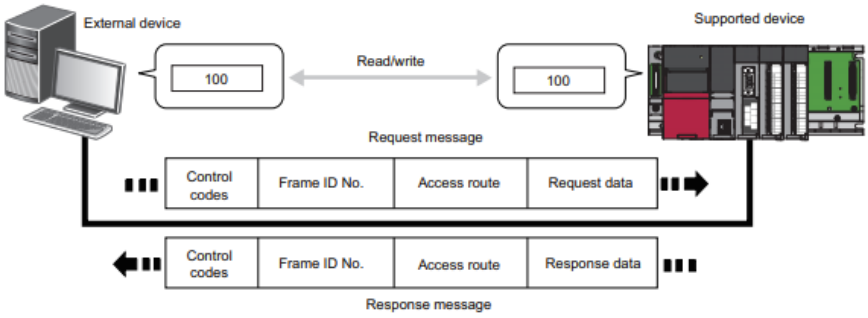
Tabel 3. 1 Tabel Subnet CIDR

Subnet Mask	CIDR Prefix	Total IP Addresses	Usable IP Addresses	Number of /24 networks
255.255.255.255	/32	1	1	1/256th
255.255.255.254	/31	2	2*	1/128th
255.255.255.252	/30	4	2	1/64th
255.255.255.248	/29	8	6	1/32nd
255.255.255.240	/28	16	14	1/16th
255.255.255.224	/27	32	30	1/8th
255.255.255.192	/26	64	62	1/4th
255.255.255.128	/25	128	126	1 half
255.255.255.0	/24	256	254	1
255.255.254.0	/23	512	510	2
255.255.252.0	/22	1024	1022	4
255.255.248.0	/21	2048	2046	8
255.255.240.0	/20	4096	4094	16
255.255.224.0	/19	8192	8190	32
255.255.192.0	/18	16,384	16,382	64
255.255.128.0	/17	32,768	32,766	128
255.255.0.0	/16	65,536	65,534	256
255.254.0.0	/15	131,072	131,070	512

Subnet Mask	CIDR Prefix	Total IP Addresses	Usable IP Addresses	Number of /24 networks
255.252.0.0	/14	262,144	262,142	1024
255.248.0.0	/13	524,288	524,286	2048
255.240.0.0	/12	1,048,576	1,048,574	4096
255.224.0.0	/11	2,097,152	2,097,150	8192
255.192.0.0	/10	4,194,304	4,194,302	16,384
255.128.0.0	/9	8,388,608	8,388,606	32,768
255.0.0.0	/8	16,777,216	16,777,214	65,536
254.0.0.0	/7	33,554,432	33,554,430	131,072
252.0.0.0	/6	67,108,864	67,108,862	262,144
248.0.0.0	/5	134,217,728	134,217,726	524,288
240.0.0.0	/4	268,435,456	268,435,454	1,048,576
224.0.0.0	/3	536,870,912	536,870,910	2,097,152
192.0.0.0	/2	1,073,741,824	1,073,741,822	4,194,304
128.0.0.0	/1	2,147,483,648	2,147,483,646	8,388,608
0.0.0.0	/0	4,294,967,296	4,294,967,294	16,777,216

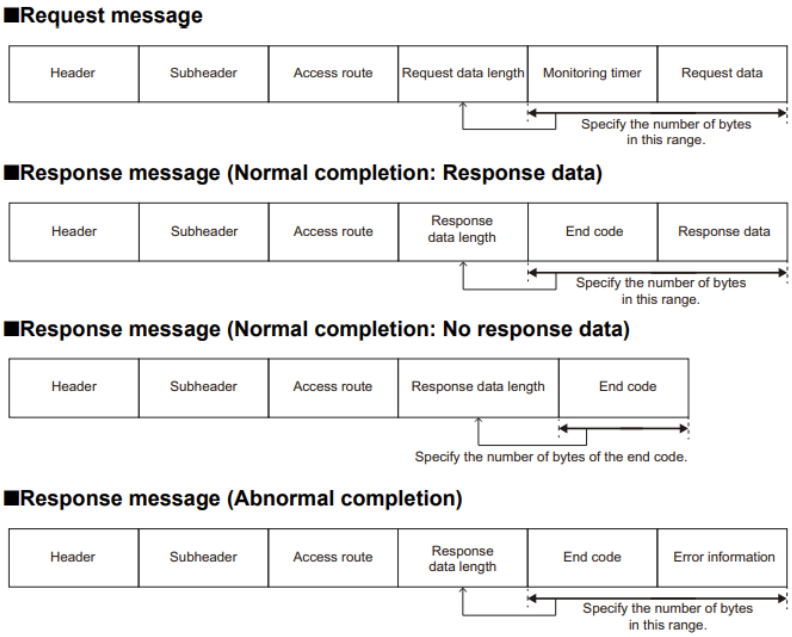
3.4 MC Protocol

MC protocol atau singkatan dari MELSEC Protocol adalah sebuah komunikasi protocol yang dibangun oleh Mitsubishi Electric. Dengan menggunakan MC protocol, PLC Mitsubishi dapat terintegrasi dengan sistem-sistem lain dalam jaringan, memungkinkan pertukaran data yang efisien dan kontrol yang terkoordinasi antara perangkat lainnya seperti HMI (Human Machine Interface), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) systems, atau perangkat lainnya yang mendukung komunikasi menggunakan protokol ini.



Gambar 3. 5 MC Protokol

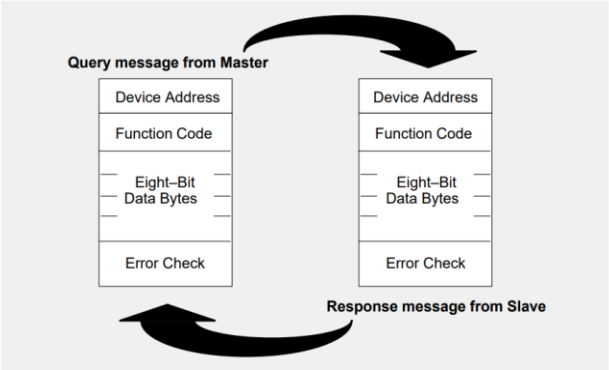
Dengan format pesan yang didalam MC protokol adalah sebagai berikut



Gambar 3. 6 Format Pesan didalam MC Protokol

3.5 Modbus Protocol

Modbus adalah protokol yang menggunakan arsitektur master/slave, di mana perangkat master menginisiasi dan mengontrol komunikasi, sedangkan perangkat slave merespons permintaan dari perangkat master. Protokol ini dapat beroperasi melalui berbagai saluran komunikasi, termasuk RS-232, RS-485, Ethernet, dan protokol lainnya. Ada beberapa varian Modbus yang umum digunakan, termasuk Modbus RTU (Binary), Modbus ASCII, dan Modbus TCP/IP. Modbus RTU menggunakan format data biner, sementara Modbus ASCII mengubah data menjadi format ASCII untuk komunikasi. Modbus TCP/IP menggunakan protokol TCP/IP dan beroperasi melalui jaringan Ethernet.



Gambar 3. 7 Konsep komunikasi modbus

Modbus memungkinkan pertukaran data dan pengendalian perangkat dengan menggunakan fungsi-fungsi standar seperti membaca data (read), menulis data (write), membaca status (read coils/status), menulis status (write coils/status), dan lain-lain. Data dikemas dalam bentuk register, yang dapat berupa register input, register output, coil, atau discrete input.

3.6 NodeRed Middleware

Node-RED adalah platform pemrograman visual yang dirancang untuk menghubungkan perangkat dan layanan secara mudah dalam pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT) dan aliran data (data flow).

Gambar 3. 8 Node-RED

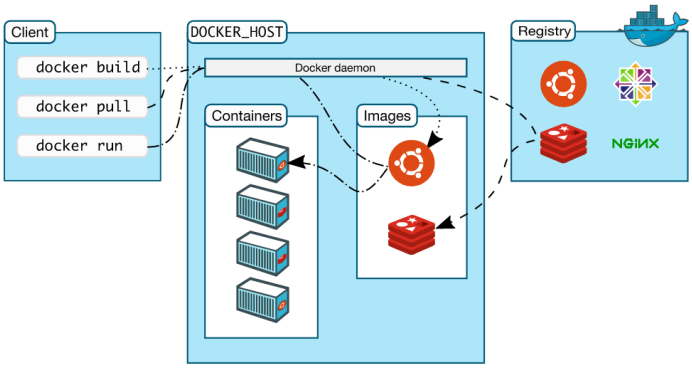
Dalam Node-RED, setiap node merepresentasikan suatu fungsi atau tindakan khusus yang dapat berkomunikasi dengan perangkat keras, perangkat lunak, atau layanan dalam sistem. Node-RED memiliki berbagai fitur dan kemampuan yang berguna dalam pengembangan aplikasi IoT. Ini mencakup integrasi dengan berbagai perangkat IoT dan protokol komunikasi, kemampuan pemantauan dan debugging, dukungan untuk transformasi data, kemampuan pemrosesan dan analisis data, dan kemampuan untuk berintegrasi dengan platform dan layanan eksternal.. Di antara semua node yang tersedia, kita dapat menemukan protokol standar yang akan digunakan seperti MQTT, OPC UA, MSSQL, PostgreSQL, S7 Siemens, MC Protocol, Inject, Debug, dan Function

3.7 Docker

Docker adalah platform open-source yang memungkinkan pengembang untuk mendistribusikan, dan menjalankan aplikasi dengan cara yang terisolasi dalam wadah (container) dari sistem operasi induknya.

Gambar 3. 9 Docker

Arsitektur Docker terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja bersama untuk mengelola dan menjalankan wadah (container). Berikut adalah gambar arsitektur Docker yang umum:



Gambar 3. 10 Arsitektur Docker

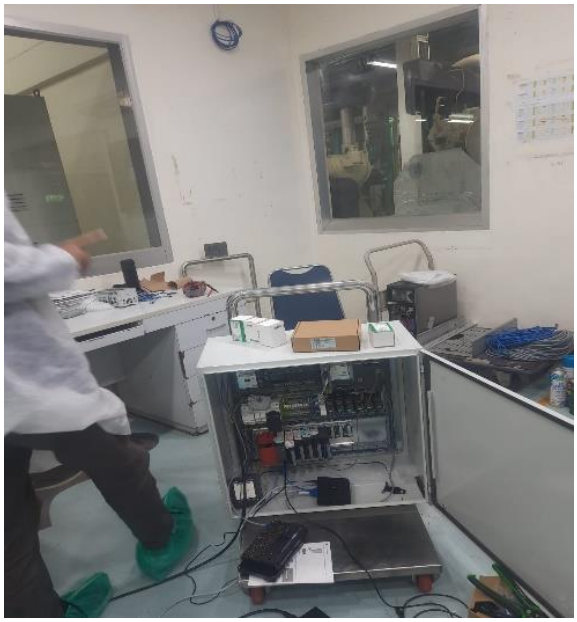
Dengan urutannya adalah Ketika pengguna memberikan perintah Docker melalui Docker Client, perintah tersebut dikirim ke Docker Daemon yang mengelola operasi yang sesuai pada wadah dan image. Docker Daemon menggunakan image yang tersedia atau mengunduhnya dari registry jika diperlukan, dan kemudian menjalankan container berdasarkan image tersebut. Dengan arsitektur ini, Docker memungkinkan pengguna untuk mengisolasi dan menjalankan aplikasi dengan cepat dan konsisten di berbagai lingkungan, tanpa perlu mengkhawatirkan konfigurasi dan dependensi yang kompleks

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Modul Pembelajaran IOT Traffic Light

Dalam lingkungan industri yang semakin terhubung, *Internet of Things* (IoT) telah menjadi konsep yang penting dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keselamatan. Salah satu aplikasi IoT yang relevan dalam industri adalah sistem IIoT (*Industrial Internet of Things*) yang memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time untuk pengambilan keputusan yang lebih baik [1].

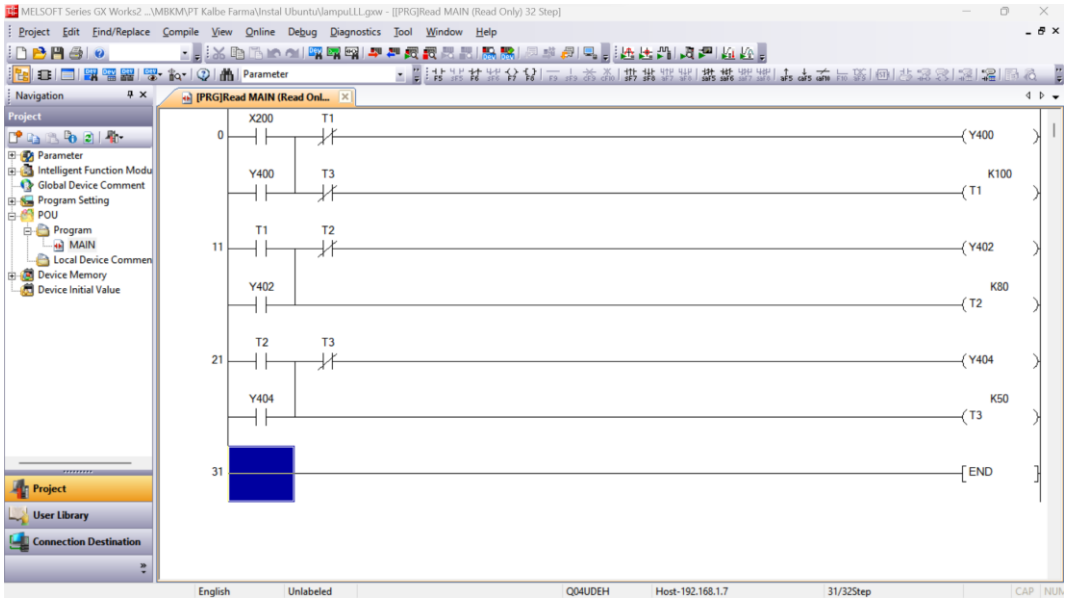
Dalam konteks ini, sebelum memasuki lapangan di *manufacturing site*, kami diberikan tugas yang menarik untuk membuat sebuah sistem IIoT sederhana dengan menggunakan PLC Mitsubishi Q04UDEH. Sistem ini menggambarkan konsep sistem otomasi yang akan diprogram untuk berfungsi sebagai sistem *traffic light* yang dapat diatur dan disimpan dalam sebuah database PostgreSQL melalui platform node-red. Pada pembelajaran ini diberikan sebuah kotak panel dengan komponen utamanya terdapat PLC Mitsubushi Q Series & FX5u Series, Power meter, HMI cMT-SVR 102, hAP ac² Mikrotik, dan Relay.



Gambar 4. 1 Physical Box Panel

4.1.1 Pembuatan Ladder PLC

Untuk membuat program PLC untuk lampu merah menggunakan PLC Mitsubishi, kami akan memerlukan perangkat lunak pemrograman Mitsubishi yang disebut GX Works2. *Timer* dapat digunakan untuk melogigakan penyalaan lampu pada traffic light dengan menggunakan logika penyalaan lampu berjalan untuk menyalakan lampu Hijau dan Kuning, sedangkan Merahnya dapat dilogikakan kebalikannya.. Kemudian Mitsubishi Q04UDEH yang kami gunakan ini, dapat langsung menghubungkan komputer kita dengan menggunakan kabel ethernet dengan modul CPU PLC. Hal ini dapat memungkinkan karena CPU Module PLC memiliki built-in Ethernet Port didalamnya:

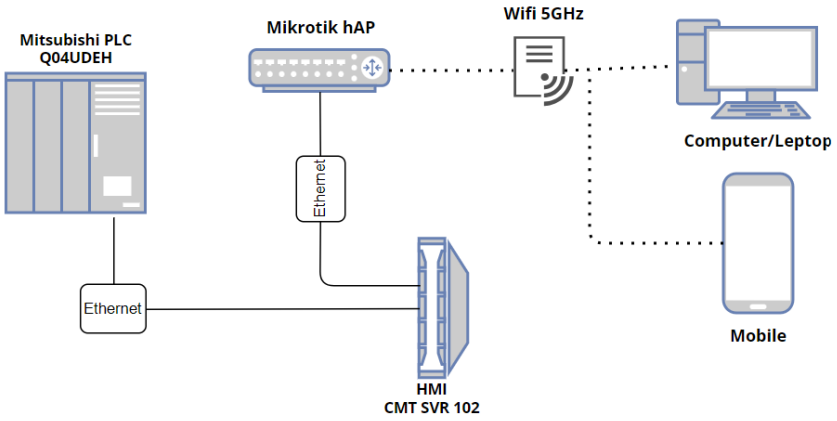


Gambar 4. 2 Ladder program traffic light

Dari sini output plc akan direpresentasikan symbol Y1 lampu merah, Y2 lampu kuning dan Y3 lampu hijau, maka dengan menghidupkan tombol start relay akan menghidupkan berdasarkan urutannya, jika lampu merah menyala maka kondisi ini akan dipertahankan hingga timer mencapai limitnya. Jika timer sudah mencapai limitnya maka akan memutuskan aliran listrik pada lampu merah dan akan mentrigger lampu berwarna kuning menyala begitu seterusnya sampai lampu terakhir menyala. Kondisi ini akan terus berulang.

4.1.2 Menghubungkan PLC ke HMI

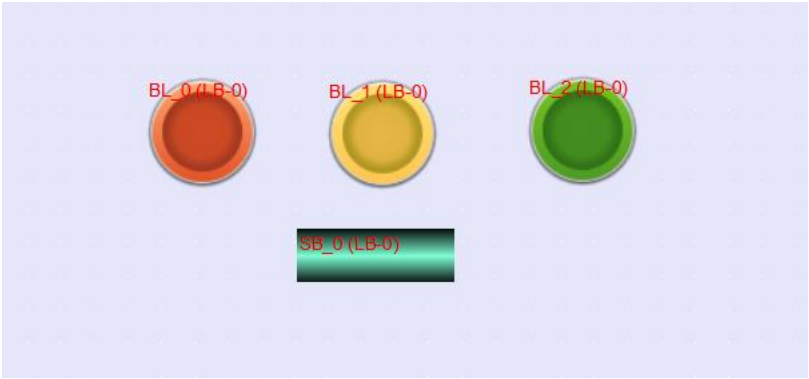
Selanjutnya, jika ladder PLC sudah berfungsi sebagai traffic light, maka kami akan menghubungkan PLC ke Weintek cMT-SVR 102 digunakan sebagai *human-machine interface.* Dalam perancangan yang disetujui bahwa pengontrolan aktif dan pemonitoringan nyala/matinya keluaran menggunakan jaringan wifi yang sudah terkoneksikan kedalam komputer, untuk mempermudah instalasi dan kemudahan komunikasi, diagram jaringan akan dibuat dalam satu subnet yang sama pada konfigurasi router mikrotik, sehingga, hasil dari diagram jaringannya akan menjadi sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Diagram kabel satu jaringan

Bahwa ethernet 1 dan ethernet 2 akan mendapatkan halaman IP 128.10.125.31/26 dan 128.10.125.30/26 berurutan sesuai dengan yang dirancang. informasi ini dapat kita edit pada halaman weintek saat pertama kali konfigurasi

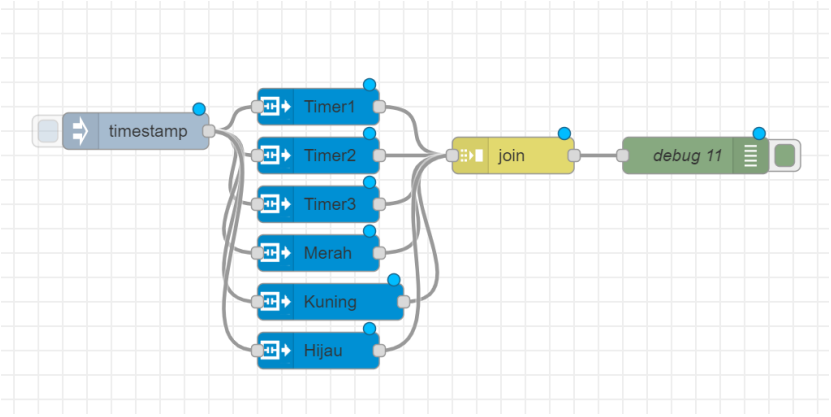
Selanjutnya adalah pengembangan HMI untuk diakses dan dikontrol melalui Weintek cMT-SVR 102. Untuk melakukan itu, EasyBuilder digunakan untuk melakukan pengeditan dan visualisasi project pada sistem dan operasi HMI [2] sehingga setelah PLC sudah terpasang dan terhubung dengan HMI dan kita pun bisa melakukan kontrol dan melihat visualisasi program yang dibuat.



Gambar 4. 4 Tampilan kontrol HMI

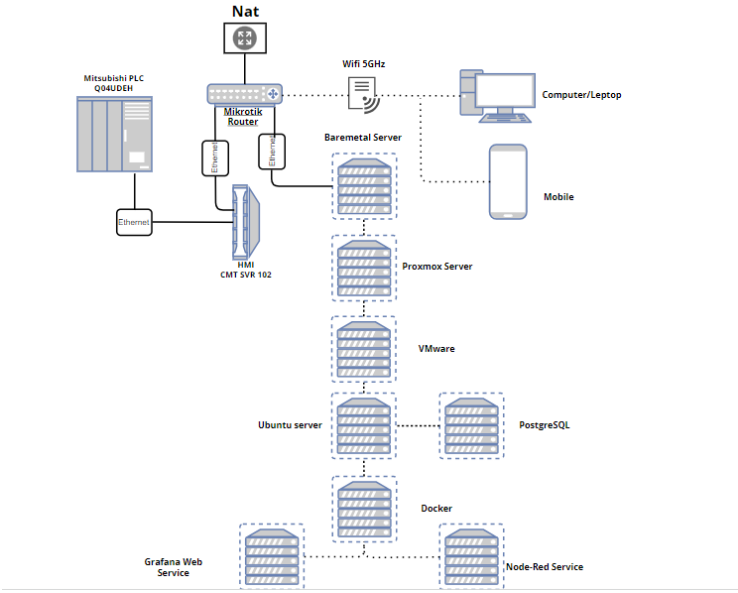
4.1.3 Pembuatan Flow Node-red

Penggunaan Node-Red pada kali ini yaitu untuk mengambil data. Pengambilan data yang dimaksud yaitu untuk data PLC Mitsubishi seperti kondisi pada lampu merah, kuning dan hijau serta nilai perhitungan yang terjadi pada timer 1, timer 2, dan timer 3. Mitsubishi Q Series menggunakan interface ethernet dan mendukung modbus. Untuk mengambil datanya dapat menggunakan pallete MC protokol yaitu *node-red-contrib-mcprotoco.*Namun dalam percobaan ini kami belum berhasil untuk mengirim data kedalam database postgresql.



Gambar 4. 5 Flow Traffic Light

4.2 Arsitektur Jaringan



Gambar 4. 6 Arsitektur Jaringan Dalam Perancangan IIoT

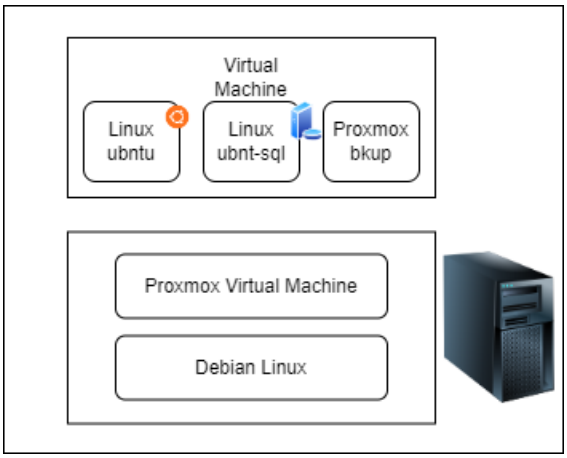
4.1.1 Barametal server dan Hyperconverged

Baremetal server merupakan suatu perangkat komputer yang secara khusus dirancang untuk tujuan hosting server, termasuk mesin virtual, dan memiliki kemampuan untuk fleksibel dan adaptif dalam meningkatkan kinerja [8]. Perangkat ini berperan dalam menyimpan perangkat lunak, aplikasi, dan data yang diperoleh dari PLC. Selain itu, bare metal ini menggunakan *Power Monitor Baremetal* dengan model DELL PC *PowerEdge* T340 yang diproduksi oleh DELLEMC. Informasi lebih rinci mengenai spesifikasi dapat ditemukan pada Tabel 3.3.

Tabel 4. 1 Speksifikasi Barametal Server

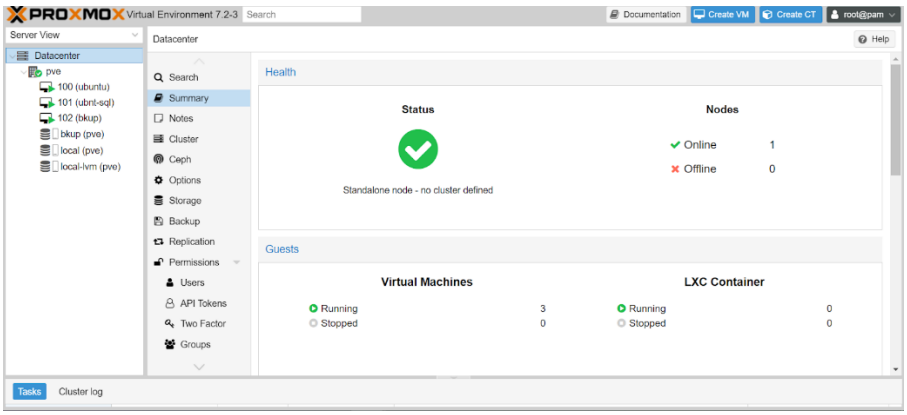
Processor	Intel Xeon E-2100
Cores	4
RAM	16GB DDR4
Storage	HDD 2.32 TB

HCI atau *Hyperconverged* adalah konsep di mana komputasi, penyimpanan data, jaringan, dan virtualisasi digabungkan menjadi satu platform terintegrasi [9]. Dalam sistem HCI, perangkat keras tradisional seperti server, penyimpanan, dan jaringan digabungkan menjadi satu unit tunggal yang dikelola secara sentral. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menerapkan konsep HCI ini adalah Proxmox. Proxmox merupakan distribusi sistem operasi Linux berbasis Debian yang memungkinkan integrasi virtualisasi dengan komputasi, penyimpanan, dan sumber daya jaringan dalam satu perangkat.



Gambar 4. 7 Arsitektur Sistem Baremetal Server

Selanjutnya, sesuai dengan desain yang telah disusun, akan dibuat Virtual Machine (VM) yang akan menampung aplikasi-aplikasi tersebut menggunakan sistem operasi (OS) Linux. VM dengan OS Linux akan digunakan untuk menjalankan program Node-RED, VM lainnya akan digunakan untuk menjalankan program database PostgreSQL, dan terdapat juga VM khusus untuk Program Backup HCI. Ketiga VM ini diberi nama "ubntu", "ubnt-sql", dan "bkup", serta telah dikonfigurasi dengan alamat IP yang telah diatur pada router mikrotik.



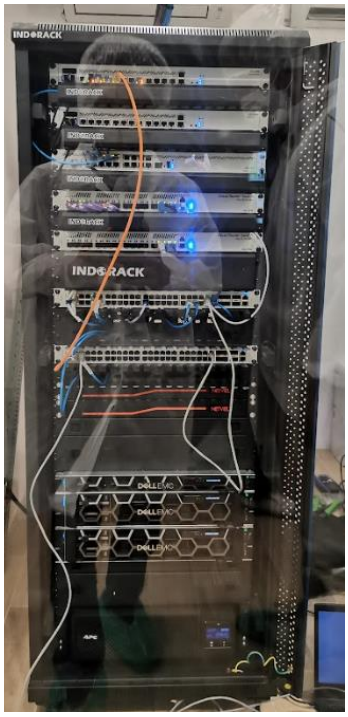
Gambar 4. 8 Proxmox

Tabel 4. 2 Speksifikasi Server

Server	**Core**	**RAM**	**Storage**
Ubuntu Node - RED	2	8GB	100GB
Ubuntu PostgreSQL	1	4GB	537.38GB
Proxmox Backup Server	1	4GB	611.32GB

4.2.3 Main Server Rack

Rak server utama terletak di dalam ruang MCC, yang memiliki fungsi utama sebagai pusat kontrol untuk seluruh rak server yang ada. Rak ini berperan sebagai titik sentral seperti mengambil data yang didapatkan dari rak node line, mengolah data pada komputer server, menyimpan hasil data pada database, dan menampilkannya pada ruangan monitoring. Dalam rack ini berbagai perangkat keras server terhubung dan dikonsolidasikan untuk memberikan layanan komputasi yang diperlukan. Dengan posisi dan peran strategisnya, rak server utama menjadi pusat pengendalian yang mengoordinasikan dan mengatur operasi dari seluruh rak server lainnya.



Gambar 4. 9 Main Server Rack

Tabel 4. 3 Device-device Pada Main Server Rack

Device	Fungsi
Routerboard CCR2004-1G-12S+2XS	Bekerja sebagai NAT Router
Routerboard CCR2116-12G-4S+	Menjadi Designated Router (DR) dan Backup Designated Router (BDR).
CRS317-1G-16S+RM	Berperan sebagai Designated Core Switch dan Backup Designated Core Switch.
CRS354-48G-4S+2Q+RM	Bertugas sebagai Designated Switch dan Backup Designated Switch.
CRS326-24G-2S+RM	Switch ini digunakan untuk mendistribusikan koneksi internet dari jaringan divisi IT.
PowerEdge R6515 Rack Server	Terdapat satu komputer server R6515 yang berfungsi sebagai pengatur layanan.
PowerEdge R7515 Rack Server	Terdapat dua komputer server R7515 yang digunakan sebagai server database dan server backup.

4.2.4 Backbone server Rack

Rak backbone adalah suatu struktur rak yang terletak pada jalur khusus yang bertujuan untuk mengintegrasikan dan menghubungkan berbagai switch dan router yang ada pada beberapa line.

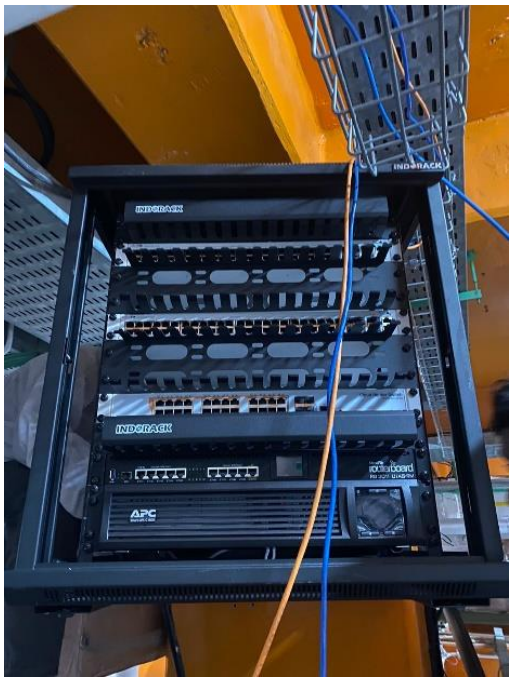
Gambar 4. 10 Backbone Server Rack

Tabel 4. 4 Device-device pada backbone Server Rack

Device	Fungsi
Routerboard CCR2004-1G-12S+2XS	Router ini memiliki tujuan untuk memberikan subnet yang akan diberikan kepada setiap *switch* pada jalur yang berbeda.
CRS326-24S+2Q+RM	Switch ini berfungsi sebagai penghubung antara satu rack backbone dengan rack backbone lainnya.
CRS328-24P-4S+RM	Switch ini digunakan untuk menghubungkan perangkat-perangkat yang memerlukan PoE in (*Power over Ethernet*), seperti Omnitik atau netPower 15FR.

4.2.5 Node Line Rack

Rak node line adalah sebuah struktur rak yang terdapat pada setiap jalur (line). Fungsinya adalah sebagai titik penghubung langsung yang mengarah ke mesin-mesin di setiap jalur tersebut.



Gambar 4. 11 Node Line Rack

Tabel 4. 5 Device-device Pada Node Line Rack

Device	Fungsi
CRS354-48G-4S+2Q+RM	Switch ini berfungsi sebagai penghubung antara perangkat-perangkat yang terletak pada suatu jalur (line).
CRS328-24P-4S+RM	Switch ini digunakan untuk menghubungkan perangkat-perangkat yang memerlukan PoE in (*Power over Ethernet*), seperti Omnitik atau netPower 15FR.
RB3011UiAS-RM	Bekerja sebagai NAT Router.

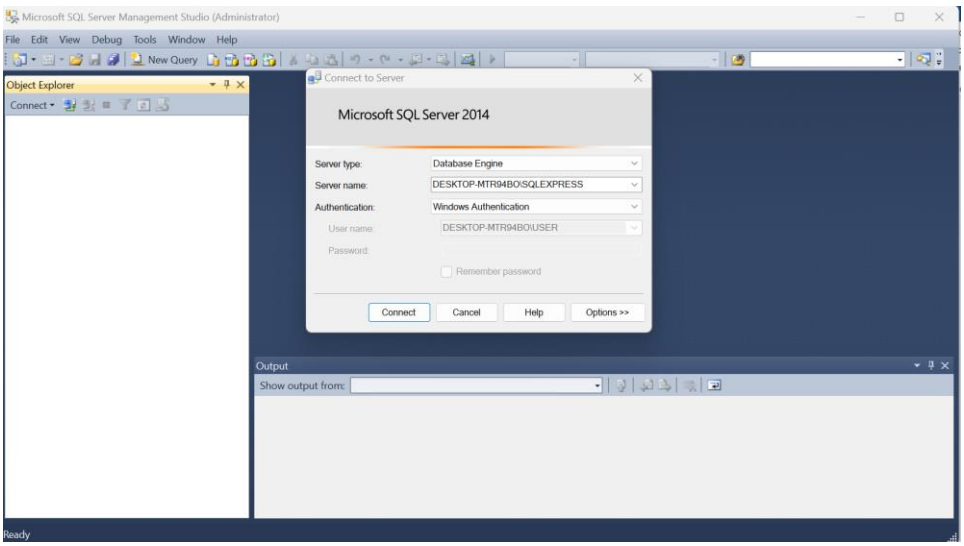
4.3 Migrasi SQL Server 2014 ke PostgreSQL

4.3.1 Pembuatan Data Dummy Pada SQL Server 2014

SQL Server adalah sistem manajemen database relasional yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengambil data dalam database [3]. SQL server merupakan produk berlisensi dan tidak bersifat open source oleh karena itu dengan adanya pengembangan projek Migrasi sql server ke PostgreSQL dapat memberikan kebebasan dari ketergantungan pada satu vendor (vendor lock-in). Dengan menggunakan perangkat lunak sumber terbuka, perusahaan dapat menghindari risiko peningkatan biaya dan keterbatasan dalam hal dukungan dan pengembangan produk.

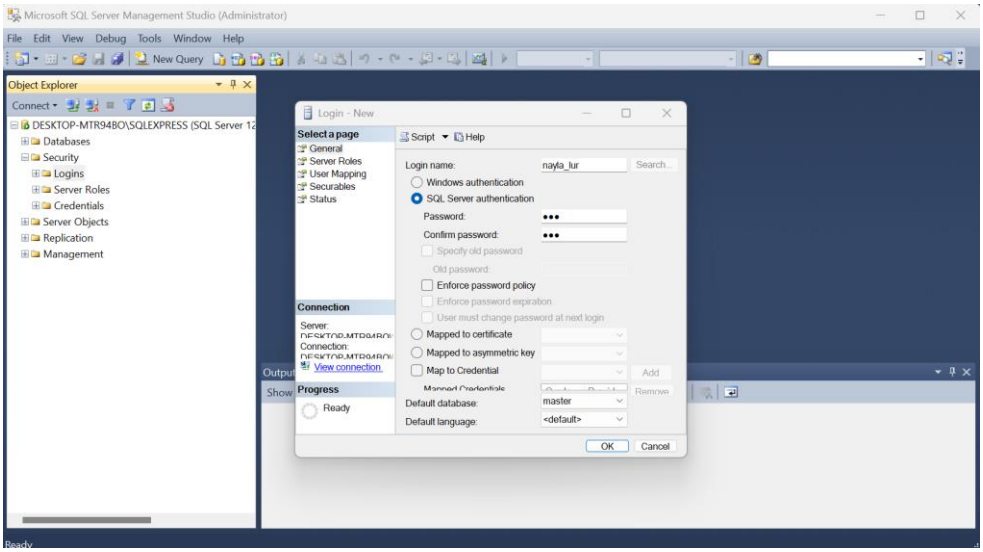
Untuk melakukan migrasi SQL server 2014 ke postgresql, kami dapat menggunakan platform nodered sehingga data migrasi dapat dikirim secara otomatis dan realtime. Berikut langka-langkah yang sudah kami lakukan :

1. setelah melakukan penginstallan perangkat lunak SQL server 2014 kita dapat langsung memilih tombol *connect*



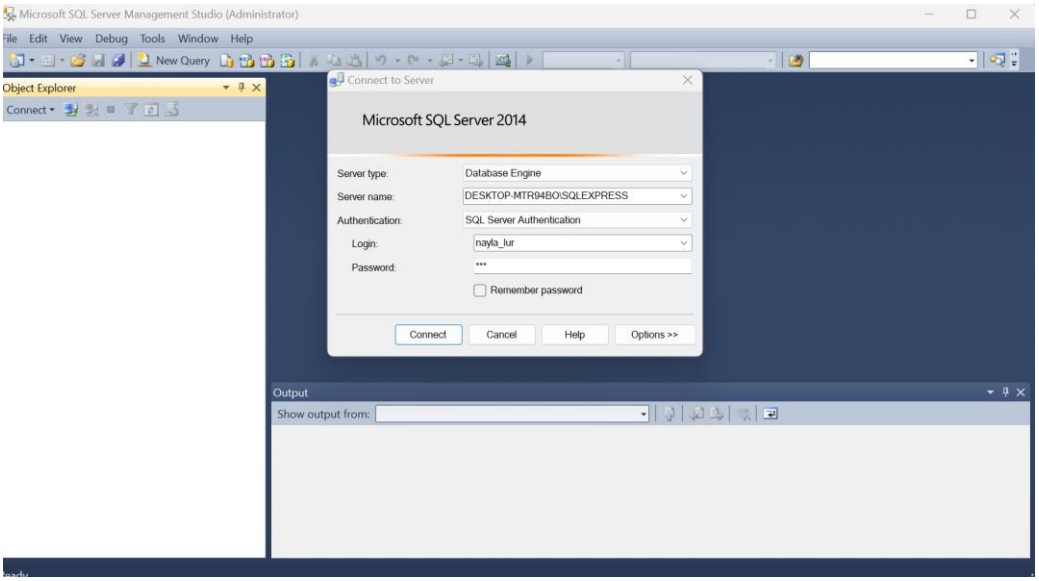
Gambar 4. 12 Tampilan awal pada SQL Server

2. Pada bagian toolbar sebelah kiri kita dapat memilih *security* > *login*, pada menu login silahkan klik kanan pilih new login, buatlah nama server secara bebas, disini kami memberi nama "nayla_lur" dan diberikan *password* yaitu "123" kemudian klik *oke*.



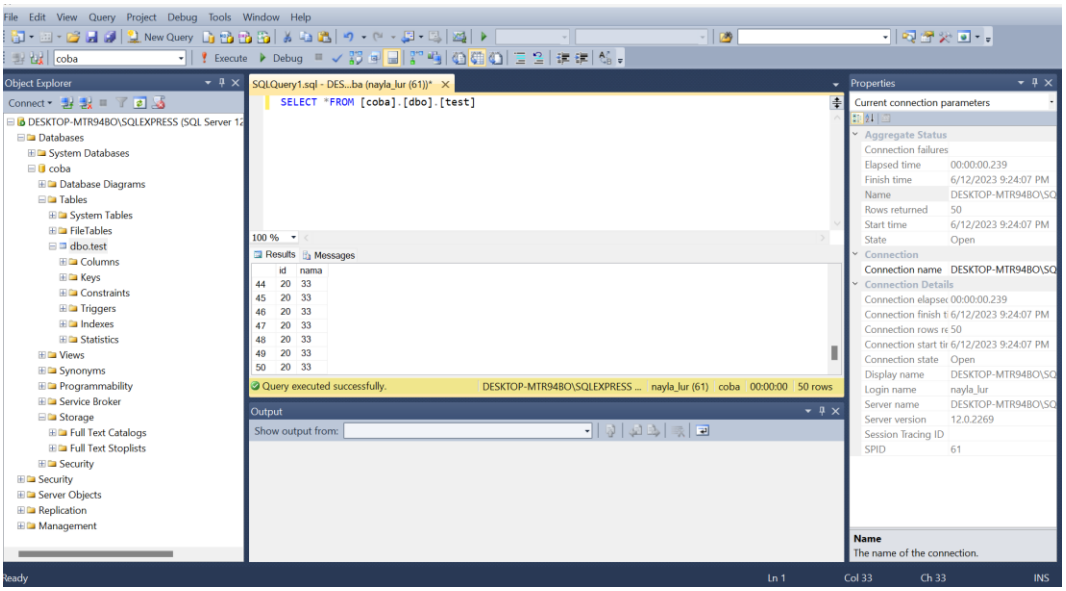
Gambar 4. 13 Pembuatan server baru

3. Masuk kembali ke halaman yang pertama, pada *authentication* pilih "*SQL Server Authentication*" , masukan *username* dan *password* yang sudah dibuat.



Gambar 4. 14 Tampilan login server yang telah dibuat

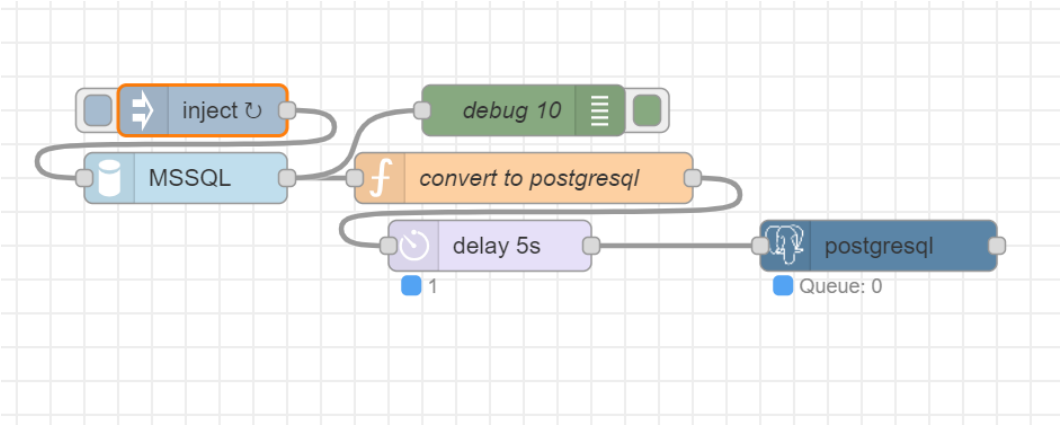
4. Buatlah database dan tabel baru, disini kami membuat 2 buah *colomns* yaitu id dan nama yang sudah terisi data integer sebagai data dummy pada database bernama "coba"



Gambar 4. 15 Pembuatan tabel pada sql server

4.3.2 Pembuatan flow migrasi sql server ke postgresql

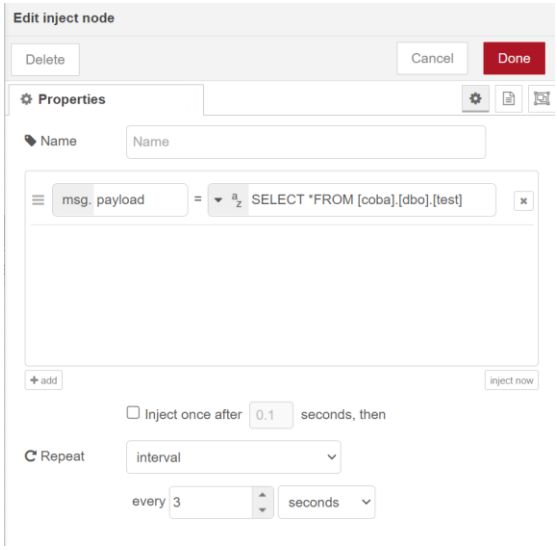
Penggunaan node-red pada kasus ini mengambil semua data yang ada pada database sql server yang tadi kami buat didalam database coba. Untuk membaca Data dari SQL Server 2014 yang kami buat sebelumnya dengan menggunakan node-node yang tersedia di Node-RED untuk membaca data dari SQL Server 2014. kami dapat menggunakan node-node seperti "*mssql*" atau "*node-red-contrib-mssql*" untuk melakukan konfigurasi terhadap database SQL Server 2014 dan mengambil data yang ingin kami migrasikan.



Gambar 4. 16 Flow migrasi SQL server ke PostgreSQL

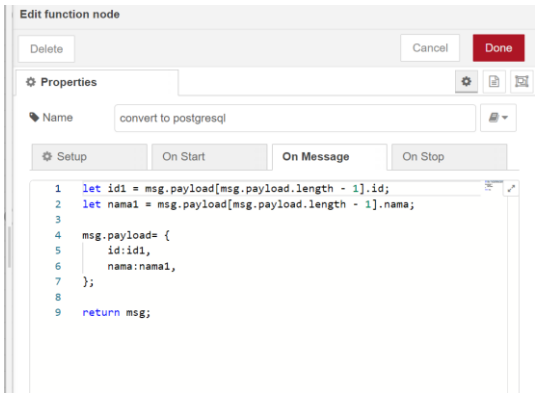
Fungsi masing-masing node :

1. Node inject berfungsi untuk mengambil semua kolom dan semua baris dari tabel "test" yang berada dalam skema "dbo" di basis data "coba" di SQL Server.



Gambar 4. 17 Konfigurasi inject node

2. Node function berisi program dimana dalam kasus ini, msg.payload diasumsikan sebagai array yang berisi beberapa objek. *msg.payload.length* mengembalikan jumlah elemen dalam array tersebut. msg.payload.length - 1 menghasilkan indeks dari elemen terakhir dalam array. Pengambilan nilai terakhir ini mengacu pada *coloumn* id dan tabel dimana data terakhir yang kami inputkan adalah id =20 dan nama = 33.

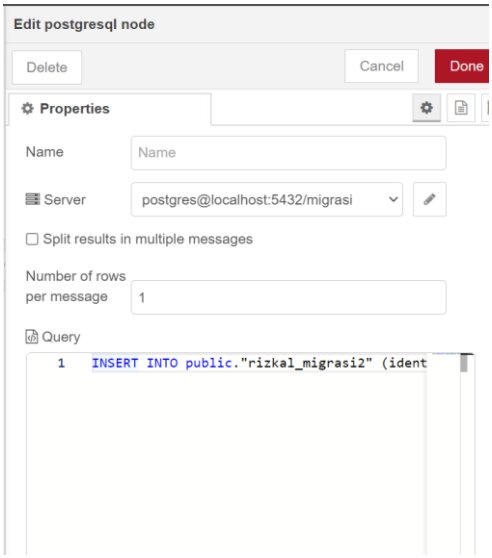


Gambar 4. 18 Program javascript pada function node

3. Dalam Node postgresql kita diperlukan untuk melakukan konfigurasikan node dengan mengatur parameter seperti host, port, nama database, pengguna, dan kata sandi untuk koneksi ke PostgreSQL. kami perlu menyediakan informasi yang sesuai dengan konfigurasi database dan dan tabel PostgreSQL yang akan kami gunakan seperti dibawah ini :

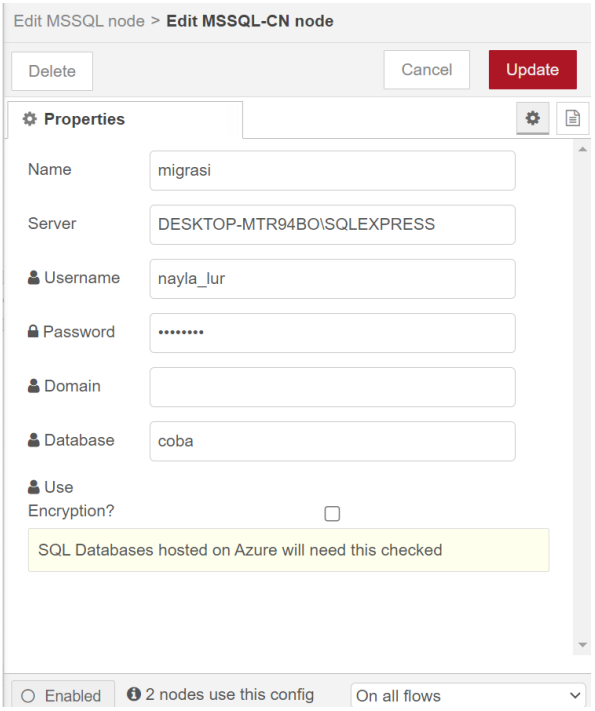
Query :

"INSERT INTO public."rizkal_migrasi2" (identitas,nama_identitas) VALUES ('{{msg.payload.id}}','{{msg.payload.nama}}');



Gambar 4. 19 Konfigurasi Node Postgresql

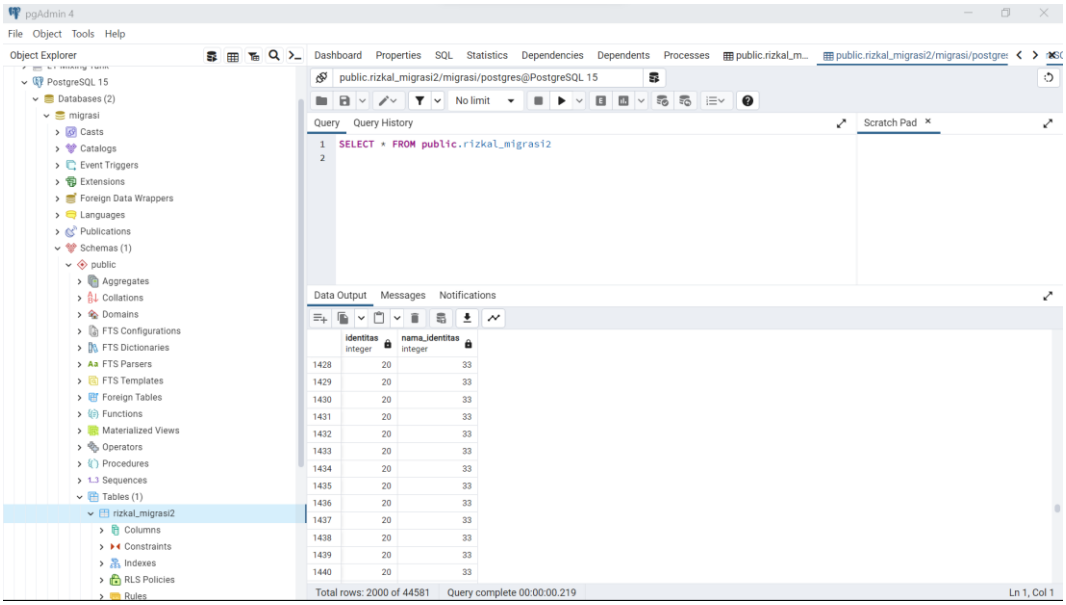
4. Dalam Node MSSQL, kami akan melakukan konfigurasi node dengan mengatur *username*, *password* dan nama database yang sebelumnya sudah dibuat didalam perangkat lunak SQL Server 2014



Gambar 4. 20 Konfigurasi MSSQL Node

4.3.3 Database Hasil Migrasi

Setelah selesai mengkonfigurasi alur kerja Node-RED, pastikan untuk menyimpan konfigurasi dan jalankan alur kerja untuk memulai proses pengiriman data dari SQL Server 2014 ke PostgreSQL

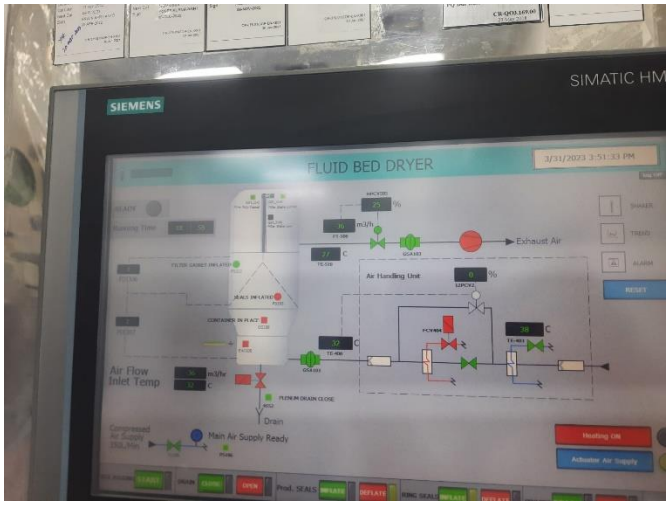


Gambar 4. 21 Database Hasil Migrasi

4.4 Data Akuisisi Mesin Nirogranulasi Line 1

4.1.1 Address parameter mesin nirogranulasi

Dalam melakukan akuisisi data mesin nirogranulasi, tahap pertama yang harus dilakukan adalah melakukan backup program di Siemens TIA (*Totally Integrated Automation*) Portal 14.. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan tag/address parameter yang diperlukan. Selain itu, dengan melakukan backup program, Kami juga melakukan validasi atau kesesuian nilai antara HMI dan ketersediaan address parameter pada mesin nirogranulasi yang telah disimpan. Berikut address parameter yang tersedia pada mesin nirogranulasi :

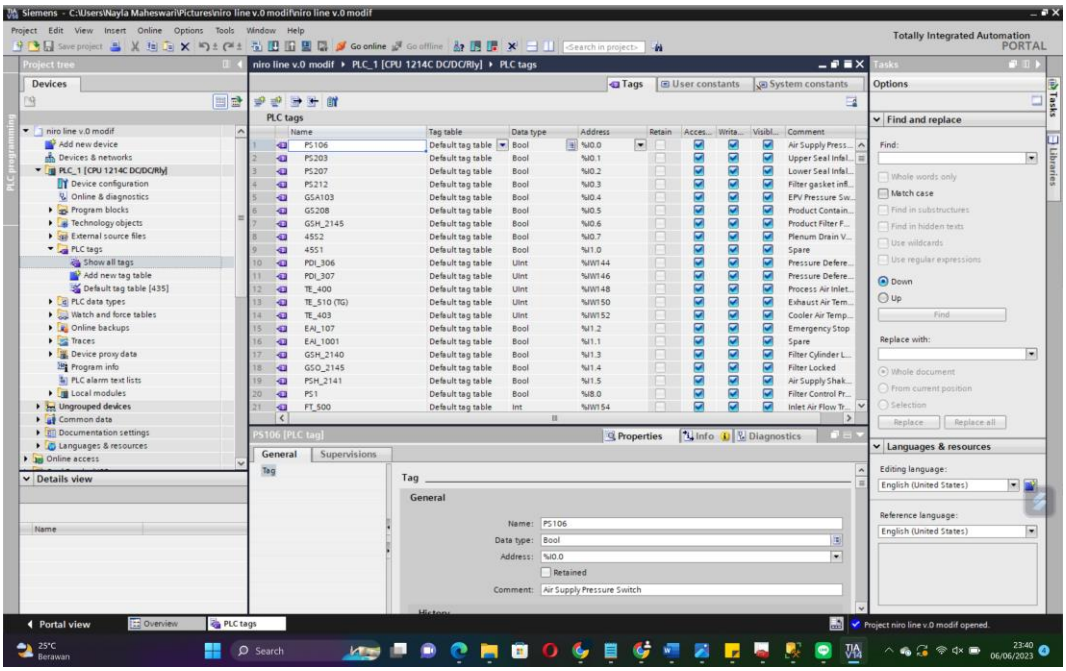


Gambar 4. 22 Tampilan HMI Mesin Nirogranulasi

Setelah berhasil melakukan backup program PLC pada mesin nirogranulasi ini, kami akan melanjutkan untuk melakukan validasi atau kesesuaian nilai yang terdapat pada HMI mesin dengan tampilan monitor didalam program. Berikut langkah-langkah dalam proses pencarian address parameter didalam perangkat lunak TIA Portal 15.1 :

1. Buka TIA Portal dan buka program yang telah di-backup dari mesin.
2. Pastikan bahwa perangkat yang ingin kami monitor telah terhubung dengan jaringan komunikasi yang sesuai, seperti Ethernet.
3. Di panel navigasi TIA Portal, temukan dan pilih perangkat PLC yang ingin kami akses secara online.
4. Klik kanan pada perangkat PLC dan pilih opsi "*Online*" atau "*Go Online*" dari menu yang muncul.
5. TIA Portal akan memulai proses koneksi ke perangkat PLC. Setelah berhasil masuk ke mode "*Online*", lanjutkan dengan mencari address parameter.

6. Di toolbar sebelah kiri, pergi ke menu "plc_1", lalu pilih "PLC tags". Kemudian klik "*show all tag*" dan pilih opsi "*monitor all*" (simbol berbentuk kacamata). Dengan ini, kami akan melihat address parameter yang memiliki nilai yang sama dengan yang ditampilkan di HMI.



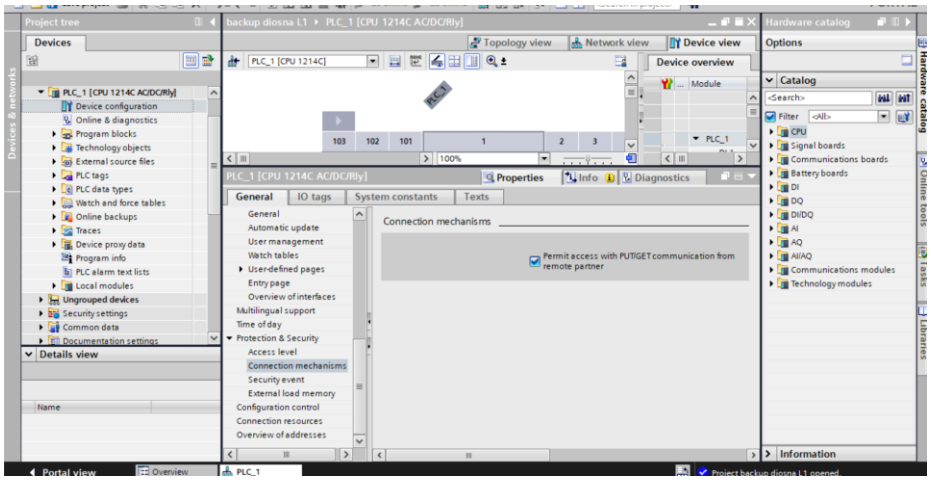
Gambar 4. 23 Tag Program Mesin Nirogranulasi

Tabel 4. 6 Address Mesin Nirogranulasi

Address	Tipe data	Definisi
MD320	Float	Suhu Inlet
MW128	Float	Suhu exhaust
MW184	Real	Air Flow
MW362	Integer	Waktu menit proses
MD358	Integer	Waktu detik proses
M301.4	Boolean	Mulai Proses

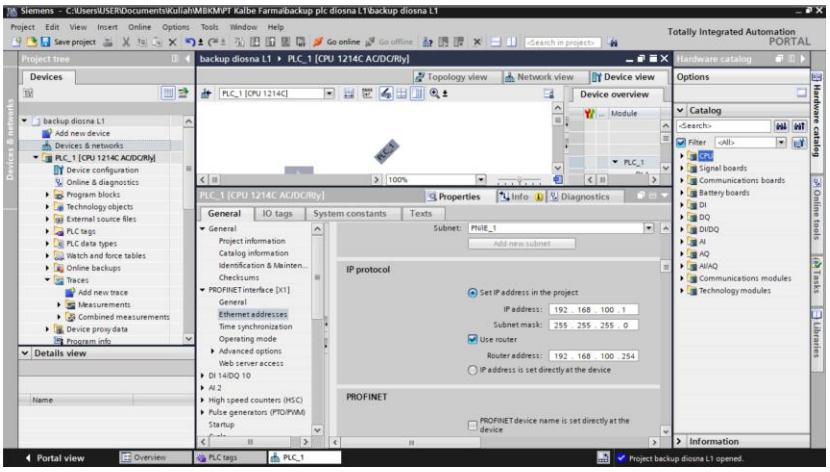
4.1.2 Put/Get Communication dan Add IP Getaway

Setelah mendefinisikan tag atau variabel yang akan digunakan untuk mengirim dan menerima data, melakukan Konfigurasi *put/get communication* yang merupakan salah satu cara untuk mengirim dan menerima data antara PLC (*Programmable Logic Controller*) kedalam platform node-red [4].



Gambar 4. 24 Konfigurasi Enable Put/Get Communication

Kami menambahkan IP *Gateway* yaitu 192.168.100.254 yang terdapat dalam program mesin Niro ini dengan tujuan untuk mengkonfigurasi NAT. Dengan menambahkan IP *Gateway*, kami dapat mengatur pengaturan jaringan agar perangkat dalam jaringan lokal dapat terhubung dengan jaringan eksternal melalui mekanisme *Network Address Translation* (NAT). Konfigurasi NAT ini memungkinkan perangkat dalam jaringan lokal untuk berkomunikasi dengan perangkat dalam jaringan eksternal menggunakan alamat IP yang berbeda, sehingga memungkinkan terjadinya akses yang aman dan terkontrol antara kedua jaringan tersebut.

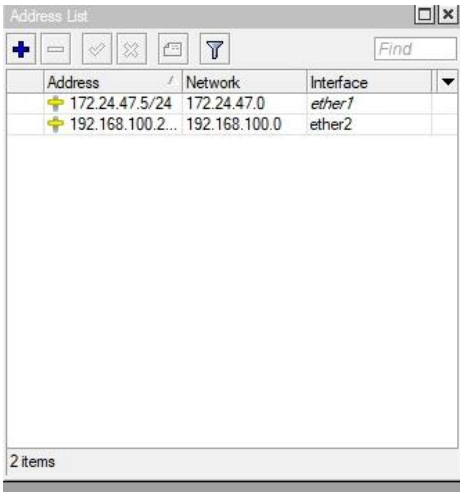


Gambar 4. 25 Penambahan IP Gateaway Pada Mesin Nirogranulasist

4.4.3 Konfigurasi Network Configuration Translation

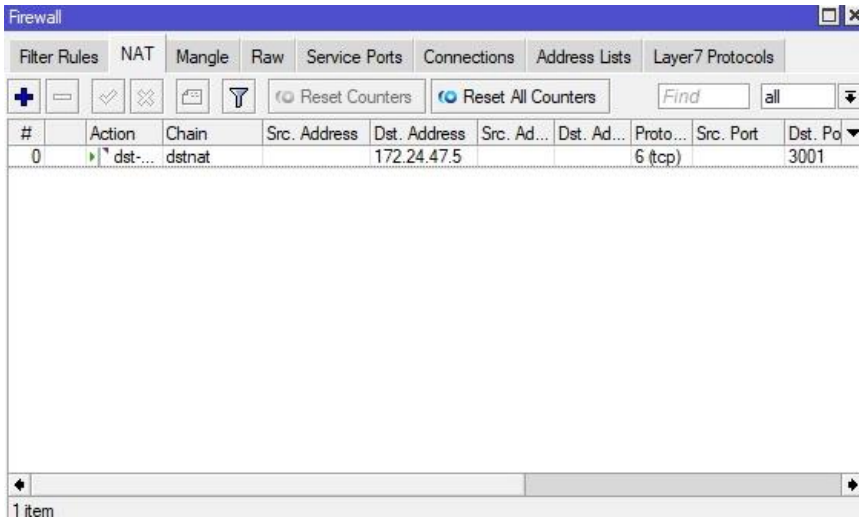
Selanjutnya, kami melakukan konfigurasi NAT pada router mikrotik RB450 untuk menghubungkan PLC di mesin nirogranulasi, yang berguna untuk mengubah alamat IP dan/atau port dalam paket data yang melewati sebuah router. Dengan menggunakan NAT, beberapa perangkat di dalam jaringan lokal dapat menggunakan satu alamat IP publik untuk berkomunikasi dengan perangkat di luar jaringan [5]. Berikut langkah-langkah yang sudah berhasil kami lakukan dalam konfigurasi ini

1. Sebelum mengkonfigurasi NAT, langkah pertama yang akan kami lakukan adalah mendaftarkan dua alamat IP. Pertama, kami akan mendaftarkan alamat IP publik atau IP NAT dengan alamat 172.24.47.5/24. Kemudian, kami juga akan mendaftarkan alamat IP *gateaway* PLC dengan alamat 192.168.100.254/24.



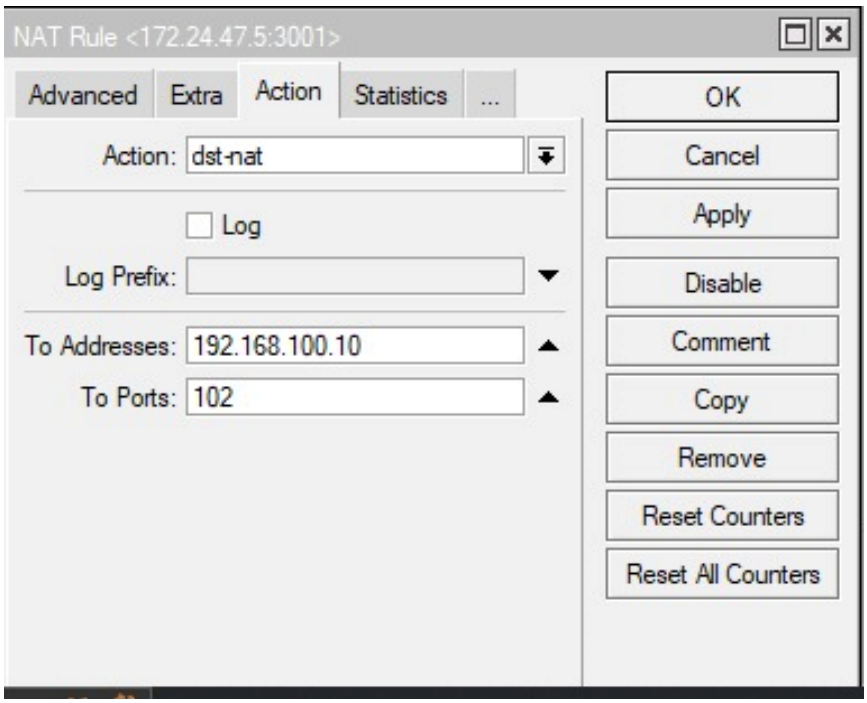
Gambar 4. 26 List IP Address

2. Setelah mendaftarkan alamat IP, langkah berikutnya adalah melakukan konfigurasi NAT. Untuk melakukannya, kami akan menuju submenu "*Advance*" dan mencari opsi yang berkaitan dengan konfigurasi NAT. Di bagian "*dst. Address*", kami akan memasukkan alamat jaringan atau host IP NAT, yaitu 172.24.47.5. Selain itu, kami akan menentukan protocol yang akan digunakan, dalam hal ini adalah protocol 6 (TCP), dan juga mengatur destinasi port menjadi 3001. Dengan melakukan langkah-langkah ini, kami akan mengkonfigurasi NAT sesuai dengan pengaturan yang telah disebutkan.



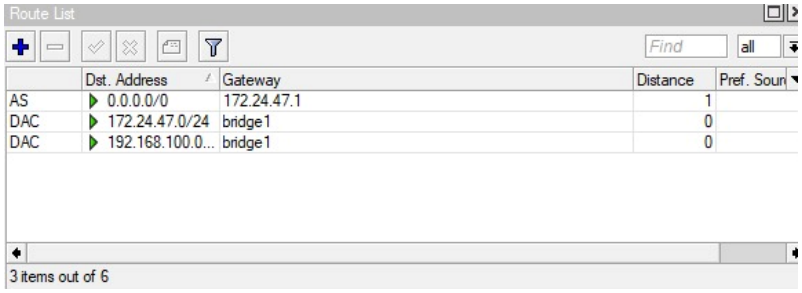
Gambar 4. 27 Konfigurasi NAT

3. Setelah itu, pada menu *action*, kami akan mengisi bagian "*to address*" dengan IP PLC yang telah didaftarkan sebelumnya, yaitu 192.168.100.10. Selain itu, kami akan menggunakan port default Siemens, yaitu port 102. Dengan melakukan langkah ini, kami akan mengarahkan koneksi ke IP PLC yang telah ditentukan dan menggunakan port 102 sebagai tujuan.



Gambar 4. 28 Konfigurasi Action NAT

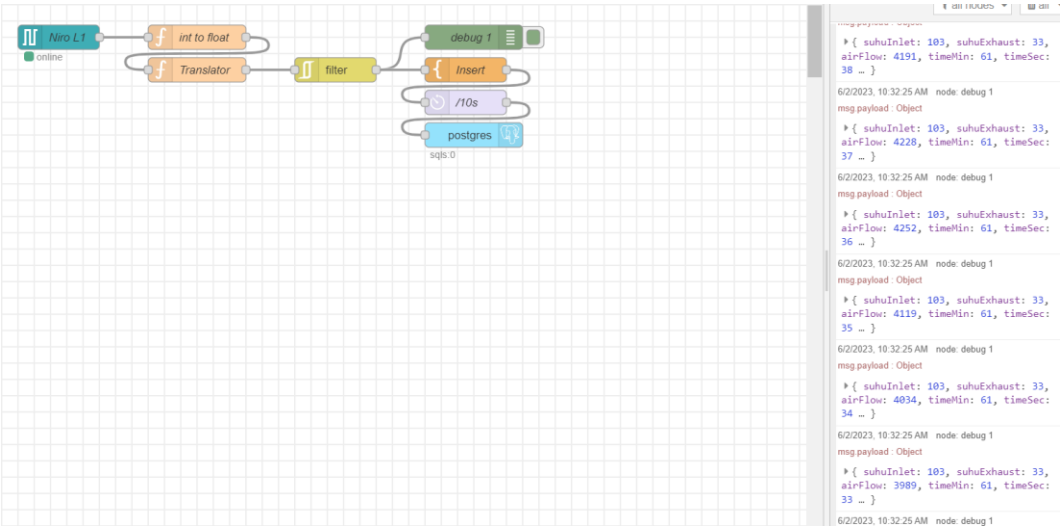
4. Selanjutnya, sebagai langkah terakhir, kami akan melakukan routing dengan menambahkan *dst.address* yaitu 0.0.0.0. Hal ini menunjukkan bahwa semua interface atau semua alamat dapat dijangkau. Namun, dalam kasus ini, kami akan mengarahkan paket ke IP *gateway* server pusat yang memiliki alamat 172.24.47.1. Dengan melakukan konfigurasi ini, paket akan diarahkan ke server pusat melalui *IP gateway* yang telah ditentukan.



Gambar 4. 29 Konfigurasi Routing Ke Server Pusat

4.4.4 Pembuatan flow node-red

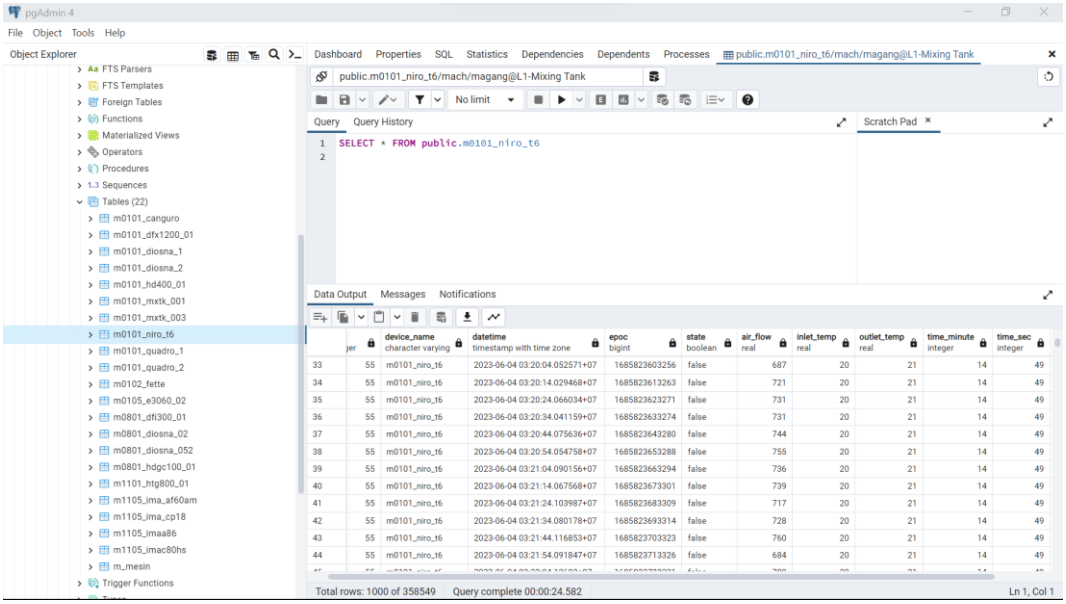
Setelah semua konfigurasi dilakukan, kami menggunakan platform Node-RED dapat digunakan untuk melakukan akuisisi data dari mesin PLC Siemens. Untuk mengakuisisi data dari mesin PLC Siemens menggunakan Node-RED, kita dapat menggunakan node-node yang tersedia di Node-RED Library yang mendukung protokol komunikasi PLC Siemens, seperti S7Comm (S7 Protocol) [6], function, debug, filter, timer, postgresql Berikut merupakan beberapa flow Node-RED yang telah terbentuk untuk mesin nirogranulasi :



Gambar 4. 30 Flow Mesin Nirogranulasi Line 1

4.4.5 Database Mesin Nirogranulasi Line 1

Setelah selesai mengkonfigurasi alur kerja, Setelah selesai mengkonfigurasi alur kerja Node-RED, pastikan untuk menyimpan konfigurasi dan jalankan alur kerja untuk memulai proses pengiriman data dari PLC Siemens ke PostgreSQL, kemudian Verifikasi bahwa data telah terpindahkan dengan sukses dan dapat diakses melalui PostgreSQL.



Gambar 4. 31 Database Mesin Nirogranulasi Line 1

4.4.6 Dashboard Mesin Nirogranulasi

Tahap terakhir adalah pembuatan untu memvisualisasi dan memantau data parameter dari HMI mesin PLC nirogranulasi yang sudah di simpan kedalam database postgresql. Dengan Grafana ini kami membuat dashboard interaktif yang menampilkan data dalam bentuk grafik, tabel, metrik, atau tampilan kustom lainnya.

Gambar 4. 32 Visualisasi grafana pada mesin nirogranulasi

4.5 Data Akusisi Mesin Mixing Tank Line 1

4.5.1 Address Parameter Mesin Mixing Tank

Dalam melakukan akuisisi data mesin mixing tank, tahap pertama yang harus dilakukan adalah melakukan backup program HMI Waintek di Easybuilder sehingga memudahkan dalam proses pencarian address parameter yang dibutuhkan saat proses akuisisi data..

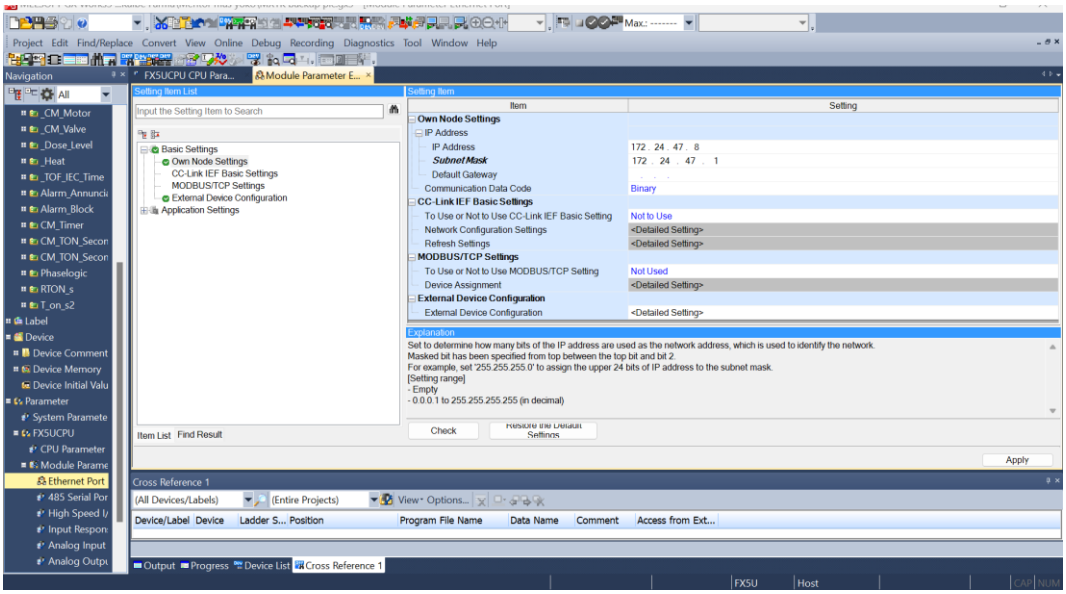
Gambar 4. 33 Tampilan HMI Mesin Mixing Tank

Tabel 4. 7 Address Mesin Mixing Tank

Address	Tipe data	Definisi
D148	Integer	Actual Time Circulation (Minute
D150	Integer	Actual Time Circulation (second)
D0	Float	Actual Heating
D4	Integer	Product transfer (RPM)

4.5.2 Konfigurasi Alamat IP pada Mesin Mixing Tank

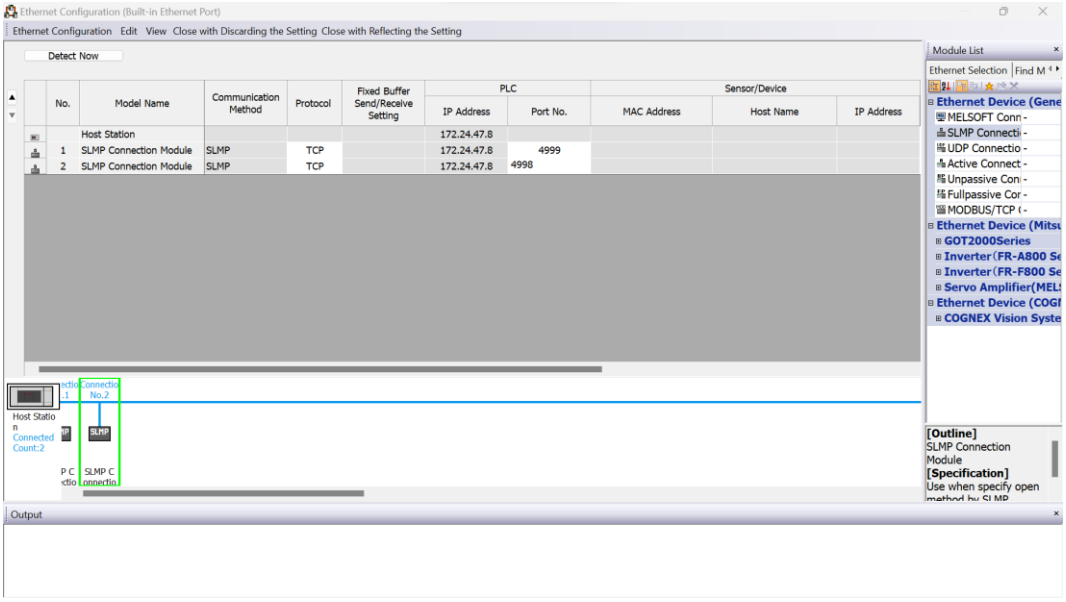
Setelah mendapatkan address parameter dan melakukan validasi, kami melakukan konfigurasi jaringan dengan mengubah alamat IP PLC Mitsubishi Q04UDEH yang telah direncanakan menjadi 172.24.47.8 dan IP gateaway yaitu 172.24.47.1.



Gambar 4. 34 Konfigurasi Alamat IP PLC Mixing Tank

4.5.3 Konfigurasi port SLMP

Kemudian melakukan Konfigurasi dengan menambahkan satu port protocol komunikasi SLMP yaitu 4998 yang merupakan salah satu cara dalam mendukung fungsi komunikasi seperti membaca dan menulis data perangkat, mengontrol perangkat eksternal, mengirimkan perintah dan sinyal, serta mengelola status perangkat kedalam platform node-red [7]



Gambar 4. 35 Konfigurasi Penambahan Port SLMP

4.5.4 Router Mikrotik RB450

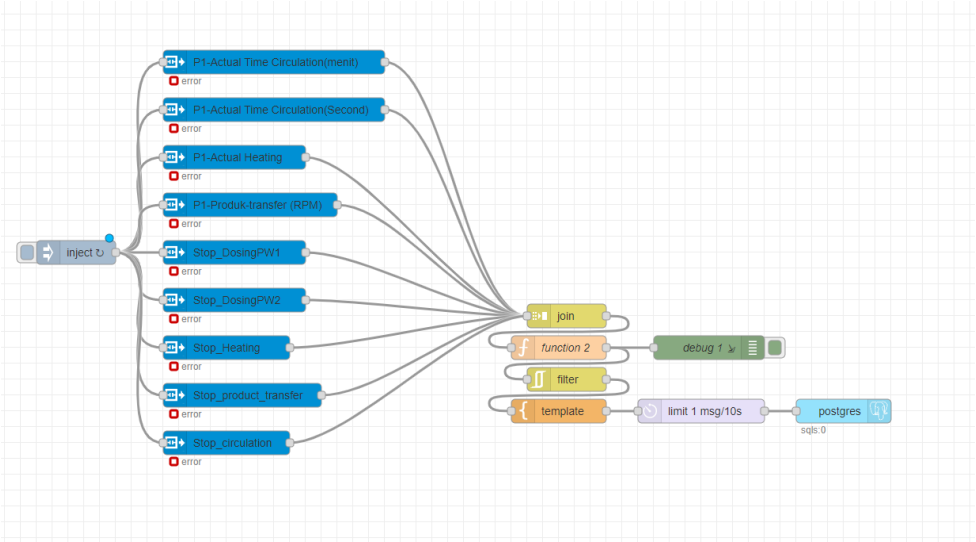
Dalam perancangan ini kami juga menambahkan router RB450 dengan mensetting semua port menjadi bridge sehingga memungkinan Ethernet 1 dapat terhubung ke PLC, Ethernet 2 terhubung ke HMI, dan Ethernet 3 terhubung kedalam CRS328-24P-4S+RM.

Gambar 4. 36 Router Mikrotik RB450

4.5.5 Flow Node-Red Mesin Mixing Tank

Untuk menghubungkan PLC Mitsubishi ke Node-RED, Kami dapat menggunakan node Untuk mengambil datanya dapat menggunakan pallete MC protokol yaitu “node-red-contrib-mcprotocol” yang merupakan ekstensi khusus untuk mengintegrasikan PLC Mitsubishi dengan Node-RED [7]. Berikut

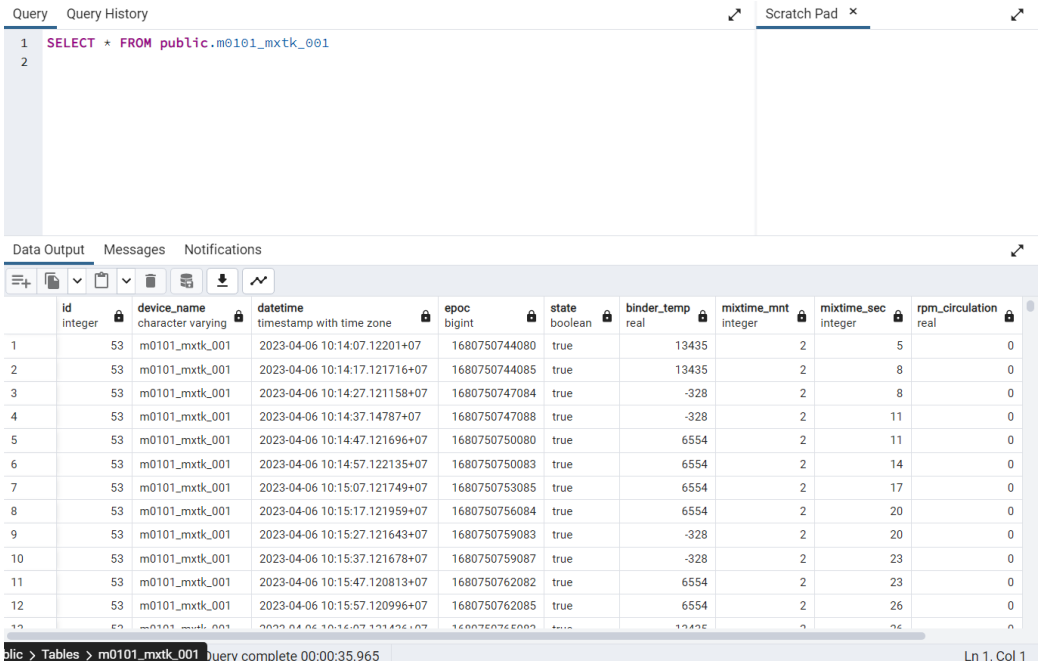
kita dapat menggunakan node-node yang tersedia di Node-RED Library yang mendukung protokol komunikasi PLC Mitsubishi untuk dikirimkan kedalam database postgresql, seperti mcprotocol, function, debug, filter, timer, postgresql . Berikut merupakan beberapa flow Node-RED yang telah terbentuk untuk mesin nirogranulasi



Gambar 4. 37 Flow Mesin Mixing Tank

4.5.6 Database Mesin Mixing Tank

Setelah konfigurasi alur kerja Node-RED selesai, pastikan untuk menyimpan pengaturan tersebut dan menjalankan alur kerja agar data dapat dikirimkan dari PLC mitsubishi ke PostgreSQL. Setelah itu, periksa dan pastikan bahwa data telah sukses dipindahkan dan dapat diakses melalui PostgreSQL.



	id integer	device_name character varying	datetime timestamp with time zone	epoc bigint	state boolean	binder_temp real	mixtime_mnt integer	mixtime_sec integer	rpm_circulation real
1	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:14:07.12201+07	1680750744080	true	13435	2	5	0
2	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:14:17.121716+07	1680750744085	true	13435	2	8	0
3	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:14:27.121158+07	1680750747084	true	-328	2	8	0
4	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:14:37.14787+07	1680750747088	true	-328	2	11	0
5	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:14:47.121696+07	1680750750080	true	6554	2	11	0
6	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:14:57.122135+07	1680750750083	true	6554	2	14	0
7	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:15:07.121749+07	1680750753085	true	6554	2	17	0
8	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:15:17.121959+07	1680750756084	true	6554	2	20	0
9	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:15:27.121643+07	1680750759083	true	-328	2	20	0
10	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:15:37.121678+07	1680750759087	true	-328	2	23	0
11	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:15:47.120813+07	1680750762082	true	6554	2	23	0
12	53	m0101_mxtk_001	2023-04-06 10:15:57.120996+07	1680750762085	true	6554	2	26	0

Gambar 4. 38 Database Mesin Mixing Tank

4.5.7 Dashboard Mesin Mixing Tank

Pada tahap terakhir, kami membuat dashboard interaktif menggunakan Grafana untuk memvisualisasikan dan memantau data parameter dari HMI mesin PLC mixing tank yang telah disimpan di database PostgreSQL.

Gambar 4. 39 Visualisasi Grafana Pada Mesin Mixing Tank

4.6 Data Akuisisi Timbangan Mettler Toledo

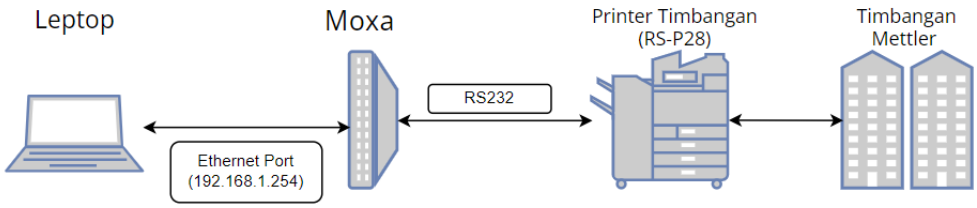
Timbangan Mettler adalah timbangan yang berfungsi mengukur berat suatu obat atau bahan dengan akurasi tinggi didalam bidang farmasi. Timbangan ini dapat mengukur berat dalam berbagai satuan, seperti gram, kilogram, pon, ons, atau ton, tergantung pada jenis dan kapasitas timbangan yang digunakan. Timbangan Mettler yang mendukung komunikasi serial (biasanya melalui RS-232 atau RS-485).

Gambar 4. 40 Timbangan Mettler

Untuk mengakses dan mengumpulkan data yang dihasilkan oleh timbangan ini, penggunaan perangkat Moxa dapat menjadi solusi yang efektif. Moxa adalah produsen perangkat jaringan industri yang menyediakan solusi konektivitas yang handal untuk menghubungkan perangkat serial ke jaringan Ethernet. Dalam hal akuisisi data timbangan Mettler , Moxa dapat berperan sebagai perantara antara printer timbangan dan sistem yang akan menerima dan memproses data timbangan.

Gambar 3. 11 Moxa NPort 5130

4.6.1 Menghubungkan Timbangan Mettler kedalam MOXA



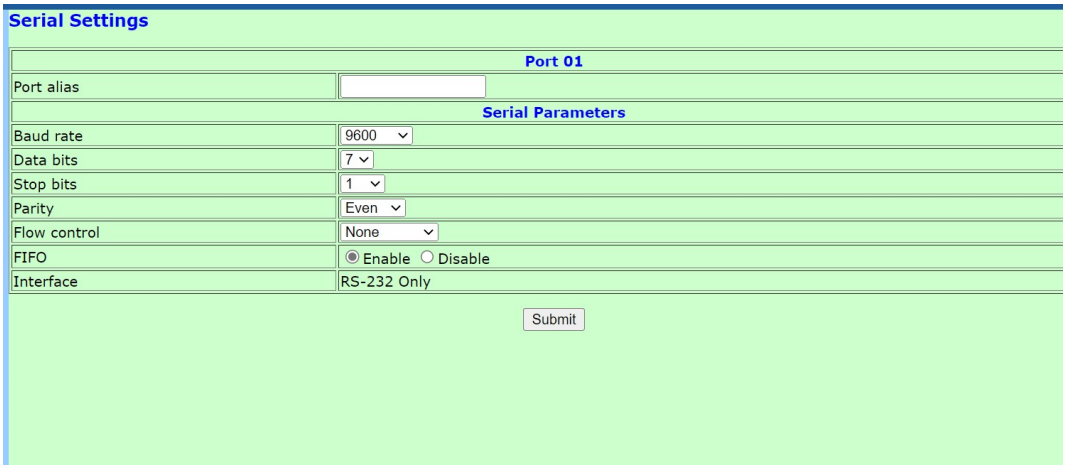
Gambar 4. 41 Menghubungkan Timbangan ke Moxa

4.6.2 Konfigurasi Timbangan mettler

1. Hubungkan timbangan Mettler ke perangkat Moxa menggunakan kabel serial. Sambungkan satu ujung kabel serial ke port serial printer timbangan dan ujung lainnya ke port serial pada perangkat Moxa.
2. Didalam datasheet yang tersedia pada printer timbangan mettler ini bahwa nilai dari baud rate sebesar 9600, data bits adalah 7 dan stop bits adalah 1.
3. Pastikan kabel serial yang digunakan sesuai dengan spesifikasi printer timbangan Mettler Toledo dan perangkat Moxa yang dimiliki untuk kelancaran proses akuisisi data.

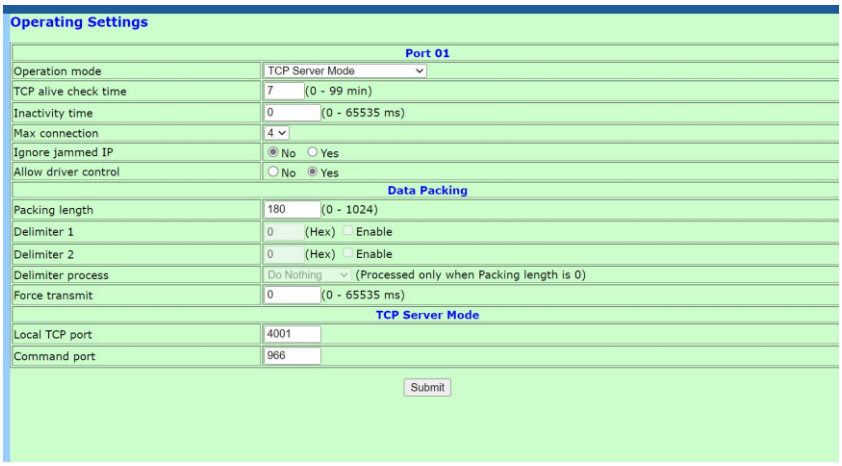
4.6.3 Konfigurasi Moxa

1. Sambungkan perangkat Moxa ke komputer menggunakan kabel Ethernet.
2. Buka browser web di komputer dan akses alamat IP *default* perangkat Moxa atau alamat IP yang sudah diubah 192.168.1.254.
3. Konfigurasikan port serial pada perangkat Moxa pengaturan *baud rate*, *data bits*, *stop bits*, dan paritas sesuai dengan timbangan.



Gambar 4. 42 Konfigurasi *Serial Setting* pada Moxa

4. Setelah melakukan konfigurasi serial setting, kami akan melakukan operating setting dibagian *packing length* kami akan mengawali nilai *byte* sebasar 0 tujuannya agar semua data dari timbangan dapat dikirim kedalam node-red namun data tersebut masih terpecah menjadi beberapa bagian. Dalam gambar dibawah ini kami menentukan *packing length* 180 *byte* yang merupakan hasil jumlah total dari data byte yang terpisah tersebut.

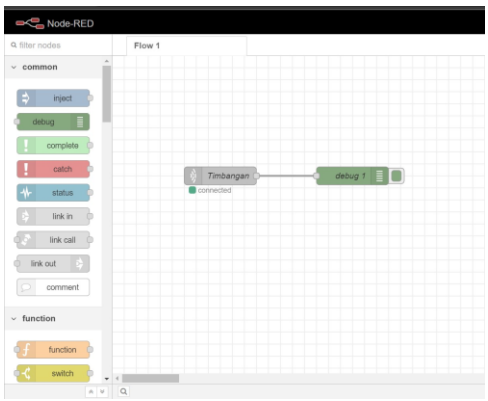


Gambar 4. 43 Konfigurasi Operating Setting Pada Moxa

5. Pilih opsi atau pengaturan yang berkaitan dengan konfigurasi local TCP port. Ini mungkin disebut sebagai "Port Forwarding", "TCP Port Configuration", atau serupa. Di sini, kami dapat menentukan nomor port TCP local 4001 yang akan dikonfigurasi pada perangkat Moxa.
6. Setelah menentukan nomor port TCP lokal, simpan pengaturan konfigurasi pada perangkat Moxa

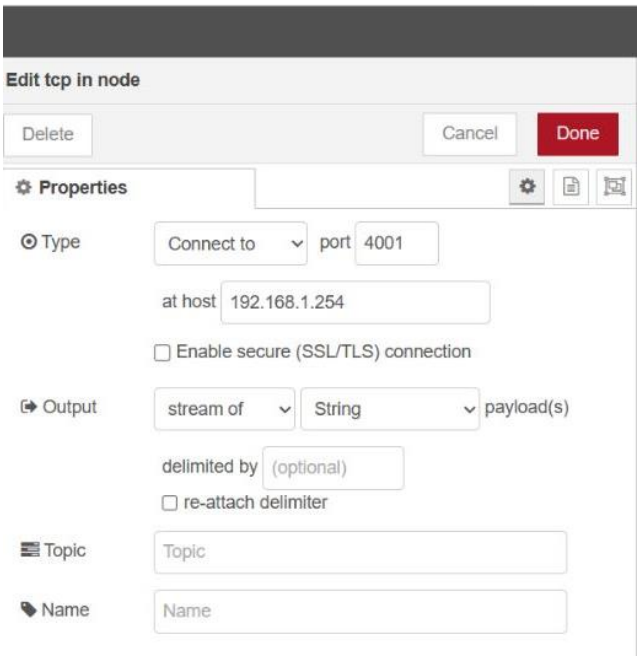
4.6.4 Konfigurasi Flow Node-Red

1. Dalam konteks komunikasi TCP/IP, Node-RED menyediakan node-node khusus yang memungkinkan untuk membuat aliran data yang berkomunikasi melalui protokol TCP (Transmission Control Protocol) antara moxa dengan timbangan mettler.



Gambar 4. 44 Flow Node-Red

2. Didalam Node TCP, kami telah menentukan port local 4001 dan alamat IP 192.168.1.254 yang dikonfigurasikan kedalam perangkat moxa.



Gambar 4. 45 Konfigurasi Node TCP

3. Setelah mengkonfigurasi node-node TCP, kami dapat menghubungkannya dengan node-node lain dalam alur kerja Anda. Namun disini kami menarik kabel penghubung dari output node TCP ke dalam debug untuk mengeluarkan semua data pada timbangan mettler yang packing length sudah dalam kondisi total atau tidak terpecah sebesar 180 byte.

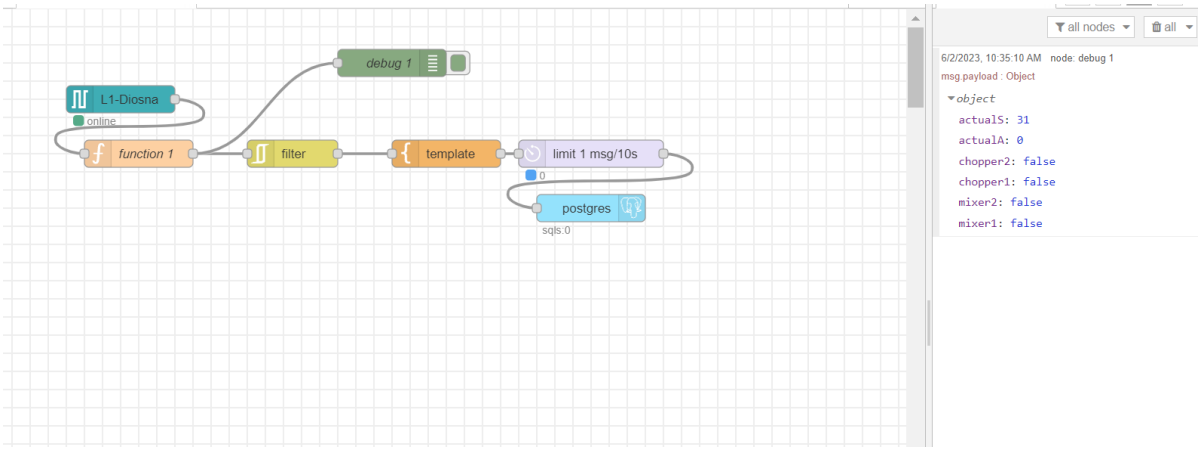
Gambar 4. 46 Hasil Penarikan Data menggunakan Node-Red

4.7 Data Akusisi Mesin Line 1 dan Line 8A

Dalam proses akuisisi data mesin produksi lainnya, langkah-langkah yang sama diterapkan seperti pada mesin nirogranulasi dan mixing tank. Dalam hal ini, menggunakan Node-RED sebagai alat yang digunakan untuk menghubungkan dan mengintegrasikan data dari mesin-mesin tersebut. Node-RED berfungsi sebagai jembatan antara mesin-mesin produksi dengan sistem akuisisi data, memungkinkan pengambilan data yang konsisten dan real-time dari setiap mesin. Dengan demikian, Node-RED memainkan peran penting dalam mengelola dan memproses data dari berbagai mesin produksi, memastikan bahwa data tersebut dapat diakses dan dimanfaatkan dengan efisien untuk analisis dan pengambilan keputusan [10]. Berikut merupakan beberapa flow Node-RED yang telah terbentuk :

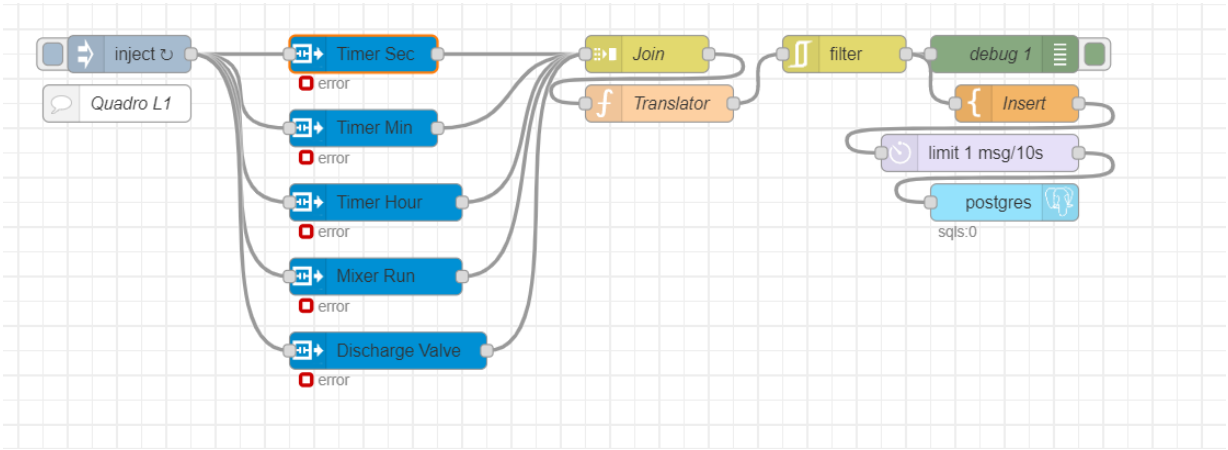
4.7.1 Flow Node-Red

- Flow node-red mesin diosnagranulasi line 1



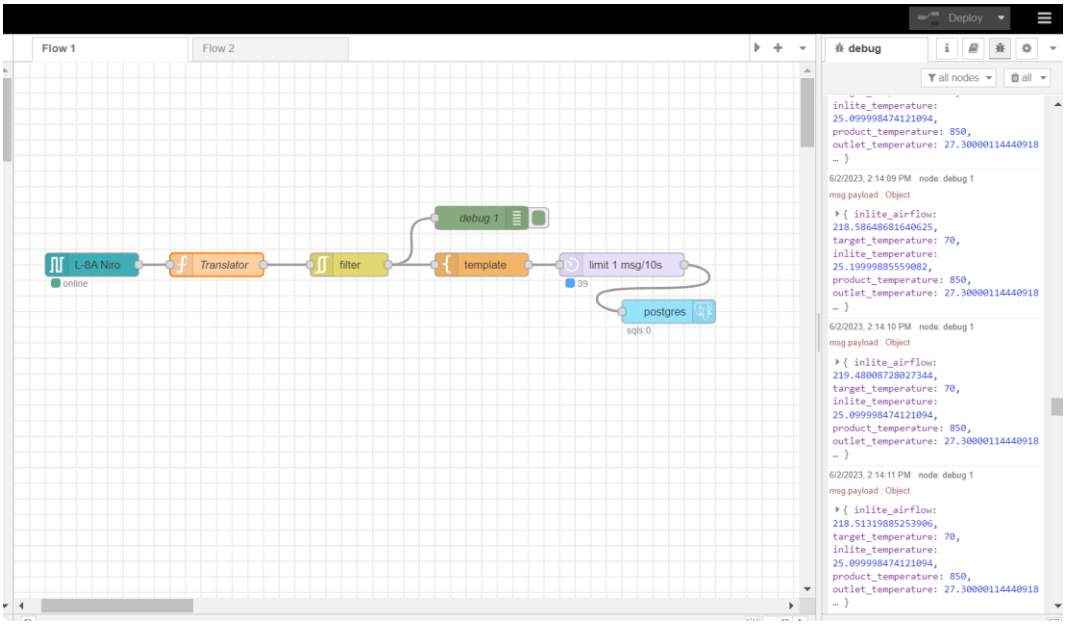
Gambar 4. 47 Flow Mesin Diosnagranulasi Line 1

- Flow node-red mesin Quadro line 1



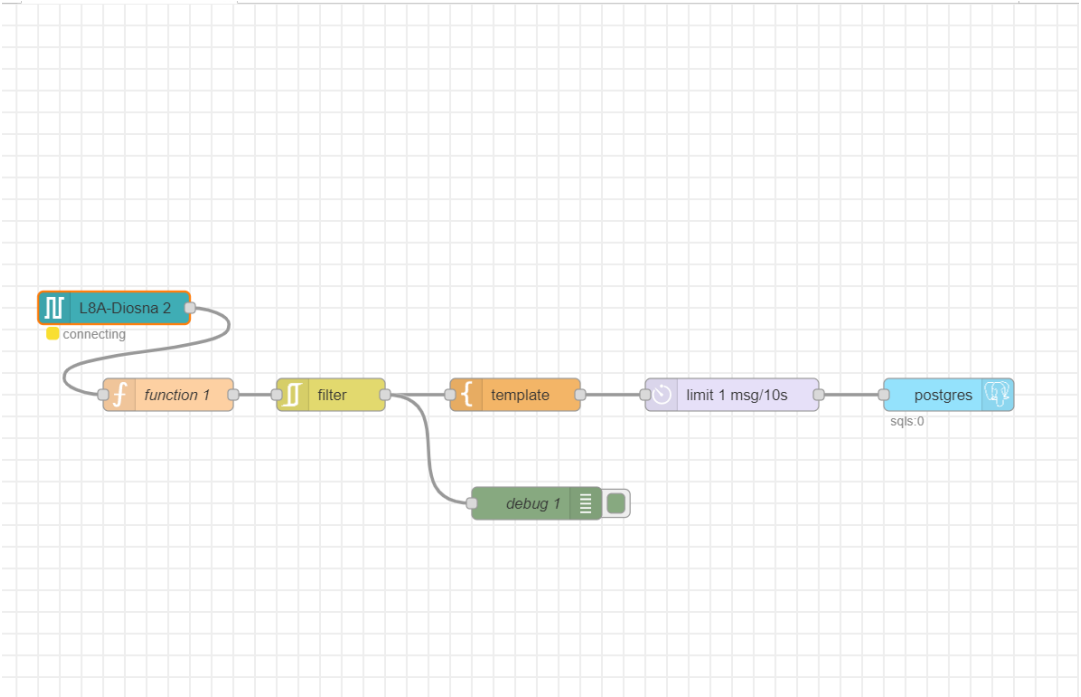
Gambar 4. 48 Flow Mesin Quadro Line 1

- Flow node-red mesin Nirogranulasi Line 8A



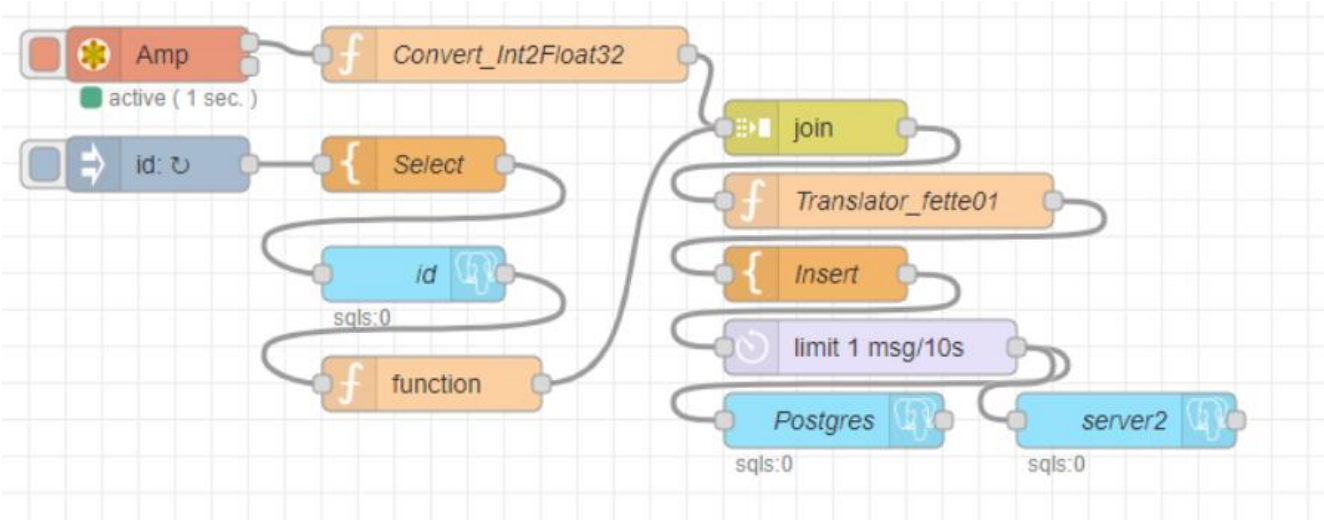
Gambar 4. 49 Flow Mesin Nirogranulasi Line 8A

- Flow node-red mesin Diosnagranulasi Line 8A



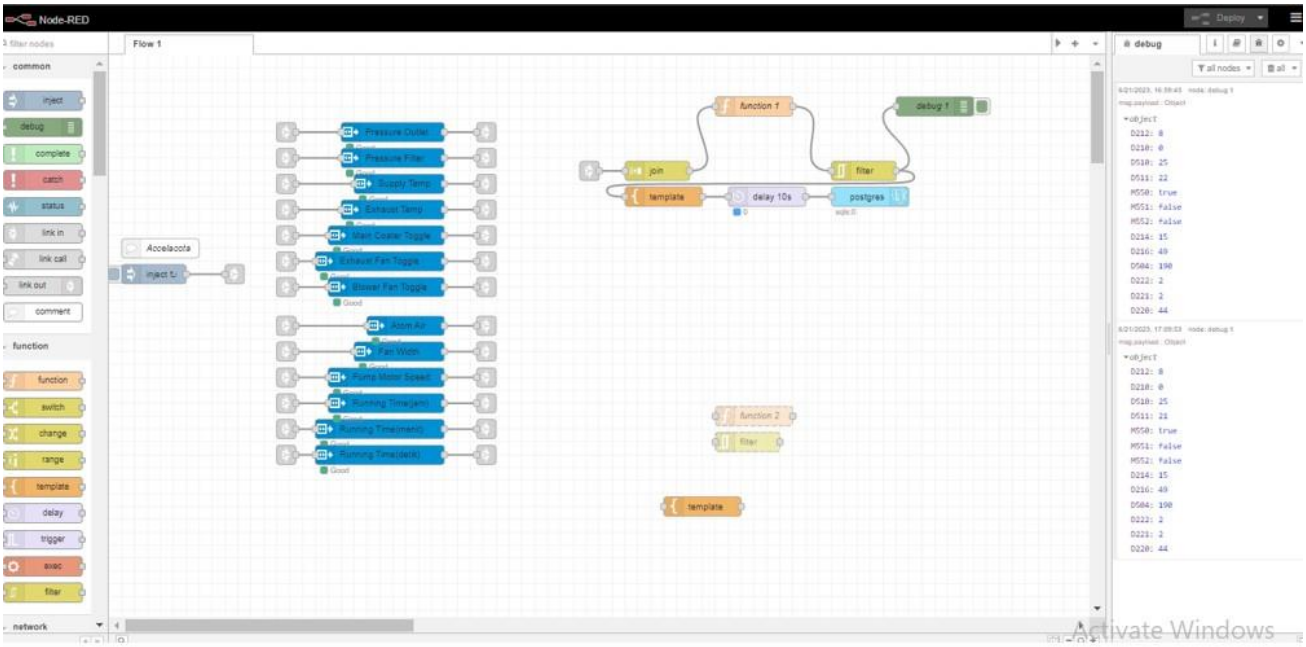
Gambar 4. 50 Flow Diosnagranulasi Line 8A

- Flow node-red Mesin Tabletting Fette



Gambar 4. 51 Flow Mesin Tabletting Fette

- Flow node-red Mesin Accelacota Line 8A



Gambar 4. 52 Flow Mesin Accelacota Line 8A

4.7.2 Database mesin produksi lainnya

Postgresql digunakan untuk menyimpan data yang diakuisisi dari berbagai addres parameter yang dibutuhkan, termasuk mesin produksi. Data dari mesin-mesin tersebut dapat disimpan dalam tabel-tabel yang sesuai dalam database PostgreSQL, memungkinkan penyimpanan data yang terstruktur dan dapat diakses dengan mudah. Berikut merupakan database yang telah dibuat dari beberapa mesin produksi lainnya .

- Database postgresql mesin diosnagranulasi line 1

Query Query History Scratch Pad

```
SELECT * FROM public.m0101_diosna_1
```

Data Output Messages Notifications

	id integer	device_name character varying	datetime timestamp with time zone	epoc bigint	state boolean	time_mix real	current_mix real	chopper_1 boolean	chopper_2 boolean	mixer_1 boolean
1	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:21:17.00316+07	1681453276966	true	53	0	false	false	false
2	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:45:34.38624+07	1681454734367	true	53	0.1	false	false	false
3	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:45:44.353955+07	1681454735365	true	53	0	false	false	false
4	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:46:18.39697+07	1681454778379	true	53	0.1	false	false	false
5	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:46:28.36627+07	1681454779380	true	53	0	false	false	false
6	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:48:33.445605+07	1681454913417	false	0	0.2	false	false	true
7	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:48:43.403507+07	1681454914419	true	1	34.8	false	false	true
8	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:48:53.403084+07	1681454915417	true	2	10.7	false	false	true
9	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:49:03.403095+07	1681454916417	true	3	10.5	false	false	true
10	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:49:13.403298+07	1681454917420	true	4	10.5	false	false	true
11	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:49:23.40274+07	1681454918416	true	5	10.5	false	false	true
12	56	m0101_diosna_1	2023-04-14 13:49:33.402437+07	1681454919417	true	6	10.5	false	false	true

Gambar 4. 53 Database Mesin Diosnagranulasi Line 1

- Database postgresql Quadro line 1

Query Query History Scratch Pad

```
SELECT * FROM public.m0101_quadro_2
```

Data Output Messages Notifications

	id integer	device_name character varying	datetime timestamp with time zone	epoc bigint	state boolean	rpm real	time_h integer	time_mnt integer	time_sec integer	state_new smallint
133	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:17:47.324957+07	1680765467400	true	1500	0	11	12	1
134	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:18:02.348418+07	1680765482400	true	1500	0	11	27	1
135	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:18:17.345989+07	1680765497400	true	1500	0	11	42	1
136	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:18:27.325073+07	1680765507400	true	1500	0	11	52	1
137	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:18:37.325027+07	1680765517400	true	1500	0	12	2	1
138	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:18:47.32513+07	1680765527401	true	1500	0	12	12	1
139	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:18:57.32513+07	1680765537401	true	1500	0	12	22	1
140	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:19:07.356653+07	1680765547401	true	1500	0	12	32	1
141	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:19:22.350228+07	1680765562402	true	1500	0	12	47	1
142	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:19:37.354145+07	1680765577401	true	1500	0	13	2	1
143	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:19:47.325079+07	1680765587401	true	1500	0	13	12	1
144	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:19:57.350708+07	1680765597403	true	1500	0	13	22	1
145	54	m0101_quadro_2	2023-04-06 14:20:07.326366+07	1680765607403	true	1500	0	13	32	1

blic > Tables > m0101_quadro_2 ery complete 00:00:00.895 Ln 1, Col 1

Gambar 4. 54 Database Mesin Quadro Line 1

- Database postgresql mesin Nirogranulasi Line 8A

Query Query History Scratch Pad

```
SELECT * FROM public.m0801_dfi300_01
```

Data Output Messages Notifications

	device_name character varying	datetime timestamp with time zone	epoc bigint	state boolean	air_flow real	inlet_temp real	outlet_temp real	time_minute integer	time_sec integer	state_new smallint
50	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:47:02.410686+07	1685111787864	false	1499.3168	70.2	39.3	50	2	
51	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:47:12.389089+07	1685111788864	false	1499.3168	70.2	39.3	50	3	
52	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:47:22.388845+07	1685111789864	false	1499.3168	70.2	39.3	50	4	
53	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:47:32.389278+07	1685111790863	false	1499.7535	70.299995	39.3	50	5	
54	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:47:42.38905+07	1685111791865	false	1500.867	70.299995	39.4	50	6	
55	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:47:52.388689+07	1685111792873	false	1499.9932	70.1	39.4	50	7	
56	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:48:02.389339+07	1685111793867	false	1495.5421	70.1	39.4	50	8	
57	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:48:12.388932+07	1685111794869	false	1499.9932	70.1	39.4	50	9	
58	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:48:22.389558+07	1685111795866	false	1499.9932	70.1	39.600002	50	10	
59	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:48:32.38972+07	1685111796866	false	1499.9932	70.1	39.600002	50	11	
60	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:48:42.39035+07	1685111797869	false	1502.2186	70.1	39.600002	50	12	
61	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:48:52.390421+07	1685111798866	false	1501.1058	70.1	39.600002	50	13	
62	m0801_dfi300_01	2023-05-26 13:49:02.390721+07	1685111799866	false	1501.1058	70.1	39.600002	50	14	

Gambar 4. 55 Database Mesin Nirogranulasi Line 8A

- Database postgresql mesin Diosnagranulasi Line 8A

Query Query History Scratch Pad

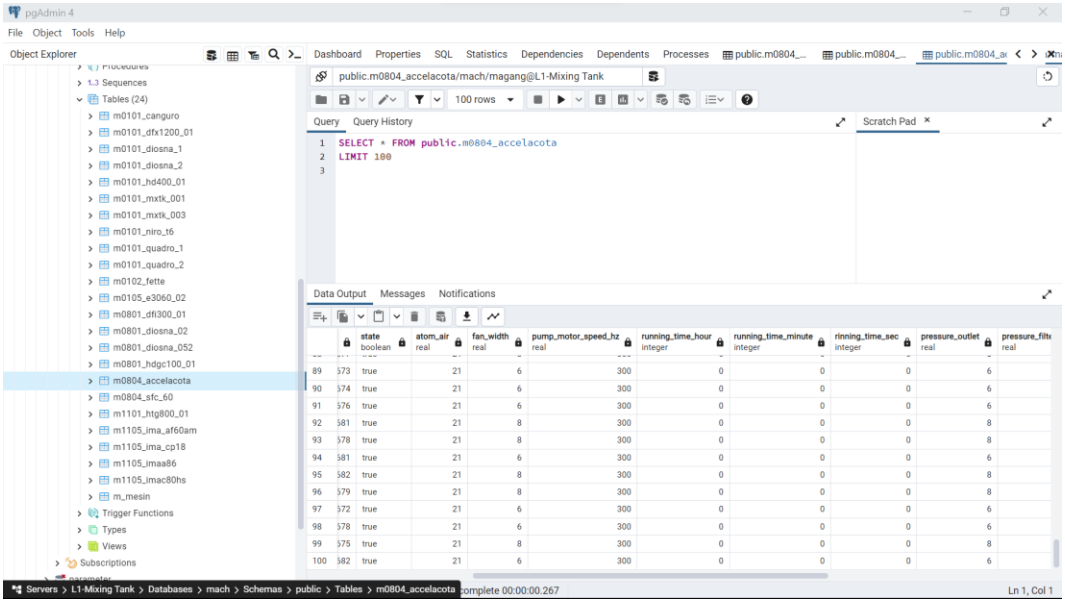
```
SELECT * FROM public.m0801_diosna_052
```

Data Output Messages Notifications

	_atas	runtime_bawah integer	ampere_mixer real	mbar1 real	energy_motor real	chopper_rpm real	chopper_ampere real	chopper_mode integer	motor_speed real	delay_time_lid integer
1746	0	300	15.32118	-37.98288	0.37105906	28.496992	0	0	1.3122654	25
1747	0	300	15.451389	-37.98288	1.7314816	59.343174	0	0	2.743246	25
1748	0	300	15.581597	-37.98288	3.303918	90.294266	0	0	4.179094	25
1749	0	300	12.543403	-37.98288	4.7880154	121.24537	0	0	5.614942	25
1750	0	300	12.630208	-38.15555	6.625469	151.2522	0	0	7.0167193	25
1751	0	300	10.850695	-37.98288	4.50533	151.2522	0	0	7.0167193	25
1752	0	300	10.677083	-37.98288	4.363987	151.2522	0	0	7.0167193	25
1753	0	300	10.677083	-37.98288	4.3109837	151.2522	0	0	7.0167193	25
1754	0	300	10.546875	-37.98288	4.275648	151.35712	0	0	7.0167193	25
1755	0	300	10.590278	-38.15555	4.222645	151.2522	0	0	7.0167193	25
1756	0	300	10.503472	-38.15555	4.1696415	151.2522	0	0	7.0167193	25
1757	0	300	10.46007	-37.98288	4.1519737	151.2522	0	0	7.0215864	25

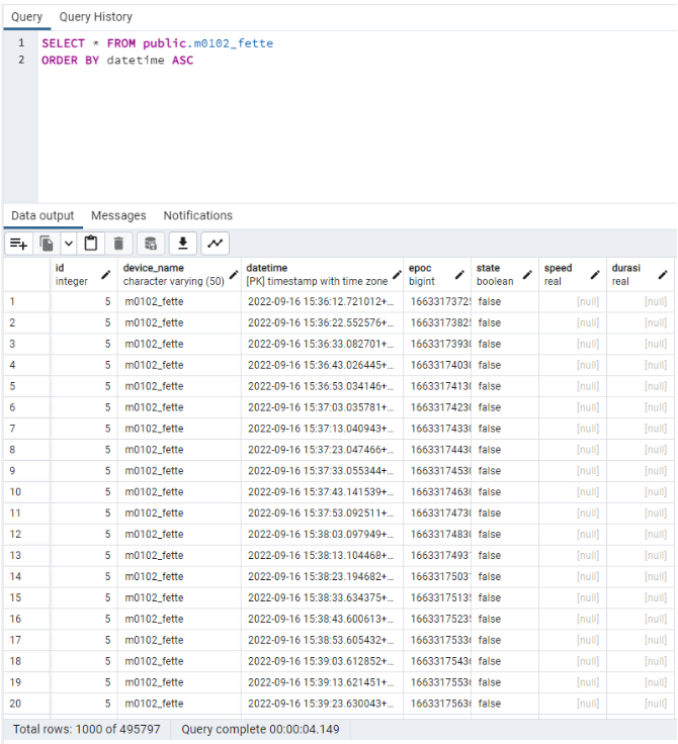
Gambar 4. 56 Database Mesin Diosnagranulasi Line 8A

- Database postgresql Mesin Accelacota



Gambar 4. 57 Database Mesin Accelacota

- Database Postgresql Mesin Tabletting Fetter



Gambar 4. 58 Database Mesin Tabletting Fette

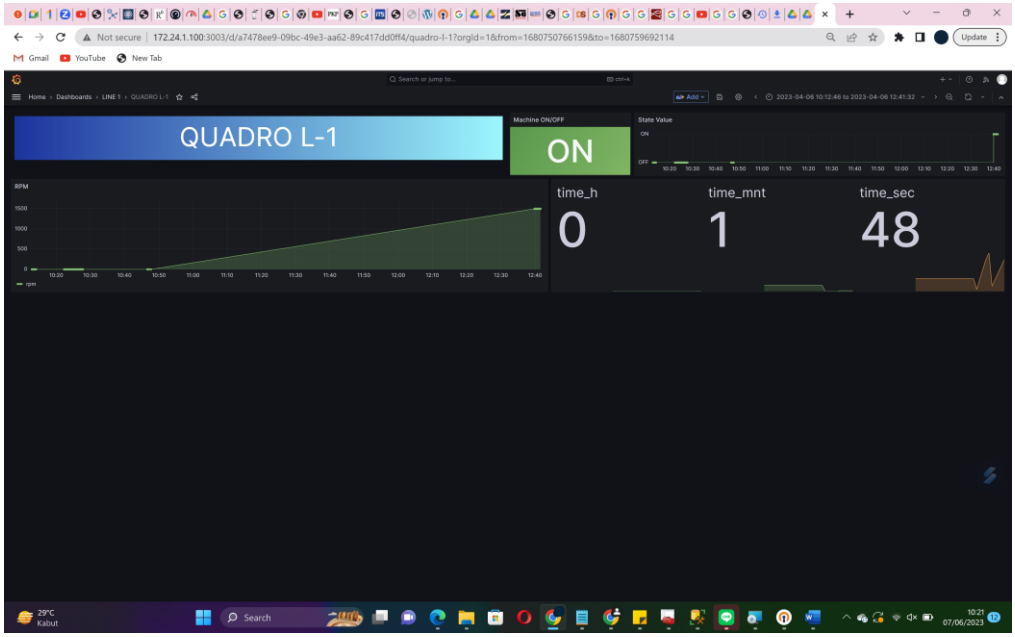
4.7.3 Dashboard mesin produksi lainnya

Grafana adalah platform open-source yang digunakan untuk memvisualisasikan data dan membangun dashboard interaktif. Grafana mendukung pemantauan real-time dengan memperbarui visualisasi dan dashboard secara otomatis [11]. Ini memungkinkan kami untuk melihat perubahan data secara real-time dan mengidentifikasi masalah dengan cepat. Berikut merupakan dashboard yang telah dibuat dari beberapa mesin produksi lainnya :

- Dashboard mesin diosnagranulasi line 1

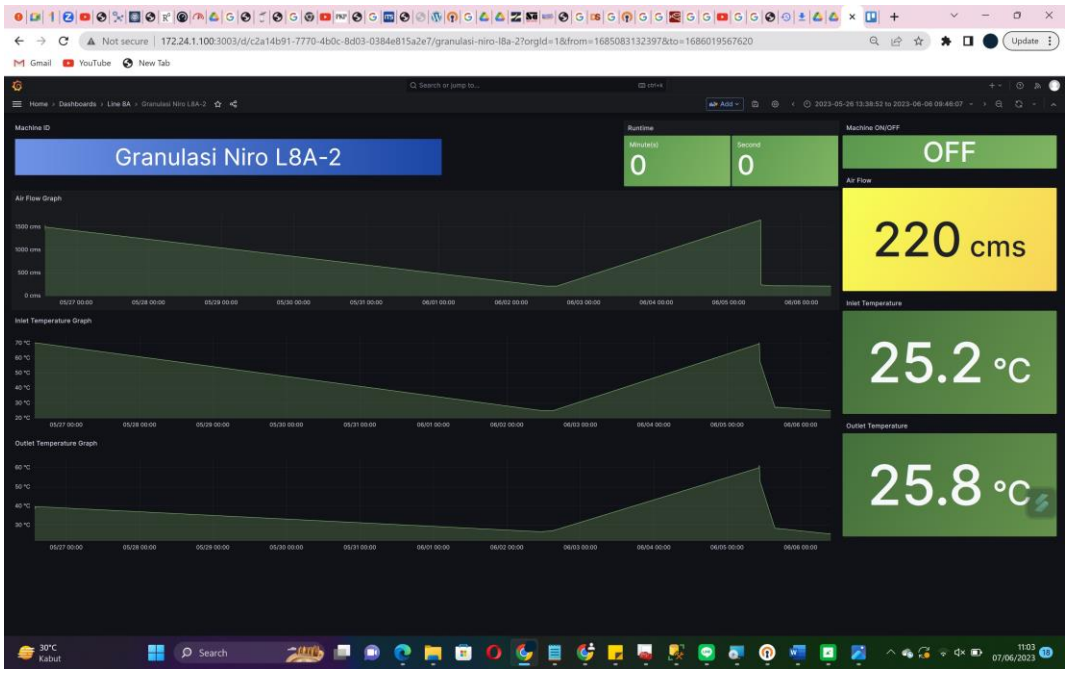
Gambar 4. 59 Visualisasi Mesin Diosnagranulasi Line

- Dashboard mesin Quadro line 1



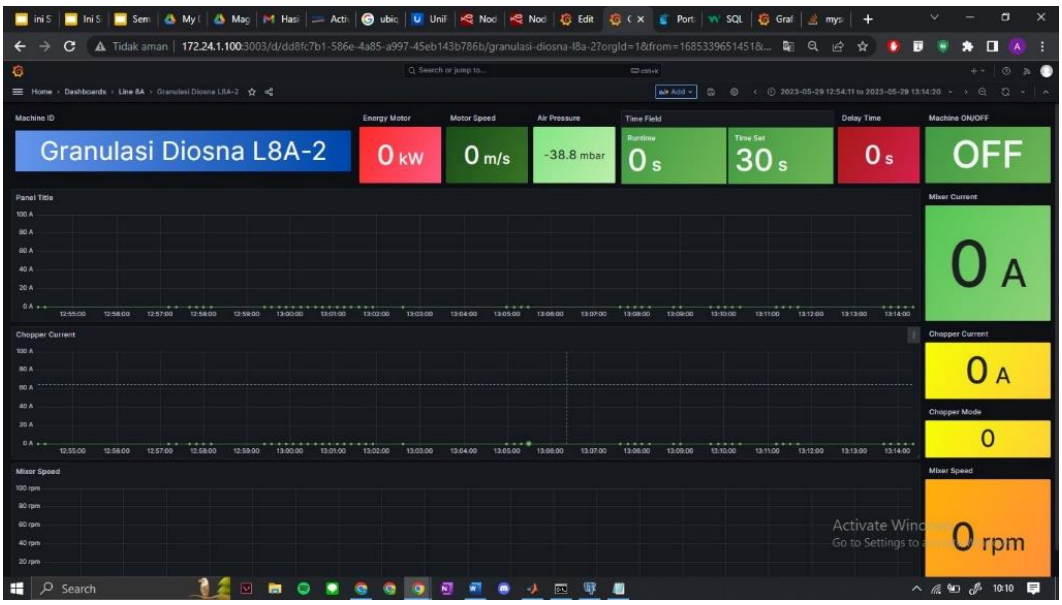
Gambar 4. 60 Visualisasi Mesin Quadro Line

- Dashboard mesin Nirogranulasi Line 8A



Gambar 4. 61 Visualisasi Nirogranulasi Line 8A

- Dashboard mesin Diosnagranulasi Line 8A



Gambar 4. 62 Visualisasi Diosnagranulasi Line 8A

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan magang di PT Kalbe Farma Tbk selama 5 bulan khususnya di divisi *software and Automation*, Penulis memperoleh pemahaman tentang cara kerja perusahaan dalam mengembangkan banyaknya metode dalam pembuatan system industrial internet of things (IIoT). Berdasarkan pengalaman tersebut, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil, yaitu::

1. Dalam lingkungan industri yang semakin terhubung Industrial Internet of Things (IIoT) memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time menjadi konsep penting dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keselamatan.
2. Proses migrasi dari SQL Server 2014 ke PostgreSQL melalui Node-RED. Data dari SQL Server diambil menggunakan node-node yang tersedia di Node-RED untuk kemudian disimpan ke database PostgreSQL
3. Proses akuisisi data dari mesin produksi, khususnya mesin nirogranulasi dan mixing tank. Data diambil dari PLC dan diproses menggunakan Node-RED. Data kemudian disimpan dalam database PostgreSQL dan divisualisasikan menggunakan Grafana.
4. Proses secara keseluruhan ini melibatkan penggabungan perangkat keras (PLC), perangkat lunak (Node-RED, PostgreSQL), dan platform visualisasi (Grafana) guna mengelola data dalam konteks industri. Pengalaman magang ini akan memberikan pemahaman tentang integrasi teknologi dan proses data dalam sektor industry.

5.2 Saran

Selama pelaksanaan magang ini, kami telah mendapatkan pemahaman yang mendalam dalam proses akuisisi data. Namun, berdasarkan pengalaman tersebut, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan, seperti:

1. Terdapat berbagai metode yang digunakan dalam proses akuisisi data dari mesin produksi dan mesin timbangan. Oleh karena itu, diperlukan dokumentasi yang terstruktur dengan baik untuk mempermudah dan mempercepat proses akuisisi data pada mesin produksi lainnya.

2. Implementasi langsung pada mesin untuk migrasi data dari perangkat lunak SQL Server 2014 ke database PostgreSQL akan sangat menguntungkan. Hal ini akan mempermudah pengembangan dan peningkatan metode yang telah dibuat.

Dengan mengatasi kekurangan-kekurangan tersebut, dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses akuisisi data, serta memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan metode yang lebih baik di masa depan

Daftar Pustaka

[1]. Utomo, T. P. (n.d.). *POTENSI IMPLEMNTASI INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK PERPUSTAKAAN*. *2*(1), 1–18.

[2]. Wibisono, G., Priyanto, K., Studi Teknik Mesin, P., Tinggi Teknologi Warga Surakarta, S., & Studi Teknik Elektro, P. (2020). KONTROL DAN MONITOR SISTEM OTOMASI AUTOMATIC WATER TREATMENT SYSTEMS BERBASIS PLC MENGGUNAKAN HMI WEINTEK MT8071iP.

[3]. Setyowati, siswati, sri'. (2021). *PERANCANGAN BASIS DATA & PENGENALAN SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO* (Vol. 114). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

[4]. *82212115_s7_communication_s7-1500_en [4]*. (n.d.).

[5]. Router, C., Prayitno, R. H., & Yakti, B. K. (2020). *IMPLEMENTASI NAT IPv4 DENGAN NETWORK AUTOMATION PADA* (Vol. 14).

[6]. Stojkic, Z., Bosnjak, I., Saravanja, L., & Culjak, E. (2021). PREDICTIVE MAINTENANCE SUPPORTED BY IIOT TECHNOLOGIES. *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium*, *32*(1), 356–362. https://doi.org/10.2507/32nd.daaam.proceedings.052

[7]. *SLMP Data Collector User's Manual*. (n.d.).

[8]. Leomanz Bartolomiussihosa, J., Virgono, A., & Negara, R. M. (2021). Analisis Performansi Baremetal Provisioning pada Openstack Platform Berbasis Remote Virtualisasi Menggunakan Layanan Ironic Baremetal Provisioning Performance Analysis Of Openstack Platform Based on Remote Virtualization Using Ironic. *JPPI*, *11*(2), 173–190. https://doi.org/10.17933/jppi.v11i2.330

[9]. Hidayah. (n.d.). *PENYUSUNAN MANAJEMEN PROYEK IMPLEMENTASI HYPERCONVERGED INFRASTRUCTURE (HCI) PADA DATA CENTER PERUSAHAAN XYZ : MELIPUTI MANAJEMEN RUANG LINGKUP DAN BIAYA*. https://www.nutanix.com/hyperconverged-infrastructure

[10]. Ferencz, K., Domokos, J., Jubileumi, X., Konferencia, K., & Domokos, J. (n.d.). *Using Node-RED platform in an industrial environment IoT Sensor Data Acquisition and Storage System Using Raspberry Pi and Apache Cassandra View project Using Node-RED platform in an industrial environment*. https://www.researchgate.net/publication/339596157

[11]. Mutiara, R., Politeknik, F., & Jakarta, N. (2020). *IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN PROMETHEUS DAN GRAFANA*. https://www.researchgate.net/publication/342511231

Lampiran

L. 1. Deskripsi Konversi Kegiatan MBKM ke Mata Kuliah

No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Kompetensi/Kegiatan MBKM yang Disetarakan
1	SVIK214604	Otomasi Industri	2	PLC Ladder Programming
2	SVIK214605	Robotika	2	Industrial Communication Protocol
3	SVIK214607	Praktikum Otomasi Industri	2	PLC Ladder Programming
4	SVIK214608	Proyek Mandiri Lintas Disiplin Ilmu 2	2	Software Development
5	SVIK214609	Embedded System		Software Development
6	SCIK214612	Data Logging	2	Data Acquisition
7	SVIK214617	Instrumentasi dan Sistem Pengukuran	2	Instrumentasi – Oscilloscope - Spectrum Analyzer - Function Generator
8	SVIK214618	Praktikum Instrumentasi dan Sistem Pengukuran	2	Soldering and Desoldering
9	SVIK214619	Elektronika Industri	2	Industrial electrical component
10	SVIK214620	Praktikum Elektronika Industri	2	Control Panel Wiring, Design & Application

L. 2 Form Rekognisi yang sudah Disetujui Prodi

FORMULIR REKOGNISI MBKM	No. Dok. : Berlaku sejak : Revisi : Halaman :

NAMA : **Rizkal Dwi Prasetyo**
NIM : **20/457202/SV/17649**
PROGRAM MBKM : **Magang Bersertifikat**
INSTANSI/PERUSAHAAN : **PT. Kalbe Farma (Automation & IIoT Engineer)**

Usulan Rekognisi/Penyetaraan Mata Kuliah adalah sebagai berikut:

No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Kompetensi/Kegiatan MBKM yang Disetarakan
1	SVIK214604	Otomasi Industri	2	PLC Ladder Programming
2	SVIK214605	Robotika	2	Industrial Communication Protocol
3	SVIK214607	Praktikum Otomasi Industri	2	PLC Ladder Programming
4	SVIK214608	Proyek Mandiri Lintas Disiplin Ilmu 2	2	Software Development
5	SVIK214609	Embedded System		Software Development
6	SCIK214612	Data Logging	2	Data Acquisition
7	SVIK214617	Instrumentasi dan Sistem Pengukuran	2	Instrumentasi – Oscilloscope - Spectrum Analyzer - Function Generator
8	SVIK214618	Praktikum Instrumentasi dan Sistem Pengukuran	2	Soldering and Desoldering
9	SVIK214619	Elektronika Industri	2	Industrial electrical component
10	SVIK214620	Praktikum Elektronika Industri	2	Control Panel Wiring, Design & Application

Melalui surat ini saya ingin mengajukan permohonan rekomendasi untuk melakukan pendaftaran MBKM melalui Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol.

Total SKS yang akan dikonversi: 20 sks

SKS yang akan diambil di kampus bersamaan dengan program MBKM: 20 sks

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas persetujuannya kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 12 Februari 2023

Dosen Pembimbing Akademik,

Fakih Irsyadi, S.T., M.T.
NIKA. 111199004202001101

Pemohon,

Rizkal Dwi Prasetyo
NIM. 20/457202/SV/17649

Menyetujui,
Ketua Program Studi D4 TRIK

Hidayat Nur Isnianto, S.T., M.Eng.
NIP. 197305282002121001

L. 3 Surat/Bukti Penerimaan MBKM dari Mitra

no-reply@kampusmerdeka.kemdikbud.go.id <no-reply@kampusmerdeka.kemdikbud.go.id> Rab, 15 Feb, 20.14
kepada saya

Kepada RIZKAL DWI PRASETYO

Selamat, Anda dinyatakan lolos seleksi untuk mengikuti program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) Angkatan 4 di PT. Dankos Farma, Tbk.

Terima kasih telah mengikuti seluruh tahapan seleksi administrasi berkas, tes kebinekaan, dan seleksi mitra program MSIB. Pastikan Anda melihat rincian kegiatan dan mengikuti proses serta tahapan selanjutnya untuk dapat memulai pelaksanaan program dengan baik.

National Onboarding bagi peserta MSIB Angkatan 4 akan diselenggarakan pada

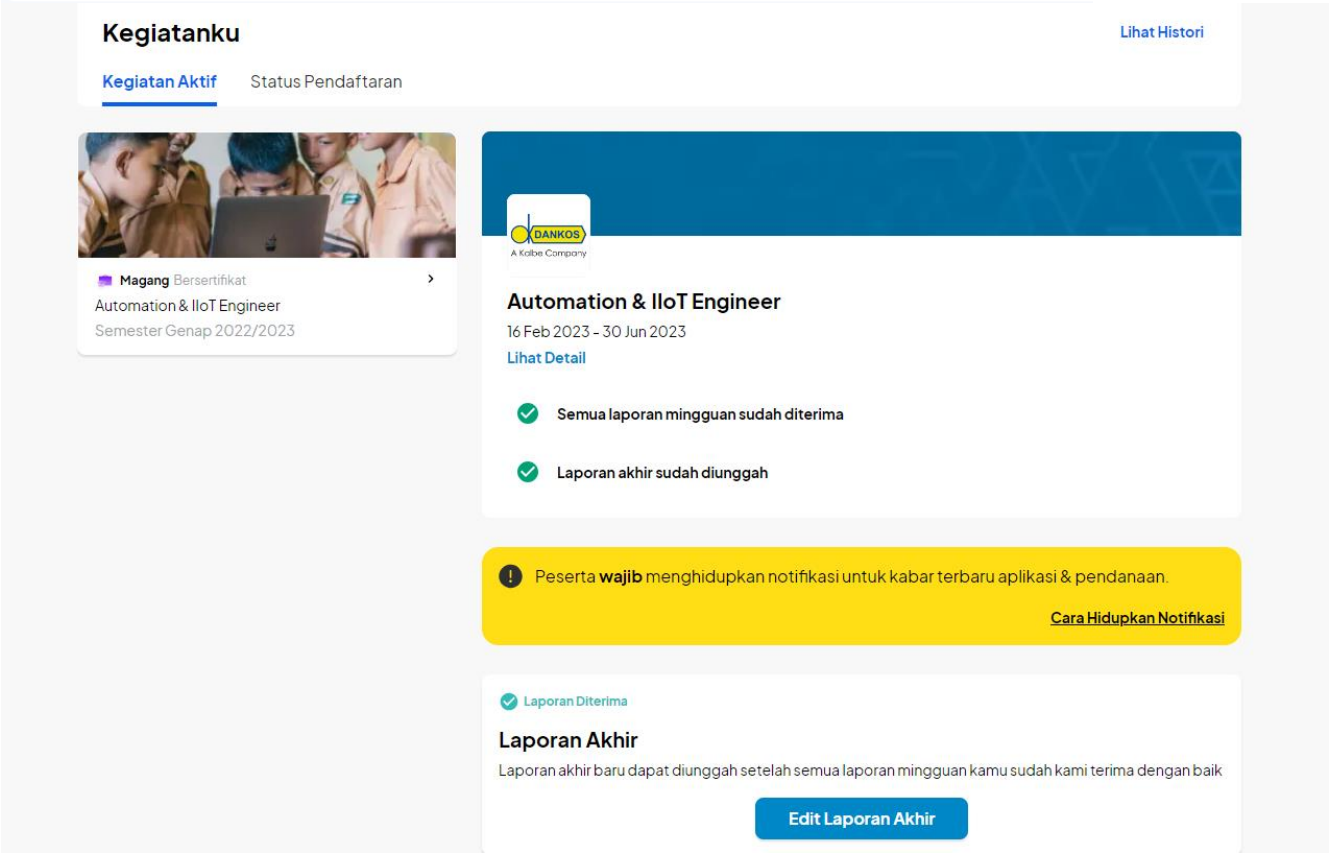
hari, tanggal	: Kamis, 16 Februari 2023
waktu	: 13.00-14.30 WIB
tautan Zoom	: http://ringkas.kemdikbud.go.id/PesertaMSIB04
tautan Youtube	: https://youtube.com/live/quLD1BD9-SE (Kanal Youtube Ditjen Diktiristek).

Kami mengimbau seluruh peserta MSIB Angkatan 4 untuk mengikuti kegiatan National Onboarding, dan bergabung ke dalam grup Telegram resmi melalui tautan http://ringkas.kemdikbud.go.id/TelegramMSIB4. Grup ini media komunikasi dan pusat informasi bagi para peserta selama program berlangsung.

Jika memerlukan informasi lebih lanjut, silakan menghubungi pusat bantuan pada platform Kampus Merdeka. Selamat berproses meraih sukses!

Salam,

Tim MSIB Angkatan 4



L. 4 Surat Keterangan Selesai MBKM dari Mitra

PELAKSANA PUSAT KAMPUS MERDEKA

DANKOS A Kalbe Company

MSIB

Kampus Merdeka

SERTIFIKAT MSIB

Rizkal Dwi Prasetyo

ID Kegiatan : 4559807 - Universitas Gadjah Mada - Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Sebagai :

Peserta MSIB Angkatan 4

Telah berhasil menyelesaikan tugasnya di PT Dankos Farma dalam program **Digitalisasi Pharma Manufacturing** dengan posisi Automation & IIoT Engineer yang diselenggarakan pada tanggal 16 Februari - 30 Juni 2023.

Jakarta, 19 Juni 2023
Ketua Program Magang
PT Dankos Farma

Lian Fee Lieng

Dipindai dengan CamScanner

L. 5 Dokumentasi Foto Kegiatan MBKM

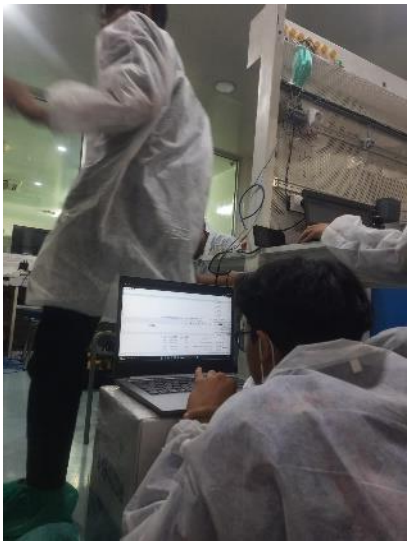
Wiring PLC

Instalasi Rak server di line mezzanine

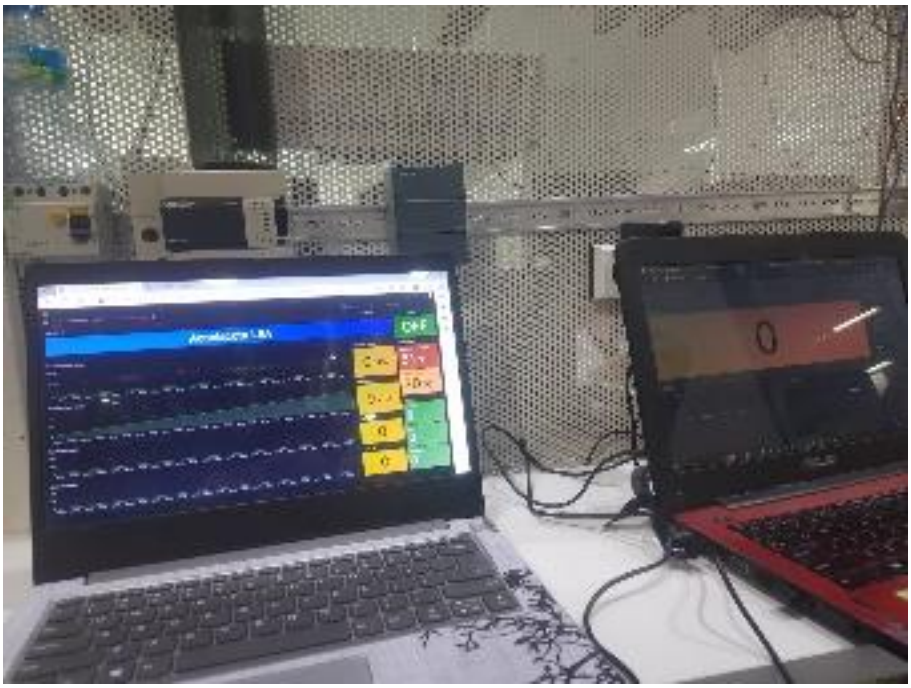
Rak switch line 8A

Memasang CMT G04 Pada mesin diosna dan hdgc

Membuat database mesin



Migrasi grafana



L. 6 Logbook Harian MBKM (memuat tanggal – aktivitas – paraf pembimbing industri/mitra)

Minggu/Tgl	Kegiatan	Mentor
Minggu 1/ 16-17 Februari 2023	1. Pengenalan dari mentor dan mahasiswa magang 2. Penyampaian mekanisme kegiatan magang selama 5 bulan beserta aturannya. 3. Plantour, Kami diajak oleh karyawan untuk masuk kedalam beberapa ruangan produksi obat dan pengemasan untuk menjadi produk yang utuh. 4. Diberikan beberapa penjelasan penggunaan safety system indicator pada proses pengemasan. 5. Diberikan penjelasan tingkat keakurasian dan range berat obat sebagai proses pengemasan obat yang masuk kedalam kategori berhasil. 6. Melihat langsung penggunaan PLC dan image processing didalam proses pengemasan obat 7. Mengikuti onboarding MSIB batch 4 8. Mempelajari basic plc mitsubishi 9. Membuat program plc untuk digunakan pada lampu lalu lintas 10. Wiring PLC mitsubishi dan upload dengan program yang sudah dibuat. 11. tourplan ke tempat khusus mesin-mesin engineering 12. Throubleshooting seperti menkoneksikan plc ke komputer dan wiring electrical.	
Minggu 2/ 20 - 24 Februari 2023	1. Wiring dan menjalankan ladder program yang dibuat ke PLC Mitsubishi 2. Melakukan konfigurasi mikrotik ether 4 menggunakan winbox 3. Mengubah alamat IP HMI/PLC dengan GX-Works	

	4. Mencoba untuk menghubungkan HMI/PLC ke gateaway untuk saling berkomunikasi 5. Mencoba untuk menjalankan ladder program menggunakan wireless yang terhubung ke dalam gateaway (mikrotik) namun belum berhasil. 6. Wiring komunikasi PLC,HMI, dan Mikrotik 7. Melakukan konfigurasi atau mensetting 4 ether menggunakan winbox. 8. Mengubah alamar IP HMI pada ether 1 9. Menghubungkan kabel USB mini ke dalam HMI 10. Membuat SCADA lampu lalu lintas dengan 1 push button sebagai input dan 3 indikator sebagai output dengan penamaan alamat yang sesuai 11. Running sistem SCADA yang dibuat kedalam PLC 12. Melakukan Troubleshooting wiring, konfigurasi di winbox dan sistem SCADA. 13. Mempelajari protocol untuk penarikan data plc ke database 14. Install software virtual box 15. install ubuntu 16. Troubelshooting penginstallan posgetsql di Ubuntu 17. Menginstall ubuntu versi 16.04 18. Mencari repository local indonesia untuk ubuntu versi 16.04 19. Update ubuntu versi 20.04 20. Mencari repository local indonesia untuk ubuntu versi 20.04 21. Mencari repository mr.heru.id untuk versi ubuntu 20.04 22. Menginstall puTTy versi 22.04 23. Mencari cara repository mr.heru.id untuk versi 22.04 24. Menginstall postgesql 25. Menginstall Node-red menggunakan puTTy 26. Mencari datasheet power meter PM560 27. Download file excel register list power meter PM560 28. Menggunakan metode vlan untuk router ether 5 29. Membaca nilai IP pada power meter PM560	

	30. Mensetting IP gate away dan ip addres yang sudah dibaca ke power meter PM560 31. Menginstall protocol Modbus di Node-Red 32. Wiring flow di Node-red dan melakukan konfigurasi untuk pembacaan power meter berbasis internet of things berdasarkan register list yang sesuai. 33. Parameter power meter berhasil ditarik menggunakan node-red 34. Kemudian menjalankan PLC menggunakan Node-Red 35. Pembacaan IP PLC terbaru. 36. wiring flow di node-red dan melakukan konfigurasi untuk menjalankan PLC (Jenis PLC, alamat plc yang sesuai dsb) 37. PLC berhasil dijalankan dengan menampilkan nilai true dari setiap outputnya di Node-Red	
Minggu 3/ 27 Februari 2023-3 Maret 2023	1. Mengikuti training online PT Kalbe Farma hari kedua dengan materinya adalah produksi pada industri farma 2. Membuat program dengan menambahkan perintah move mengirimkan data timer (T4, T5 dan T6) di ladder program. 3. Wiring flow node red untuk membaca data timer dan berhasil. 4. Menginstall MQTT pada nodered 5. Menginstall postgresql pada nodered dan windows 6. Mencoba membuat program untuk tabel database pada node red (blok function) 7. Tabel database pada postgresql sudah berhasil dibuat kemudian menampilkan data secara manual didalam program yang sudah dibuat berupa nilai bebas untuk mengisi masing-masing kolom tabel database. 8. Belajar data logging MQTT ke postgresql via Node-Red - Diberikan materi oleh mentor terkait dengan virtual machine - Materi pentingnya transformasi digital didalam sebuah industri - Materi standarisasi jaringan komputer atau sebuah model	

	konseptual (Open system interconnection) beserta lapisannya 9. Materi LEEP Stack untuk menjalankan web server 10. Melakukan konfigurasi dua router menggunakan winbox, dimana satu router untuk PLC dan satu router untuk komputer. kedua router tersebut dihubungkan satu sama lain menggunakan ether 1. 11. Server: mengubah port node-red service ke 8990, mengubah port grafana dari 3000 ke 3001, Penginstallan dockek. 12. Network : Konfigurasi router (RB450, RB3011, HapAC), Konfigurasi pm560	
Minggu 4/ 6 Maret 2023 – 10 Maret 2023	1. Mencoba beberapa konsep topologi dalam melakukan routing dengan 4 router 2. Mencoba menghubungkan 2 router dengan wireless dan mencoba kembali beberapa konsep topologi routing dalam menghubungkan 4 router 3. Berhasil menghubungkan 2 router dengan wireless 4. Berhasil menemukan konsep routing dalam menghubungkan 4 router, dimana 2 router menggunakan wireless 5. Melakukan konfigurasi HMI SVR 102 dan mengubah IPnya 6. Mempelajari konsep MQTT protocol 7. Mencari sumber referensi untuk menghubungkan HMI svr 102 dengan menggunakan MQTT protocol 8. Mencoba untuk menghubungkan HMI svr 102 dengan menggunakan mqtt sebagai broker dan publish 9. Menguji HMI dan mqtt menggunakan easybuilder yang sudah dibuat berupa tombol switch 10. Menginstall node-red windows dengan menggunakan localhost 11. Membuat flow untuk menghubungkan MQTT dan HMI 12. Penghubungan HMI dan MQTT masih belum berhasil. 13. Menginstall MQTT spy 14. Menginstall MQTT box 15. Berhasil menghubungkan MQTT dan HMI dengan indikasinya adalah	

	tampilan MQTT box sesuai dengan kondisi switch pada easybuilder (false, true) 16. Mencoba di node-red tampilan juga sudah sesuai dengan kondisi switch pada easybuilder 17. Membuat program PLC omron 18. Menghubungkan PLC omron dengan Ethernet 19. Membaca IP HMI pada mesin kuadro di line 1 dengan menggunakan wireshark dan belum berhasil 20. Membaca program PLC pada mesin kuadro di line 2 dan berhasil 21. Membaca IP HMI pada mesin mixing time dengan menggunakan wireshark dan data nya berhasil diambil. 22. Membaca program PLC pada mesin mixing time dan berhasil	
Minggu 5 / 13 - 17 Maret 2023	1. Indentifikasi ladder PLC dari beberapa address parameter yang akan diambil pada mesin kuadro 2. Identifikasi address parameter yang akan diambil dari HMI pada mesin mixing tank 3. Menarik kabel ethernet yang menyambungkan antara niro, diosna dan rak switch di line 1 4. Melanjutkan identifikasi addres parameter di ladder plc untuk mesin kuadro, dan HMI untuk mesin mixing tank 5. Menyimpan address parameter yang sudah didapatkan dari mesin mixing tank di dalam spreadsheets 6. Pemasangan pengaman kabel ethernet niro, diosna dan PC menggunakan pipa peralon 7. Melanjutkan identifikasi address parameter yang dibutuhkandi ladder plc untuk mesin kuadro 8. Mencoba menarik data PLC mesin 3060 9. Menarik kabel ethernet PC yang akan dihubungkan kedalam rak switch 10. Melanjutkan pemasangan pengaman kabel ethernet PC menggunakan pipa peralon 11. Indentifikasi port lan yang kosong pada device csr328 dan csr354	

	12. Identifikasi ledder mesin kuadro untuk mendapatkan address paramaeter yang sudah ditentukan 13. Revisi marking kabel ethernet yang menghubungkan ke rak line 1 dan mesin produksi 14. Print marking yang sudah revisi menggunakan printer brother e850 tkw	
Minggu 6 /20 - 24 Maret 2023	1. Memasang connector/crimping kabel lan dari rak switch ke mesin diosna, niro dan pc 2. Menarik parameter power tag menggunakan node-red 3. Menarik data Dt tester menggunakan konverter serial to ethernet (moxa) 4. Menarik kabel lan dari rak switch ke mesin mixing tank line 1 5. Marking label mesin 3060 6. Menarik data parameter power tag menggunakan node-red 7. Mengikuti training QCC di kalbe farma 8. Parsing data power tag 9. Membaca data timbangan mettler Toledo 10. Menarik data PLC dan HMI mesin 3060 11. Menarik data PLC dan HMI mesin quadro	
Minggu 7/27-31 Maret 2023	1. Memasang connector/crimping kabel lan dari rak switch ke mesin diosna, niro dan pc 2. Menarik parameter power tag menggunakan node-red 3. Menarik data Dt tester menggunakan konverter serial to ethernet (moxa) 4. Mencoba untuk menarik data siemens dengan menggunakan sd-card dan Ethernet 5. Pembagian tugas/briefing tim 6. Konfigurasi wap-u untuk monitoring mesin diosna 7. Mencari address mesin diosna 8. Konfigurasi setup RB450 untuk monitoring mesin mixing tank 9. Mencari atau identifikasi address mesin mixing tank 10. Mencoba untuk menarik data mesin mixing tank ke node-red	

	11. assign IP dan nambah port tcp di plc mesin quadro 12. Mencoba untuk menarik data mesin quadro ke node-red 13. Backup plc niro 14. troubleshooting parameter yang bermasalah saat hmi mati pada mesin hd htg 15. Identifikasi address parameter yang dibutuhkan pada mesin niro 16. Pembuatan list address parameter yang dibutuhkan pada mesin niro	
Minggu 8/ 3-7 April 2023	1. Mempelajari konsep konfigurasi NAT pada router mikrotik 2. Melakukan konfigurasi NAT pada router RB3011 ke mesin 3060 3. Memeriksa koneksi PLC dan HMI di mesin 3060 ke tenda 4. Mempelajari lebih dalam konsep konfigurasi NAT dengan diberikan penjelasan langsung oleh mentor 5. Mencoba melakukan konfigurasi NAT pada router 358 dan hAp antara 2 leptop dengan memberikan alamat IP yang berbeda dan ditambahkan satu port 2500 ke salah satu leptop 6. Konfigurasi NAT telah berhasil dengan mencoba mengakses node red dengan IP dan port yang ditambahkan salah leptop. 7. Menghubungkan kabel LAN dan memerikan koneksi mesin Quadro, mesin 3060, dan mesin mixing tank ke switch 328 8. Menghubungkan kabel LAN dan meriksa koneksi mesin niro dan diosna ke router 3011 9. Menambahkan IP gateaway pada mesin niro menggunakan TIA 10. Pembuatan flow Node-Red untuk menarik data data mesin Quadro kedalam database postgresql 11. Pembuatan Flow Node-Red untuk menarik data mesin mixing tank kedalam database postgresql 12. Pembuatan flow Node-Red untuk menarik data mesin 3060 kedalam databa postgresql 13. Finishing dalam pembuatan flow Node-Red untuk menarik data data mesin	

	Quadro kedalam database postgresql 14. Finishing dalam pembuatan Flow Node-Red untuk menarik data mesin mixing tank kedalam database postgresql 15. Finishing dalam pembuatan flow Node-Red untuk menarik data mesin 3060 kedalam databa postgresql 16. Mencoba mengambil data dari postgresql kedalam grafana untuk membuat tampilan monitoring	
Minggu 9/ 10 – 14 Apri 2023	1. Belajar konfigurasi NAT mikrotik 2. Mencoba melakukan konfigurasi NAT mikrotik untuk menghubungkan kedalam node-red 3. Mencoba melakukan konfigurasi NAT mikrotik ke mesin zancheta 4. Pembuatan grafana atau tampilan monitor pada mesin mixing tank dan quadro 5. Telah berhasil melakukan konfigurasi NAT mesin diosna dari router 450 ke switch 328 6. Mencari list address parameter pada mesin diosna 7. Pembuatan flow node-red mesin diosna kedalam database postgresql 8. Pembuatan database postgresql berdasarkan paramete1. Telah berhasil melakukan konfigurasi NAT mesin niro dari router 450 ke switch 328 9. Mencari list address parameter pada mesin niro 10. Pembuatan flow node-red mesin niro kedalam database postgresql 11. Pembuatan database postgresql berdasarkan parameter yang dibutuhkan 12. Pembuatan grafana atau tampilan monitor untuk mesin niror yang dibutuhkan 13. Pembuatan grafana atau tampilan monitor untuk mesin diosna 14. Melakukan routing pada rb450 di mesin diosna dengan menambahkan ip source (0.0.0.0) dan gateway server (172.24.47.1) 15. Melakukan routing pada rb450 di mesin niro dengan menambahkan ip source (0.0.0.0) dan gateway server (172.24.47.1)	

	16. Mengecek kesesuain value parameter antara HMI mesin diosna dan node-red 1 17. Mengecek kesesuain value parameter antara HMI mesin niro dan node-red 18. Memeriksa IP yang terdaftar pada router tenda mesin 3060 19. Merapihkan tampilan monitor di grafana	
Minggu 10/17-21 April 2023	1. Mengganti IP PLC & HMI mesin 3060 namun gagal dikarenakan dalam pengaturan HMI terkunci dan tidak bisa diganti IP HMI 2. melanjutkan grafana dengan menambahkan data parameter pada mesin diosna 3. Menarik data dan parsing data mettler ke node-red dan berhasil 4. Memindahkan barang-barang dari ruangan software ke PH 5. Backup data mesin niro menggunakan simatic 6. Mengambil powertag dari setiap mesin.	
Minggu 11/ 26-28 April 2023	Libur Nasional	
Minggu 12/ 1-5 Mei 2023	1. Review dan evaluasi kegiatan 2. Briefing kegiatan selanjutnya dalam 1 minggu kedepan 3. Menarik 4 kabel LAN rak switch line 8A ke ruangan granulasi namun kabel belum sampai ke panel mesin 4. Menyelesaikan penarikan 4 kabel lan kemarin ke panel mesin niro dan disona yang ada di ruangan granulasi dan ruangan rooftop 5. Migrasi seluruh mesin yang ada di grafana 6. Mempelajari konsep OPC UA 7. Memasang Cmt G04 ke panel niro yang ada di ruangan rooftop	
Minggu 13/ 08-12 Mei 2023	1. Menentukan port pada RB3011 yang akan disambungkan dengan diosna di mezzanine line 8A 2. Memindahkan cmt g04 ke mesin niro di ruangan rooftop 3. Memindahkan barang-barang diruangan software ke ruangan PH	

	4. Crimping kabel pada router RB3011 5. Konfigurasi NAT pada router RB3011 untuk menghubungkan ke mesin diosna 6. Merapihkan barang-barang pada ruangan PH 7. Set up G-04 8. Melakukan konfigurasi NAT pada mesin 3060 9. Menambahkan gateaway dan port pada mesin plc 3060 10. Memasang router 328 dan tray didalam rak switch mezzanine line 8A 11. Mempelajari software simatic 12. Mencoba mencari tag/address yang dibutuhkan pada mesin niro di simatic manager	
Minggu 14/ 15-19 Mei 2023	1. Mempelajari software simatic manager 2. Mencari fitur filter pada software simatic guna mempermudah mencari address yang dibutuhkan pada plc mesin niro 3. Mencari address plc yang dibutuhkan pada mesin niro konfigurasi NAT di RB450 pada mesin wrapping 3060 untuk melakukan penarikan data parameter yang dibutuhkan ke dalam node-red 4. Melakukan konfigurasi NAT di RB3011 pada mesin niro dan diosna untuk melakukan penarikan data parameter yang dibutuhkan ke dalam node-red 5. Pembuatan flow nodered untuk memasukkan data paramater mesin 3060 dan niro line 8A ke dalam postgresql 6. Memindahkan barang-barang dari line 11 ke ruangan power house	
Minggu 15/22 - 26 Mei 2023	1. Mempelajari basic database pada software sql server 2014 2. Mempelajari metode odbc driver postgresql untuk melakukan migrasi 3. Mempelajari metode SSIS untuk melakukan migrasi dari sql server ke postgresql 4. Menginstall software ODBC driver postgresql 5. Menginstall software SQL server 2014 dan SQL server 2022 6. Menginstall software microsoft visual	

	studio 7. Mencoba membuat database pada software SQL server 2014 8. Mencoba melakukan migrasi data database menggunakan metode ODBC driver dari SQL server 2014 ke postgresql dan berhasil namun data masih belum bisa automatis menambahkan data secara realtime 9. Pembuatan flow nodered untuk menghubungkan software sql server 2014 dengan koneksi localhost 10. Data pada database sql server berhasil ditarik ke nodered secara automatis 11. Pembuatan program split array untuk menampilkan data terakhir dari database sql server 12. Menarik kabel LAN dari mezaninne line 11 ke mesin kangguro 13. Membuat flow nodered untuk menarik data dari mesin diosna dan niro line 8A dan disimpan kedalam database postgresql 14. Membuat program konversi data array ke string untuk memudahkan pengiriman data dari database sql server ke postgresql, kendalanya data belum bisa menyimpan postgrsql karena masih terdapat error pada nodered	
Minggu 16/ 29 Mei 2023 – 02 Juni 2023	1. Telah berhasil melakukan migrasi dari sql server 2014 ke postgresql melalui nodered menggunakan data dummy secara realtime 2. Crimping kabel LAN pada mesin diosna dan HDGC line 8A 3. Mencoba mengkoneksikan wifi router mikrotik ke simatic melalui leptop 4. Tarik kabel ke rak switch di line 8A ke rak backbone 5. Monitoring pengambilan address parameter mesin diosna dan hdgc line 8A menggunakan simatic Crimping kabel LAN di Line 8A. Merapikah kabel 6. kabel LAN di rak switch line 8A 7. Memasang peralon kabel untuk melindungi kabel LAN 8. Pembuatan dokumentasi seperti flow nodred, postgresql dan grafana pada	

	setiap mesin di line 1 9. Crimping kabel Line di mezzanine line 8A	
Minggu 17/05-09 Juni 2023	1. Membuat tampilan visualisasi monitoring mesin niro line 8A berdasarkan paramater yang sudah didapatkan saat proses akuisisi 2. Melakukan throubleshooting node-red niro yang selalu reconnecting dalam proses pengiriman data kedalam grafana 3. Membuat tampilan dashboard grafana mesin granulasi Niro Line 8A 4. Melakukan throubleshooting node-red diosna yang selalu reconnecting dalam proses pengiriman data kedalam grafana 5. Membuat tampilan dashboard grafana mesin granulasi diosna Line 8A 6. Menyusun bab 1 dan bab 2 laporan akhir MSIB 7. Mencari CmT g304 untuk digunakan dalam proses pengiriman data mesin diosna-1 dan hdgc	
Minggu 18/ 12-16 Juni 2023	1. Melakukan migrasi seluruh dashboard grafana kedalam versi terbaru 2 2. Melakukan setup Cmt G04 dengan IP 172.24.95.15 untuk mesin diosna 1 dan IP 172.24.95.16 untuk mesin hdgc line 8A. 3. Pembuatan Flow Node-Red mesin accelacota 4. Mencari address parameter didalam program HMI mesin accelacota 5. Pembuatan laporan akhir MSIB bab 3 dan bab 4 6. Pembuatan PPT final presentation 7. Membuat PPT Final Presentasi kepada mitra 8. Backup program PLC mesin xlcota 9. Backup HMI mesin xlcota2 10. Identifikasi dan membuat list address parameter yang dibutuhkan pada mesin accelacota dan mesin sejong 60 11. Memasang cmt g04 yang sudah di konfigur didalam panel mesin diosna dan hdgc	
Minggu 19/19 Juni – 23 Juni 2023	1. Migrasi grafana semua mesin dari port 3003 ke port 3004 2. Melakukan koordinasi kepada	

	operator dengan menanyakan parameter yang penting pada mesin accelacota 3. Memasukkan semua data pada mesin accelacota dan sejong kedalam database	
Minggu 20/26 Juni – 30 Juni 2023	1. Telah berhasil menggunakan protocol OPC UA yang terintegrasi kedalam PLC OMRON menggunakan device tambahan CMT G04.	