

# Rancang Bangun Sistem Pemantauan Parameter Untuk Mendiagnosa Kondisi Mesin Kompresor Sentrifugal Berbasis Web

Ikhsan Nur Majid<sup>1)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal  
ikhsan.nur@student.poltek-gt.ac.id

Muhammad Ridwan Arif Cahyono<sup>2)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal  
ridwan@poltek-gt.ac.id

## ABSTRAK

Mesin kompresor adalah mesin yang berfungsi mengubah udara bertekanan rendah menjadi udara bertekanan lebih tinggi dengan cara mengkompresi udara tersebut. Mesin kompresor memiliki 23 data parameter yang diperhitungkan dan dicatat secara manual setiap 1 jam pada kertas checkseet. Berdasarkan data yang diperoleh, mesin kompresor sering mengalami kerusakan akibat gangguan seperti temperatur, tekanan dan getaran yang melebihi batas yang ditentukan. Sehingga dibangun sistem monitoring berbasis web yang dapat memantau kondisi parameter secara real time, dan memberikan peringatan ketika terjadi gangguan. Sistem monitoring parameter mesin kompresor ini telah berhasil dibangun berbasis web, sistem ini dapat menghemat waktu kerja operator sebesar 177,76 detik, serta dapat membantu maintenance dalam mengantisipasi kerusakan, karena sistem monitoring ini membatasi nilai parameter pada web set 5% dibawah parameter pengaturan nilai pada mesin, sehingga dapat memberikan notifikasi pesan peringatan dini saat terjadi gangguan.

Kata Kunci : *Kompresor, Memantau Parameter, Situs Web*

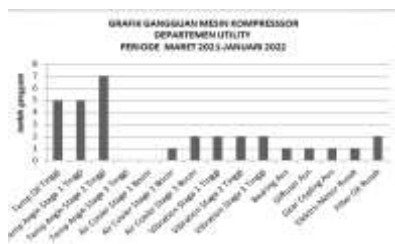
## I. PENDAHULUAN

Mesin kompresor merupakan sebuah mesin yang berfungsi untuk mengubah udara dengan tekanan dan temperatur yang rendah menjadi angin dengan tekanan tinggi. Sistem kerja mesin kompresor ini adalah dengan memanfaatkan udara bebas yang saling terkumpul melalui katup masuk, kemudian udara tersebut akan di proses oleh piston, screw, dan baling-baling atau impeller. Kemudian udara tersebut akan dimampatkan dengan tekanan tertentu. Setelah itu angin yang terkompresi tersebut disalurkan melalui pipa-pipa sesuai kebutuhan mesin produksi. Sistem pemantauan biasanya ditujukan untuk melakukan pengawasan, dan pengontrolan dari suatu sistem dalam sebuah jaringan. Pentingnya sistem pemantauan digunakan untuk memantau secara kontinyu suatu sistem, agar dapat mengetahui kondisi sistem tersebut bila terjadi sebuah gangguan. Dalam kasus ini pemantauan yang dilakukan adalah pemantauan sebuah mesin yang dapat membaca dan menampilkan parameter-parameter yang ada dalam sebuah mesin tersebut.

The image shows a grid-based checksheet with multiple columns and rows, used for recording data over time. The header includes fields for 'No. Mesin', 'Nama Operator', and 'Tanggal'. The grid contains various parameter names and checkboxes for recording their status.

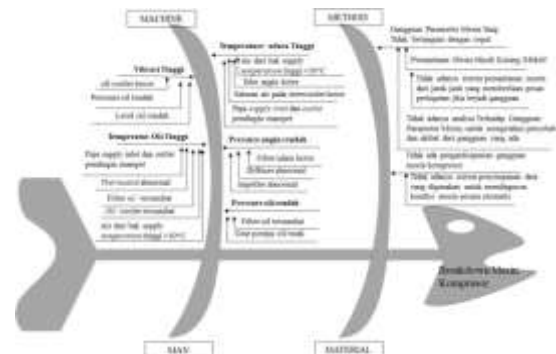
Gambar 1. Lembar CheckSheet

Dalam mesin kompresor terdapat nilai parameter mesin yang ditampilkan pada layar Human Machine Interface (HMI), yang harus dicatat setiap hari dalam satuan jam kedalam lembar checkseet. Terdapat 23 parameter mesin kompresor yang nilainya harus dicatat kedalam lembar checkseet seperti yang terlihat pada Gambar diatas. Dari 23 parameter tersebut terdapat 11 parameter yang termasuk kedalam critical unit, Adapun parameter tersebut adalah Discharge Pressure Stage 1, 2 & 3, Oil Pressure, Air Temperature Stage 1, 2 & 3, Oil temperature, dan Vibration stage 1,2 & 3.



Gambar 2. Grafik gangguan mesin kompresor PT GNB

Grafik diatas menggambarkan kondisi mesin kompresor yang ada di Departemen Utility masih mengalami gangguan, akibat dari gangguan tersebut apabila tidak diatasi dengan cepat maka akan memberikan dampak bagi proses produksi dan kondisi mesin kompresor itu sendiri. Gangguan kecil yang tidak terlalu signifikan kemudian diidamkan tanpa adanya perbaikan maka akan menyebabkan kerusakan mesin kompresor yang fatal(Priharanto et al., 2017).



Gambar 3. Diagram Fishbone

Berdasarkan fishbone yang kami rangkum selama masa observasi, didapatkan beberapa cause and effect data mengenai breakdown mesin kompresor. Terdapat 2 faktor yaitu faktor gangguan dari mesin dan metode yang dapat mengakibatkannya breakdown mesin. Berdasarkan gangguan kerusakan pada mesin kompresor, maka dibutuhkan sebuah sistem pemantauan parameter secara realtime yang dilengkapi dengan sebuah pesan peringatan yang di setting 5% dibawah batas ketentuan mesin. Sehingga operator dapat mengetahui dan menangani gangguan lebih awal untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan yang parah.

### Perumusan Masalah

- Tidak adanya sistem yang dapat menyimpan data parameter secara otomatis yang digunakan untuk mendiagnosa kondisi mesin.
- Tidak adanya sistem yang dapat melakukan pemantauan data parameter secara realtime dan dapat mengetahui ketika terjadinya gangguan.

### Batasan Masalah

- Penelitian hanya membahas mesin kompresorsentrifugal *Ingersoll Rand*.
- Penelitian ini tidak membahas tentang perhitungan dan pengkalibrasian sensor.
- Penelitian ini tidak membahas

tentangpemerincian biaya.

- d. Penelitian ini hanya membahas 11 parametercritical pada mesin kompresor.

### Tujuan Penelitian

- Merancang aplikasi yang dapat menyimpan data parameter secara otomatis berbasis web.
- Merancang aplikasi pemantauan parameter berbasis web yang dilengkapi dengan pesan peringatan saat terjadinya gangguan.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang kami lakukan adalah :

- Dapat mengantisipasi terjadinya kerusakan padamesin kompresor.
- Pemantauan mesin kompresor dapat dilakukanjarak jauh dalam satu jaringan.
- Dapat mengetahui lebih awal ketika mesinkompresor mengalami gangguan.
- Dapat memonitoring parameter mesin secara *realtime*.
- Dapat mengefisiensikan waktu dalam pencatatanparameter.
- Dapat mengurangi penggunaan kertas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Kompresor Sentrifugal

Mesin kompresor tipe sentrifugal merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pengubah udara dengan tekanan yang rendah menjadi udara dengan tekanan yang lebih tinggi, sehingga dapat membantu pekerjaan dalam mengoperasikan sistem yang membutuhkan udara dengan tekanan yang tinggi (Fajar & Anjastriwinata, 2021).

Cara kerja mesin kompresor yaitu impeller menghisap udara bebas yang melewati dua proses penyaringan yaitu primary filter dan finally filter. Ketika impeller berputar, membuat udara yang ada didalam kompresor menjadi bertambah tekanannya. Putaran impeller juga akan mendorong udara keluar dari titik pusat impeller ke impeller terluar melalui celah-celah pada blade dan akan mengakibatkan kecepatan udara didalamnya bertambah dan kemudian akan dikonversikan dari udara tanpa tekanan menjadi udara yang memiliki tekanan dan kecepatan (Fajar & Anjastriwinata, 2021).



Gambar 4. Tampilan Fisik Kompresor Sentrifugal IR

Proses saat udara meninggalkan impeller, udara akan disalurkan melewati jalur diffuser. Pola aliran udara yang melewati diffuser akan menjadi bentuk spiral yang besar sehingga kecepatan udara akan berkurang, tetapi tekanan udara menjadi bertambah. Setelah itu udara bertekanan menuju ke inter cooler untuk proses pendinginan. Selanjutnya udara bertekanan akan langsung menuju ke stage 1, stage 2, stage 3 dengan proses yang sama. Udara bertekanan akan keluar melewati pipa discharge dengan tekanan dan temperature yang tinggi (Fajar & Anjastriwinata, 2021).

### PLC Siemens S7-300

PLC Siemens S7-300 merupakan salah satu jenis PLC Siemens dalam bentuk modul. PLC Siemens S7-300 disusun dari beberapa komponen dalam bentuk modul-modul (Lhokseumawe et al., 2020). Modul tersaebut diantaranya yaitu :

- Modul Power Supply (PS)
- Modul Central Processing Unit (CPU)
- Signal Modules (SM)
- Function Modules (FM)
- Processors Communications (CPs)

PLC Siemens S7-300 ini dapat diprogram menggunakan berbagai bahasa, bahasa pemrograman yang disediakan Siemens ialah, Statement List (SL), Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD), Step 7 (S7), dan Structured Control Language (SCL) (Lhokseumawe et al., 2020).

### MySQL

MySQL adalah salah satu manajemen basis data bersifat open source yang berfungsi untuk mengolah data dengan menggunakan bahasa SQL sebagai penghubung antara software aplikasi dengan database server (Teng et al., 2018).

### Structured Query language(SQL)

SQL merupakan Bahasa pemrograman dalam sebuah database yang berisikan perintah atau (Query), SQL ini didukung oleh SMDDB, seperti MySQL, PostgreSQL, Interbase, dan Oracle. Dalam SQL memiliki perintah-perintah yang digunakan dalam pengolahan data diantaranya, yaitu insert, update, select, danDelete (Teng et al., 2018).

### Node-Red

Node-RED adalah sebuah website untuk membuat berbagai macam aplikasi yang menggunakan program berupa flow, sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan pembuatan aplikasi,

tanpa harus menggunakan barisan kodingan (Teng et al., 2018).

### Modbus

Modbus merupakan sebuah protokol komunikasi yang dikembangkan oleh Modicon Inc. yang dapat digunakan untuk bertukar data atau informasi antara satu komputer dengan komputer lain dengan memanfaatkan sistem transmisi. yaitu Modbus RTU/Modbus Serial, dan Ethernet/Modbus TCP. Dimana masing-masing sistem transmisi memiliki kekurangan dan kelebihan dalam penggunaannya. Komputer yang menerima data atau informasi dinamakan modbus master dan computer yang mengirimkan data atau informasi tersebut dinamakan modbus slave. Modbus master and slave dapat dilakukan pada PLC, Human Machine Interface(HMI), dll. (Tosin, 2021).

### Hosting

Hosting merupakan sebuah layanan internet berbayar yang menyewakandomain yang berlaku dalam jangka waktu tertentu. Hosting juga dapat dijadikan sebagai server atau media penyimpanan untuk mrnyimpan data ataupun file-file CMS, sehingga dapat diakses oleh pengguna dimanapun dan kapanpun. Hosting ini cocok dalam pembuatan website, hanya dengan meletakkann file CMS pada File Manager – Public html. Setelah file CMS berada di dalam folder Public html, website sudah bisa diakses (Yosli, 2021).

### Bahasa Pemrograman

Pemrograman Merupakan sebuah instruksi standar yang digunakan oleh seoran programmer dalam pembuatan suatu sistem atau program. Contoh Bahasa yang biasa digunakan untuk membangun program tersebut, diantaranya yaitu PHP, Javascript, HTML, dan CSS (Saragih, 2016).

#### a. PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan open source yang dapat dijalankan secara gratis, PHP diciptakan dari ide Rasmus Lerdof untuk kebutuhan pribadinya, script tersebut sebenarnya dimaksudkan untuk digunakan sebagai keperluan membuat website pribadi, akan tetapi kemudian dikembangkan lagi sehingga menjadi sebuah bahasa yang disebut “Personal Home Page” (Teng et al., 2018).

#### b. Hypertext Markup Language (HTML)

Hypertext Markup Language (HTML) adalah sebuah Bahasa dasar atau bahasa pemrograman yang bisa digunakan dalam pembuatan sebuah halaman web sehingga dapat menampilkan hasil dari fungsi tersebut kedalam sebuah web internet dengan hiperteks sederhana atau perintah-perintah HTML. Tujuan dari HTML yaitu untuk

menghubungkan antar halaman website (Teng et al., 2018).

#### c. Javascript

Javascript merupakan bahasa pemrograman script yang biasa digunakan dalam pembuatan halaman web, dimana javascript ini bersifat Client-side, dan berorientasikan objek. Javascript memiliki fungsi untuk menjadikan halaman dalam web bersifat lebih interaktif.. Javascript ini merupakan sebuah pelengkap dari HTML yang bersifat statis dan non-interaksi. (Teng et al., 2018).

#### d. Cascading Style Sheet (CSS)

CSS merupakan sebuah program pelengkap yang biasa digunakan untuk memperindah tampilan halaman web yang dibuat, Baik warna, text, label, font, dan Background (Teng et al., 2018).

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

#### 1. Observasi

Observasi dilakukan dengan metode wawancara terhadap operator dan maintenance lapangan dan mendatangi lokasi yang akan diteliti yaitu mesin kompresor sentrifugal di Departemen Utility PT GNB.

#### 2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi terhadap masalah yang sering terjadi pada mesin kompresor yang ada di Departemen Utility PT GNB.

#### 3. Penentuan Tujuan

Pada tahap ini penulis melakukan analisa tujuan dari sistem yang dibuat. Penelitian yang dilakukan harus memiliki tujuan yang jelas yang dapat memberikan manfaat positif ke perusahaan.

#### 4. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis melakukan studi terhadap kegiatan-kegiatan atau penelitian terkait dengan kasus atau permasalahan serupa yang ditemukan.

Serta peneliti mencari informasi berupa teori-teori dari buku, jurnal, maupun artikel yang membahas mengenai beberapa data yang diperlukan dalam penelitian agar penelitian lebih terarah dan memiliki pedoman yang kuat.

#### 5. Perancangan Komunikasi PLC dengan PC/Leptop

Pada tahap ini yaitu Penulis melakukan berbagai cara agar PLC dapat berkomunikasi dengan PC/Leptop, sehingga data parameter pada PLC dapat diambil dan diolah. Jika gagal untuk melakukan komunikasi maka penulis mencari informasi dari para ahli.

#### 6. Perancangan Database

Pada tahap ini penulis melakukan pembuatan database yang digunakan untuk menyimpan datadata parameter mesin kompresor yang kemudian akan ditampilkan kedalam web monitoring, baik dalam bentuk tabel maupun grafik.

#### 7. Perancangan Program Untuk Sistem Monitoring dengan WEB.

Pada tahap ini penulis melakukan pembuatan sistem monitoring berbasis WEB menggunakan bantuan software code yaitu Visual Studio Code, dengan menggunakan bahasa Javascript. Penulis membuat tampilan web semenarik mungkin dan mudah untuk dioperasikan dilapangan.

#### 8. Pengujian Sistem

Pada tahap ini penulis melakukan uji coba sistem pemantauan parameter mesin kompresor apakah system yang dibuat berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan penulis. Apabila hasil dari uji coba tidak sesuai harapan maka akan dilakukan perancangan ulang agar hasil yang didapatkan lebih baik.

#### 9. Analisa Hasil

Pada tahap ini penulis melakukan analisa dari hasil yang didapat, apakah hasil setelah menggunakan sistem pemantauan ini dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada mesin kompresor atau tidak.

#### 10. Kesimpulan

Pada tahap ini penulis melakukan penarikan kesimpulan dari hasil yang didapat dari pembuatan sistem pemantauan ini.

### Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Departement Utility yang dilakukan selama 3 bulan, yakni dimulai dari 1 Maret 2022 s/d 1 juli 2022.

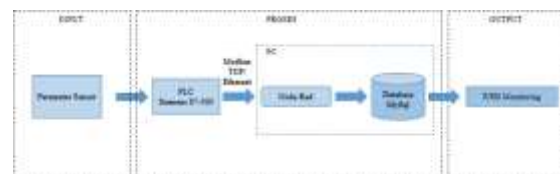
### Alat dan Bahan

1. PC/Laptop, digunakan untuk pengolahan datadan pembuatan system.
2. Modul PLC SIMATIC NET CP343-1, digunakan sebagai modul komunikasi

3. Kabel Ethernet, digunakan sebagai penghubung antara modul komunikasi dengan PC
4. Kompresor sentrifugal, sebagai objek penelitian.

## IV. PEMBAHASAN

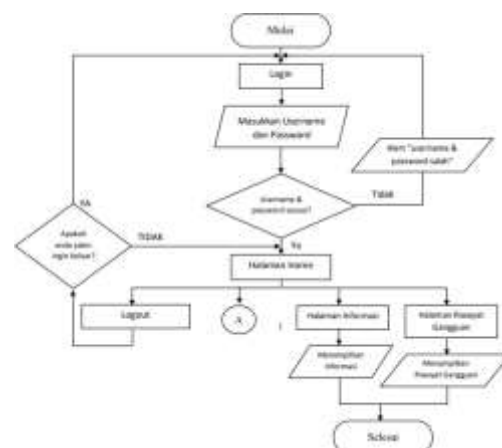
### Diagram Blok Sistem



Gambar 6. Diagram Blok Sistem

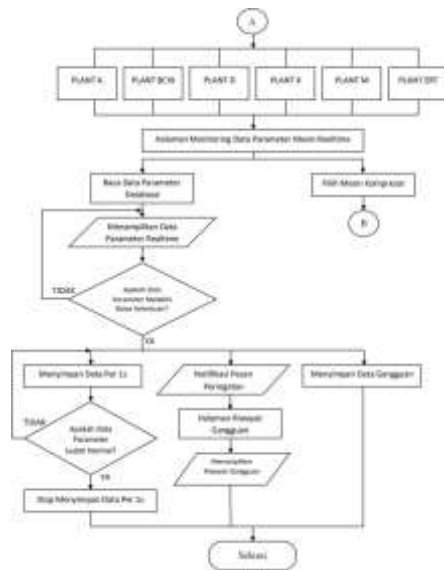
Gambar diatas merupakan sebuah gambaran blok diagram dari sistem pemantauan mesin kompresor, dimana inputan dari sistem tersebut berupa sensor-sensor parameter, yang mengirimkan data analog ke sebuah PLC siemens, yang kemudian diolah sehingga menghasilkan data digital, kemudian PC dan PLC harus saling berkomunikasi dengan bantuan modul komunikasi PLC Siemens Simatic.net dan kabel ethernet, sehingga data yang dibutuhkan dapat dipanggil oleh PC dengan perantara software Node Red, sehingga data tersebut dapat dikirimkan ke database sebagai penyimpanan data history maupun pengiriman data realtime, yang kemudian data tersebut ditampilkan ke dalam web pemantauan kompresor yang dibuat.

### Alur Proses Web

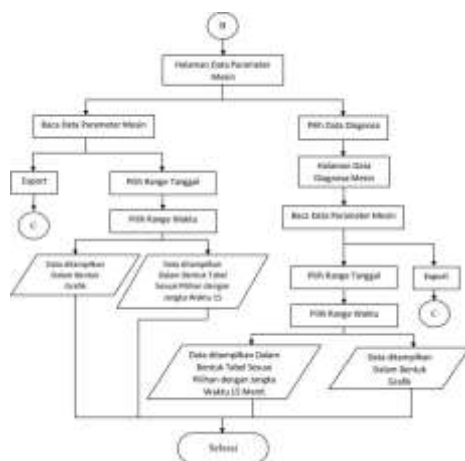


Gambar 7. Alur Proses Web 1

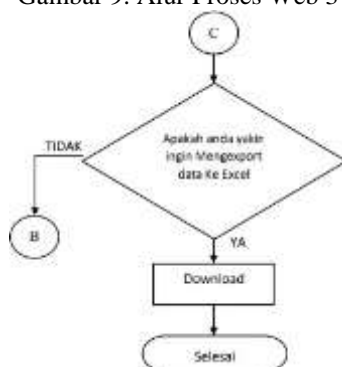




Gambar 8. Alur Proses Web 2



Gambar 9. Alur Proses Web 3



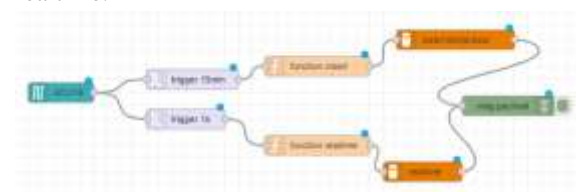
Gambar 10. Alur Proses Web 4

Pada Gambar diatas menjelaskan cara kerja dari web pemantauan kompresor yang dibuat, web pemantauan kompresor bekerja dimulai dari modul kontrol yang membaca data parameter sensor, yang kemudian data tersebut dikirimkan kedalam database melalui bantuan Node-Red sesuai pada diagram blok pada Gambar VI. Untuk masuk

kedalam web pemantauan kompresor, user harus melakukan login, Ketika gagal melakukan login maka akan muncul sebuah pesan kesalahan, dan ketika berhasil melakukan login maka akan masuk ke halaman home yang berisi pilihan plant yang dinaungi utility. Pada web pemantauan ini juga terdapat sidebar atau sebuah fitur yaitu, logout yang berfungsi untuk keluar dari web, informasi yang berfungsi untuk menuju ke halaman informasi, dan Riwayat gangguan yang berfungsi untuk menampilkan Riwayat gangguan yang terjadi. Setelah memilih plant, maka akan masuk ke halaman monitoring data parameter mesin realtime, yang menampilkan data parameter secara realtime dari sebuah mesin. Ketika parameter melewati batas yang ditentukan maka akan menyimpan data untuk diagnosa secara otomatis, menyimpan data gangguan secara otomatis dan akan menampilkan notifikasi pesan peringatan, yang berisi nilai parameter, dan solusi yang ditawarkan. Ketika notifikasi pesan peringatan di klik maka akan menuju ke halaman riwayat gangguan yang menampilkan data-data gangguan yang telah terjadi. Kemudian ketika user memilih mesin yang ada di plant, maka akan diarahkan ke halaman penyimpanan data parameter mesin yang akan menampilkan data parameter per 15 menit dalam sebuah tabel maupun kedalam bentuk grafik sesuai dengan range waktu dan tanggal yang dipilih, dan ketika memilih data diagnosa, maka akan masuk kehalaman penyimpanan data diagnosa mesin yang akan menampilkan data diagnosa perdetik dalam sebuah tabel maupun kedalam bentuk grafik sesuai dengan range waktu dan tanggal yang dipilih. Data parameter maupun data diagnosa dapat di ubah kedalam bentuk excel melalui fitur export data, sehingga user dapat mengolah data tersebut.

### Flow pengiriman Data Node-Red

Berikut merupakan flow node-red yang digunakan untuk mengambil data dari PLC siemens yang akan dikirimkan kedalam sebuah database, baik untuk insert data maupun update data untuk realtime.



Gambar 11. Flow Pengiriman Data Node-Red

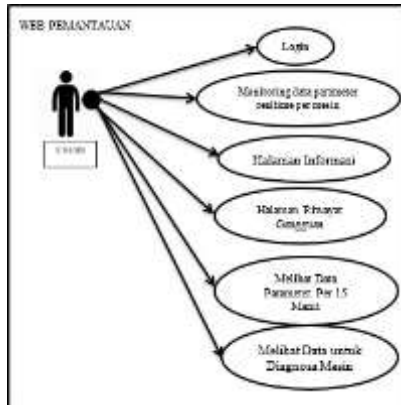
### Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) ini merupakan sebuah metode pemodelan yang dapat mempermudah dalam penganalisaan dan pengembangan terhadap program yang dibuat. UML yang peneliti gunakan diantaranya, yaitu :

Use case Diagram, dan Class Diagram.

- Use case Diagram

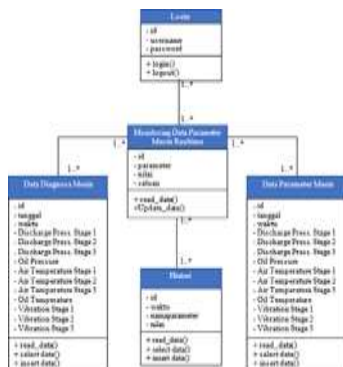
Use Case Diagram dari web pemantauan kompresor dapat dilihat pada gambar XII. User dapat melakukan beberapa fungsi maupun fitur yang disediakan dalam web pemantauan kompresor diantaranya, yaitu login, monitoring data parameter realtime per-mesin, halaman informasi, halaman riwayat gangguan, melihat data parameter per-15 menit, dan melihat data untuk diagnosa mesin.



Gambar 12. Use Case Diagram

- Class Diagram dan Tabel Relasi

Pada gambar XIII merupakan gambaran dari class diagram dan gambar XIV merupakan gambaran dari tabel relasi berdasarkan dari struktur database yang digunakan pada web pemantauan kompresor ini. Untuk login dan logout menggunakan tabel users, monitoring data parameter mesin realtime menggunakan tabel acu016, data parameter mesin menggunakan tabel acu16, data diagnosa mesin menggunakan tabel datadiagnosa, dan histori riwayatgangguan menggunakan tabel histori.



Gambar 13. Class Diagram



Gambar 14. Tabel Relasi

### Tampilan Halaman Web

Tampilan halaman web dan fitur- fitur yang peneliti buat untuk melakukan pemantauan mesin kompresor ini diantaranya yaitu :

- Tampilan Halaman Login



Gambar 15. Halaman Login

Gambar diatas merupakan tampilan halaman login, untuk masuk ke dalam web harus memasukkan username dan password yang sesuai berdasarkan data pada database, ketika username dan password tidak sesuai dengan data yang ada pada database maka akan muncul kesalahan. Apabila username dan Password yang dimasukan sudah sesuai maka akan berhasil masuk kedalam web yang akan di arahkan ke halaman Home.

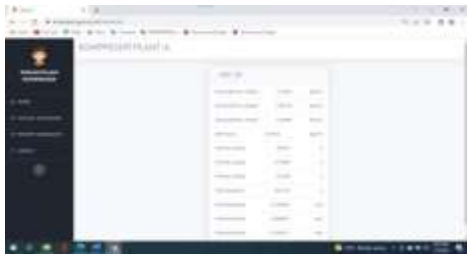
- Tampilan Halaman Home



Gambar 16. Halaman Home

Gambar diatas merupakan tampilan halaman Home, yang merupakan halaman awal yang akan tampil ketika user berhasil melakukan login. Pada halaman Home memiliki fitur untuk memilih plant yang terdapat mesin kompresor yang akan di pantau.

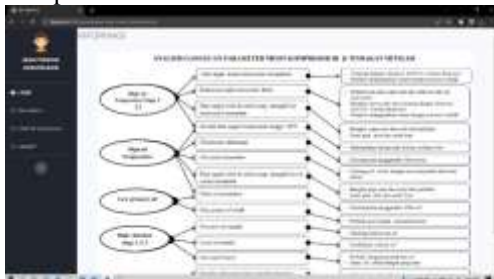
- Tampilan Halaman Monitoring Mesin Kompresor Plant A



Gambar 17. Halaman Monitoring

Gambar diatas merupakan tampilan dari halaman monitoring mesin kompresor Plant A, pada penelitian ini kami melakukan pemantauan parameter pada mesin kompresor ACU-16. Halaman ini memiliki fitur untuk melihat data parameter secara realtime pada mesin kompresor yang dipilih. Adapun data parameter yang akan ditampilkan diantaranya yaitu : Discharge Press. Stage 1, Discharge Press. Stage 2, Discharge Press. Stage 3, Oil Pressure, Air Temperatur Stage 1, Air Temperatur Stage 2, Air Temperatur Stage, Oil temperature, Vibration stage 1, Vibration stage 2, dan Vibration stage 3.

- Tampilan Halaman Informasi



Gambar 18. Halaman Monitoring

Gambar diatas merupakan tampilan dari halaman informasi, yang berisikan sebuah informasi dari analisa penyebab dan akibat dari gangguan yang ada, Sehingga pengguna dapat mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan saat terjadinya gangguan.

- Tampilan Halaman Data Parameter Mesin

Gambar 19 merupakan tampilan dari halaman data parameter mesin, yang memiliki fitur untuk menampilkan data yang disimpan dalam database dalam jangka waktu setiap 15 menit, untuk menampilkan data secara riwayat pengguna dapat memilih range tanggal dan range waktu dari data yang ingin di tampilkan , sehingga data tersebut bisa di tampilkan didalam sebuah tabel dan juga data dalam bentuk grafik. Dalam menampilkan data dalam bentuk grafik juga dapat memilih parameter apa saja yang ingin ditampilkan. Pada halaman ini pengguna juga dapat melakukan export data kedalam bentuk excel, sehingga data parameter mesin tersebut dapat diolah.



Gambar 19. Halaman Data Parameter Mesin

- Tampilan Halaman Data Diagnosa Mesin



Gambar 20. Halaman Data Diagnosa Mesin

Gambar 20 merupakan tampilan dari halaman data diagnosa mesin, yang memiliki fitur untuk menampilkan data yang disimpan dalam database dalam jangka waktu per detik, data pada database diperoleh ketika adanya sebuah gangguan yang terjadi pada mesin. Untuk menampilkan data secara histori pengguna dapat memilih range tanggal dan range waktu dari data yang ingin di tampilkan , sehingga data tersebut dapat di tampilkan didalam sebuah tabel dan juga data dalam bentuk grafik. Dalam menampilkan data dalam bentuk grafik juga dapat memilih parameter apa saja yang ingin ditampilkan. Pada halaman ini pengguna juga dapat melakukan export data kedalam bentuk excel, sehingga data parameter mesin tersebut dapat diolah.

- Tampilan Notifikasi Pesan Peringatan

Data parameter pada Tabel 2 memiliki batas ketentuannya masing-masing. Batas setting web dihitung 5% dengan batas parameter mesin, yang berfungsi untuk mengantisipasi lebih awal sebelum mesin mengalami gangguan. ketika data parameter yang dibaca melebihi batas yang di tentukan maka akan muncul notifikasi pesan peringatan yang terdapat pada Gambar dibawah ini yang menandakan adanya gangguan atau kesalahan, sehingga user dapat mengetahui gangguan atau kesalahan tersebut





Gambar 21. Tampilan Notifikasi Pesan Peringatan

Tabel 2. Batas Data Parameter

Nama Parameter	Batas Max/Min	Batas Setting Web
Discharge Press. Stage 1	Max 3,45 Kg/Cm <sup>2</sup>	Max 3,28 Kg/Cm <sup>2</sup>
Discharge Press. Stage 2	Max 13,79 Kg/Cm <sup>2</sup>	Max 13,10 Kg/Cm <sup>2</sup>
Discharge Press. Stage 3	Max 13,79 Kg/Cm <sup>2</sup>	Max 13,10 Kg/Cm <sup>2</sup>
Oil Pressure	Min 2.00 Kg/Cm <sup>2</sup>	Min 1.90 Kg/Cm <sup>2</sup>
Air Temperatur Stage 1	Max 53°C	Max 50.35°C
Air Temperatur Stage 2	Max 53°C	Max 50.35°C
Air Temperatur Stage 3	Max 53°C	Max 50.35°C
Oil temperatur	Max 60°C	Max 57°C
Vibration stage 1	Max 0.86 mils	Max 0.82 mils
Vibration stage 2	Max 0.86 mils	Max 0.82 mils
Vibration stage 3	Max 0.86 mils	Max 0.82 mils

Tabel dibawah ini merupakan contoh notifikasi pesan peringatan dari masing-masing parameter jika nilai data parameter tersebut melebihi batas ketentuan.

Tabel 3. Notifikasi Pesan Peringatan

No	Nama Parameter	Notifikasi Pesan Peringatan
1	Discharge Press. Stage 1	
2	Discharge Press. Stage 2	

3	Discharge Press. Stage 3	
4	Oil Pressure	
5	Air Temperatur Stage 1	
6	Air Temperatur Stage 2	
7	Air Temperatur Stage 3	
8	Oil Temperatur	
9	Vibration Stage 1	
10	Vibration Stage 2	
11	Vibration Stage 3	

• Tampilan Riwayat Gangguan

Pada Gambar 22 merupakan tampilan dari halaman riwayat gangguan yang terjadi, yang berisikan waktu terjadinya gangguan, nama parameter, dan besar nilai yang melewati batas ketentuan. Dalam halaman ini jika adanya sebuah gangguan operator dapat memasukkan nama sebagai tanda bahwagangguan tersebut telah diketahui dan akan memunculkan waktu saat gangguan tersebut diketahui.



Gambar 22. Tampilan Riwayat Gangguan

Uji Verifikasi dan Validasi Sistem

Pengujian ini dilakukan 2 tahapan yaitu uji verifikasi dan uji validasi. Sistem akan di verifikasi dengan tujuan untuk mendapat pengakuan resmi dan persetujuan bahwa sistem bekerja dengan baik. Setelah itu sistem akan di validasi untuk mengetahui apakah secara actual sistem bekerja dengan baik atau tidak

Tabel 4. Uji Verifikasi dan Validasi

No	Halaman	Pengujian	Hasil		AVG interval waktu	%
			Berhasil	Gagal		
1.	Login	Membuka halaman	5x	0	4.38 detik	100%
		Proses login	5x	0	10.27 detik	100%
		Menutup halaman	5x	0	0.93 detik	100%
2.	Home	Membuka halaman	5x	0	0.73 detik	100%
		Menampilkan halaman mesin kompresor	5x	0	1.12 detik	100%
		Menutup halaman	5x	0	0.84 detik	100%
3.	Monitoring Mesin Kompresor Plant A	Membuka halaman	5x	0	1.12 detik	100%
		Menampilkan parameter discharge pressure stage 1	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter discharge pressure stage 2	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter discharge pressure stage 3	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter oil pressure	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter Air Temperature Stage 1	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter Air Temperature Stage 2	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter Air Temperature Stage 3	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter Oil Temperature	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter Vibration Stage 1	5x	0	1.15 detik	100%

		Menampilkan parameter Vibration Stage 2	5x	0	1.15 detik	100%
		Menampilkan parameter Vibration Stage 3	5x	0	1.15 detik	100%
		Menutup halaman	5x	0	0.84 detik	100%
4.	Analisa Gangguan	Membuka halaman	5x	0	0.86 detik	100%
		Menutup halaman	5x	0	0.74 detik	100%
5.	Data Parameter Mesin	Membuka halaman	5x	0	3.29 detik	100%
		Menyimpan data parameter	5x	0	15.09 menit	100%
		Memilih tanggal	5x	0	3.54 detik	100%
		Memilih waktu	5x	0	4.78 detik	100%
		Menampilkan data parameter sesuai tanggal dan waktu yang dipilih dalam Tabel	5x	0	2.72 detik	100%
		Menampilkan data parameter sesuai tanggal dan waktu yang dipilih dalam Grafik	5x	0	2.72 detik	100%
		Export Data ke Excel	5x	0	4.43 detik	100%
		Menutup halaman	5x	0	1.26 detik	100%
6.	Data Diagnosa Mesin	Membuka halaman	5x	0	1.53 detik	100%
		Memilih tanggal	5x	0	4.18 detik	100%
		Menyimpan data diagnosa	5x	0	1.12 detik	100%
		Memilih waktu	5x	0	5.16 detik	100%
		Menampilkan data diagnosa sesuai tanggal dan waktu yang dipilih dalam Tabel	5x	0	2.66 detik	100%
		Menampilkan data diagnosa sesuai tanggal dan waktu yang dipilih dalam Grafik	5x	0	2.66 detik	100%
		Export Data ke Excel	5x	0	5.14 detik	100%
		Menutup halaman	5x	0	1.48 detik	100%

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan, dapat disimpulkan bahwa :

- Berdasarkan hasil dari rancang bangun sistem pemantauan parameter mesin kompresor, pencatatan manual dilakukan dari waktu yang ditempuh untuk berjalan menuju mesin ACU-16 adalah 86.50 detik dan waktu untuk melakukan pencatatan nilai parameter kedalam kertas checksheet dibutuhkan waktu rata-rata sebesar 92.50 detik, dengan adanya web pemantauan hanya membutuhkan waktu 1.24 detik untuk menyimpan data parameter mesin secara otomatis. Demikian dapat menghemat waktu kerja operator sebesar 177.76 detik.
- Berdasarkan hasil dari rancang bangun sistem pemantauan parameter mesin kompresor, dapat membantu bagian maintenance dalam mengantisipasi terjadinya kerusakan, karena sistem pemantauan ini batas nilai maksimum maupun minimum pada web di-setting 5% dibawah settingan nilai parameter pada mesin, sehingga dapat memberikan notifikasi pesan peringatan lebih awal ketika terjadinya sebuah gangguan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fajar, A. D. Al, & Anjastriwinata, F. (2021). *Perancangan Sistem Pendingin Tertutup Dan Sistem Kontrol Berbasis Plc Dengan Web DataLogging Pada Mesin Kompresor Sentrifugal*.
- Lhokseumawe, P. N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., & Andespa, R. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi* Volume 18, Nomor 1 Maret201, 2(1), 41–49.
- Priharanto, Y. E., Latif, M. Z., & HS, R. S. (2017). Penilaian Risiko pada Mesin Pendingin di Kapal Penangkap Ikan Dengan Pendekatan FMEA. *Jurnal Airaha*, 6(1), 24–32.  
<https://doi.org/10.15578/ja.v6i1.86>
- Saragih, R. R. (2016). Pemrograman dan bahasa Pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil*, December, 1–91.
- Teng, J., Setiadji, J. S., & Lim, R. (2018). Sistem Pembacaan Data Power Meter. *Seminar Nasional Fortei*, 7 No.2, 1–6.
- Tosin, T. (2021). Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP Pada Sistem Pick-By-Light. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 1(1), 85–91.  
<https://doi.org/10.34010/komputika.v10i1.3557>
- Yosli, R. (2021). Meningkatkan Kapasitas Hosting, Mengelola Content Management System Untuk Kenyamanan Memakai Website Berbayar. *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika*, 1(2), 337.  
<https://doi.org/10.24036/javit.v1i2.6>