

BAB III

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan dan Koordinasi

Selama melaksanakan magang di PT Pradata Integra Media, penulis ditempatkan pada divisi manajemen proyek dengan posisi *Document Control (Monitoring equipment supply and technical)* dengan supervisor Bapak Anggry Pebriandy sebagai *General Manager Sales & Project*. Selama dalam posisi tersebut, terdapat tanggung jawab dan menjadi topik laporan, yaitu melakukan identifikasi dari *single line diagram (SLD)* & *schematic diagram* yang diberikan mengenai *fuel oil distribution & storage* berbasis PLC dan HMI. Kemudian merancang program PLC berupa *ladder diagram* dan *Human Machine Interface (HMI)* untuk memvisualisasikan sistem kerja proses distribusi dan penyimpanan bahan bakar.

3.2 Tugas Kerja Magang

Dalam menjalankan kerja magang di PT. Pradata Integra Media, terdapat tugas dan kegiatan yang dilakukan selama 6 bulan. Tugas – tugas dan kegiatan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

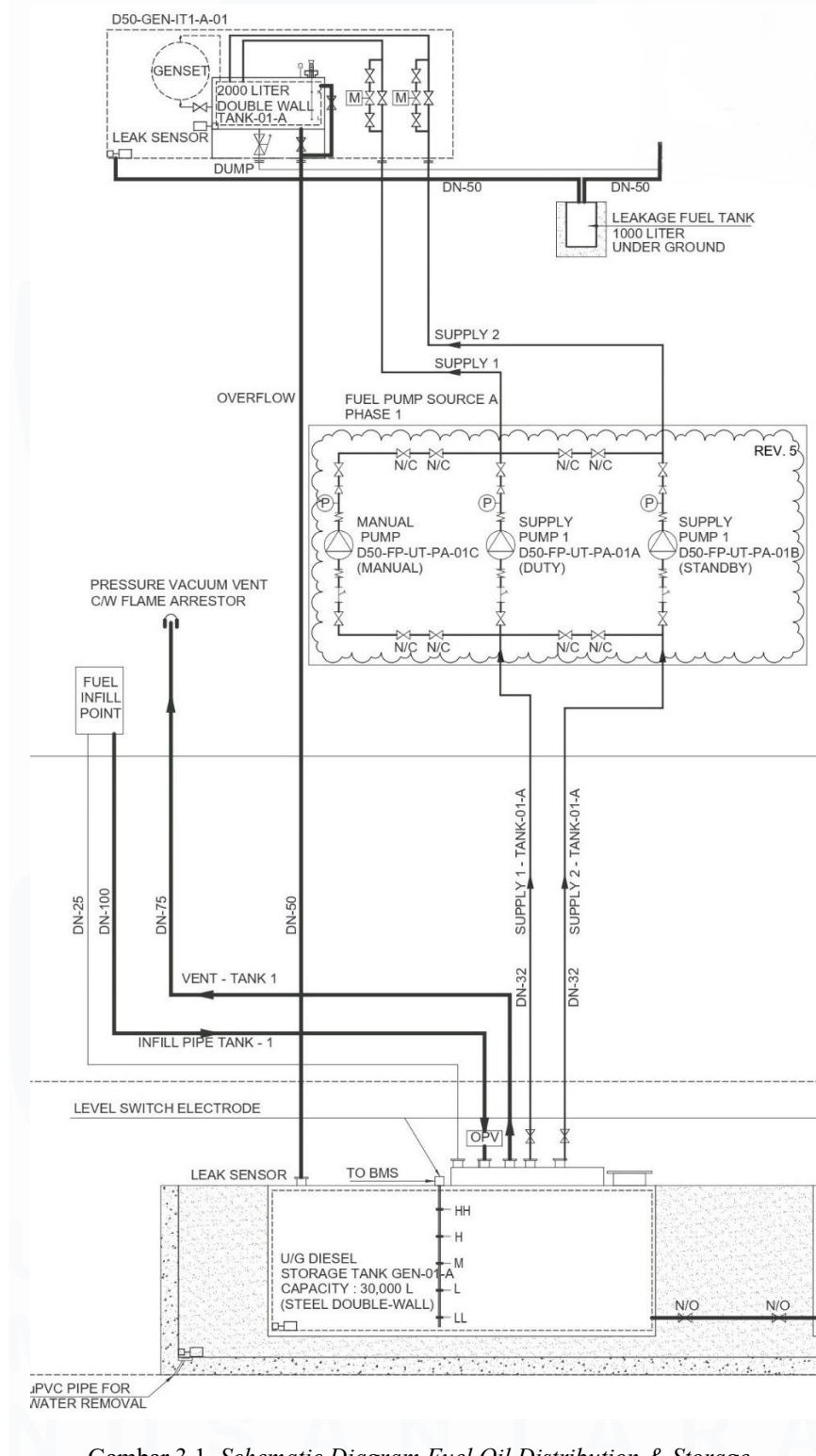
Tabel 3.1 Kegiatan Magang Perusahaan

Bulan	Kegiatan
Juli	<ul style="list-style-type: none">• Perkenalan dengan karyawan dari berbagai divisi• <i>Site visit</i> lokasi pengembangan <i>Data Center</i> dan Rumah Pompa Genset• Mempelajari <i>Fire Suppression System</i>
Agustus	<ul style="list-style-type: none">• Membuat <i>schematic diagram</i> dan <i>single line diagram</i> dari <i>Fire Suppression System</i>• Membuat program PLC untuk memvisualisasikan <i>Fire Suppression System</i>• Mempelajari alur dokumen proyek

September	<ul style="list-style-type: none"> • Mempelajari serta membuat resume dari dokumen schematic diagram dan single line diagram yang diberikan mengenai <i>Fuel Oil Distribution and Storage</i> • Mempelajari dan membuat resume dari dokumen <i>Sequence of Control (SOO) Fire Alarm System</i> • Mempelajari dan membuat resume dari dokumen <i>Methodology of Work</i> BDX CGK3A dan <i>Manpower Histogram</i> CGK3
Oktober	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat program PLC untuk memvisualisasikan <i>Fuel Oil Distribution and Storage</i>, dari dokumen yang telah diberikan sebelumnya • Membuat laporan sementara magang
November	<ul style="list-style-type: none"> • Mulai membuat laporan magang dengan template dari kampus • Melakukan revisi alur dan desain <i>Fuel Distribution and Storage</i> pada program PLC & HMI
Desember	<ul style="list-style-type: none"> • Melengkapi dan menyelesaikan laporan magang • <i>Site Visit</i> lokasi proyek <i>Data Center</i>

3.3 Uraian Kerja Magang

3.3.1 Penjabaran *Schematic Diagram Fuel Oil Distribution & Storage*



Gambar 3.1. *Schematic Diagram Fuel Oil Distribution & Storage*

Alur distribusi bahan bakar berdasarkan Gambar 3.1 bermula dari *Fuel Infill Point* yang merupakan pintu masuk bahan bakar dari mobil tangki bahan bakar. Saat bahan bakar mauk melalui *Fuel Infill Point*, kemudian dialirkan ke *Diesel Storage Tank* hingga penuh (30.000 Liter) untuk kebutuhan bahan bakar genset bulanan. Proses selanjutnya, *supply pump* aktif memompa bahan bakar dari *Diesel Storage Tank* menuju *Double Wall Tank* hingga terisi penuh (2.000 Liter) untuk kebutuhan bahan bakar genset harian. Pada kondisi ini, kedua tangki telah terisi penuh. Alur selanjutnya saat genset diaktifkan, menggunakan bahan bakar dari *Double Wall Tank* dan berkurang sesuai kebutuhan operasional genset.

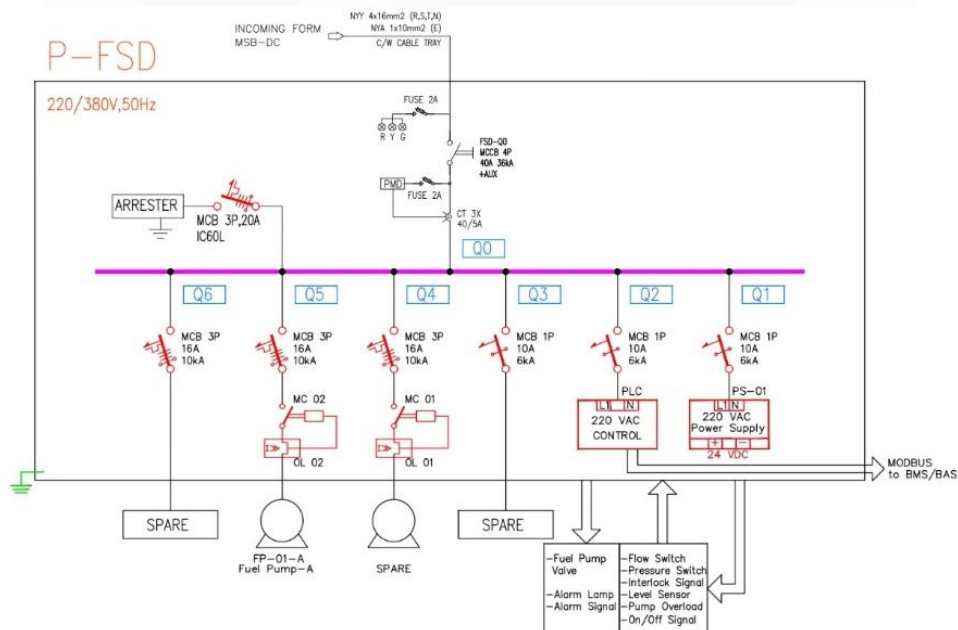
Pada Gambar 3.1 merupakan *schematic diagram* mengenai *Fuel Oil Distribution and Storage* yang dirancang untuk menyuplai bahan bakar ke *generator set (genset)*. Pada gambar tersebut terdapat komponen-komponen dan fungsinya pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2. Penjelasan komponen pada *Schematic Diagram Fuel Oil Distribution & Storage*

Nama Komponen	Fungsi
<i>Differential Pressure Switch (DPS)</i>	Berfungsi untuk memonitor perbedaan tekanan
<i>Fuel Filter for Fuel Polishing (F)</i>	Berfungsi untuk filter bahan bakar untuk menjaga kebersihan bahan bakar sebelum masuk ke system
<i>Follow switch (FS)</i>	Berfungsi sebagai sensor aliran yang mendeteksi adanya aliran bahan bakar
<i>Fuel pump (FP)</i>	Berfungsi sebagai pompa untuk memindahkan bahan bakar dari tangki (underground tank) ke beban (day tank)
<i>Gate valve (GV)</i>	Berfungsi sebagai katup manual untuk membuka/menutup aliran bahan bakar
<i>Check valve (CV)</i>	Berfungsi sebagai katup satu arah untuk mencegah aliran balik
<i>Leak sensor (LS)</i>	Sebagai sensor kebocoran bahan bakar

Motorize valve (MOV)	Sebagai katup otomatis yang dikendalikan motor (manual/otomatis)
Pressure gauge (PG)	Sebagai alat ukur tekanan bahan bakar pada pipa
Y-Strainer	Sebagai filter kasar untuk menyaring partikel besar sebelum masuk ke peralatan
Flexible Connector (FC)	Sebagai sambungan fleksibel pipa, untuk mengurangi getaran/kompensasi pergeseran
4 Level sensor On/Off	Sebagai sensor ketinggian bahan bakar pada tangki, yang biasanya untuk kendali pompa otomatis
Air Vent (AV)	Sebagai ventilasi udara agar tekanan dalam tangki seimbang
Non-Return valve (NRV)	Fungsi NRV sama dengan <i>check valve</i> , untuk mencegah aliran balik

3.3.2 Penjabaran *Single Line Diagram Fuel Oil Distribution & Storage*

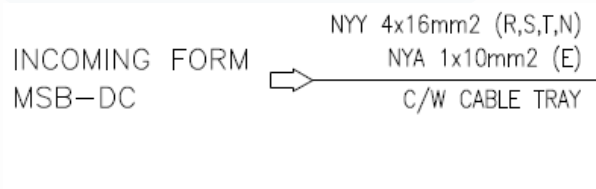


Gambar 3.2. *Single Line Diagram Fuel Oil Distribution & Storage*

Panel FSD sumber daya listriknya sebesar 220/380 VAC 50 Hz melalui MCCB Q0, kemudian daya didistribusikan melalui busbar yang menghubungkan semua MCB dari Q1 hingga Q6. Pada Q1 merupakan proteksi dan suplai untuk *power supply unit* (PS-01), untuk mendistribusikan daya 220 VAC ke *power supply*, *power supply*

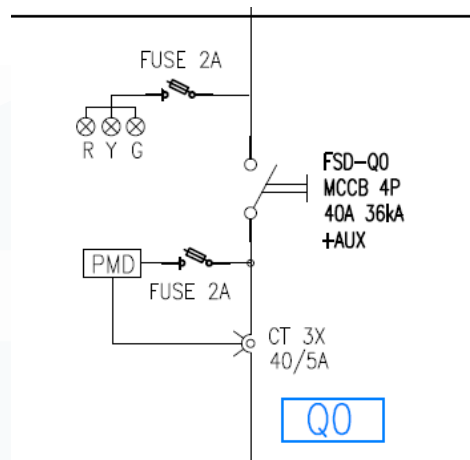
mengkonversi tegangan dari 220 VAC menjadi 24 VDC. Hasil tegangan 24 VDC digunakan untuk sistem kontrol, sensor, dan instrumentasi. Lalu pada Q2 merupakan proteksi dan *supply* untuk PLC, yang berfungsi untuk mengontrol seluruh sistem *fuel pump*, monitoring semua sensor dan input signals, serta *interface* dengan MODBUS *communication*. Selanjutnya Q3 merupakan rangkaian circuit *breaker* cadangan untuk beban *single phase*.

Kemudian Q4 merupakan rangkaian *circuit breaker* 3 fasa yang dilengkapi dengan kontaktor dan *overload relay*, sebagai *fuel pump* cadangan. Lalu Q5 merupakan rangkaian *circuit breaker* 3 fasa dengan kontaktor magnetik dan *overload relay*, yang berfungsi sebagai suplai utama *fuel pump*. Q6 merupakan rangkaian cadangan untuk beban 3 fasa sama seperti Q3. Panel FSD menerima input sinyal dari berbagai perangkat seperti *flow switch*, *pressure switch*, *interlock signal*, *level sensor*, *pump overload*, dan sinyal on/off. Lalu terdapat output sinyal yaitu *fuel pump*, *alarm lamp*, *alarm signal*.



Gambar 3.3. SLD Bagian sumber listrik panel

Sumber listrik panel berasal dari MSB-DC (*Main Switch Board – Diesel Control*) dihubungkan melalui kabel *tray*. Jenis kabel yang digunakan adalah tipe NYY dan NYA, kabel NYY yang digunakan untuk tiga fase daya (R, S, T, dan N) dengan spesifikasi $4 \times 16 \text{ mm}^2$ yang berarti kabel ini memiliki 4 inti dengan luas penampang kabel 16 mm^2 . Lalu untuk kabel NYA merupakan kabel *grounding (Earth)*, untuk proteksi arus bocor dan keselamatan sistem dengan spesifikasi $1 \times 10 \text{ mm}^2$ yang berarti kabel ini memiliki 1 inti dengan luas penampang 10 mm^2 .



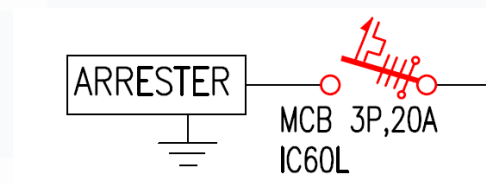
Gambar 3.4. Bagian *Incoming Feeder*

Gambar 3.4 merupakan rangkaian *incoming panel* distribusi yang terdiri dari *fuse*, MCCB, lampu indikator (R, Y, G), PMD, dan CT. Terdapat *fuse* pada lampu indikator dan PMD, yang berfungsi sebagai proteksi perangkat saat terjadinya *short circuit*, *fuse* akan putus terlebih dahulu, sehingga tidak merusak perangkat. Kemudian terdapat MCCB (*Molded Case Circuit Breaker*) berfungsi sebagai proteksi arus besar. Lampu indikator berfungsi sebagai indikator *power distribution* R, S, dan T/N. Lalu PMD berfungsi untuk mengukur, memantau, dan mengirim data parameter kelistrikan pada panel, yang mendapat input dari CT dan tegangan fasa, kemudian mengirim data ke sistem monitoring untuk menampilkan data tersebut.

Parameter PMD yang dipantau yaitu arus tiap fasa, tegangan antar fasa atau fasa ke netral, lalu parameter yang dihitung yaitu daya aktif (kW), daya reaktif (kvar), daya semu (kVA), menampilkan faktor daya ($\cos \phi$) dan frekuensi listrik (Hz). Kemudian terdapat MCCB dengan spesifikasi 4P (4 kutub dengan 3 fasa dan netral), dengan beban maksimal arus listrik 40A, dan kapasitas pemutusan arus hubung singkat sebesar 36kA, serta terdapat +AUX (*Auxiliary Contact*) yang berfungsi untuk memberikan sinyal status (On/Off/Trip) ke BMS.

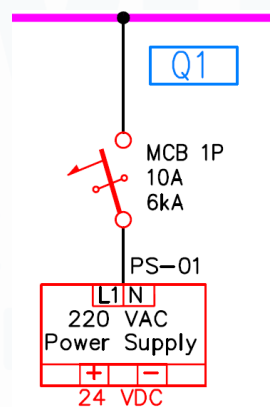
Lalu terdapat komponen CT 3X 40/5A yang berfungsi untuk mengukur arus beban pada tiap fasa, memberi input ke PMD (menampilkan

arus, daya, faktor daya), membantu proteksi (jika arus melebihi batas). CT yang terpasang memiliki spesifikasi 40/5A, yang berarti *Current Transformer* dengan 3 buah CT dalam satu set (dipasang R, S, T), serta arus primer maksimum (arus sebenarnya yang melewati kabel utama) sebesar 40A dan arus sekunder keluaran CT sebesar 5A.



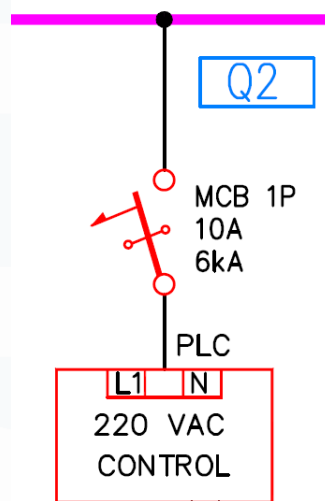
Gambar 3.5. Bagian *Surge Protection*

Gambar 3.5 merupakan bagian *surge protection*, terdapat *arrester* dan MCB yang berfungsi untuk melindungi dari lonjakan tegangan serta melindungi dari arus lebih dan hubung singkat. *Arrester* dapat disebut sebagai *Surge Arrester / Lightning Arrester* yang berfungsi untuk melindungi peralatan listrik dari lonjakan tegangan akibat petir atau *switching*. *Arrester* akan mengalirkannya ke *ground* sehingga tidak merusak peralatan. Kemudian MCB berfungsi untuk memproteksi arus lebih dan pemutus rangkaian manual pada beban yang disuplai. Spesifikasi MCB yang digunakan yaitu MCB 30, 20A, IC60L, yang mana 3P (3 kutub untuk 3 fasa R, S, T), kapasitas nominal 20A, IC60L merupakan tipe MCB dari *Schneider Electric*.



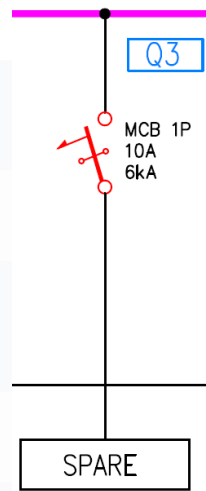
Gambar 3.6. Bagian *Q1 Rangkaian Power Supply 220 VAC*

Gambar 3.6 merupakan rangkaian *power supply* 220VAC terdapat komponen MCB dan *power supply*. MCB berfungsi sebagai proteksi dan pemutus rangkaian input AC 220V yang menuju *power supply*. *Power supply* berfungsi untuk mengubah tegangan listrik AC (220V) menjadi DC (24V), untuk digunakan peralatan seperti PLC, *sensor*, *relay control*, dll. Spesifikasi MCB yang digunakan adalah 1P (1 kutub yaitu fasa L), *rated current* (arus normal yang dapat dilewati) sebesar 10A, lalu *breaking capacity* atau arus hubung singkat maksimum sebesar 6 kA.



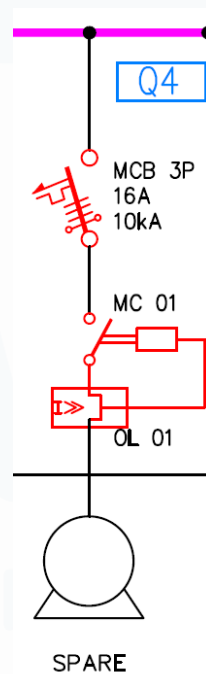
Gambar 3.7. Bagian Q2 Rangkaian *Power Supply* untuk PLC

Gambar 3.7 merupakan rangkaian *power supply* untuk PLC terdapat komponen MCB dan PLC, yang mana MCB untuk melindungi dari *overload* dan hubung singkat, lalu PLC sebagai modul kontrol utama sistem untuk mengendalikan *input* dan *output*, serta mengatur logika *interlock* pompa, *alarm*, dan komunikasi ke BMS/BAS. Pada rangkaian ini spesifikasi komponen yang digunakan seperti MCB 1P, 10A, 6kA yang sama digunakan pada rangkaian *power supply*. Lalu PLC menggunakan suplai 220 VAC dengan fasa (L1) dan netral (N)



Gambar 3.8. Bagian Q3 *Spare Circuit*

Gambar 3.8 merupakan bagian *spare circuit* yang berfungsi memberikan jalur cadangan untuk disiapkan adanya kebutuhan beban di masa mendatang. Spesifikasi MCB yang digunakan sama pada rangkaian Q1 dan Q2.

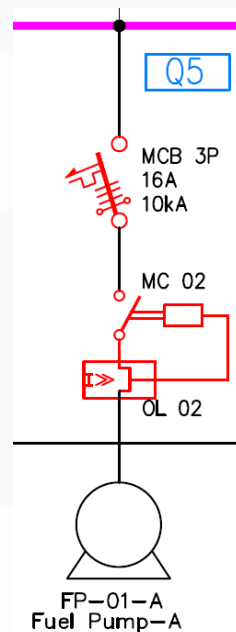


Gambar 3.9. Bagian Q4 Rangkaian Starter Pompa - *Spare*

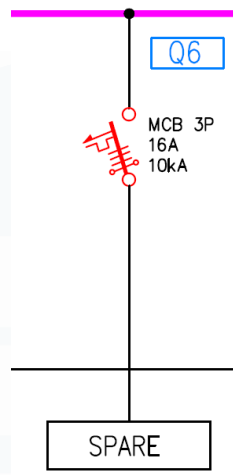
Gambar 3.9 menunjukkan rangkaian starter motor 3 fasa berfungsi untuk mengaktifkan, mengendalikan, dan melindungi motor listrik 3 fasa. Dalam rangkaian ini terdapat komponen yang digunakan seperti MCB 3P 16A 10 kA, MC, OL, dan Pompa. Komponen MC adalah *Magnetic Contactor* yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus daya ke motor/pompa secara otomatis yang dikendalikan oleh PLC.

Kemudian komponen OL adalah *Overload Relay* yang berfungsi sebagai proteksi motor/pompa dari beban lebih (*overload*), jika pompa bekerja melebihi kapasitas (arus listrik yang terlalu besar dalam waktu lama) OL akan memutus rangkaian kontrol pompa untuk berhenti agar pompa tidak terbakar. Pompa pada rangkaian ini adalah sebagai beban dan digunakan sebagai cadangan.

Gambar 3.10 sama seperti Q4 rangkaian *starter* motor 3 fasa, yang berbeda adalah fungsi rangkaian Q5 sebagai rangkaian *fuel pump* utama.

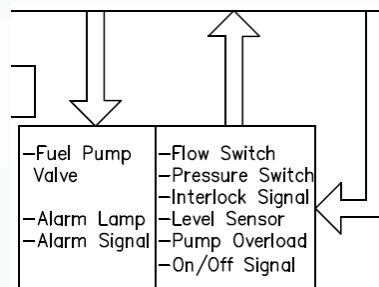


Gambar 3.10. Bagian Q5 Rangkaian *Starter* untuk *Fuel Pump*



Gambar 3.11. Bagian Q6 Rangkaian *Spare Circuit*

Gambar 3.11 merupakan rangkaian *spare circuit* pada Q6 sama seperti rangkaian Q3 yang sama-sama digunakan sebagai jalur cadangan untuk disiapkan adanya kebutuhan beban di masa mendatang. Hanya saja terdapat perbedaan spesifikasi Q6 yang digunakan yaitu MCB 3P 16A 10kA.



Gambar 3.12. Bagian *Terminal Block* atau *I/O Terminal*

Tabel 3.3. Keterangan Input Panel ke Field

Nama Komponen	Fungsi
<i>Flow switch</i>	Sebagai sensor untuk mendeteksi aliran bahan bakar, selain itu juga pemberi sinyal ke PLC/panel
<i>Pressure switch</i>	Sebagai saklar tekanan yang mendeteksi tekanan fluida. Jika tekanan terlalu rendah ataupun terlalu tinggi, maka switch akan aktif dan panel akan memerintahkan untuk mematikan pompa atau memberikan alarm

<i>Interlock signal</i>	Sebagai sinyal keselamatan untuk mencegah operasi berbahaya. Jika sistem kebakaran aktif atau ada katup tertutup, maka pompa tidak diperbolehkan aktif
<i>Level sensor</i>	Sebagai sensor ketinggian cairan dalam tangki. Jika sensor mendeteksi level pada posisi rendah maka pompa akan dihentikan, namun jika sensor mendeteksi level pada posisi tinggi maka sensor akan memberi perintah agar pompa padam atau alarm berbunyi.
<i>Pump Overload</i>	Sebagai proteksi dari <i>Overload Relay</i> (OL) pada motor pompa. Jika pompa menarik arus melebihi batas (motor overload) maka OL akan aktif dan akan memberi sinyal ke panel untuk memadamkan motor
<i>On/Off Signal</i>	Sebagai pemberi perintah dari PLC untuk menyalakan/mematikan pompa. Sinyal ini bisa berasal dari tombol manual atau BMS

Tabel 3.4. Keterangan Output Panel ke Field

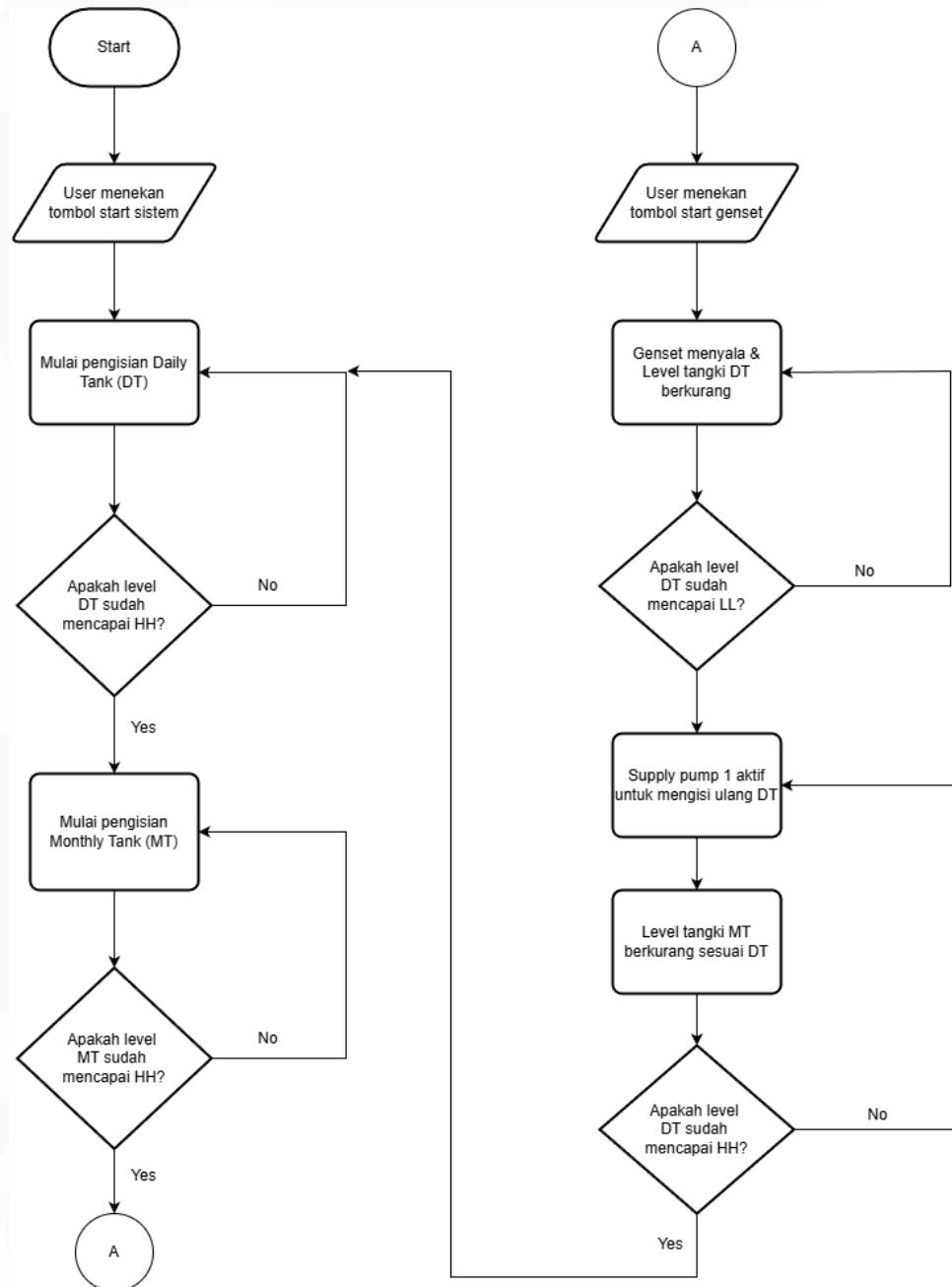
Nama Komponen	Fungsi
<i>Fuel Pump Valve</i>	Berfungsi untuk membuka/menutup katup pada jalur bahan bakar.
<i>Alarm Lamp</i>	Berfungsi sebagai penanda/ <i>indicator visual</i> , menandakan pompa dalam keadaan <i>running/trip/standby</i>
<i>Alarm Signal</i>	Berfungsi sebagai peringatan untuk operator jika terdapat kondisi <i>abnormal</i> , misalnya pompa <i>overload</i> , level tangki rendah, dll.

3.3.3 Perancangan Konseptual Sistem Kontrol

3.3.3.1 Flowchart Fuel Oil Distribution & Storage

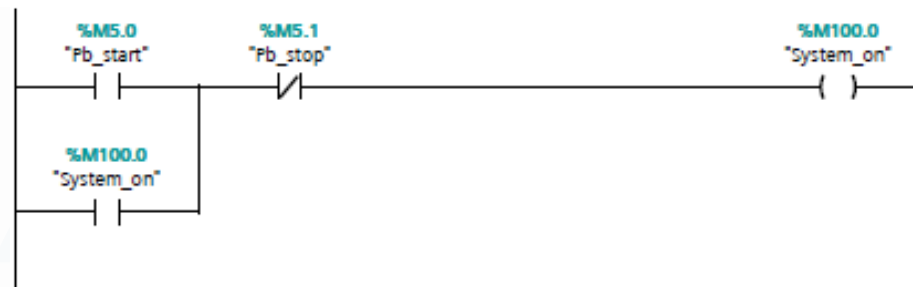
Pada Gambar 3.13 mengenai *flowchart fuel oil distribution & storage*, dimulai dari user menekan tombol start untuk memulai sistem. Kemudian dimulai pengisian *Daily Tank* hingga ketinggian mencapai HH. Terdapat *decision*, jika ketinggian *Daily Tank* sudah mencapai HH maka mulai pengisian *Monthly Tank*. Saat *Monthly Tank* sudah mencapai level HH, maka proses selanjutnya adalah user menekan tombol start genset. Saat genset menyala, level pada

Daily Tank berkurang hingga level LL. Jika level *Daily Tank* sudah pada level LL, maka supply pump 1 otomatis menyala untuk mengisi ulang *Daily Tank* hingga penuh yang disuplai dari *Monthly Tank*. Lalu saat level *Daily Tank* sudah mencapai HH, proses berulang dari pengisian ulang *Daily Tank* hingga terisi penuh kembali.



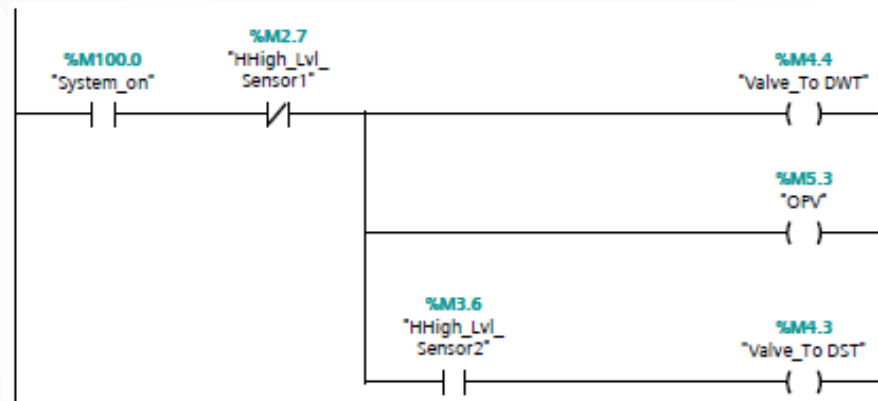
Gambar 3.13. Flowchart Fuel Oil Distribution & Storage

3.3.3.2 Ladder Diagram



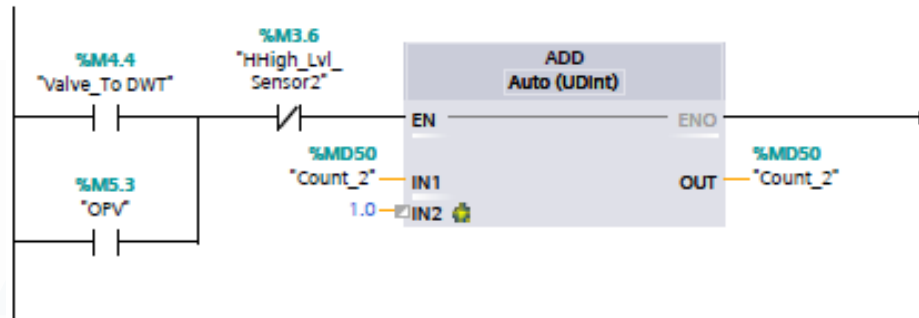
Gambar 3.14. *System On*

Pada Gambar 3.14 merupakan bagian *system on* yang terdapat *input* berupa *push button Start* dan *stop*, dengan *ouput* berupa *system on*. *System On* mengindikasikan aktifnya sistem *Fuel Oil Distribution & storage*, setelah *push button start* ditekan. *Output system on* terhubung ke alur pengisian *Monthly Tank* dan *Daily Tank*.



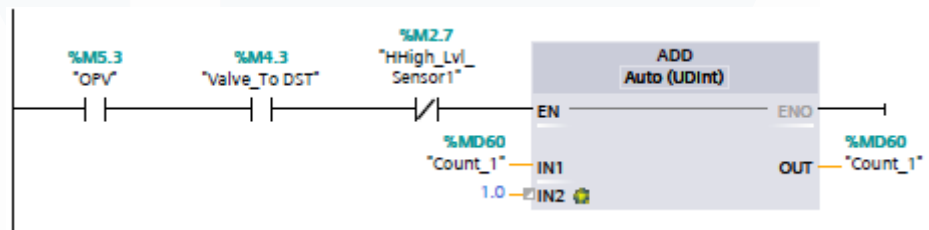
Gambar 3.15. *Start Fill Daily Tank & Monthly Tank*

Gambar 3.15 merupakan bagian dimulainya pengisian *Daily Tank*. Yang mana pada saat *system on* menyala, kontak NC berupa “HHigh Lvl Sensor 1” dengan output dari bagian ini berupa “Valve to DWT” dan “OPV”. Lalu terdapat Kontak NO yang berupa “HHigh Lvl Sensor 2”, jika bernilai 1 (aktif) maka akan mengkatifkan output “Valve to DST”.



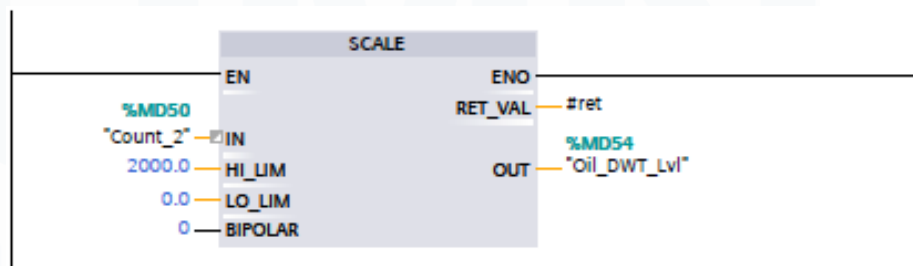
Gambar 3.16. *Fill Daily Tank*

Kemudian pada Gambar 3.16 merupakan bagian *Fill Daily Tank*. Saat “Valve to DWT” dan “OPV” aktif, dengan menambah parameter bahan bakar pada *level* ketinggian Daily Tank. Saat *Daily Tank* terisi penuh (mencapai level HH), maka kontak NC “HHHigh Lvl Sensor2” aktif untuk menghentikan pengisian *Daily Tank*.



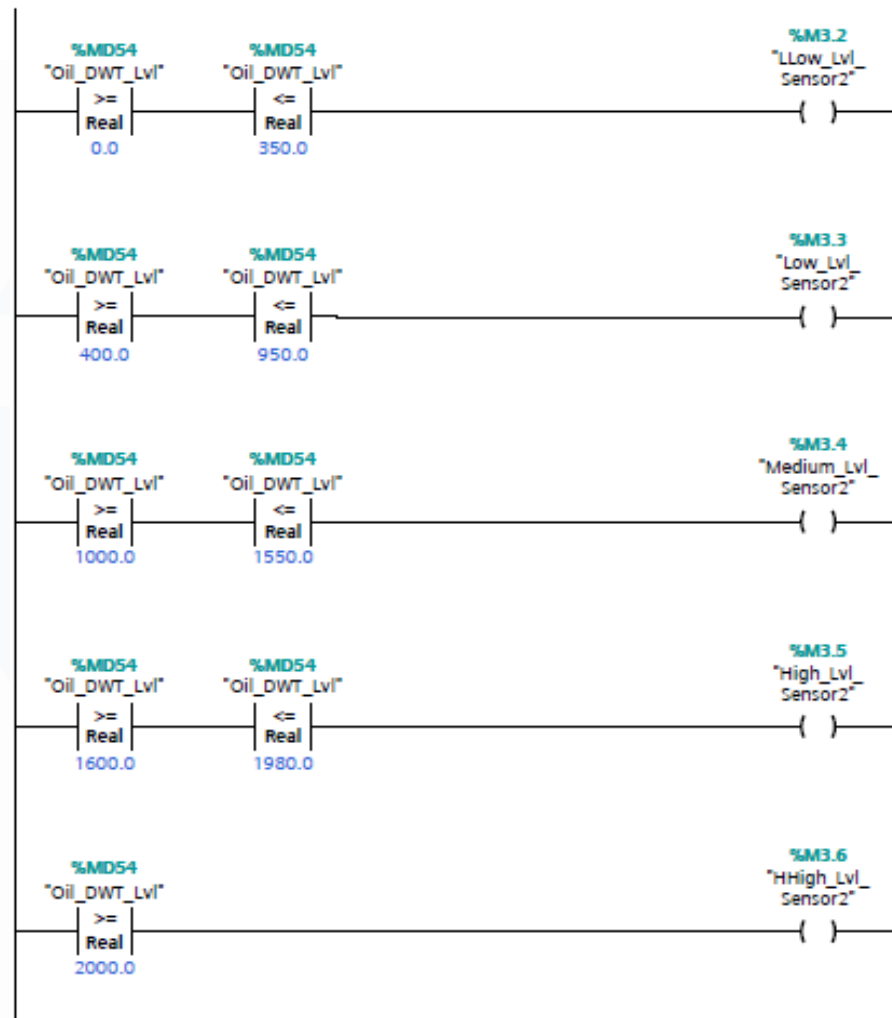
Gambar 3.17. *Fill Monthly Tank*

Gambar 3.17 menunjukkan bagian *Fill Monthly Tank*, dengan aktifnya kontak NO “OPV” dan “Valve to DST”. Saat *Monthly Tank* terisi penuh (mencapai level HH), maka kontak NC “HHHigh Lvl Sensor1” aktif untuk menghentikan pengisian *Monthly Tank*.



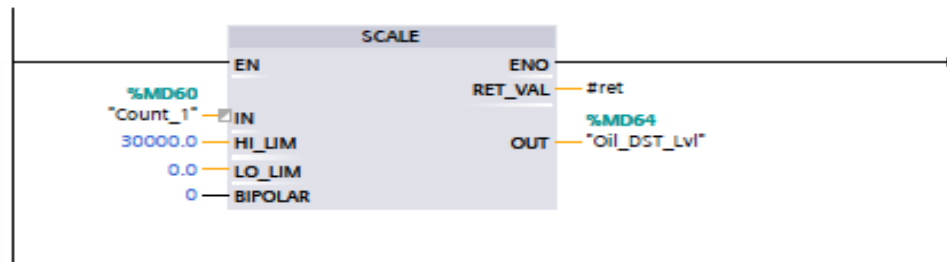
Gambar 3.18. *Scale for Daily Tank*

Pada Gambar 3.18 menunjukkan bagian *scale for Daily Tank* yang berfungsi untuk membatasi nilai level tangki agar berada dalam rentang 0 hingga 2000. Nilai input berasal dari “Count 2” yang merupakan *counter internal*, lalu nilai ouputnya adalah “oil DWT Lvl”.



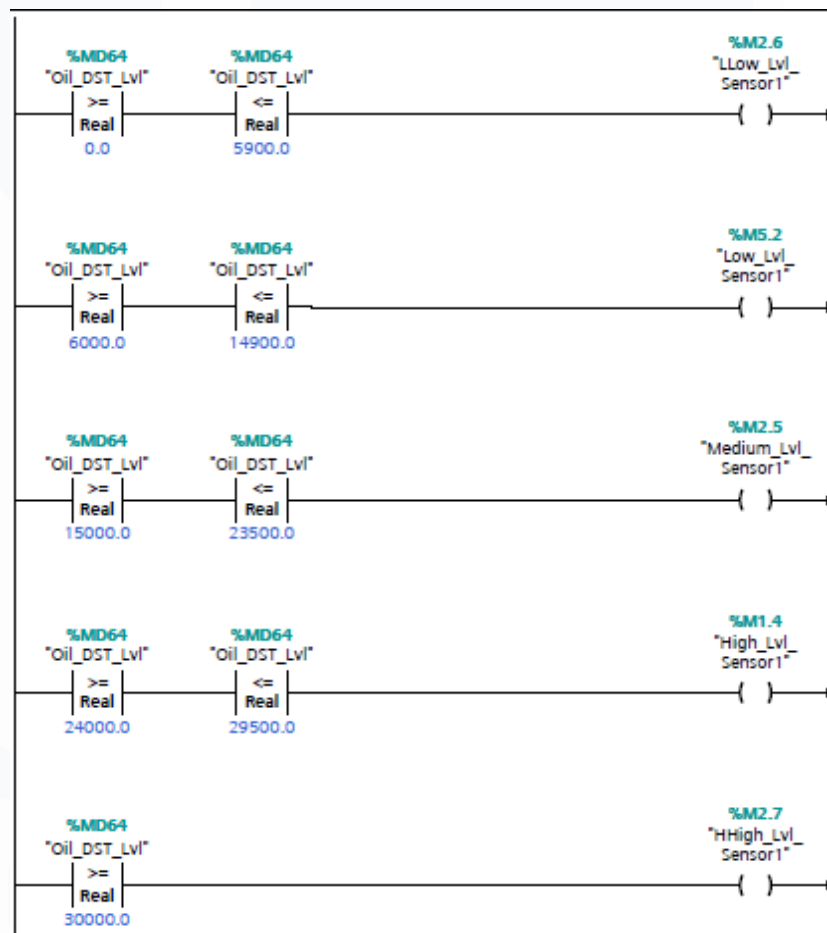
Gambar 3.19. Level Sensor Daily Tank

Pada Gambar 3.19 terdapat penggunaan *comparator operation* “Less Than or Equal” dan “Greater Than or Equal” yang berfungsi untuk mengaktifkan indikator batas level *Daily Tank* sesuai dengan *comparator operation* yang digunakan. Rung 1 telah diatur untuk mengaktifkan “LLow_Lvl_Sensor2” dari rentang 0 hingga 350. Lalu pada Rung 2 untuk mengaktifkan “Low_Lvl_Sensor2” dari rentang 400 hingga 950. Kemudian Rung 3 untuk mengaktifkan “Medium_Lvl_Sensor1” dari rentang 1000 hingga 1550. Rung 4 untuk mengaktifkan “High_Lvl_Sensor2” dari rentang 1600 hingga 1980. Selanjutnya pada Rung terakhir (Rung 5) untuk mengaktifkan “HHigh_Lvl_Sensor2” saat ketinggian *Daily Tank* mencapai 2000.



Gambar 3.20. *Scale for Monthly Tank*

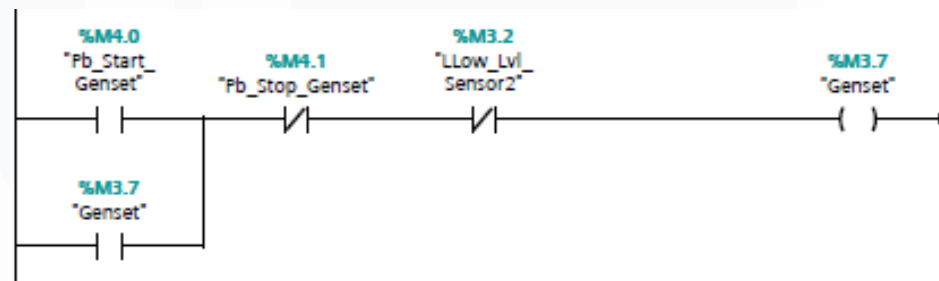
Pada Gambar 3.20 menunjukkan bagian *Scale for Monthly Tank*, yang berfungsi untuk membatasi nilai level tangki agar berada dalam rentang 0 hingga 30000. Nilai input berasal dari “Count 1” yang merupakan counter internal, lalu nilai ouputnya adalah “Oil DST Lvl”.



Gambar 3.21. *Level Sensor Monthly Tank*

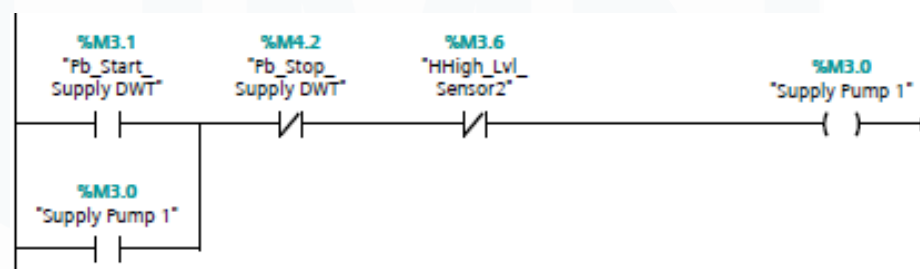
Gambar 3.21 menunjukkan terdapat penggunaan *comparator operation* “Less Than or Equal” dan “Greater Than or Equal” yang

berfungsi untuk mengaktifkan indikator batas level *Monthly Tank* sesuai dengan *comparator operation* yang digunakan. *rung* 1 telah diatur untuk mengaktifkan “LLow_Lvl_Sensor1” dari rentang 0 hingga 5900. Lalu pada *rung* 2 untuk mengaktifkan “Low Lvl Sensor1” dari rentang 6000 hingga 14900. Kemudian *rung* 3 untuk mengaktifkan “Medium Lvl Sensor1” dari rentang 15000 hingga 23500. *rung* 4 untuk mengaktifkan “High Lvl Sensor1” dari rentang 24000 hingga 29500. Selanjutnya pada *rung* terakhir untuk mengaktifkan “HHigh Lvl Sensor1” saat ketinggian *Monthly Tank* mencapai 30000.



Gambar 3.22. *Start Operation Genset*

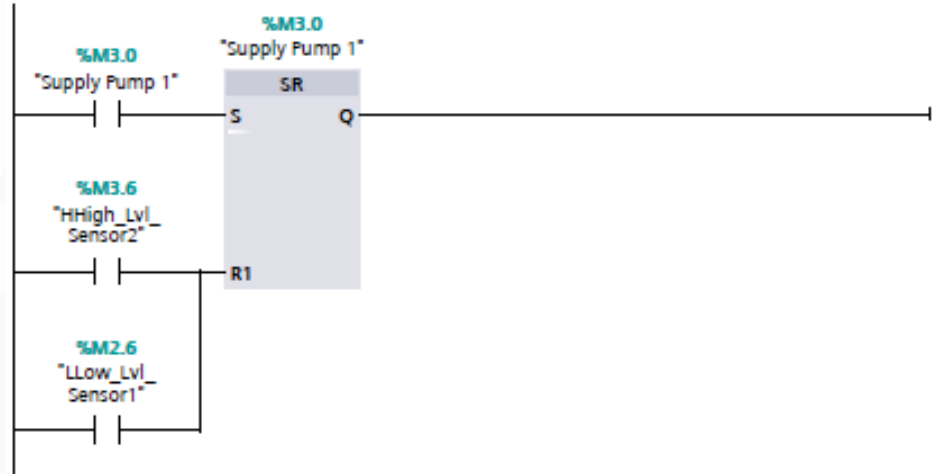
Pada Gambar 3.22 merupakan bagian *start operation genset* yang terdapat *input* berupa *push button Start* dan *stop* dengan *output* berupa aktifnya genset. Saat *push button starts* ditekan genset akan aktif hingga sensor level rendah aktif dan genset akan padam karena tingkat keterisian pada tangki genset sudah diatas ambang batas rendah.



Gambar 3.23. *Fill Daily Tank after Operation Genset*

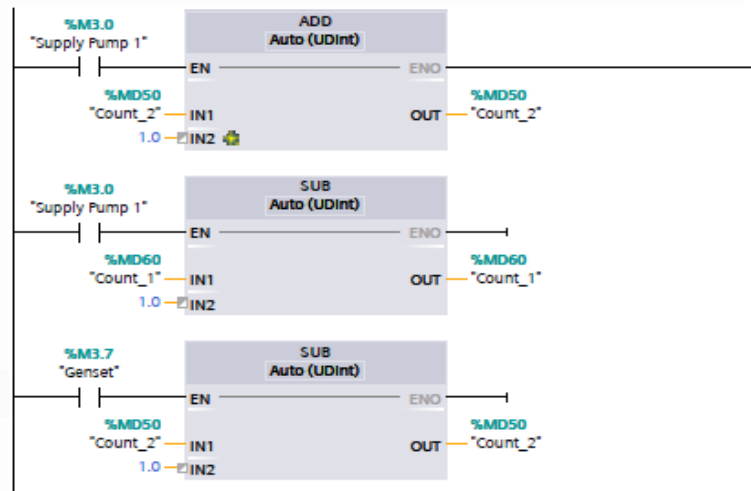
Pada Gambar 3.23 merupakan bagian *fill Daily Tank after operation genset* yang terdapat *input* berupa *push button Start* dan *stop* dengan *output* berupa aktifnya *supply pump 1*. Bagian ini diaktifkan setelah genset selesai beroperasi dan indikator level DT berada pada posisi LL (*Low Low*). Sehingga saat operator mengaktifkan *supply*

pump 1, memulai proses pengisian ulang *Daily Tank* yang disuplai dari *Monthly Tank*.



Gambar 3.24. Active Supply Pump for Fill Daily Tank

Gambar 3.24 merupakan bagian pengisian ulang *Daily Tank* setelah dilakukannya operasional genset. Terdapat blok SR “Supply Pump 1” yang berfungsi untuk mengatur kontrol pompa berdasarkan sinyal dari sensor level. Saat pompa akan aktif, sensor level rendah pada *Monthly Tank* dan akan padam saat level tertinggi *Daily Tank* tercapai.

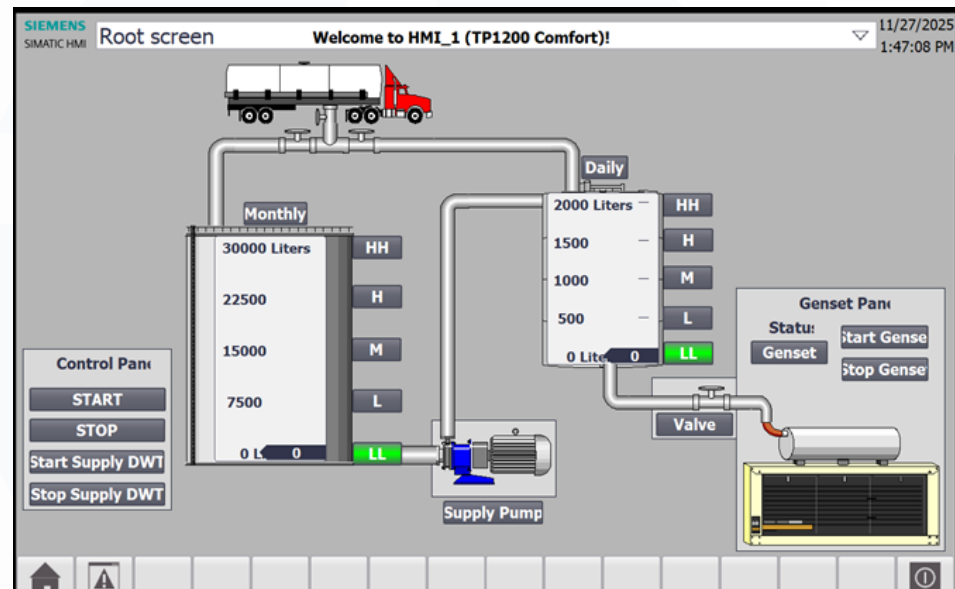


Gambar 3.25. Refill Daily Tank & Drain Monthly Tank

Gambar 3.25 merupakan bagian *refill Daily Tank & Drain Monthly Tank*, yang mana saat *supply pump 1* aktif, maka akan melakukan penambahan pada *daily tank* dan pengurangan *monthly*

tank. Lalu saat genset aktif, akan melakukan pengurangan (*drain*) bahan bakar pada *daily tank*.

3.3.3.3 Visualisasi dengan HMI

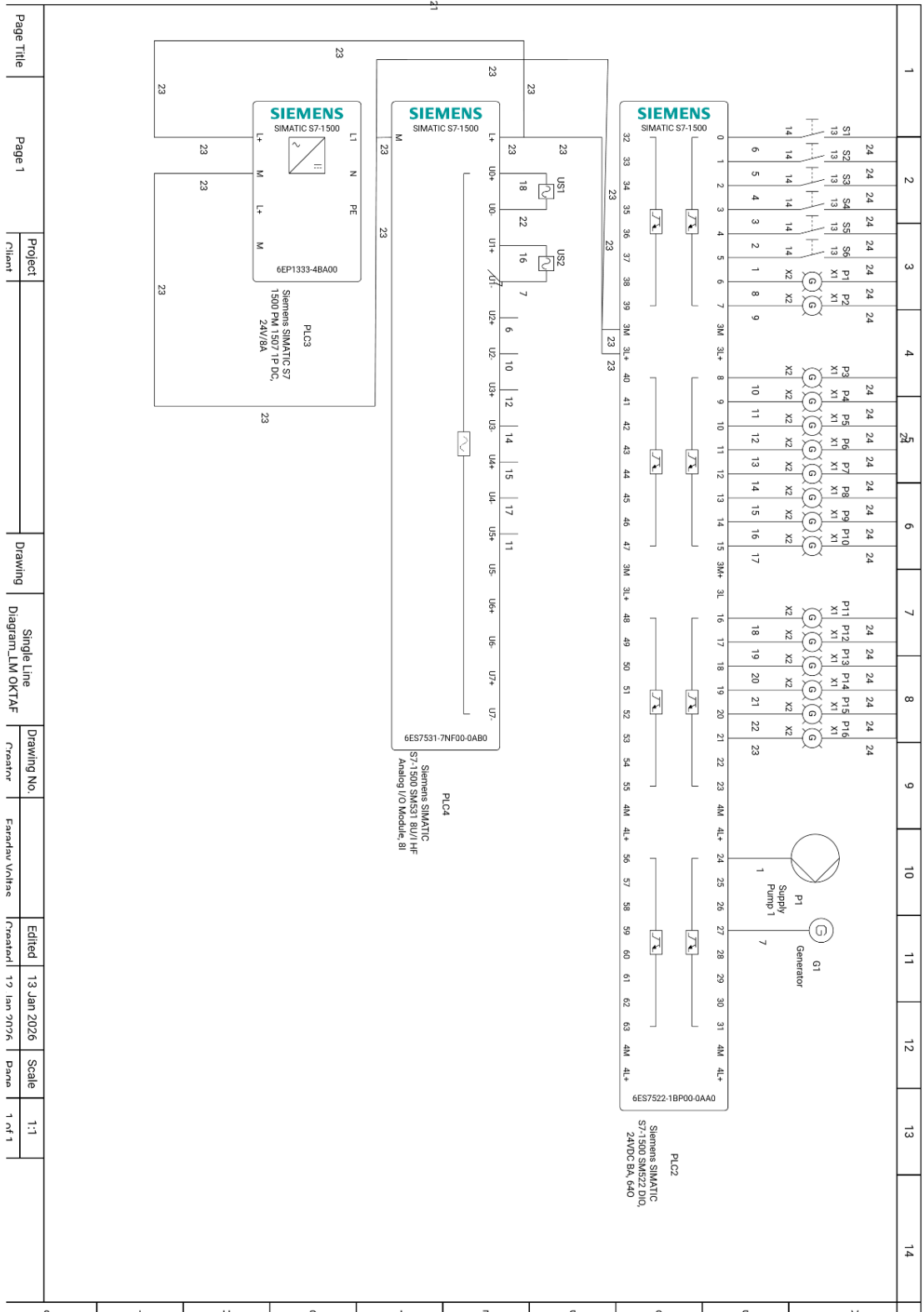


Gambar 3.26. Tampilan *Dashboard* HMI

Pada visualisasi yang dibuat dalam bentuk HMI, terdapat komponen *Monthly Tank*, *Daily Tank*, *supply pump*, *valve*, dan genset. Proses simulasinya diulai dari pengguna menekan tombol start pada *control panel*, untuk mengaktifkan system dan memulai pengisian *Daily Tank* terlebih dahulu. Kemudian berlanjut dengan pengisian *Monthly Tank*, hingga kedua tangki tersebut mencapai level HH (*High High*). Setelah itu, pengguna menekan tombol start pada panel genset untuk mengaktifkan pengoperasian genset.

Operasional genset akan aktif hingga level indikator pada *Daily Tank* menurun di level LL, yang menandakan bahwa bahan bakar untuk genset tersisa 350 Liter. Sehingga diperlukan pengisian ulang pada *Daily Tank* hingga penuh pada level indikator HH. Saat pengisian ulang *Daily Tank*, bahan bakar pada *Monthly Tank* akan terkuras yang kemudian disuplai ke *Daily Tank* hingga penuh. Proses ini dapat dilakukan secara berulang, dari pengisian bahan bakar pada *Monthly Tank* dan *Daily Tank*, serta pengoperasian genset.

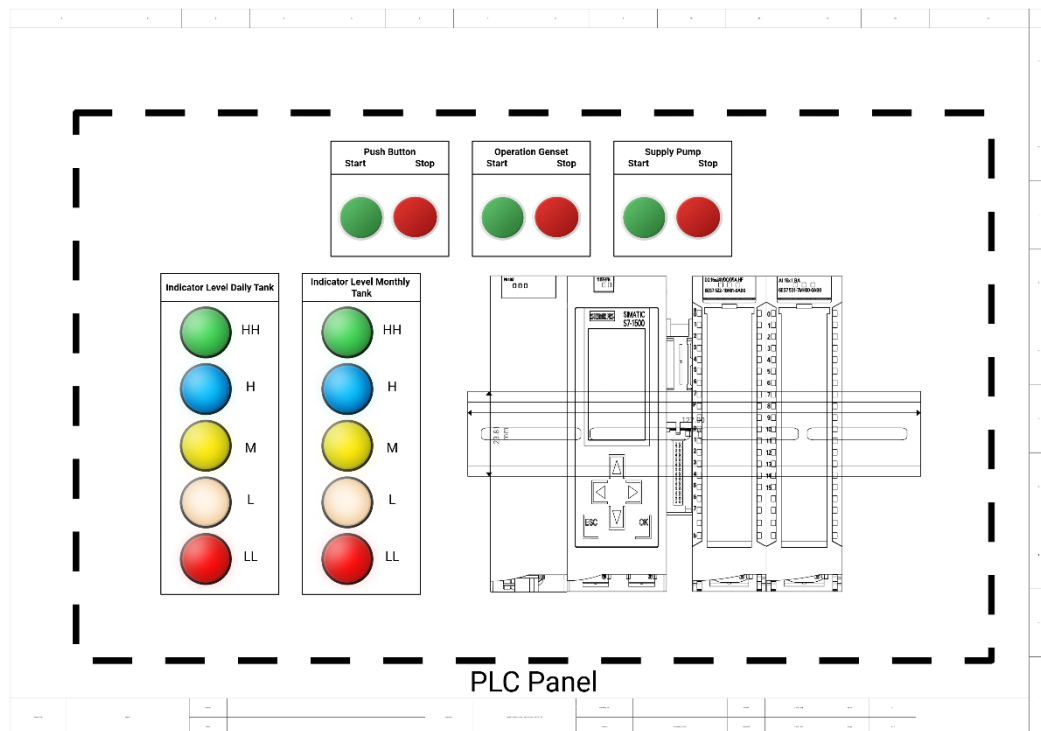
3.3.3.4 Line Diagram



Gambar 3.27. *Line Diagram PLC*

Pada gambar 3.27 menunjukkan *Line Diagram* dari perancangan ladder diagram dengan PLC Siemens S7-1500, beserta komponen *input* dan *output* meliputi *push button*, sensor ultrasonic, lampu indikator, pompa, hingga generator.

3.3.3.5 Panel Diagram



Gambar 3.28. *Panel Diagram*

Gambar 3.28 menunjukkan rancangan panel diagram berdasarkan ladder diagram dan visualisasi HMI yang digunakan. Diagram ini berfungsi sebagai visualisasi dari panel kontrol yang dapat dioperasikan secara manual oleh operator. Dalam panel terdapat *push button*, lampu indikator, dan PLC dengan posisi panel dipasang mendatar.

3.3.3.6 Part List

Tabel 3.5 menunjukkan daftar nama komponen, deskripsi, nomor seri, hingga jumlah komponen yang digunakan pada

perancangan konseptual dari sistem control distribusi bahan bakar menggunakan PLC.

Tabel 3.5. Daftar komponen yang digunakan

Nama Komponen	Deskripsi	Nomor Seri	Jumlah
Siemens SIMATIC S7-1500 SM522 DIO, 24VDC BA, 64O	Siemens SIMATIC S7-1500 SM522 Digital I/O expansion module, 24VDC, 64 digital output (transistor)	6ES7522-1BP00-0AA0	1
Siemens SIMATIC S7-1500 SM531 16I BA Analog I/O Module, 16I	Siemens SIMATIC S7-1500 SM531 16I BA Analog I/O expansion module, 16 input	6ES7531-7MH00-0AB0	1
Push Button - Momentary	Spring Return		6
Ultrasonic Sensor	Flowmasonic WUL-200		10
Pilot Light	Siemens Compact Pilot Light 22 mm LED 220V AC	3SB6216-6AA40-1AA0	15

3.4 Kendala yang Ditemukan

Selama melakukan pekerjaan magang ini, terdapat kendala yang dihadapi yaitu membuat *level indicator* tangki bergerak dengan interval yang tidak terlalu besar.

3.5 Solusi atas Kendala yang Ditemukan

Untuk mengatasi kendala yang dihadapi, peserta magang mempelajari dari video tutorial untuk mengatasi kendala tersebut.