

LAPORAN KERJA PRAKTEK

ANALISIS KONTROL DAN MONITORING
PADA TANGKI TIMBUN CPO DAN CPKO
DI PT. MUSIM MAS



Ebenezer Simanjuntak
178120008

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/1/25

Access From (repository.uma.ac.id)7/1/25

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

ANALISIS KONTROL DAN MONITORING
PADA TANGKI TIMBUN CPO DAN CPKO
DI PT. MUSIM MAS

Disusun Oleh :

Nama : Ebenezer Simanjuntak
NPM : 17820008
Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

(Ir. Habib Satria, MT, IPP)

Pembimbing Lapangan

(Anton Firmansyah, ST)

Nilai

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Ir. Habib Satria, MT, IPP)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya dengan ilmu kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan laporan kerja praktek yang dilaksanakan di PT. MUSIM MAS.

Penulisan laporan kerja praktek ini merupakan syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area. Pada penulisan laporan Kerja Praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan maupun bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih tulus kepada:

1. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP, Sebagai Kaprodi Teknik Elektro yang memberikan waktu, bimbingan, pengarahan, masukan dalam penyelesaian Laporan Kerja Praktek.
2. Bapak Habib Satria, S.Pd, MT, Sebagai dosen pembimbing I yang memberikan waktu, bimbingan, pengarahan, masukan dalam penyelesaian Laporan Kerja Praktek.
3. Bapak Anton Firmansyah, ST, Supervisor Power Utility di PT Musim Mas.
4. Karyawan dan Staff Departement Electrical Instrument di PT Musim Mas.
5. Teristimewah kepada orang tua, kakak, dan adik-adikku yang selalu memberi dukungan, doa, semangat dan motivasi.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberi dukungan semangat kepada saya.

Penulis mengucapkan terimakasih, semoga semua kebaikan dan ketulusan pihak-pihak yang dimaksud mendapat balasan kebaikannya. Amin.

Penulis mengharapkan didalam penyusunan laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan Kerja Praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 15 Januari 2022

Ebenezer Simanjuntak

ABSTRAK

Rendahnya kualitas Deterioration of Bleachability Index (DOBI), dan tingginya kadar Free Fatty Acid (FFA) dan air pada minyak kelapa sawit menandakan bahwa minyak kelapa sawit tidak sesuai dengan spesifikasi. Untuk mencapai kualitas terbaik, temperatur Crude Palm Oil (CPO) harus dalam rentang 50-55°C. Temperatur juga berpengaruh pada sistem penyaluran dalam pembacaan flowmeter. Keakuratan dalam pembacaan flowmeter dibutuhkan untuk mengurangi kecurangan yaitu selisih jumlah antara minyak masuk dan keluar. Sistem kontrol dan monitoring sangat diperlukan untuk kenaikan temperatur dan pembacaan aliran pada tangki timbun. Kontrol temperatur diperlukan agar kenaikannya tidak melebihi 50°C per harinya dan mencapai spesifikasi. Kontroler dan plant yang berjarak sekitar 15 meter memerlukan suatu sistem yang mampu dikendalikan secara jarak jauh. Konsep dan arsitektur Siemens Scada Sistem digunakan pada sistem tangki timbun yang meliputi proses unloading, penimbunan dan loading. Sistem monitoring juga digunakan pada level tangki, agar diketahuinya level maksimal dan minimal. Sistem yang dibangun mampu dilakukan secara jarak jauh dengan media komunikasi profibus. Dengan menggunakan komunikasi profibus mampu memudahkan pengaturan dan monitoring tangki CPO dan CPKO dari ruang kontrol.

Kata Kunci : Tangki timbun, Minyak kelapa sawit, Siemens Scada Sistem.

ABSTRACT

The low quality of Deterioration of Bleachability Index (DOBI), and high levels of Free Fatty Acid (FFA) and water in palm oil indicate that palm oil does not meet specifications. To achieve the best quality, the temperature of Crude Palm Oil (CPO) must be in the range of 50-55 °C. Temperature also affects the distribution system in the flowmeter reading. Accuracy in flowmeter readings is needed to reduce fraud, namely the difference between the amount of oil entering and leaving. Control and monitoring systems are needed for temperature rise and flow readings in the storage tank. Temperature control is required so that the increase does not exceed 50 °C per day and reaches specifications. The controller and the plant which are about 15 meters away need a system that can be controlled remotely. The concept and architecture of the Siemens Scada System is used in the storage tank system which includes the unloading, stockpiling and loading processes. A monitoring system is also used at the tank level, so that the maximum and minimum levels are known. The system built can be done remotely with Profibus communication media. By using Profibus communication, it is able to facilitate the arrangement and monitoring of CPO and CPKO tanks from the control room.

Keywords : *Storage tank, Palm oil, Siemens Scada System.*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Ruang Lingkup | 2 |
| 1.2.1. Latar Belakang PT Musim Mas..... | 2 |
| 1.2.2. Daftar Produk | 2 |
| 1.3. Metode Penelitian..... | 3 |
| 1.3.1. Tanggal dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek..... | 3 |
| | |
| BAB II STUDI KASUS..... | 4 |
| 2.1. Tangki Timbun | 4 |
| 2.2. Sistem Kontrol Aliran/Level | 5 |
| 2.3. Sistem Kontrol Temperatur | 8 |
| 2.4. Arsitektur SCADA pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tangki CPO dan PKO | 8 |
| 2.5. Konfigurasi Hardware dan Kontroler dan Instrumen..... | 12 |
| | |
| BAB III PENGUMPULAN DATA..... | 13 |
| 3.1. Sistem Unloading dan Loading Tangki Timbun CPO dan PKO..... | 13 |
| 3.2. Sistem Monitoring Kontrol Aliran/Level Tangki..... | 16 |
| 3.2.1. Sistem Kontrol Temperatur | 18 |
| | |
| BAB IV ANALISA | 20 |
| 4.1. Pengujian dan Analisa Sistem Kontrol dan Monitoring Pada Tangki Timbun | 20 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 24 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 24 |
| 5.2. Saran | 24 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |
| LAMPIRAN..... | 26 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Tangki timbun | 5 |
| Gambar 2.2 | Flowmeter transmitter | 6 |
| Gambar 2.3 | Sistem kontrol aliran/lever tangki | 6 |
| Gambar 2.4 | Level Transmitter | 7 |
| Gambar 2.5 | Sistem kontrol aliran/lever tangki timbun..... | 7 |
| Gambar 2.6 | Instrumen Pengukuran aliran/ Level Pada Tangki Timbun | 7 |
| Gambar 2.7 | Instrumen Temperature Tangki..... | 8 |
| Gambar 2.8 | Sistem Control Temperature Tangki Timbun | 8 |
| Gambar 2.9 | Perancangan Sistem scada..... | 9 |
| Gambar 2.10 | Arsitektur SCADA pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tangki..... | 10 |
| Gambar 2.11 | PLC sebagai RTU pada sistem SCADA | 11 |
| Gambar 2.12 | Komunikasi Profibus..... | 11 |
| Gambar 2.13 | Konfigurasi Hardware..... | 12 |
| Gambar 2.14 | Konfigurasi Kontroler dan Instrumen | 12 |
| Gambar 2.15 | Tampilan HMI pada ruang kontrol | 27 |
| Gambar 3.1 | Diagram Sistem Pengisian Tangki Timbun | 13 |
| Gambar 3.2 | Prinsip kerja dari volumetric..... | 15 |
| Gambar 3.3 | Sistem Monitoring pada Tangki PKO | 17 |
| Gambar 3.4 | Sistem Monitoring pada Tangki CPO | 17 |
| Gambar 4.1 | Tangki Timbun..... | 20 |
| Gambar 4.2 | Panel PLC | 21 |
| Gambar 4.3 | Arsitektur dari sistem kontrol dan monitoring instrumen..... | 21 |
| Gambar 4.4 | Tampilan program pada TIA Portal | 22 |
| Gambar 4.5 | Tampilan sistem monitoring pada tangki CPKO | 23 |
| Gambar 4.6 | Tampilan sistem monitoring pada tangki CPO | 23 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada pabrik kelapa sawit yang pertama dibangun terdapat tangki timbun namun sistem yang dijalankan masih secara tradisional. Tangki timbun yang digunakan tidak berkapasitas besar. Sistem kontrol dan monitoring masih dilakukan dengan cara manual yaitu kontrol secara berkala dengan pantauan manusia. Sistem tersebut memiliki beberapa kekurangan antara lain proses penyaluran menuju dan keluar tangki kurang efisien, adanya kecurangan dalam penyaluran minyak kelapa sawit dan susahnya monitoring tangki (level dan temperatur).

Pembangunan pabrik kelapa sawit yang kedua memiliki tangki timbun dengan kapasitas yang besar yaitu 3000 dan 5000 ton. Namun, apabila dengan kapasitas yang besar dengan sistem kontrol dan monitoring yang masih manual akan berpengaruh pada produktivitas produknya. Sistem yang manual juga kurang efektif dan efisien untuk menjalankan plant dengan kapasitas besar.

Dilihat dari beberapa kekurangan sistem dengan cara manual, maka dirancang suatu sistem kontrol dan monitoring secara otomatis. Sistem yang dibutuhkan untuk tangki timbun dengan meliputi proses unloading, penimbunan dan loading.

Sistem tangki timbun memerlukan suatu pengendalian aliran, level, dan temperatur secara otomatis untuk mempermudah proses loading dan unloading pada penimbunan CPO dan CPKO. Sistem monitoring pada level tangki timbun dilakukan agar mampu mengetahui tingkat maksimum dan minimum minyak di dalam tangki. Dengan diketahuinya level tangki timbun maka pengendalian pompa dan katub dilakukan pada saat yang tepat.

Kecurangan kerap terjadi pada proses penyaluran minyak kelapa sawit yang adanya selisih jumlah antara aliran yang masuk dan keluar pada tangki timbun. Pengendalian dan monitoring aliran menggunakan flowmeter dilakukan agar mampu mencatat berapa nilai aliran yang masuk ke dalam tangki penimbunan dan penyaluran menuju konsumen. Pencatatan aliran dipengaruhi dari temperatur yang harus dalam keadaan seragam agar mempermudah pembacaan flowmeter yang terpasang pada pipa untuk proses unloading dan loading.

Kualitas minyak kelapa sawit sangat penting yang diukur dari DOBI, FFA dan kadar airnya. Semakin tinggi nilai DOBI maka kualitas dan harga jual minyak kelapa sawit juga meningkat. Untuk kadar FFA pada minyak kelapa sawit harus serendah mungkin yaitu

dibawah 2%. Sedangkan kadar air pada minyak kelapa sawit juga harus diminimalkan. Untuk mencapai kualitas tersebut, temperatur CPO harus dalam rentang 50-55°C. Oleh karena itu, pentingnya pengendalian temperatur untuk mencapai keadaan yang sesuai dengan spesifikasi.

1.2. Ruang Lingkup

Agar permasalahan terarah dan jelas, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut:

- a. Ruang lingkup yang diamati sebatas pada Produktivitas di PT MUSIM MAS.

1.2.1. Latar Belakang PT Musim Mas

PT. Musim Mas Group adalah perusahaan Indonesia yang berkantor pusat di Singapura yang memproduksi minyak sawit. Grup perusahaan ini memiliki salah satu jaringan penyulingan minyak sawit terbesar di dunia dan merupakan salah satu pemain utama dalam industri sabun dan penyulingan minyak nabati di Indonesia. Grup ini juga memiliki jaringan instalasi tangki di pelabuhan- pelabuhan besar di berbagai negara, termasuk Indonesia.

Musim Mas beroperasi di 13 negara di Asia Pasifik, Eropa, dan Amerika Serikat dan melibatkan 37.000 karyawan. Perusahaan ini memproduksi 600.000 ton minyak sawit mentah per tahun. Musim Mas adalah perusahaan pertama di Indonesia yang mendapat sertifikat Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) untuk seluruh aset perkebunannya (25.918 hektar). Perusahaan ini juga berusaha memerangkap gas metana dengan memasang perangkat gas di seluruh pabriknya.

Pada 1932 menjadi asal Mula PT. Musim Mas memulai bisnis di Medan, Indonesia sebagai Pabrik Sabun Nam Cheong dimana PT. Musim Mas memproduksi dan mendistribusikan produk sabun berkualitas ke pasar-pasar lokal dan internasional.

Pada 1970–2004 Menetapkan landasan pertumbuhan yang kuat, PT. Musim Mas berhasil memasuki industri minyak kelapa sawit dengan adanya investasi di pengilangan minyak kelapa sawit, perkebunan, pabrik penggilingan inti sawit dan pabrik pengolahan kelapa sawit di era ini. Selama ini, PT Musim Mas mulai berkembang dan dianugerahi Penghargaan Primaniyarta sebagai salah satu pengeksport non-minyak dengan kinerja tertinggi oleh Kementerian Perdagangan Indonesia.

Pada Tahun 2007 hingga Sekarang Mengembangkan Sayap dan Memperoleh Pengakuan Global. Di masa dimana PT. Musim Mas memanfaatkan pasar Asia yang sedang berkembang, Musim Mas mulai membangun berbagai operasi di lintas dunia termasuk di Eropa dan Amerika.

1.2.2. Daftar Produk

Musim Mas Group adalah bisnis kelapa sawit terintegrasi vertikal yang menawarkan portofolio produk hilir yang luas. Dengan memanfaatkan keunggulan rantai pasokan, PT. Musim Mas dapat memahami lanskap konsumen yang berubah dengan cepat, dan dengan demikian PT. Musim Mas dapat memberi nilai tambah pada bisnis dengan menawarkan solusi berikut untuk aplikasi yang diinginkan. Berikut merupakan produk PT. Musim Mas :

1. Bahan Bakar Nabati seperti biodiesel
2. Farmasi
3. Industri seperti surfakan, lemak Khusus
4. Komoditas
5. Makanan & Minuman
6. Nutrisi Ternak
7. Perawatan Rumah, Perawatan Tubuh & Kosmetik
8. Polimer & Plastik
9. Suplemen Kesehatan & Diet

1.3. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan penulis dalam penyusunan laporan ini adalah:

1. Studi keperpustakaan yaitu mengumpulkan bahan-bahan referensi dari berbagai sumber ilmiah seperti buku, jurnal, paper, makalah, maupun situs internet yang berhubungan dengan penelitian.
2. Observasi yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti serta pencatatan secara cermat dan sistematis.
3. Analisis dan Simulasi dengan cara pengenalan secara langsung, bertanya langsung pada sumber.

1.3.1. Tanggal dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Tempat : PT. Musim Mas

Alamat : Jln. Oleo KIM 2, Saentis, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Medan, Sumatera Utara.

Tanggal/Waktu : 15 Desember 2021 – 15 Januari 2022 Jam 08.00 -17.00 Wib.

BAB II STUDI KASUS

2.1. Tangki Timbun

Dalam perekonomian Indonesia, komoditas kelapa sawit (terutama minyak sawit) mempunyai peran yang cukup strategis. Pertama, minyak kelapa sawit merupakan bahan utama minyak goreng, sehingga pasokan yang terus meningkat ikut menjaga kestabilan harga minyak goreng. Hal tersebut sangat penting sebab minyak goreng merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok kebutuhan masyarakat sehingga harganya harus terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat.

Kelapa sawit menjadi salah satu hasil pertanian yang mengalami pengolahan lebih lanjut yang diharapkan mampu memberikan pendapatan yang lebih tinggi bila dibandingkan jika kelapa itu hanya dijual dalam bentuk buah saja. Pengolahan kelapasawit biasanya dalam bentuk Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO). CPO merupakan minyak kelapa sawit yang masih dalam bahan mentah dan PKO merupakan inti dari minyak kelapa sawit.

Pengolahan minyak kelapa sawit membutuhkan beberapa fasilitas dan mekanisme pengolahannya. Fasilitas yang paling penting adalah tangki yang digunakan untuk penimbunan. Minyak kelapa sawit yang ditimbun pada tangki juga akan di proses agar mencapai dengan spesifikasi produktivitas. Pengolahan minyak kelapa sawit biasanya dilakukan di pabrik kelapa sawit.

Tangki timbun pada pabrik kelapa sawit dibangun untuk dapat memenuhi kebutuhan akan bahan baku CPO atau minyak kelapa sawit mentah dan PKO atau inti minyak kelapa sawit di kawasan Industri PT. Musim Mas. Dibangunnya kelapa sawit guna untuk memenuhi kebutuhan 1.200.000 Ton/tahun dan akan terus meningkat seiring dengan peningkatan pengembangan industri yang ada dikawasan tersebut. Sistem tangki CPO dan PKO dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Uloading
2. Penimbunan
3. Loading

Tangki yang digunakan pada sistem ini ada 2 macam yaitu tangki buffer dan tangki timbun. Tangki buffer digunakan untuk menampung minyak sementara sebelum disalurkan ke tangki timbun. Sedangkan tangki timbun digunakan untuk menimbun minyak yang berasal dari pihak produksi untuk diolah dan didistribusikan menuju konsumen.

Tangki jenis fixed roof adalah tangki silinder dengan konfigurasi atapnya bersatu dengan dinding shell tangki itu sendiri. Tangki tersebut yang dikhususkan untuk penyimpanan dan pengolahan kelapa sawit dalam kapasitas besar. Tangki tersebut mampu menampung minyak hingga kapasitas ribuan ton. Bentuk dari tangki tersebut dapat berupa cone (kerucut) atau dome (kubah) yang ditunjukkan pada gambar.



Gambar 2.1 Tangki Timbun

Tangki timbun dalam dunia perindustrian mempunyai berbagai macam jenis dan spesifikasi berbeda. Seperti halnya dengan tangki timbun yang dikhususkan untuk semacam minyak kelapa sawit. Dengan kapasitas yang ditampung memiliki nilai yang cukup besar maka dalam perancangan atau desain tangki harus sangat diperhatikan. Karena pada tangki timbun tersebut akan dilakukan beberapa proses untuk mengolah minyakkelapa sawit baik CPO ataupun PKO.

2.2. Sistem Kontrol Aliran/Level

Sistem kontrol adalah sebuah kumpulan atau susunan yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk mengendalikan, mengatur, dan memerintah keadaan dari suatu mekanisme tertentu. Dalam dunia industri, sistem kontrol merupakan sebuah sistem yang meliputi pengendalian variabel-variabel seperti temperatur, tekanan, aliran, level, dan kecepatan.

Variabel-variabel ini merupakan keluaran yang harus dijaga tetap sesuai dengan keinginan yang telah ditetapkan terlebih dahulu oleh operator yang disebut dengan setpoint (respon sistem yang diinginkan) dan plant (obyek yang dikontrol). Untuk mengimplementasikan teknik sistem kontrol dalam industri diperlukan banyak keahlian atau keilmuan seperti dibidang teknologi. Secara umum sistem kontrol dibagi menjadi dua, yaitu sistem kontrol open loop dan sistem kontrol close loop.

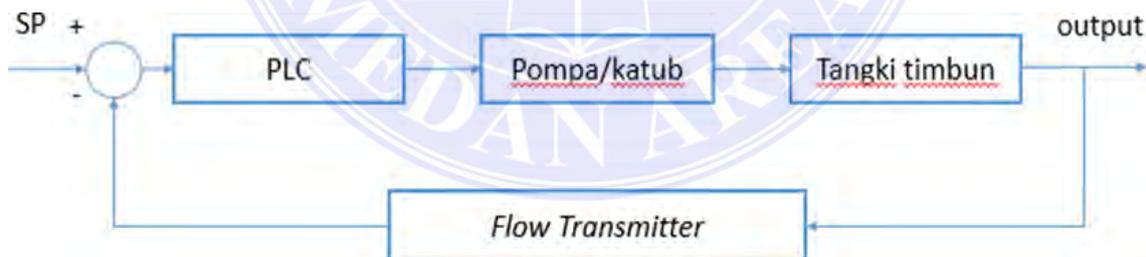
Metode pengukuran aliran dapat dilakukan dengan mengukur laju aliran, total aliran dan massa aliran. Untuk mengukur laju aliran biasa disebut dengan pengukuran tidak langsung karena diukur dari perbedaan tekanan. Perbedaan tekanan yang dihasilkan ketika cairan mengalir melalui batas tertentu dan perbedaan tekanan berbanding lurus dengan laju aliran.

Pengukuran total aliran yang menggunakan sebuah alat yang disebut Positive displacement meter. Alat tersebut berguna untuk mengukur jumlah total cairan yang mengalir atau volume cairan dalam aliran. Instrumen yang biasa digunakan untuk mengukur volume cairan antara lain, flow meter yang ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 2.2 flowmeter transmitter

Salah satu sistem kontrol yang banyak di dalam dunia industri adalah sistem kontrol aliran. Sistem kontrol aliran pada tangki timbun yang berguna untuk mengetahui berapa aliran yang masuk dan keluar pada tangki timbun. Sistem kontrol aliran tangki timbun ditunjukkan dengan diagram blok pada Gambar.



Gambar 2.3 Sistem Kontrol aliran/level Tangki

Suatu metode untuk mengukur aliran cairan juga bisa menggunakan menghitung massa dari aliran. Alat atau instrumen yang digunakan untuk menghitung massa aliran adalah Coriolis flow meter. Coriolis flow meter dapat mengukur massa aliran yang dapat berupa sebuah tabung lurus atau lingkaran. Alat yang digunakan tegak lurus dengan arah aliran, gaya coriolis menghasilkan sebuah putaran, yang gerakannya dapat diukur dan terkait dengan massa aliran.

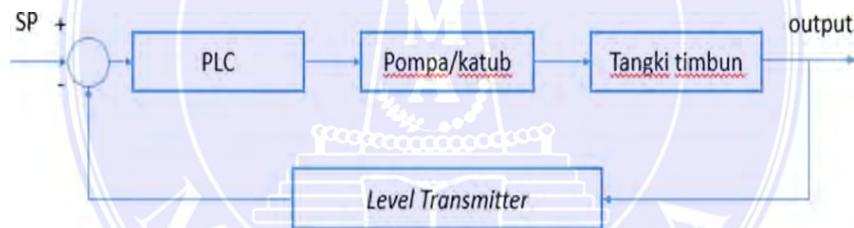
1. Radio Frequency Capacitance

Prinsip Capacitance Level measurement adalah berdasarkan prinsip kerja kapasitor dimana komponen elektrik ini dapat menyimpan energi. Ketika level fluida semakin tinggi maka konstanta dielektrik fluida yang diukur akan menggantikan udara dan menyebabkan nilai kapasitansi naik sehingga controller akan membaca bahwa level fluida semakin tinggi dan begitu pula sebaliknya.

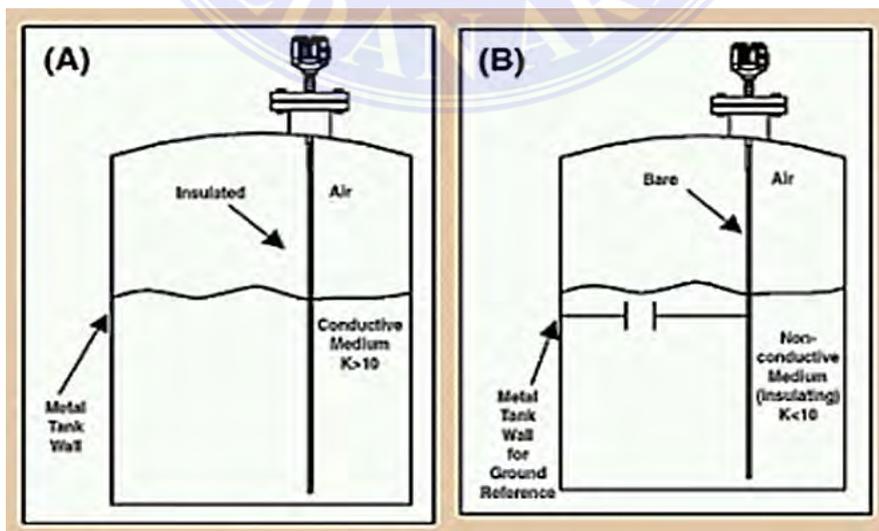
Sistem kontrol aliran/level pada tangki mampu dikontrol secara manual ataupun otomatis. Pengendalian secara manual berarti untuk sensor aliran/level berfungsi sebagai indikator. Sedangkan pengendalian otomatis salah satunya bisa menggunakan PLC.



Gambar 2.4 Level Transmitter



Gambar 2.5 Sistem kontrol aliran/level tangki timbun (2)



Gambar 2.6 Instrumen pengukuran aliran/level pada tangki timbun

2.3. Sistem Kontrol Temperatur

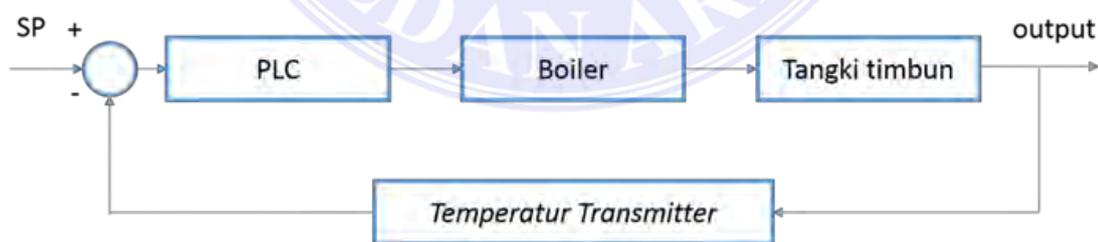
Temperatur adalah parameter fisik yang penting, karena banyak parameter yang bergantung pada temperatur. Temperatur dapat diukur dengan menggunakan Celcius atau Kelvin dalam sistem SI unit, dan Fahrenheit atau Rankinedi sistem English unit. Energi panas dapat diukur berupa thermal unit atau joule, dan dapat ditransfer dengan baik dengan cara konduksi, konveksi, atau radiasi.



Gambar 2.7 Instrument Temperature tangki (Termokopel)

Pada saat minyak kelapa sawit ditampung dalam tangki timbun terdapat suatu proses pemanasan yang berasal dari boiler. Minyak kelapa sawit yang dialirkan dari beberapa sumber ditimbun kemudian dipanaskan hingga temperatur sesuai dengan spesifikasi. Setelah sudah memenuhi spesifikasi, minyak disalurkan menuju konsumen. Terdapat instrumen yang diletakkan pada tangki agar mampu mengetahui temperature tangki pada.

Proses pemanasan pada tangki menggunakan heater atau boiler dengan dipasangnya sebuah pipa pemanas di dalam tangki. Pipa pemanas langsung disambungkan dari boiler. Kondisi temperatur tangki selalu dipantau agar tidak melampaui batas atau kurang terlampaui saat akan disalurkan kepada konsumen. Sistem control temperatur Tangki pada Gambar.



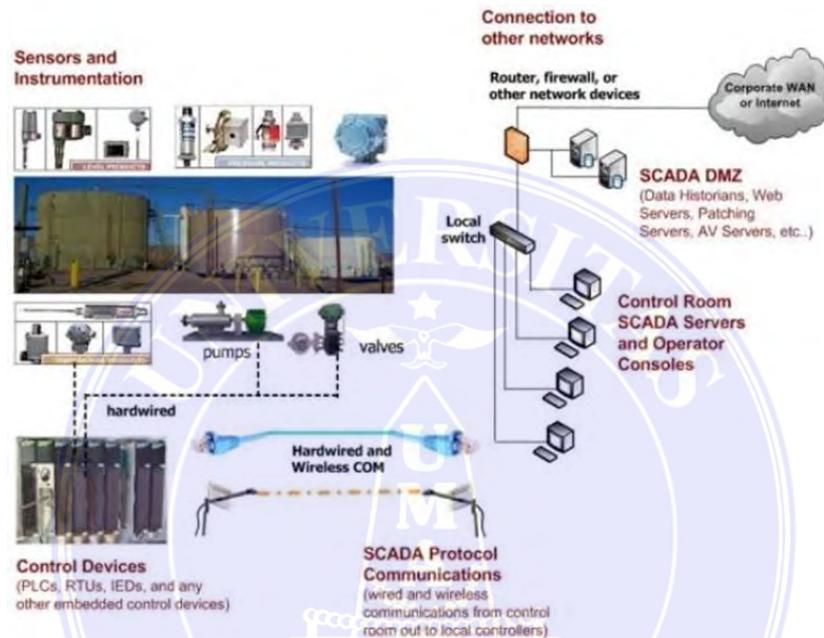
Gambar 2.8 Sistem Control Temperature Tangki Timbun

2.4. Arsitektur SCADA pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tangki CPO dan PKO

Sistem kontrol mempunyai peran penting dalam dunia industri. Khususnya sistem kontrol yang sudah mulai mengalami kemajuan seperti sistem kontrol secara otomatis. Sistem tersebut sudah banyak digunakan karena memiliki keuntungan besar di dunia industri,

contohnya dengan sistem kontrol otomatis sedikit mengurangi pembiayaan dan mampu meminimalkan tenaga kerja yang banyak. Namun kekurangan dalam sistem kontrol otomatis ini adalah tenaga kerja yang dibutuhkan harus memiliki kualitas yang tinggi dan perawatan yang harus dilakukan secara rutin atau berkala.

Sistem kontrol SCADA/DCS mampu digunakan sebagai sistem dasar dalam perancangannya. Penggunaan SCADA/DCS dapat digunakan sesuai dengan sistem yang akan dibangun dan area kontrol yang akan dibangun.

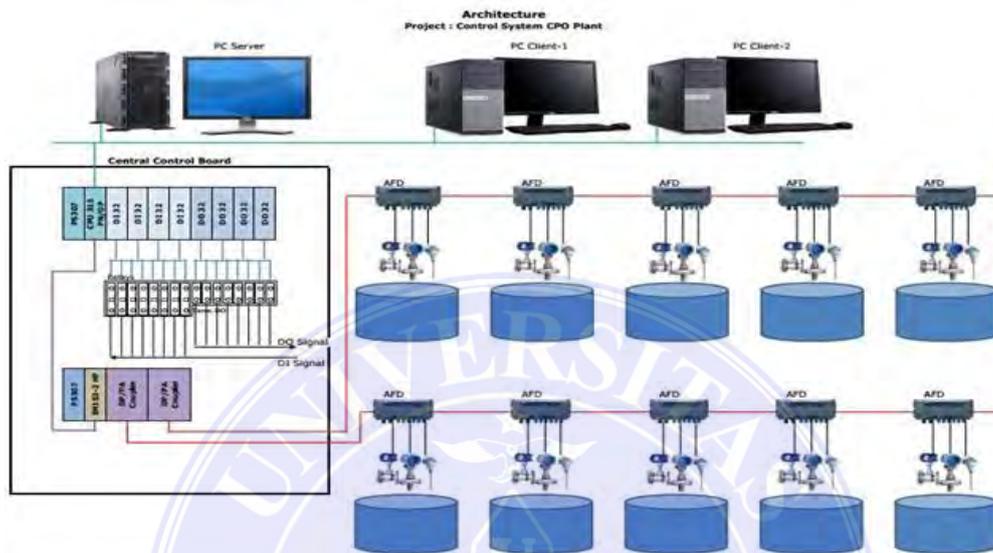


Gambar 2.9 Perancangan Sistem Scada

DCS/SCADA merupakan sistem kontrol yang digunakan apabila antara plant dan kontroler memiliki jarak yang cukup jauh. Perbedaan antara DCS dan SCADA adalah jaraknya, DCS jarak antara plant dan kontroler di lingkup yang kecil. Sedangkan SCADA jarak antara plant dan kontroler berapa pada lingkup yang cukup besar.

Pengertian SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) menurut bahasa adalah suatu sistem yang mengawasi dan mampu mengendalikan dan mengumpulkan data-data. Pengertian SCADA menurut harfiah adalah sebuah sistem yang mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimkannya ke sebuah komputer pusat yang akan mengatur dan mengontrol data-data tersebut. Sebuah sistem SCADA biasanya memiliki perangkat keras sinyal untuk memperoleh dan mengirimkan masukan/keluaran, kontroler, jaringan, antarmuka pengguna dalam bentuk HMI (Human Machine Interface), piranti komunikasi dan beberapa perangkat lunak pendukung.

SCADA mempunyai komponen antara lain MTU (Master Terminal Unit), RTU (Remote Terminal Unit), sistem komunikasi, device yang dikontrol dan interface sistem SCADA (HMI). Komponen- komponen tersebut akan diintegrasikan menjadi suatu sistem sebuah tangki timbun CPO dan PKO. 2.2. Arsitektur SCADA pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tangki CPO dan PKO.



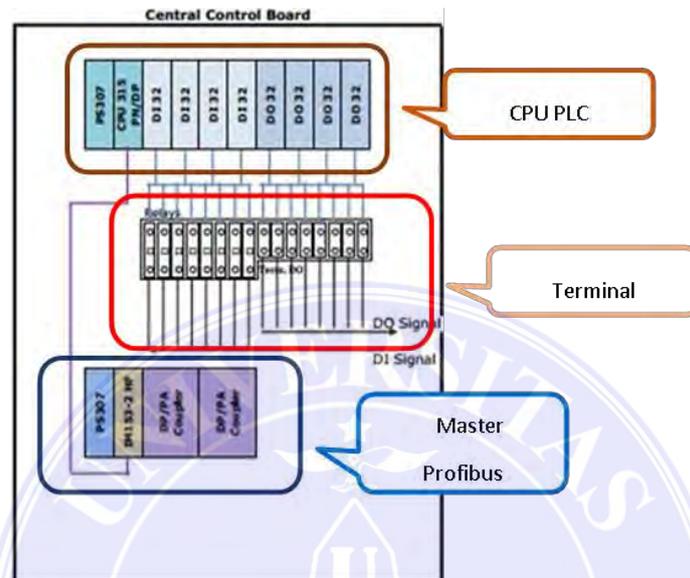
Gambar 2. 10 Arsitektur SCADA pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tangki

Pada arsitektur SCADA pada gambar memiliki beberapa komponen yaitu MTU, RTU, media komunikasi dan perangkat yang dikontrol (plant). Master Terminal Unit (MTU) merupakan unit master pada arsitektur master/slave. MTU berfungsi menampilkan data pada operator melalui HMI, pusat pengatur, pengumpul dan pengontrol data-data dari tempat yang berjauhan, dan mengirimkan sinyal kontrol ke plant yang berjauhan.

Remote Terminal Unit (RTU) adalah unit slave pada arsitektur master/slave. RTU mengirimkan sinyal kontrol pada peralatan yang dikendalikan, mengambil data dari peralatan tersebut, dan mengirimkan data tersebut ke MTU. Remote Terminal Unit (RTU) merupakan salah satu komponen dari suatu sistem pengendalian tenaga listrik yang berfungsi untuk mengakuisisi data-data analog maupun sinyal-sinyal indikasi, fungsi-fungsi set point, meneruskan hasil-hasil pengukuran ke pusat pengendali serta melakukan komunikasi dengan pusat pengendalian. Salah satu yang bisa digunakan sebagai RTU adalah PLC (Programmable Logic Controller).

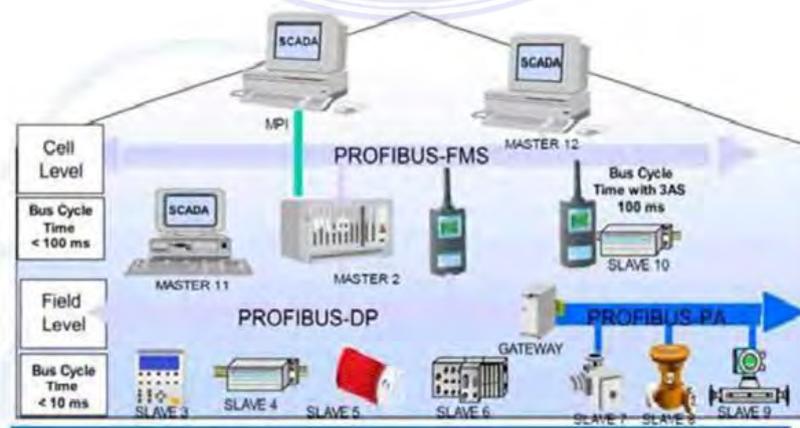
Definisi Programmable Logic Controller menurut Capiel (1982) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didisain untuk pemakaian di lingkungan

industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, timer, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog. Pada sistem SCADA, PLC dapat berfungsi sebagai RTU sebagai kontrol dari plant.



Gambar 2.11 PLC sebagai RTU pada sistem SCADA

Media komunikasi yang digunakan pada sistem SCADA adalah profibus. Profibus dibagi menjadi dua variasi yaitu profibus DP dan profibus PA. Profibus DP (Decentralized Peripherals) digunakan untuk mengoperasikan sensor dan aktuator melalui pengontrol terpusat dalam produksi (pabrik) aplikasi otomasi. Profibus PA (Otomasi Proses) digunakan untuk memonitor peralatan pengukuran melalui sistem kontrol proses dalam aplikasi otomasi proses. Perancangan komunikasi profibus dapat ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 2.12 Komunikasi Profibus

Jaringan SCADA tergantung dari sebaran I/O secara geografis. Sebagian besar SCADA menggunakan media ethernet dengan perangkat keras dan protokol komunikasi masing-masing vendor seperti User Datagram Protocol (UDP) dan perangkat berbasis TCP/IP. Kategori dari komponen- komponen jaringan antara lain:

1. Media Jaringan (Network Media)

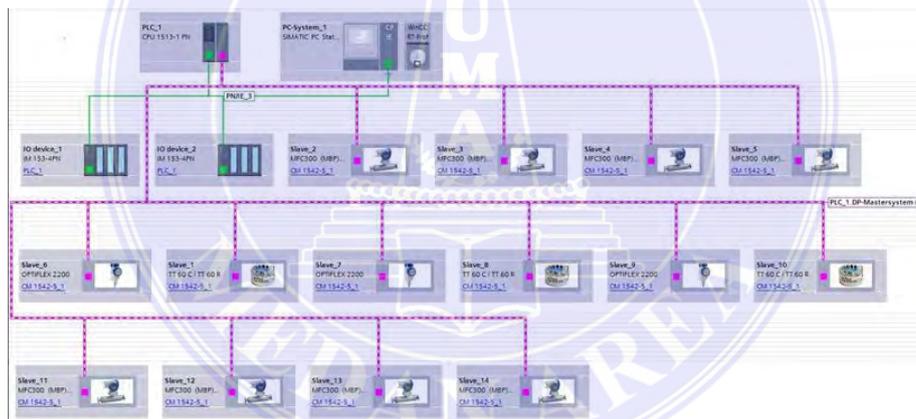
Media komunikasi yang sering digunakan dalam jaringan adalah kombinasi antara kabel tembaga atau serat optik. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam memilih media jaringan adalah redundancy.

2. Field I/O

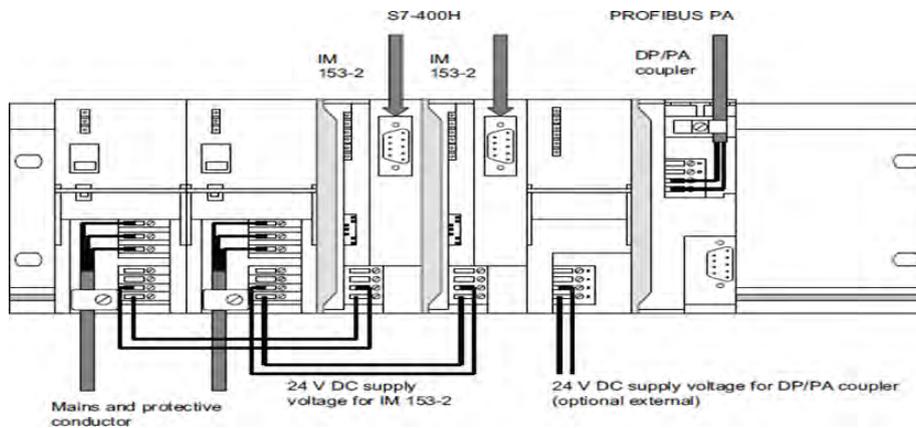
Perangkat field I/O harus menyediakan konektivitas ke jaringan yang sesuai.

Sistem SCADA pada tangki timbun menggunakan software TIA Portal. TIA Portal yang merupakan salah satu software milik Siemens yang digunakan untuk merancang system control mulai dari pengaturan dan monitoring untuk aliran, level dan temperatur.

2.5. Konfigurasi Hardware dan Kontroler dan Instrumen



Gambar 2.13 Konfigurasi Hardware



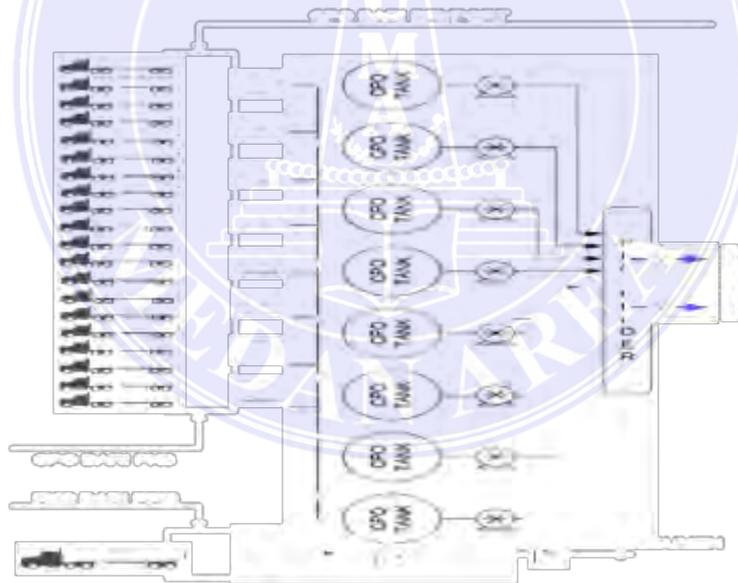
Gambar 2.14 Konfigurasi Kontroler dan Instrumen

BAB III PENGUMPULAN DATA

3.1. Sistem Unloading dan Loading Tangki Timbun CPO dan PKO

Pada perancangan awal tangki yang akan dibangun antara lain 5 tangki CPO berkapasitas 5000 ton dan 2 tangki PKO berkapasitas 3000 ton. Dengan tangki timbun yang mempunyai kapasitas cukup banyak maka ada sebuah sistem yang dirancang untuk mempermudah proses penimbunan. Pada dunia industri sekarang banyak inovasi baru yang muncul untuk mempermudah sebuah proses yang diinginkan. Maka sistem yang digunakan antara lain Unloading, penimbunan, Loading.

Sistem kontrol dan monitoring pada tangki timbun terdapat beberapa proses dan tahapan. Mulai dari proses pemompaan pada sistem unloading dan loading. Proses mulai dari truk tangki masuk ke sistem unloading kemudian dilakukannya proses pemompaan, aliran masuk ke dalam tangki timbun. Setelah terjadi beberapa proses dalam tangki timbun dilakukan pemompaan lagi dari tangki timbun menuju kekonsumen. Proses sistem unloading tangki timbun CPO dan PKO ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 3.1 Diagram Sistem Pengisian Tangki Timbun

Dengan jarak yang cukup jauh untuk melakukan proses penimbunan yang diperoleh dari pabrik kelapa sawit dari truk tangki maka diperlukan sistem untuk mempermudah proses tersebut. Sistem yang digunakan adalah Unloading yang berarti proses masuknya CPO dan PKO ke tangki timbun. Sistem mekanisme Unloading tidak langsung menuju ke tangki timbun namun melalui tangki buffer yang berkapasitas 30m³. Jadi fungsi tangki buffer disini berfungsi untuk penyimpanan sementara yang nantinya akan dialirkan ke tangki timbun melalui proses pemipaan dan pemompaan.

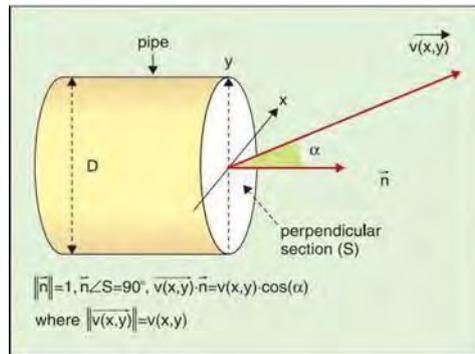
Sistem Unloading untuk CPO dan PKO yang berasal dari truk tangki mempunyai beberapa mekanisme proses. Proses yang pertama saat CPO dan PKO masuk ke truk tangki yang berasal dari pabrik kelapa sawit. Selanjutnya truk tangki menuju sebuah jembatan timbang yang dimana akan ditimbang berapa besar muatan yang diangkut. Setelah melakukan proses timbang maka truk tangki menuju tangki buffer untuk mengeluarkan dengan bantuan selang pada tangki. Proses yang terakhir truk tangki kembali menuju ke jembatan timbang untuk melakukan penimbangan beban kosongnya.

Pada mekanisme sistem Unloading yang berasal dari truk tangki mempunyai pengukuran yang dilakukan di jembatan timbang. Jadi, dari situ dapat dibuat data inventori berapa CPO dan PKO yang masuk melalui truk tangki dari beban yang ditimbang.

Sistem Unloading CPO dan PKO yang berasal dari pabrik kelapa sawit melalui proses pemipaan. Jadi, pipa dirancang dan dibangun sepanjang jarak antara pabrik kelapa sawit dan tangki timbun. Seluruh instalasi pipa diletakkan di atas tanah yang bertujuan untuk mempermudah proses pemasangan dan perawatan kecuali pipa yang melewati jalan akan dibuat di bawah permukaan jalan tersebut. Proses pemipaan akan dimulai dari pabrik kelapa sawit yang akan ditampung di tangki buffer.

Sistem pengukuran yang digunakan untuk mengetahui berapa nilai CPO dan PKO yang masuk adalah dengan pemasangan flow meter pada pipa dekat tangki buffer. Prinsip kerja yang digunakan untuk pengukuran flow meter adalah volumetric. Prinsip kerja dari pengukuran volumetric adalah mendeskripsikan volume cairan yang melintasi bagian tegak lurus dari pipa.

Flow meter terpasang pada pipa yang terlintas mulai dari tempat unloading kemudian menuju tangki dan dari tangki menuju tempat loading. Pada minyak yang berasal dari konsumen akan masuk ke dalam tangki buffer yang dimana pompa dan valve akan terbuka untuk mengalirkan menuju tangki timbun.



Gambar 3. 2 Prinsip kerja dari volumetric

Sistem yang pertama pada penimbunan minyak adalah Unloading yang dimana proses keluarnya tangki dari pihak konsumen ke tangki timbun. Ketika CPO dan PKO mulai dialirkan dari pabrik kelapa sawit dan masuk menuju bak penampung sementara, maka flow meter akan membaca berapa nilai yang masuk. Dengan begitu mampu mempermudah dalam memproses data atau inventori CPO dan CPKO yang masuk pada saat itu. Prinsip kerja flow meter yang digunakan sebagai prinsip pengukuran adalah volumetric.

Setelah semua masuk ke bak penampungan maka akan dilakukan proses pemompaan menuju tangki timbun. Sistem pemompaannya adalah pompa dalam kondisi hidup atau mati begitu pula dengan katubnya yang juga dalam kondisi buka atau tutup. Maka, selanjutnya masuk ke dalam sistem penimbunan CPO dan CPKO dalam tangki.

Pada saat penimbunan terdapat beberapa proses di dalamnya antara lain sistem monitoring level dan pemanasan yang berasal dari boiler. Sistem monitoring level tangki menggunakan level transmitter yang diletakkan di atas tangki dengan dilakukannya penarikan kabel menuju pusat monitoring. Manfaat adanya indikator level pada tangki berguna untuk menunjukkan pada titik berapa level CPO dan CPKO. Manfaat lainnya adalah untuk menanggulangi CPO dan CPKO pada sebuah titik terendah maupun tertinggi.

Proses pemanasan yang berasal dari boiler dengan disalurkan pipa pemanas ke tangki. Proses pemanasan dilakukan karena sebagai salah satu syarat bongkar muat CPO dan CPKO untuk disalurkan ke konsumen. Syarat bongkar muat harus sesuai spesifikasi temperatur yang telah ditentukan dan kenaikan temperatur hanya diperbolehkan sebanyak 5°C per harinya. Bongkar muat dari tangki yang menuju konsumen akan dilakukan secara bergiliran menggunakan tangki yang terlebih dahulu di isi atau sering disebut dengan sistem FIFO (First in First Out) sehingga kualitas CPO atau CPKO akan selalu terjaga.

Sistem Loading adalah proses keluarnya CPO dan PKO dari tangki menuju konsumen. Fasilitas yang terdapat pada sistem Loading antara lain pemipaan, kontrol pompa, kontrol katub, dan pengukuran. Mekanisme penyaluran CPO dan PKO dari tangki menggunakan pipa yang dibangun menuju tempat Proses Plant. Proses berjalannya CPO dan PKO tergantung hidup atau mati dari pompa dan buka atau tutupnya katub. Apabila ingin disalurkan maka pompa harus dalam keadaan hidup dan katub dalam keadaan terbuka. Sistem kontrol pompa dan katub mampu dari peralatan keras itu sendiri atau dengan sistem kontrol otomatis.

Proses pengukuran pada Loading bertujuan untuk mengetahui berapa nilai CPO dan PKO yang keluar. Jadi, dari situasi tersebut mampu mengetahui tangki akan terisi dalam berapa waktu dan mampu menyalurkan habis ke konsumen dalam berapa waktu. Untuk pengukuran menuju plant menggunakan flow meter yang dipasang pada pipa di lokasi Loading. Sedangkan untuk truk tangki pengukuran dilakukan di jembatan timbang dengan menghitung beban pada truk tangki.

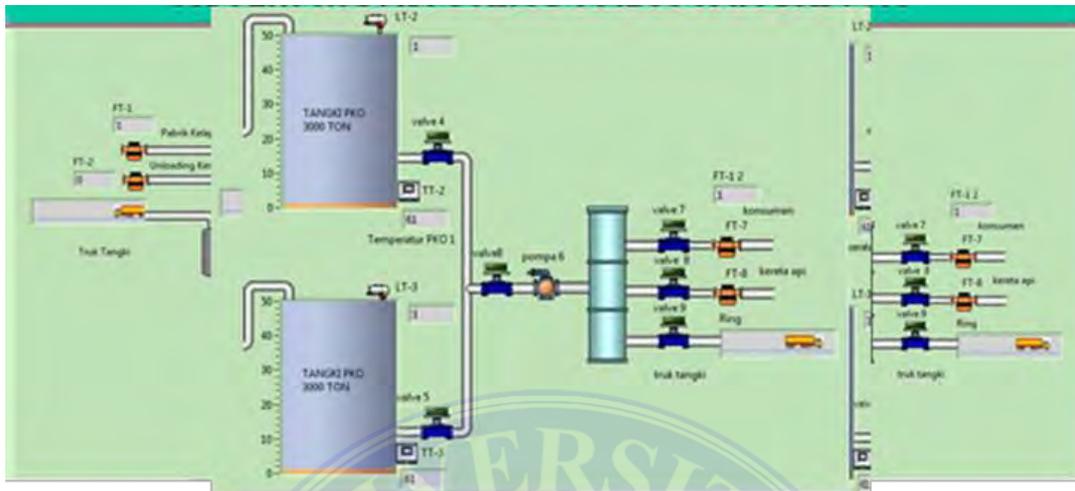
Proses pembukaan tangki dilakukan dengan kontrol jarak jauh dan melihat mana tangki yang terisi terlebih dahulu maka tangki itulah yang akan mengeluarkan terlebih dahulu menuju konsumen. Setelah mengetahui mana tangki yang akan dikosongkan maka CPO dan PKO dialirkan dengan melalui flow meter untuk mencatat berapa yang keluar. Sebelum dialirkan temperatur harus diseragamkan karena untuk memudahkan pembacaan flow meter secara akurat. Untuk mengetahui temperatur ada sensor yang digunakan untuk mengetahui berapa temperatur pada tangki saat itu (sebagai indikator).

3.2. Sistem Monitoring Kontrol Aliran/Level Tangki

Pada tangki timbun CPO dan PKO terdapat sistem kontrol guna mengetahui aliran dan level pada tangki. Sistem kontrol aliran diperlukan untuk mengetahui berapa minyak yang masuk dan keluar pada tangki timbun. Sistem kontrol untuk aliran pada tangki timbun merupakan kontrol secara manual yaitu buka atau tutup katub dan valve. Proses kontrol yang digunakan adalah proses kontrol sekuensial.

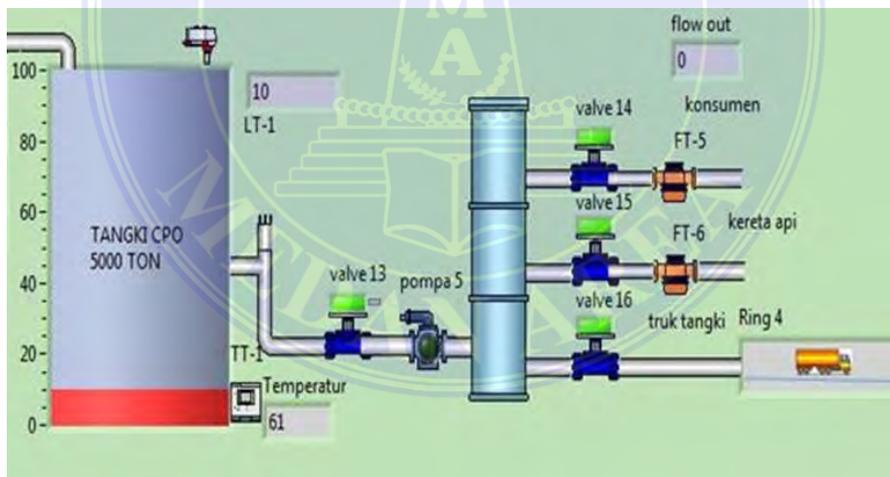
Proses kontrol sekuensial adalah berbasis event, di mana satu peristiwa berikut lain sampai urutan proses selesai. Banyak fungsi kontrol proses yang berurutan dan membutuhkan pemantauan terus menerus dari variabel proses, sehingga dapat disebutkan semua itu dalam satu tingkatan atau set. Proses kontrol yang sensor tingkat mendeteksi bahwa wadah penuh, dan saklar dari On ke Off, yang akan mengirimkan sinyal ke kontroler untuk mematikan.

Tangki PKO berjumlah 2 dengan masing-masing berkapasitas 3000 ton. Proses kontrol dari pengisian dan keluar tangki dengan cara FIFO (First in First out). Apabila tangki pertama terisi maka tangki kedua akan terisi jika nilai tangki pertama terpenuhi.



Gambar 3. 3 Sistem Monitoring pada Tangki PKO

Tangki CPO yang berkapasitas 5000 ton mampu dikontrol menggunakan 2 pompa dan 2 katub. Namun, keduanya tidak mampu aktif bersamaan karena sesuai dengan real system apabila keduanya aktif maka salah satu akan berbalik arah (kembali).



Gambar 3.4. Sistem Monitoring pada Tangki CPO

Di dalam sistem ini aliran/level menampilkan nilai dari pengukuran, jadi nilai aliran tangki digunakan untuk mengetahui berapa aliran yang masuk dan keluar. Sedangkan untuk level berguna untuk mengetahui berapa level maksimal dan minimal pada tangki saat itu. Dengan adanya pengendalian seperti itu seorang operator mampu memberikan tindakan selanjutnya terhadap buka/tutup valva dan nyala/mati pompa.

Pengontrol aliran/level pada tangki juga berguna untuk membuat penjadwalan pada tangki. Tangki akan diketahui dalam berapa hari yang dibutuhkan untuk membuatnya penuh dan dalam berapa kebutuhan dari konsumen yang membuat tangki tersebut dalam kondisi kosong.

Untuk mengetahui berapa nilai aliran yang masuk dan keluar pada tangki timbun CPO dan CPKO digunakannya sebuah transmitter flowmeter. Flowmeter diletakkan pada pipa di unloading (untuk mengetahui berapa aliran yang masuk menuju ke tangki dari pabrik kelapa sawit dan kereta api) dan pada pipa loading (untuk mengetahui berapa aliran yang menuju konsumen dan kereta api).

Pengendalian aliran untuk CPO dan CPKO yang masuk/keluar pada tangki timbun ditekankan pada nyala/mati pada pompa. Apabila pompa diaktifkan, maka minyak dialirkan dari tangki buffer ke tangki penimbunan. Flowmeter akan membaca berapa aliran yang masuk dan keluar pada tangki timbun. Flowmeter dipasang pada pipa yang dimana terpasang sebagai media penyaluran minyak menuju dan keluar dari tangki timbun.

3.2.1. Sistem Kontrol Temperatur

Pada dunia industri kelapa sawit, dalam pengolahan bahan minyak kelapa sawit yang mentah menjadi kelapa sawit jadi membutuhkan proses pengolahan. Proses pengolahan tidak luput dari pengaruh temperature pada minyak kelapa sawit tersebut. Sesuai spesifikasi minyak kelapa sawit yang baik disalurkan ke konsumen dalam jangka temperatur antara 50°-55°C.

Pemanas tersebut berasal dari boiler yang panasnya disalurkan ke tangki dengan melalui pipa pemanas yang diletakkan di dalam tangki timbun CPO dan CPKO. Bahan baku untuk proses pemanasan berasal dari cangkang kelapa sawit yang dibakar di dalam tungku api boiler. Asap sisa pembakaran dibuang melalui cerobong asap, kemudian uap dari cangkang kelapa sawit disalurkan ke tangki timbun melalui pipa.

Kontrol temperatur disini berfungsi sebagai indikator agar mampu memantau kondisi/berapa temperatur tangki pada saat itu. Pengendalian temperatur sangat berpengaruh dalam proses bongkar muat menuju konsumen karena untuk mempermudah flow meter dalam membaca aliran. Pengendalian temperatur pada tangki timbun mampu dipantau langsung dari ruang kontrol dengan menggunakan konsep SCADA.

Pusat pengendalian dan monitoring pada ruang kontrol memudahkan bagi operator untuk mengawasi dan mengontrol keadaan tangki pada saat tersebut. Setiap tangki timbun mempunyai masing-masing transmitter temperatur yang dimana pada peralatan itu sendiri juga terdapat tampilan yang bisa menampilkan berapatemperatur saat itu.

Proses monitoring sangat berpengaruh pada proses penimbunan CPO dan PKO karena mampu mempermudah memantau proses kontrol mulai dari proses unloading sampai ke loading. Sistem monitoring ini dirancang dengan tampilan sebuah HMI (Human Machine Interface) yang dimana desainnya sesuai dengan keadaan nyata. Hal tersebut memudahkan operator dalam mengetahui proses yang terjadi dan mampu memberikan pengendalian apabila terjadi sesuatu kendala pada sistem penimbunan CPO dan CPKO.

Sistem monitoring pada tangki mulai dari CPO dan CPKO masuk dari unloading, penimbunan, dan loading. Pertama memantau berapa aliran yang masuk pada tangki timbun melalui transmitter aliran yang terpasang dekat sistem unloading. Kemudian masuk pada penimbunan tangki dipantau berapa level tangki dan temperature tangki. Manfaat dipantaunya level tangki adalah untuk menanggulangi apabila level tangki akan mencapai nilai maksimum atau nilai minimum. Sedangkan untuk temperatur tangki berguna untuk mengetahui proses pemanasan yang akan dilakukan agar temperatur saat CPO dan PKO disalurkan mencapai spesifikasi yang ditentukan. Sistem terakhir pada loading berguna untuk mengathui berapa aliran yang keluar dari tangki timbun untuk dsalurkan ke konsumen melalui kereta api, konsumen, dan truk tangki.

Sistem pada tangki timbun CPO dan PKO juga mampu mengawasi pada katub dan pompa untuk mengalirkan minyak baik dari unloading ataupun loading. Dapat diketahui pompa mana dan katub mana yang sedang aktif dan katub atau pompa mana yang harus dalam keadaan berjaga. Hal tersebut disebabkan pada tangki CPO terdapat dua pipa menuju tangki timbun, sedangkan pada kedua pipa tersebut terdapat pompa dan katub. Apabila kedua pompa dan katub dalam keadaan aktifmaka salah satu akan mengembalikan aliran atau biasa disebut dengan feedback ke tangki buffer. Jadi khusus untuk tangki CPO dikondisikan untuk salah satu pompa dan katub dalam kondisi aktif dan satunya dalam keadaan berjaga.

BAB IV ANALISA

4.1. Pengujian dan Analisa Sistem Kontrol dan Monitoring Pada Tangki Timbun

Pada dunia industri pengujian sebuah sistem kontrol dan monitoring yang dibangun biasa disebut dengan commissioning. Proses tersebut merupakan uji coba pertama kali dijalankannya suatu sistem pada plant. Pada tahap akhir ini pemeriksaan sebuah sistem secara keseluruhan mulai dari sistem kontrol masing-masing parameter hingga sistem kontrol secara keseluruhan atau sistem SCADA nya. Bentuk Tangki tumbun dapat dilihat pada Gambar 4.1 .



Gambar 4.1. Tangki Timbun

Pengujian pada real plant dilakukan pada sistem kontrol dan monitoring pada ruang kontrol dimana sebagai pusat dari sistem pada tangki timbun CPO dan CPKO. Pengujian sebuah program sistem kontrol dan monitoring yang dibuat melalui PC Server menggunakan software TIA Portal. Software tersebut membuat sebuah perancangan atau HMI yang akan ditampilkan pada HMI yang menggunakan software WinCC Runtime. Dari software TIA Portal diatur di HMI server, setelah itu HMI server dibuka dengan menampilkan sebuah tampilan yang sudah dirancang pada TIA Portal.

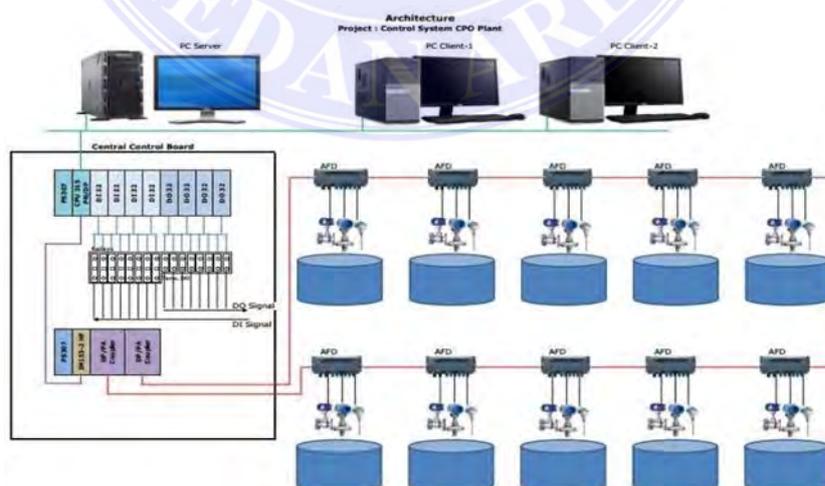
Di dalam industri pengujian sebuah sistem yang real plant diperlukan sebuah konfigurasi dari software dengan hardware yang digunakan. Mulai dari alamat program PLC dengan hardware wiring PLC harus sesuai agar mampu memudahkan operator nanti pada saat menjalankan. Data untuk masukan/keluaran juga harus sama dengan slot-slot yang ada pada hardware panel PLC. Panel PLC berisi sebuah PLC Siemens S7-1500, slot Digital Input, slot Digital Input, Analog Input, Analog Output, instrumen-instrumen yang digunakan serta komunikasi antara server dan PLC yang menggunakan profibus. Di dalam panel PLC juga

terdapat UPS yang berfungsi sebagai power supply apabila dalam keadaan emergency atau daya pada ruang kontrol mati. Berikut adalah wiring dari PLC yang terdapat pada real system yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Panel PLC

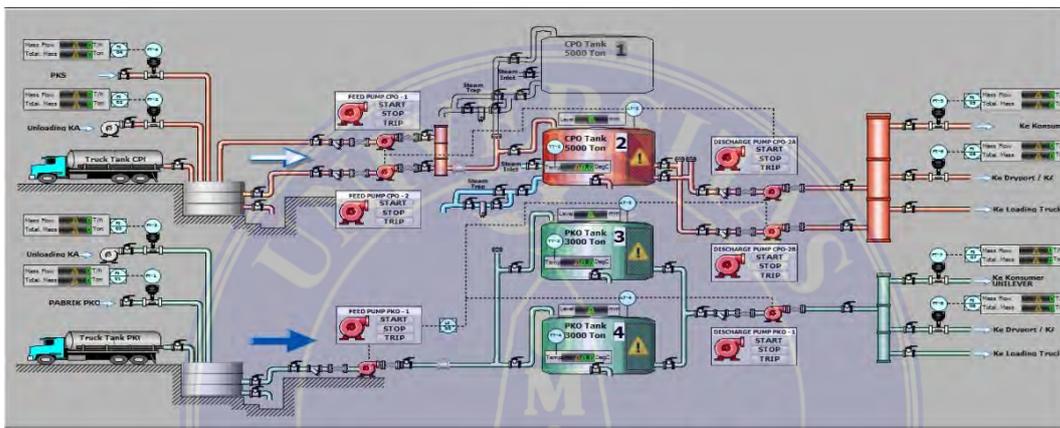
Konfigurasi sistem kontrol dan monitoring antara instrumen yang digunakan dengan program harus disamakan dengan alamat yang sesuai. Untuk konsep konfigurasi antara software dengan instrumen diagram mampu digambarkan seperti gambar 4.3.



Gambar 4.2. Arsitektur dari sistem kontrol dan monitoring instrume

Arsitektur di atas menjelaskan bawah sistem kontrol dan monitoring pada tangki timbun memerlukan konfigurasi yang dimana semua instrumen diletakkan pada masing-masing AFD yang kemudian dimasukkan ke data DP/PA Coupler pada wiring PLC. Apabila sudah masuk ke DP/PA Coupler maka DP/PA Coupler pada server akan membaca bahwa instrumen sudah mampu dikendalikan dan dipantau.

Setelah semua proses konfigurasi antara software dan hardware selesai maka dimulai dengan uji coba program untuk menyalakan sebuah motor pada salah satu pompa untuk mengalirkan CPO atau CPKO. Program yang dirancang pada TIA Portal untuk tampilan di HMI Runtime seperti gambar 4.3.



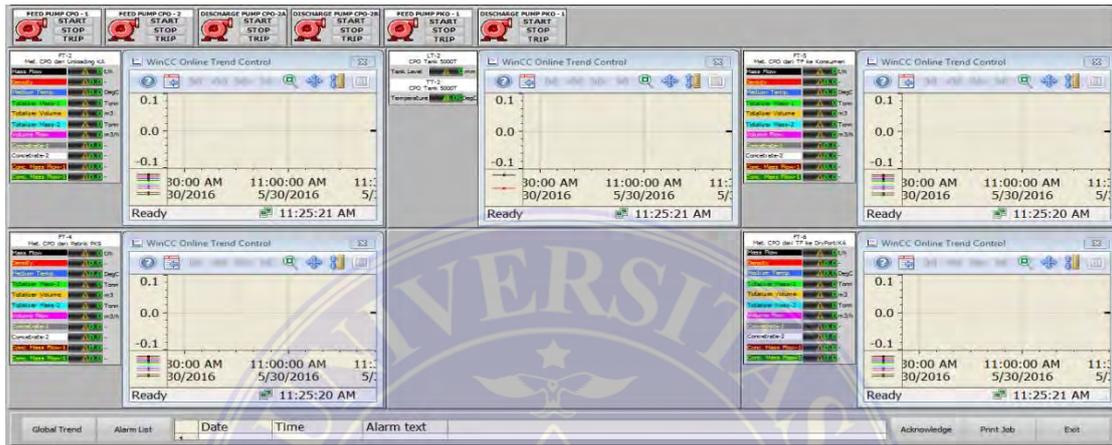
Gambar 4.3. Tampilan program pada TIA Portal

Tampilan HMI di atas berisi tentang kondisi tangki pada saat itu, dimana kondisi tangki meliputi aliran yang masuk/keluar tangki timbun, level tangki, temperature tangki, data trend masing-masing tangki, dan alarm apabila terjadi gangguan dari sistem kontrol dan monitoring. Masing-masing tangki yaitu CPO dan CPKO mempunyai sistem kontrol dan monitoring yang terpisah, namun untuk prosesnya tetap menjadi satu sistem kontrol dan monitoring.

Pada TIA Portal diaktifkan untuk mode aktif pada WinCC Runtime, kemudian pada WinCC Runtime diaktifkan melalui WinCC Runtime Server. Jadi HMI tersebut diatur sebagai server dari sistem kontrol dan monitoring pada tangki CPO dan CPKO.

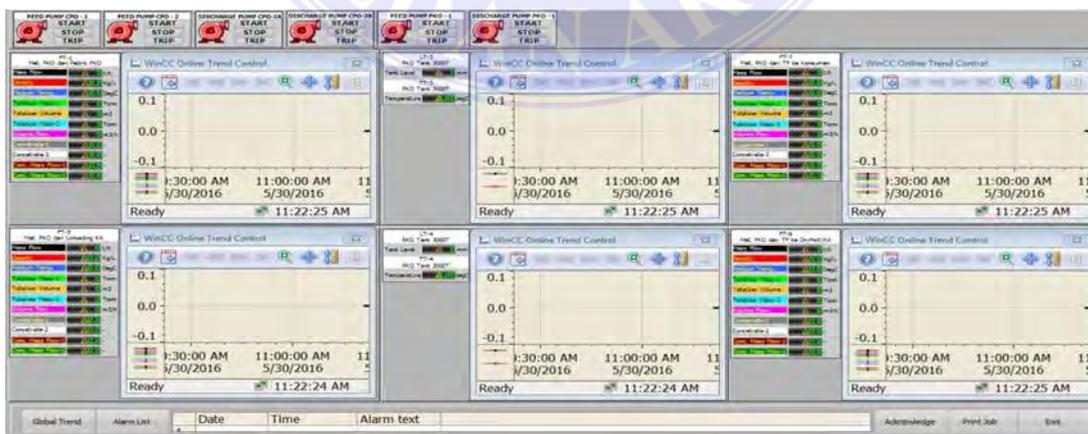
Tampilan HMI paada WinCC runtime menggambarkan keseluruhan dari sistem tangki CPO dan CPKO. Masing-masing instrumen juga terdapat pada HMI berupa nilai dari parameter yang diukur kemudian digambarkan pula dengan data grafik. Apabila terdapat hal yang diluar sistem seperti alarm akan muncul dalam tampilannya. Setelah server WinCC Runtime dipanggil maka tampilan HMI akan muncul.

Sistem monitoring pada tangki CPKO berisi tentang pantauan terhadap aliran, level dan temperatur pada tangki. Sistem pada aliran minyak kelapa sawit tidak hanya mampu membaca jumlah aliran saja, tetapi ada beberapa parameter yang dimunculkan. Parameter-parameter tersebut meliputi massa, jumlah, kekentalan, volume, massa jenis dari aliran. Sedangkan, untuk level dan temperatur yang ditampilkan berupa nilai dari instrument tersebut. Tampilan untuk sistem monitoring pada tangki CPKO ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Tampilan sistem monitoring pada tangki CPKO

Pada sistem monitoring untuk tangki CPO sama halnya dengan apa yang ditampilkan pada tangki CPKO. Hal yang membedakan adalah jumlah dari tangki yang dipantau hanya 1 tangki. Untuk penyaluran tangki CPO dibagi menjadi 2 saluran yang masing-masing terdapat pompa, tetapi pompa hanya salah satu yang diperbolehkan aktif. Hal tersebut mencegah aliran minyak kembali menuju tangki timbun sementara. Jadi, salah satu pompa harus dalam keadaan siaga. Tampilan sistem monitoring pada tangki CPO ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Tampilan sistem monitoring pada tangki CPO

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sistem kontrol dan monitoring dalam dunia industri sangat berpengaruh untuk kelancaran sebuah produktivitas sebuah produk. Hal tersebut mampu meminimalisir proses kerja suatu plant. Sistem kontrol dan monitoring juga mampu mempermudah dalam pengawasan dan pengendalian sebuah plant yang dimana manusia susah untuk menjangkaunya.

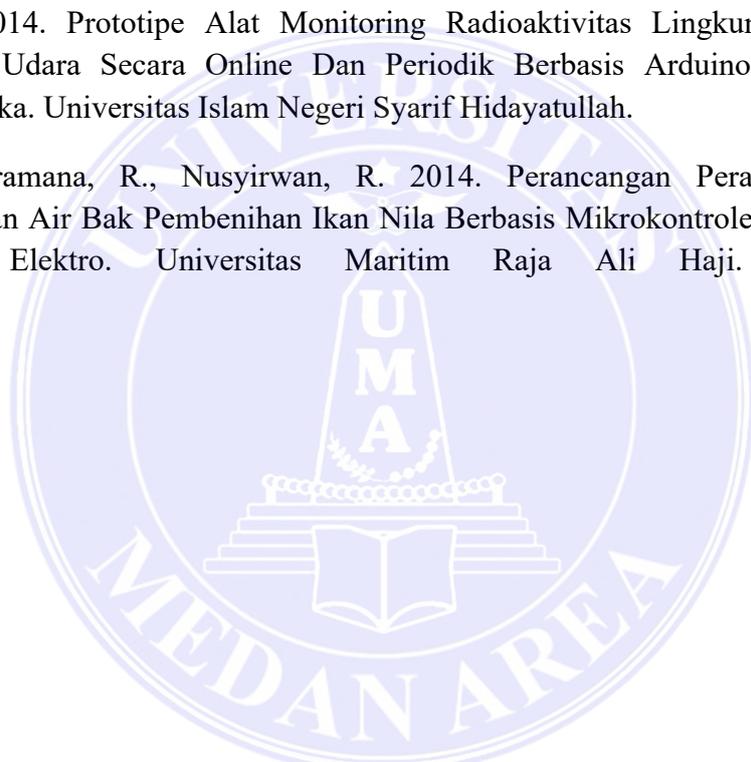
Sistem kontrol dan monitoring juga tidak harus terhalang oleh jarak yang cukup jauh dalam memantaunya. Dengan sistem kontrol dan monitoring SCADA mampu mempermudah dalam hal tersebut. Sistem tersebut juga mampu mengontrol suatu peralatan instrumen dengan mengkonfigurasinya di dalam sistem itu sendiri. Media komunikasi yang digunakan juga tidak perlu harus menarik kabel sejauh plant dan kontroler.

5.2. Saran

Agar pengendalian dan monitoring bekerja secara objektif, sebaiknya semua sistemnya dibuat secara otomatis. Karena dalam lingkup besarnya peralatan yang digunakan mampu dibuat secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrudin. 2014. Prototype monitoring ketinggian air pada waduk berbasis mikrokontroler. Skripsi. Teknik informatika. Universitas islam negeri alauddin makasar.
- Hasibuan, I. 2016. Pemantauan dan Pengendalian Suplai Air Bersih Pada Toilet Kampus Menggunakan Teknologi Sensor Passive Infrared Receiver dan Flow Liquid Meter. Skripsi. Teknologi Informasi. Universitas Sumatera Utara.
- Yahya, S. I. 2013. A multi-level storage tank gauging and monitoring system using a nanosecond pulse. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) 5(1): 17-24.
- Yudhaniristo. 2014. Prototipe Alat Monitoring Radioaktivitas Lingkungan, Cuaca Dan Kualitas Udara Secara Online Dan Periodik Berbasis Arduino. Skripsi. Teknik Informatika. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Zulkifli, A., Pramana, R., Nusyirwan, R. 2014. Perancangan Perangkat Pendeteksi Ketinggian Air Bak Pembenuhan Ikan Nila Berbasis Mikrokontroler dan web. Jurnal. Teknik Elektro. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang,



LAMPIRAN



Boiler Steam Tangki Timbun



Display Level Transmitter Tangki



Display Flow Transmitter Transfer



Pompa Transfer CPO dan CPKO



Panel Control Motor Pompa



Panel Sistem PLC

