

IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN DAN AKUISISI DATA SENSOR PADA TANGKI SEPARATOR MENGGUNAKAN HMI CIMON CM-EXT07-D

Supra¹⁾, Jarot Sugiharto²⁾

Program Studi Teknik Otomasi Industri, Politeknik TEDC Bandung^{1),2)}

Email: aiengumabaha@gmail.com¹⁾, jarot.sugiharto@gmail.com²⁾

Abstrak

Di dalam industri, diperlukan sistem kontrol yang baik agar dapat menunjang jalannya produksi pada industri tersebut serta dapat mengoptimalkan efisiensi dalam proses produksi. Sistem monitoring merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengawasi proses kerja dalam suatu rancang bangun alat (*plant*). Sistem seperti ini banyak digunakan dan diterapkan di dunia industri untuk mengetahui kinerja suatu *plant*. Sistem monitoring ini dapat dilakukan secara lokal maupun secara jarak jauh. Pada sistem monitoring jarak dekat biasanya hanya menggunakan indikasi – indikasi meter yang terletak pada suatu panel di sekitar alat *Automatic Transfer Switch – Main Failure (ATS – MF)*. Sedangkan untuk jarak jauh biasanya kita menggunakan bantuan internet yang sering disebut dengan *Internet of Things (IOT)*. Sistem pemantauan yang dilakukan yaitu sistem pemantauan pada separator. ketidakkuratan dalam pemantauan seperti *pressure*, tekanan, sistem pemisahan dan lain-lain, sangat memengaruhi kinerja sistem separator. Tanpa sistem pemantauan kinerja yang dihasilkan oleh separator khususnya dalam pemisahan antara uap dengan air tidak akurat bahkan memakan waktu dikarenakan menggunakan sistem pemantauan secara manual. Maka dari itu diperlukan sistem pemantauan yang dapat meningkatkan kinerja dari separator yaitu dengan menggunakan HMI (*Human Machine Interface*). Dengan menggunakan HMI dapat memantau atau memonitoring jalannya sistem pemisahan didalam tabung separator, selain meningkatkan kinerja sistem juga dapat mengefisiensi waktu. Hal ini dapat mempermudah dalam tahap pemantauan yang dilakukan. dengan adanya sistem pemantauan ini dapat mempermudah dalam melihat atau memonitoring tekanan yang diperlukan dan suhu yang dihasilkan oleh alat tersebut.

Kata Kunci: Pemisah, Saklar Transfer Otomatis, Sistem Monitoring, Tanaman

Abstract

In the industry, a good control system is required to support the production process and optimize efficiency in production. A monitoring system is a system used to oversee the work process within a plant design. Such systems are widely used and applied in the industrial world to assess the performance of a plant. This monitoring system can be implemented locally or remotely. In close-range monitoring systems, indicators are typically displayed on meters located on a panel near the Automatic Transfer Switch – Main Failure (ATS – MF) equipment. Meanwhile, for remote monitoring, the internet is often utilized, commonly referred to as the Internet of Things (IoT). The monitoring system in question is the monitoring system on a separator. Inaccuracies in monitoring, such as pressure, system separation, and others, significantly affect the performance of the separator system. Without a monitoring system, the performance of the separator, especially in separating steam from water, is inaccurate and time-consuming due to manual monitoring. Therefore, a monitoring system is needed to improve the performance of the separator, which can be achieved by using an HMI (Human Machine Interface). Using HMI allows for monitoring the separation process within the separator tank, improving system performance and saving time. This facilitates the monitoring process. This can facilitate the monitoring stage that is conducted. With this monitoring system, it becomes easier to observe or monitor the required pressure and temperature produced by the device.

Keywords: Automatic Transfer Switch, Monitoring System, Plants, Separator.

I. PENDAHULUAN

Separator merupakan salah satu komponen penting dalam industri, khususnya dalam proses pemisahan antara uap dengan air. Proses ini umumnya terjadi diindustri minyak dan gas, pembangkit listrik tenaga uap, dan berbagai aplikasi industri lainnya yang memerlukan pemisahan fase cair dan gas, pada separator, efisiensi dan keandalan pemisahan sangat penting untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi spesifikasi yang diinginkan, serta untuk menjaga keandalan operasi dan keselamatan sistem.

Pemisahan uap dan air dalam separator didasarkan pada perbedaan densitas antara kedua fasa tersebut. Namun dalam praktiknya, berbagai

faktor dapat memengaruhi efisiensi pemisahan, seperti fluktuasi tekanan, kecepatan aliran, dan kondisi operasional yang dinamis. Jika proses pemisahan yang tidak berjalan dengan baik, maka terdapat *carryover* (terbawa air bersama uap) atau *carryunder* (terbawa uap bersama air), yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan, penurunan efisiensi energi dan bahkan kondisi operasional yang tidak aman.

Salah satu hal yang memengaruhi kinerja dari separator adalah *level* yang menjaga kemurnian fluida. Untuk itu pengendalian *level* pada separator dilakukan untuk menjaga ketinggian *level/liquid* tetap berada pada daerah yang diinginkan. Jika *level/liquid* separator memiliki ketinggian yang melebihi batas

ketinggian yang ditetapkan maka liquid akan tercampur dengan gas, tetapi pada saat liquid berada pada *level* terendah maka gas akan tercampur dengan liquid.

Tekanan udara yang terdapat pada tabung separator juga memengaruhi kinerja separator. Tekanan yang rendah dapat mengakibatkan kecepatan aliran yang tidak memadai didalam separator. Ini dapat mengurangi efisiensi pemisahan antara fase-fluida, karena partikel atau komponen lebih berat mungkin tidak dapat terpisah secara memadai.

II. LANDASAN TEORI

A. *Steam* separator

Steam yang dihasilkan oleh boiler pada umumnya menghasilkan *steam* jenuh yang mengandung kadar air tertentu yang nilainya bervariasi tergantung pada tipe boiler. Kandungan air dari *steam* yang dihasilkan oleh boiler akan terus meningkat jika terjadi *priming* dan proses pemindahan *steam*, semakin panjang jalur pemindahan *steam* maka resiko kehilangan panas *steam* pun akan semakin besar. Untuk mengurangi resiko kehilangan panas yang diakibatkan saat perpindahan melalui pipa *steam* dipasanglah isolasi pada pipa tersebut termasuk pada setiap sambungan yang berupa *flange* juga tak luput untuk dilakukan isolasi.

Di dalam instalasi *steam* pasti terjadi kehilangan panas pada pipa distribusi *steam* yang menyebabkan *steam* akan mengembun dan mengendap di bawah permukaan pipa dan membentuk sebuah lapisan air. *Steam* akan mengalir diatas lapisan air di dalam pipa ini akan meningkatkan riak-riak kecil yang dapat membesar menjadi sebuah gelombang. Ujung gelombang tersebut kemudian terpecah dan akan menghasilkan tetesan kondensat yang akan terbawa oleh *steam*.

Sebaliknya tekanan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan kecepatan aliran dengan cepat, yang dapat mengakibatkan pencampuran fase-fluida dan mengurangi waktu yang tersedia untuk pemisahan. Hal ini dapat memengaruhi kualitas pemisahan dan menyebabkan campuran yang tidak diinginkan antara uap dengan air. Tekanan yang ekstrim, terutama jika melebihi batas desain separator, dapat menyebabkan korosi dan kerusakan pada peralatan. Hal ini dapat mengakibatkan kebocoran dan penurunan integritas struktural, mengganggu operasi normal dan mengancam keselamatan.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian tekanan dan *level* air secara cermat. Maka dari itu dalam perancangan ini membuat suatu sistem yang dapat memantau kinerja separator melalui HMI. Sistem monitoring ini juga dapat memonitoring keandalan *real-time* pada sistem pengendalian tekanan dan *level* air pada separator.

Steam separator adalah suatu benda yang digunakan untuk memisahkan kandungan air tersuspensi yang terdapat dalam

aliran *steam*. *Steam* basah pasti mengandung sejumlah air dan hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus karena kandungan air ini dapat menurunkan produktivitas pabrik dan kualitas produk serta dapat menyebabkan kerusakan pada tiap komponen sistem instalasi *steam* seperti mempercepat korosi, mengikis lapisan *plug* dari *valve-valve* isolasi, mengganggu kinerja *flow meter steam* dan lebih ekstremnya lagi dapat mengakibatkan ledakan akibat dari air kondensat yang tidak dibuang sehingga menumpuk di satu tempat (Pranoto, 2020).

Metode pemisahan menggunakan separator adalah pemisahan secara fisika yang bertujuan untuk mengambil zat yang diinginkan contohnya adalah ingin menghilangkan air yang tercampur dalam minyak mentah atau menghilangkan air yang tercampur dalam uap dan begitu sebaliknya.

Pemisahan senyawa atau zat ini tentu saja berdasarkan prinsip yang harus terpenuhi antara lain penurunan tekanan, turbulensi aliran, pemecahan fluida dan *gravity setlink*.

Cara kerja separator adalah dengan pemisahan fluida berdasarkan perbedaan densitasnya. Fluida atau zat yang memiliki densitas lebih besar akan menempati posisi paling bawah, semakin atas letak fluida tersebut maka densitasnya lebih rendah.

B. Jenis-Jenis Separator

Dalam setiap industri, separator digolongkan menjadi jenis separator sesuai dengan bentuk, posisi dan juga jenis fluida yang akan dipisahkan. Terdapat hal-hal yang membuatny tergolongkan dalam berbagai jenis, baik menurut segi bentuk dan juga dalam fasa pemisahannya.

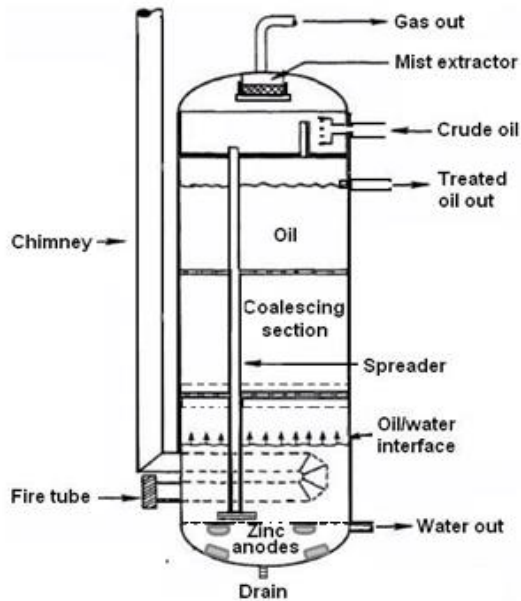


Gambar 1. *Steam* Separator

<https://images.app.goo.gl/Ly6oZ4vWck84Sr156>

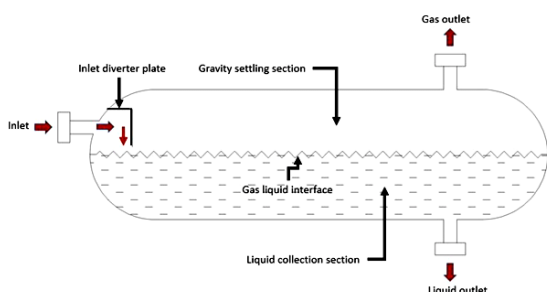
Berikut ini merupakan jenis separator berdasarkan bentuk dan fase pemisahannya (Proses Industri, 2015):

1. Berdasarkan Bentuk
 - a. Separator *vertical* (Tegak), separator jenis ini biasa digunakan untuk memisahkan fluida produksi yang memiliki GLR (*Gas Oil Ratio*) rendah dengan kandungan padatan yang tinggi.



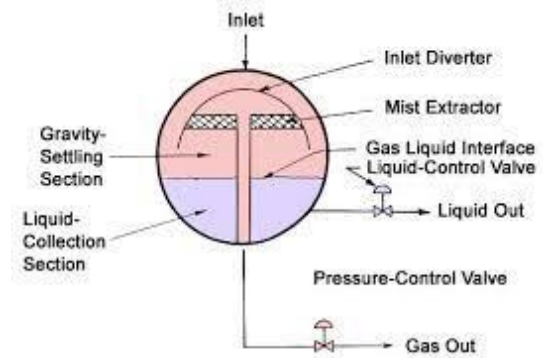
Gambar 2. Separator Vertical
<https://images.app.goo.gl/ny3Q5uerTquh4z849>

b. Separator *horizontal* (Datar), separator jenis ini sangat efektif untuk memisahkan fluida yang memiliki GLR yang tinggi serta mengandung busa. separator *horizontal* sendiri masih digolongkan menjadi dua jenis, yaitu *type single tube horizontal separator* dan *double tube horizontal separator*.



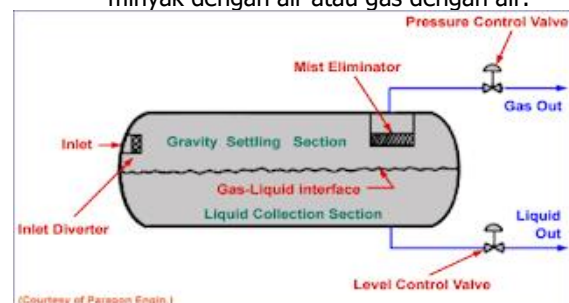
Gambar 3. Separator Horizontal
<https://images.app.goo.gl/HGMK6yKisUvK4u18>

c. Separator *Spherical* (Bulat), jenis separator ini memiliki kapasitas gas dan pemisahan yang terbatas, sehingga umumnya digunakan untuk memisahkan zat yang memiliki GLR kecil hingga sedang dan dapat beroperasi pada tekanan tinggi.



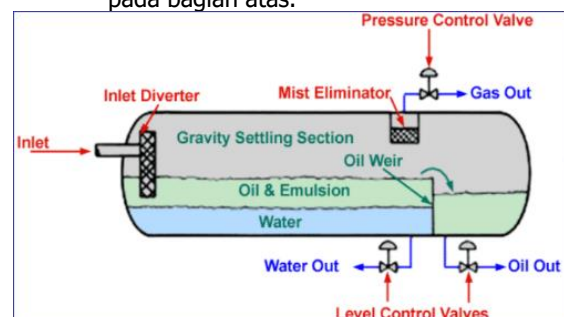
Gambar 4. Separator Bulat
<https://images.app.goo.gl/73dn5ZKjrp5EVjVP8>

2. Berdasarkan Fase Pemisahannya
 - a. Separator dua fase, digunakan untuk pemisahan dua jenis substansi dalam dalam satu larutan, misalnya pemisahan antara minyak dengan air atau gas dengan air.



Gambar 5. Separator 2 Fase Pemisahan
<https://images.app.goo.gl/FBhSJuzH6ARFJGbDA>

b. Separator tiga fase, digunakan untuk memisahkan tiga jenis substansi (air, minyak dan gas) pada satu larutan. Untuk menghilangkan kandungan air, maka dilakukan pemisahan dengan menggunakan separator tiga fase. Pada proses pemisahannya, substansi air akan berada pada bagian bawah karena densitasnya paling tinggi, sementara minyak berada pada bagian tengah dan gas pada bagian atas.



Gambar 6. Separator 3 Fase Pemisahan
<https://images.app.goo.gl/FBhSJuzH6ARFJGbDA>

C. Cara Kerja Separator

Metode yang digunakan dalam memisahkan suatu fluida dalam separator biasanya menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

1. *Settling*, proses pemisahan fluida dengan cara mengendapkan secara natural berdasarkan perbedaan berat jenis (SG).
2. *Electric*, proses pemisahan fluida dengan cara memberikan arus listrik pada fluida, sehingga emulsi-emulsi air dapat terkumpul dan terpisahkan.
3. *Thermal*, proses pemisahan dengan cara menaikkan temperatur fluida, sehingga fraksi ringan yang terkandung dalam fluida akan terpisahkan ketika diuapkan.
4. *Chemical*, proses pemisahan fluida dengan cara menginjeksikan suatu bahan kimia atau *additive* yang berupa *de-emulsifier*, sehingga emulsi-emulsi air dapat terpisahkan.

Pada pengoperasiannya, ketika minyak mentah masuk kedalam separator maka *inlet diverter* akan menyebabkan minyak menyinggung dinding separator dan pada saat yang bersamaan akan memberikan gaya sentrifugal kepada fluida. Hal ini memberikan pengurangan momentum yang diinginkan dan mengizinkan gas untuk keluar dari cairan. Gas yang naik kebagian atas separator, sedangkan cairan turun kebawah. Sedikit dari partikel-partikel cairan akan terbawa naik keatas bersama gas dan tertangkap oleh *mistextractor* atau *mist-eliminator* yaitu susunan kawat kasa yang terpasang melintang terhadap arah aliran gas pada atas separator.

D. Sistem Pemantau

Pengertian monitoring atau pemantauan menurut Fietri dan Ilham (2021) Monitoring adalah sebuah siklus kegiatan yang meliputi proses pengumpulan, peninjauan ulang pelaporan dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.

Sedangkan pengertian *system monitoring* menurut Sulasno dan Rakhmat (2020:2), pemantauan adalah proses pengumpulan data serta melakukan analisis terhadap pemakaian sumber daya komputer terbatas seperti memori penyimpanan, *central processing unit*, *random access memory*, *graphic card* *Virtual RAM*, dan berbagai sumber daya komputer lainnya.

Dalam pemahaman mengenai sistem pemantauan juga berkaitan pula dengan pemahaman mengenai *user interface*. *User interface* merupakan pendekatan atau interaksi manusia dengan sistem operasional, dengan tujuan mengontrol sistem atau mengendalikan sistem yang akan kita kendalikan. Memasukkan data serta mengendalikan *plant* dan mengendalikan beberapa *input* maupun *output*. Ada dua tipe *user interface* menurut Vermaat et al sebagai berikut:

1. *Graphical User Interface* (GUI), Dengan GUI, *user* dapat berinteraksi dengan menu dan gambar visual dengan menyentuh, *pointing*,

tapping atau mengklik tombol atau objek lain untuk mengeluarkan perintah. Saat ini sistem operasi GUI menggabungkan fitur yang mirip dengan *browser*, seperti tautan dan tombol navigasi (yaitu tombol *Back* dan tombol *Forward*) saat menavigasi komputer atau media penyimpanan perangkat *mobile* untuk mencari file. *Graphical User Interface* yang dirancang untuk *input* sentuhan terkadang disebut *Touch User Interface*.

2. *Command User Interface (CLI)*, CLI merupakan antar muka yang banyak digunakan untuk mengkonfigurasi perangkat, mengatur sumber daya sistem, mengotomasi sistem, management sistem, dan memecahkan masalah jaringan, menggunakan *commandline interface*. Salah satu contoh *command-line interface*, *user* memasukan perintah yang ditunjukkan dengan kata kunci atau singkatan pendek atau menekan tombol khusus pada *keyboard*.

Pada umumnya sistem monitoring dengan sistem pemantauan memiliki beberapa perbedaan tergantung dari *plant* atau perancangan yang diinginkan. Dalam perancangan ini dikhususkan menggunakan sistem pemantauan. Untuk dapat melihat perbedaan dari sistem monitoring dengan sistem pemantauan berikut beberapa rangkuman dan penjelasan mengenai perbedaan dari keduanya.

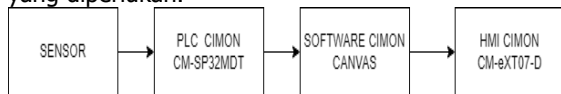
1. Sistem monitoring
Istilah "monitoring" lebih sering digunakan dalam konteks teknologi, jaringan dan industri yang melibatkan pengawasan otomatis menggunakan perangkat lunak. Monitoring mengacu pada proses pengumpulan data secara terus menerus dan otomatis untuk mendeteksi perubahan atau kejadian tertentu. Monitoring biasanya menggunakan teknologi canggih dan bersifat *real-time* serit sering kali memberikan notifikasi atau peringatan jika terjadi adanya masalah atau perubahan yang tidak diinginkan.
2. Sistem pemantauan
Pemantauan adalah istilah yang lebih umum dan lebih luas, yang tidak hanya mencakup pengawasan secara otomatis, tetapi juga bisa melibatkan aspek manual dan inspeksi oleh manusia. Pemantauan biasanya tidak selalu berfokus pada *real-time* daya dan bisa dilakukan secara periodik atau berkala. Monitoring biasanya menggunakan teknologi canggih dan bersifat *real-time* serit sering kali memberikan notifikasi atau peringatan jika terjadi adanya masalah atau perubahan yang tidak diinginkan.

III. METODE PENELITIAN

Sistem yang dibuat adalah sistem pemantauan tekanan, suhu dan *level* air didalam separator. Sistem pemantauan tekanan dilakukan dengan cara *on-off*, yaitu saat *selector auto* diaktifkan dan *setpoint* baik *high* maupun *low* dimasukan sesuai

dengan kebutuhan, maka valve 3 akan membuka katup untuk mengisi tekanan uap didalam separator sesuai dengan setpoint yang telah ditentukan. Jika sudah mencapai setpoint maka sistem akan mati. Berbeda dengan sistem pemantauan suhu dan level air. Saat suhu air dan suhu uap melebihi kapasitas yang telah ditentukan. maka sistem akan mati (dalam mode auto).

Lain halnya saat selector dalam mode manual, dalam menentukan setpoint baik tekanan, suhu air, suhu uap dan level air, dilakukan dengan cara on-off. Untuk menentukan setpoint dari masing-masing output dilakukan secara manual. Contoh membuka dan menutup valve 3 dan valve 4 dan mematikan atau menghidupkan pump 2 sesuai dengan setpoint yang diperlukan.



Gambar 7. Blok Diagram Sistem Pemantauan

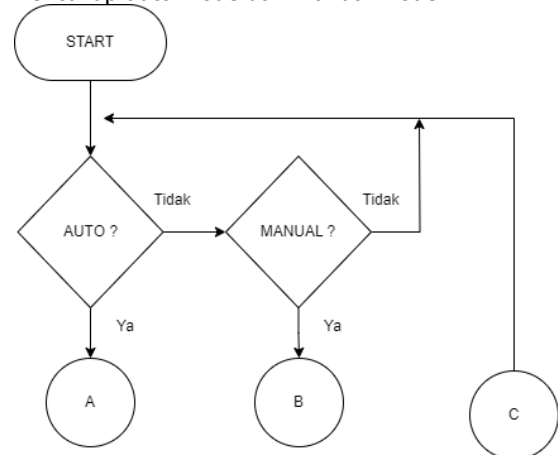
Sensor level (float level switch) akan dipasang dalam separator, dimana sensor ini berfungsi sebagai monitoring ketika level air yang telah dipisahkan melebihi batas atas dan dideteksi oleh float level switch. Dengan adanya sensor ini akan memberi perintah membuka dan menutup valve pembuangan baik dilakukan secara auto maupun manual. Begitu juga dengan kontrol tekanan, apabila tekanan mencapai batas yang ditentukan maka valve tekanan akan membuka sehingga tekanan yang ditentukan tetap stabil atau tidak melebihi batas tekanan begitu juga dengan sensor suhu. Dengan adanya sistem pemantauan ini adalah sebagai otak memberi perintah atau menampilkan perintah yang diinginkan, sesuai program yang dicantumkan kedalam controller tersebut. Sistem ini juga yang akan mengkaji sebuah data yang diperoleh oleh sensor. HMI difungsikan menjadi pemantauan serta menampilkan dan salah satu controller monitoring sistem kontrol baik secara real-time maupun historycal.

Melalui HMI selain melihat data atau sistem secara real-time, juga dapat mengatur jalannya sistem sesuai dengan kebutuhan dan keinginan. Dengan adanya HMI juga dapat memonitoring ketika terjadinya overhead atau kegagalan sistem.

Selanjutnya proses pada flowchart. Flowchart sistem menggambarkan aliran sistem yang berjalan sesuai dengan plant, mulai dari kondisi awal hingga berjalannya sistem operasi seperti local control, remote control, manual mode dan auto mode. Flowchart ini juga mencakup parameter yang mencakup level, tekanan dan suhu.

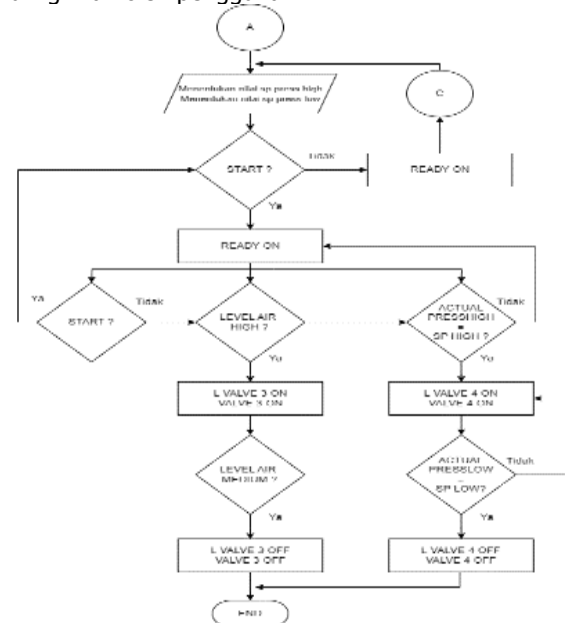
Pada tahap tahap ini flowchart yang akan ditampilkan merupakan flowchart untuk mode remote control. Mode remote control merupakan sistem yang dapat dikendalikan menggunakan HMI atau PC. Pada mode ini pengguna dapat mengatur, memasukkan value dan menghidupkan serta mematikan input output pada alat.

Dalam mode remote control, PLC menjadi pengendali sistem yang memantau serta membaca data dari semua data sensor, baik sensor tekanan, suhu dan juga level. Proses Scalling terhadap sensor memastikan bahwa data yang diterima oleh HMI atau PLC akurat sehingga sesuai dengan rentangnya. dalam mode ini pengguna dapat memilih beberapa opsi untuk menjalankan plant selanjutnya yang mencakup auto mode dan manual mode.



Gambar 8. Flowchart Sistem Kondisi Awal

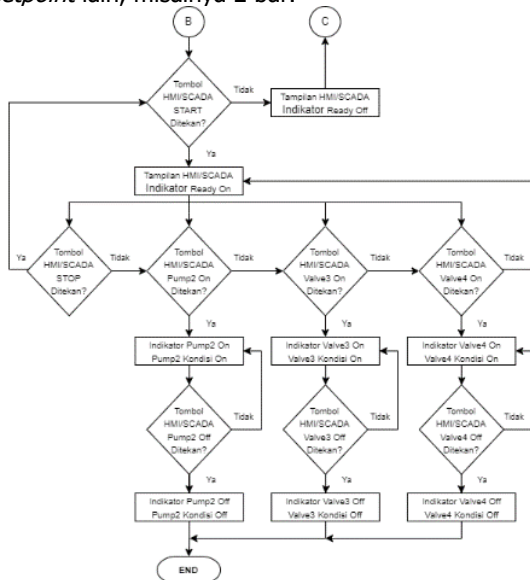
Pada gambar flowchart diatas merupakan sistem yang dikendalikan oleh HMI. Sistem itu merupakan sistem auto dan sistem manual. Sistem auto merupakan sistem yang kendalikan secara otomatis sesuai dengan nilai yang telah ditetapkan kedalam sistem. Sedangkan sistem manual merupakan sistem yang dikendalikan secara manual sehingga nilai yang didapat mencapai nilai yang diinginkan oleh pengguna.



Gambar 9. Flowchart Auto Control

Dalam mode otomatis (Auto Mode), PLC secara otomatis mengendalikan sistem berdasarkan logika kontrol yang telah diprogram. Pump 2 akan aktif

ketika suhu mencapai *setpoint* yang ditentukan, misalnya 150°C, dan nonaktif ketika suhu turun kembali ke *setpoint* lain, misalnya 140°C. *Valve 3* akan aktif ketika *level*/air mencapai *level*/tinggi (*High*), dan nonaktif ketika *level* air turun ke *level* sedang (*Medium*). *Valve 4* akan aktif ketika tekanan mencapai *setpoint* yang ditentukan, misalnya 3 bar, dan nonaktif ketika tekanan turun kembali ke *setpoint* lain, misalnya 2 bar.



Gambar 10. Flowchart Manual Control

Dalam mode manual (*Manual Mode*), operator dapat mengendalikan sistem secara langsung melalui HMI. Operator memiliki kontrol penuh untuk mengaktifkan dan menonaktifkan aktuator seperti *pump 2*, *valve 3* dan *valve 4* sesuai kebutuhan spesifik atau kondisi yang terdeteksi. Mode ini memungkinkan operator untuk melakukan penyesuaian langsung pada sistem, memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan operasi secara *real-time*.

Dalam pembuatan sistem ini, PLC menjadi pusat kontrol. *Software* ini memungkinkan pengaturan dan pemrograman PLC CIMON, termasuk konfigurasi *input/output*, parameter sistem, dan fungsi kontrol. Selain itu, Canvas menyediakan fitur untuk memantau sistem secara *real-time* maupun *historical* serta memastikan integrasi yang mulus antara PLC dan perangkat lain dalam sistem seperti HMI. *Software* ini juga menawarkan alat *debugging* dan simulasi untuk menguji dan memperbaiki program sebelum diimplementasikan, sehingga membantu memastikan kinerja sistem yang optimal dan stabil. Untuk aplikasi software yang digunakan adalah Canvas. Canvas merupakan aplikasi *software* untuk merancang sistem pemantauan dan perangkat lunak HMI yang dirancang untuk seri Xpanel HMI *display* eXT dan nXT. Aplikasi ini digunakan untuk membuat, mengolah dan mengedit proyek HMI.



Gambar 11. Software Canvas Cimón

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

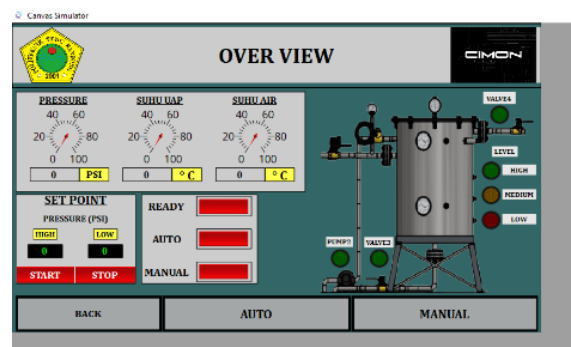
A. Hasil

Desain sistem pemantauan yang ditampilkan berupa biodata diri, *overview*, *auto control*, *manual control*, *alarm* dan *historical*.

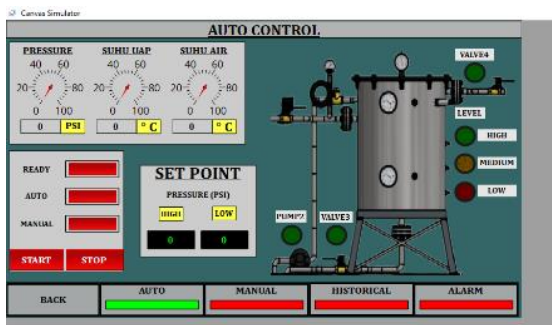
Pada bagian biodata menampilkan data diri pembuatan sistem pemantauan. pada *overview* menampilkan keseluruhan desain sistem yang akan ditampilkan atau yang akan dikendalikan oleh HMI. tampilan *auto control* dan *manual control* menampilkan *input output* pada alat yang disertai dengan *geuge pressure*, suhu air dan uap. Terakhir pada bagian *alarm* dan *historical* akan menampilkan peringatan dan grafik kejadian yang dapat dilihat pada waktu tertentu. Berikut merupakan beberapa desain sistem pemantauan yang ditampilkan pada HMI sebagai berikut.



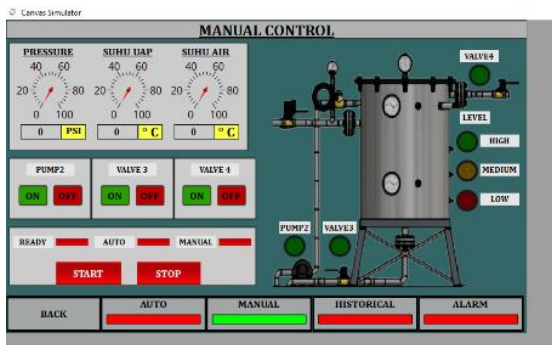
Gambar 12. Tampilan Biodata Pada HMI



Gambar 13. Tampilan Overview Pada HMI



Gambar 14. Tampilan *Auto Control* Pada HMI



Gambar 15. Tampilan *Manual Control* Pada HMI

Bagian identifikasi *tagname* merupakan penjelasan dalam bentuk tabel, yang bertujuan memberikan penjelasan mengenai *tagname* yang dipakai kedalam sistem. Pada tabel merupakan tabel *input* maupun *output* yang dimana pengambilan alamat *input output* disesuaikan dengan *input output* yang dipakai dalam alat.

Berikut merupakan beberapa *tagname* yang dipakai didalam sistem.

Tabel 1. Identifikasi *Tagname*

No.	Name	Data type	Address
1.	PB manual	BOOL	M0
2.	PB auto	BOOL	M1
3.	PB start	BOOL	M2
4.	PB stop	BOOL	M3
5.	On pump2	BOOL	M200
6.	Off pump2	BOOL	M13
7.	On valve3	BOOL	M201
8.	Off valve3	BOOL	M14
9.	On valve4	BOOL	M202
10.	Off valve4	BOOL	M15
11.	Ind. manual	BOOL	M10
12.	Ind. auto	BOOL	M11
13.	Ind. ready	BOOL	M12
14.	Ind. pump2	BOOL	M230
15.	Ind. valve3	BOOL	M231
16.	Ind. valve4	BOOL	M232
17.	L high	BOOL	M13
18.	L medium	BOOL	M14
19.	L low	BOOL	M15
20.	Temp. suhu uap	INT (INT16)	D2
21.	Temp. suhu air	INT (INT16)	D3

22.	Temp. pressure	INT (INT16)	D0101
23.	SP high	INT (INT16)	D202
24.	SP low	INT (INT16)	D203

B. Pembahasan

Tujuan dari pengujian dan analisis ini adalah memastikan sistem yang akan berjalan dapat sesuai dengan spesifikasi atau data yang diinginkan. Pengujian dilakukan untuk mengamati data pada setiap *output* yang dikendalikan oleh sistem separator memastikan nilai atau *value* yang didapatkan baik nilai *pressure*, suhu air dan suhu uap dapat sesuai dengan data yang ditampilkan pada layar HMI. Dengan melakukan pengujian ini, penulis dapat memastikan bahwa perancangan yang dibuat telah memenuhi standar yang diperlukan untuk aplikasi diindustri pembangkit listrik dan memberikan solusi yang andal sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan.

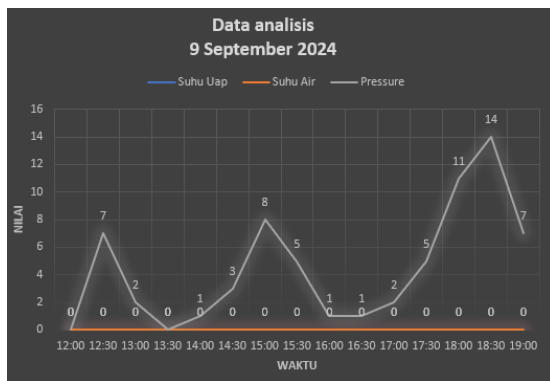
Pada bagian ini merupakan uraian hasil dan pengujian sesuai dengan data pada sistem separator. Data yang didapatkan merupakan data yang diperoleh sesuai dengan pengujian pada sistem dan dibandingkan dengan alat atau prototype alat. Setiap pengujian akan dianalisis sesuai dengan data yang diambil secara terperinci, sehingga data yang diambil dapat sesuai atau serasi dengan hasil pengujian baik pengujian aktual maupun pada HMI. Dengan adanya analisis pengujian ini juga dapat berpotensi perbaikan atau pengoptimasikan sistem, agar dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan nilai yang akurat sesuai dengan keinginan pengguna.

Berikut beberapa hasil pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengujian pertama pada tanggal 9 September 2024.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pertama

Waktu	Suhu Air	Suhu Uap	Pressure
12:00	0	0	0
12:30	0	0	7
13:00	0	0	2
13:30	0	0	0
14:00	0	0	1
14:30	0	0	3
15:00	0	0	8
15:30	0	0	5
16:00	0	0	1
16:30	0	0	1
17:00	0	0	2
17:30	0	0	5
18:00	0	0	11
18:30	0	0	14
19:00	0	0	7



Gambar 16. Grafik Pengujian Pertama

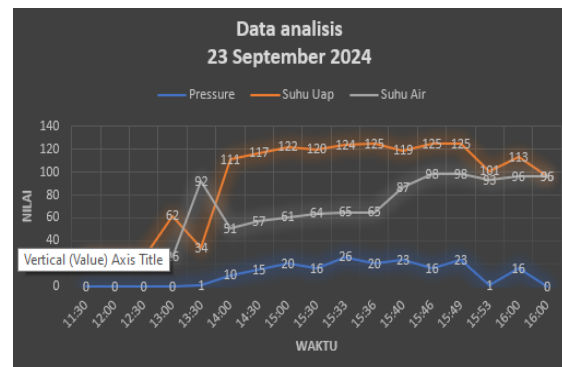
Pada tabel dan grafik diatas merupakan hasil dan percobaan pertama dan dapat kita lihat perubahan atau data numerik yang melewati beberapa percobaan. pada tabel dan grafik *pressure* terdapat peningkatan hingga 7 derajat *celcius*. Itu sebabkan pembukaan pada *valve 2* untuk mengisi tekanan pada tabung separator. Pada jam 13:30 terdapat penurunan tekanan, yang mana penurunan tekanan ini diakibatkan pembukaan *valve 3* atau *valve* penmbuangan tekanan. pada jam 18:30, tekanan pada separator mengalami peningkatan yang tinggi hingga 14 derajat *celcius*, itu disebabkan oleh tahapan yang dihasilkan oleh separator itu sendiri serta pembukaan *valve 2* yang dilakukan berskala atau bertahap.

Pada pengujian pertama ini, hasil dan pengujian suhu uap dan suhu air tidak dilakukan dikarenakan. Data aktual tidak sama dengan data yang ditampilkan pada HMI. Pada kasus ini, terdapat beberapa kendala, yaitu lambatnya data yang ditampilkan oleh HMI (*data delay*) dan juga perubahan pada perancangan sistem yang dilakukan pada HMI.

2. Pengujian kedua pada tanggal 23 September 2024.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kedua

Waktu	Suhu Air	Suhu Uap	Pressure
11:30	26	26	0
12:00	26	26	0
12:30	26	26	0
13:00	26	62	0
13:30	92	34	1
14:00	51	111	10
14:30	57	117	15
15:00	61	122	20
15:30	64	120	16
15:33	65	124	26
15:36	65	125	20
15:40	87	119	23
15:46	98	125	16
15:49	98	125	23
15:53	93	101	1
16:00	96	113	16
16:00	96	96	0



Gambar 17. Grafik Pengujian Kedua

Pada tabel dan grafik diatas merupakan tabel dan grafik pengujian kedua yang dilakukan pada tanggal 23 September 2024. Dari grafik diatas dapat kita lihat bahwa tekanan tidak meningkat melainkan suhu uap dan suhu air yang meningkat. Dalam kejadian tersebut disebabkan karena tabung separator belum menerima tekanan atau *valve 2* tidak dibuka. Pada jam 13:30 pengujian alat terdapat kenaikan tekanan separator 1 derajat *celcius*, dan peningkatan tekanan hingga 20 derajat *celcius* disebabkan karena *valve 2* dibuka. Pada jam 3:30 terdapat penurunan tekanan yang diakibatkan pembukaan *valve 4* yang dilakukan secara berkala, serta kenaikan tekana hingga 23 derajat *celcius* yang diakibatkan pembukaan pada *valve 2*.

Dalam hasil dan pengujian diatas suhu uap dan suhu air dapat kita lihat perbedaan perubahan, baik suhu uap dan suhu air dimana kenaikan dan penurunan suhu terjadi, hal tersebut dikarenakan penurunan tekanan yang disebabkan pembukaan pada *valve 4*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan atau hasil data yang dihasilkan oleh setiap *output* tetap stabil maka diperlukan untuk mengakuisisi data *input* atau data *output* ke HMI agar data yang ditampilkan di HMI dapat akurat dan efisien.
2. Dalam menampilkan data aktual ke data HMI pemberian *Tag* dan pemberian alamat sesuai dengan alamat *input* maupun *output* PLC. Agar data yang ditampilkan didalam HMI tetap akurat dan *real-time*.
3. Kenaikkan tekanan pada tabung separator yang kenaikkan nya maupun penurunan nya secara drastis itu sebabkan oleh pembukaan *valve 2*. dimana pembukaan ini yaitu mengirimkan tekanan pada tabung boiler melalui *valve 2* kedalam tabung separator, sehingga tekanan pada tabung separator mengalami peningkatan drastis hingga yang paling tinggi 26 derajat *celcius*.
4. Tidak hanya kejadian kenaikkan tekanan, penurunan tekanan pada separator yang penurunan secara drastis juga disebabkan

dikarenakan pembukaan *valve* 4 atau *valve* pembuangan yang dilakukan baik secara berkala maupun secara terus menerus.

B. Saran

Adapun saran yang perlu dalam penulisan bahkan perancangan sistem pemantauan ini sebagai berikut:

1. Agar sistem dapat berjalan sesuai dengan keinginan *user* diharapkan menggunakan PLC dan *Software* yang serasi. Agar saat data yang diambil dari HMI dapat terkoneksi dengan PLC. Jika tidak demikian saat data ditransfer ke HMI maka data tersebut tidak dapat ditampilkan atau tidak dapat membaca baik data maupun program.
2. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan efisien, sebaiknya dalam HMI ditambahkan pengukuran dalam bentuk BAR. Agar *user* dapat membandingkan jumlah PSI pada HMI dan BAR pada kondisi aktual.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Pranoto. (2020, Oktober 9). Selenoid Valve. Retrieved from <https://mechanicalutilities.blogspot.com/p/utilities.html>
- Baker, (2015). Trendmaster Online Condition Monitoring System. Retrieved from <https://www.bakerhughes.com/bentley-nevada/monitoring-systems/online-condition-monitoring/trendmaster>
- Brown, (2018, August 19). What is Static Pressure on a Transmitter? Retrieved from <https://smar-usa.com/ufaq/what-means-the-maximum-static-pressure-that-a-transmitter-can-support/>
- CIMON. (2024). CIMON PLC. Retrieved from <https://www.cimon.com/introduction/plc>
- Digilib, U. Tinjauan Pustaka. Akuisisi Data. Retrieved from <http://digilib.unila.ac.id/5403/14/BAB%20II.pdf>
- Dwie. (2018, September 3). Separator dan Instrumentasi Pendukung. Dhevilsmecanic. Retrieved from <https://dhevilsmecanic.blogspot.com/>.
- Heri. (2013). Ketel Uap. Retrieved October 01, 2020, from <http://heri949.blogspot.com/2013/12/ketel-uap.html>
- Husein, (2010, Maret 14). Pengertian Akuisisi Data. Retrieved from <http://digilib.unila.ac.id/5403/14/BAB%20II.pdf> f. (2018).
- Jones, (2018). Omega Engineering and SMAR International. Retrieved from ChatGpt.
- Kumar, (2017). Different Types of Pressure Transducer. Retrieved from <https://www.omega.com/en-us/resources/pressure-transducers-types>
- Kwik, Kian G. (n.d.). System Monitoring. Retrieved from <http://eprints.kwikkiangie.ac.id/2362/3/bab%2002.pdf>
- Lee, (2020). Optical Float. Retrieved from <https://www.mdius.com/liquid-level-controls/optical-float>
- Nagda, viral (2024). NCP-Magnetic Float Switch for Liquid. Retrieved from <https://koboldusa.com/products/level/level-switch/float-magnetic/ncp-magnetic-float-switches-liquids/>
- Nasrullah, (2006). Data Aquisition. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Data_acquisition#References.2024
- Petruzella, D Frank. (2005). Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar/Frank D Petruzella. Retrieved from Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. (2018)
- Setiawan, Fietri & Ilham Harry. (2021). Sistem Monitoring Penerapan Rencana Anggaran Biaya Berbasis Web. Retrieved from Universitas Persada Indonesia. Y.A.I. (Publish 2021).
- Shawn, Dietrich. (2023, Oktober 4). Human Machine Interface (HMI): Control and Data Types. Retrieved from <https://control.com/technical-articles/human-machine-interface-hmi-controls-and-data-types/>
- Sufi, Mirza. (2023, August 7). Pengertian Dan 8 Jenis separator sebagai pemisah fluida. Solar Industri - PT Megah Anugerah Energi. Retrieved from <https://solarindustri.com/blog/separator-adalah/>
- Smith, J. & Jones, M. (2019). Inclusive Teaching Strategis. Retrieved from Studocu.com
- Tilman, Beck (2024). EBSD Date based Finite Element Simulations and Correlation with E:M Theories. Retrieved from MDPI. (Publish 10 April2024).
- William, Bolton. (2006). Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol. Retrieved from with artikel, 5384-Article Text-13890-1-10-20230815.pdf
- Vermaat, et.al. (2016). Differinting the effect of climate and land use change on European biodiversity; A skenario analysis. Retriever from IMAGE. <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-016-0840-3>.
- Yusuf, K. (2022). Mengenal Lebih Dekat Definisi Pressure Transmitter dan Fungsinya. Indonesian. Retrieved from <https://indonesiana.id./read/153974/mengenal-lebih-dekat-definisi-pressure-transmitter-dan-fungsinya>