

## **BAB II**

### **SPESIFIKASI**

#### **1.1. 2.1 Pengantar**

##### **2.1.1 Ringkasan Isi Dokumen**

Dokumen berisi perencanaan desain Monitoring dan Pengendalian Jarak jauh Motor Listrik Industri Berbasis IoT. Pilihan Menggunakan Sistem IoT untuk Memonitoring jarak jauh motor. Dengan monitoring dan kendali jarak jauh pada motor listrik industri maka tidak perlu susah susah untuk mengontrol langsung pada motor di dalam pabrik, karena sudah dapat dimonitoring dan dikendalikan dari jarak jauh melalui smartphone maupun laptop. Dalam isi dokumen dipaparkan mengenai perancangan dan desain awal yang menjelaskan mengenai spesifikasi dan performa fungsi yang akan dibentuk. Lebih lanjut, dijelaskan spesifikasi target fisik dan lingkungan, spesifikasi standarisasi, spesifikasi keandalan dan perawatan. Juga akan dibahas mengenai verifikasi alat, biaya dan jadwal dari pengembangan system.

##### **2.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi**

Tujuan dokumen ini dibuat sebagai acuan dalam perencanaan Monitoring dan Pengendalian Jarak jauh motor Listrik Industri yang akan dibuat untuk mempermudah dalam pelaksanaannya. Dokumen ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai Project Monitoring dan Pengendalian Jarak jauh motor listrik berbasis IoT yang akan dibuat, serta sebagai dokumentasi pembuatan Project Monitoring dan Pengendalian Jarak jauh motor Listrik Industri tersebut.

#### **1.2. 2.2 Spesifikasi**

##### **2.2.1 Definisi, fungsi dan spesifikasi**

Masalah Alat Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Motor Listrik Industri merupakan alat yang digunakan untuk memantau arus, tegangan, frekuensi, suhu dan sebagai pengontrol naik turunnya tegangan. Pada pengujian penggunaan suplai tegangan yang digunakan oleh kontrol motor 3 fasa dengan memanfaatkan power meter yang memiliki port komunikasi data serial RS485. Data yang diambil

pada sistem meliputi tegangan masuk, arus, daya dan frekuensi pada suplai tegangan 1 fasa. Hal ini juga dapat digunakan sebagai pengecekan penggunaan tegangan masuk sehingga dalam penggunaannya tidak berdampak pada perangkat lain yang digunakan.

Variable Frekuensi drive adalah sistem tertanam yang mengontrol kecepatan dan frekuensi motor. Sistem ini terdiri dari Panel Antarmuka Operator drive beserta pengontrol drive utama.[10] Variable Frequency Drive (VFD) VFD disini sebagai pengontrol motor yang menggerakkan dan mengendalikan motor listrik. Solusi yang digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor adalah dengan menggunakan salah satu jenis inverter yang biasa dikenal dengan Variable Frequency Drive (VFD)[1]. Frekuensi berhubungan langsung dengan RPM motor, semakin tinggi frekuensinya, semakin besar jumlah RPMnya.

Pengambilan data pada VFD tentu memiliki kesamaan dengan power meter dan juga memiliki perbedaan. Persamaan diantara dua perangkat tersebut harus mengaktifkan menu serial RS485 untuk dapat dilakukan pengambilan data dengan pengaturan baudrate, bit per second dan parity yang sama sedangkan perbedaannya memiliki proses pengolahan data dan alamat register yang berbeda. Penggunaan VFD dalam memberikan akses komunikasi serial diperlukan pengaturan default factory terlebih dahulu dengan menentukan parameter tegangan dan parameter motor yang digunakan terlebih dahulu. Selanjutnya melakukan pembukaan akses kontrol melalui komunikasi serial dengan menambahkan id yang berbeda dari power meter.

Pengaturan parameter yang tepat memberikan sistem yang dapat berjalan sesuai dengan desain dimana dapat langsung melakukan akses alamat register dengan data yang dibutuhkan. Pada VFD yang digunakan memiliki alamat register yang lebih kompleks dari pada power meter dimana terdapat alamat utama dengan alamat turunan secara spesifik. Dalam melakukan kontrol VFD yang dapat dikendalikan nilai frekuensi harus memasukkan alamat 2000H dengan total data sebanyak 16-bit untuk melakukan aksi berupa perintah start, forward, reverse hingga stop. Sedangkan untuk melakukan kontrol nilai frekuensi menggunakan

alamat 2001H, untuk mengambil data operasional VFD dapat melakukan akses ke alamat 2100H dengan nilai sub 3, 4, 8, 9 dan 10.

Power Meter digunakan untuk memantau penggunaan energi listrik pada suatu ruangan atau gedung. Untuk melihat secara mendetail penggunaan listrik pada satu ruang pada suatu bangunan.[2]

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266. Pada NodeMCU dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk memprogram maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU dilengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa program Lua yang merupakan paket dari ESP 8266.[5] Melalui protokol Modbus RTU, koneksi antara pengontrol S7-1200 dan Sinamics V20 inverter terwujud.[8]

Human Machine Interface (HMI) merupakan bagian penting dari sistem scada. Secara sederhana HMI berfungsi sebagai media komunikasi antara manusia dan mesin dari suatu sistem. HMI membantu operator secara lebih dekat untuk mengontrol suatu plant sistem dan operasi PLC pada setiap tahap pengoperasian plant sebagai basis proses visualisasi sistem yang menghubungkan semua komponen dalam sistem dengan baik [3]. HMI (human machine interface) Pada tampilan awal HMI atau yang disebut dengan main display dimana menampilkan semua data yang ditampilkan sesuai desain dengan mengakses alamat register yang disediakan. Seperti sistem yang digunakan untuk menampilkan data dari power meter dimana perangkat yang digunakan memberikan ketentuan memiliki register data 2 dengan data type long sehingga dalam mengambil data dilakukan penyesuaian data dengan metode swap dimana melakukan kalibrasi data awal yang diproses dengan melakukan penyesuaian data register dan type data untuk dikeluarkan ke register lanjutan. Proses ini untuk mendapatkan data yang sesuai dengan pengukuran power meter secara langsung dengan mengakses alamat register yang disediakan dimana dalam mengambil data tegangan harus melakukan akses ke alamat register 0x4000 untuk data tegangan yang ingin diolah, selanjutnya 0x400c untuk alamat register untuk nilai arus yang digunakan, hingga 0x4032 untuk mengetahui nilai frekuensi.

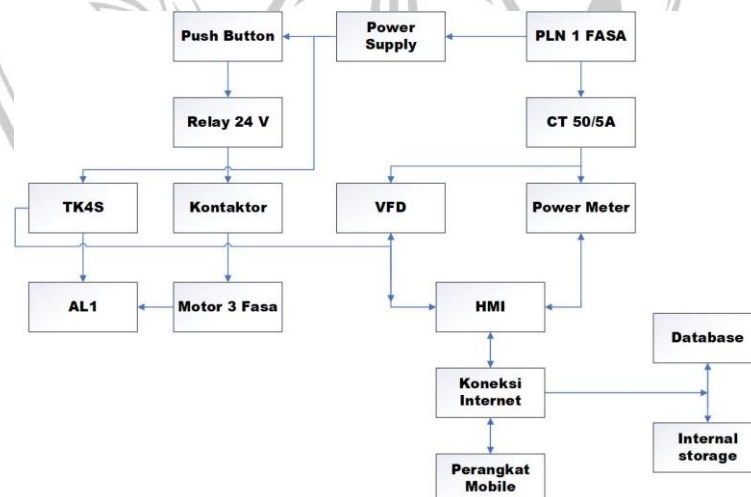
HMI memberikan fasilitas berupa data histori untuk menampilkan data berbentuk grafik yang telah tersimpan pada grup histori yang telah dibuat. Sebelum dapat menggunakan data grafik data yang diinginkan dapat dilakukan pengaturan terlebih dahulu mulai menentukan batas bawah dan atas untuk nilai grafik yang ingin dimunculkan. Melakukan pengambilan nilai sesuai dengan alamat register dan memasukkan kedalam gata grup untuk melakukan penyimpanan data sebelum langsung ditampilkan kedalam bentuk grafik, Penggunaan data grafik dengan metode histori memiliki keuntungan data yang tidak cepat berubah karena data disimpan terlebih dahulu sebelum ditampilkan ke grafik.

Pada prinsipnya Alat Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh motor Listrik Industri merupakan suatu pengontrolan jarak jauh pada motor distribusi. parameter yang dikontrol berupa Tegangan, Arus, dan Frekuensi dan suhu. monitoring ini menggunakan teknologi *internet of things* untuk memperluas jarak pemantauan parameter listrik pada motor distribusi.[4]

### 1.3. 2.3 Desain

Pada sub bab ini akan di jelaskan mengenai gambaran umum desain alat seperti gambaran interaksi alat dengan manusia , desain atau gambaran instalasi produk dan perawatan produk

#### 2.3.1 Spesifikasi Fungsi dan Perfomansi



Gambar 2.1 blok diagram

## 1. Current Transformer

CT 50/5A untuk mengkonversi arus yang melewatinya dari level tinggi ke level rendah.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Berat : 350 Gram
- Merek : Fort
- Tipe : MSQ-30
- Rasio (A) : 50/5
- Lubang Busbar (mm) : 10 x 30

## 2. Power Meter

Power Meter disini berfungsi sebagai alat ukur yang bisa mengukur besaran-besaran listrik secara terintegrasi dari beberapa komponen.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Voltage range : AC 10-480V(L-L)
- Voltage impedance :  $\geq 300\text{K}\Omega$
- Current range : AC 0.025~5A
- Frequency : 45~60Hz, accuracy 0.01Hz

## 3. HMI (human machine interface)

Pada HMI ini berupa pengendali dan menunjukkan status, baik dilakukan secara manual ataupun visualisasi komputer yang bersifat real time.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Screen size : 4.3"TFT 7"TFT 10.1"TFT 15.6"TFT
- Resolution : 800x480pixels 1024x600pixels 1280x800pixels
- Display color : 16.7M 262K
- Brightness : 450 cd/m<sup>2</sup> 350 cd/m<sup>2</sup>
- Viewing angle : 80'/80'/80'/80' 85'/85'/85'/85'
- Touch panel : Analog resistive

## 4. VFD (Variable Frequency Drive)

VFD disini sebagai pengontrol motor yang menggerakkan dan mengendalikan motor listrik.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Maximum Output Voltage (V) : 3-Phase Proportional to Twice the Input Voltage
- Output Frequency : (Hz) 0.1~600 Hz
- Voltage Tolerance :  $\pm 10\%$  (180~264 V)
- Input Rating Frequency Tolerance :  $\pm 5\%$  (47~63 Hz)

5. Sensor Resistance Temperature Detector (RTD)

untuk mengukur suhu. RTD menggantikan termokopel karena keakuratan dan pengulangan yang lebih baik.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- suhu :  $-200^{\circ}\text{C} - 850^{\circ}\text{C}$
- Kisaran resistancenya : 1.849K – 39.026K.
- Akurasinya :  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .
- Resistansi nominalnya :  $0^{\circ}\text{C}$  adalah 100 $\Omega$ .

6. MCB AC

MCB AC digunakan untuk pengaman rangkaian pada arus AC.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Phase : 1
- Ampere : 2A
- Tegangan : 220 V

7. Handphone / Laptop

- Handphone atau Laptop digunakan untuk memonitor output sistem.

8. Kontroller TK4S

TK4S merupakan modul *temperature control* dengan kecepatan sampling 50 ms dan ketepatan  $\pm 0,3\%$  ketepatan menampilkan.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Analog : 0-100mV, 0-5V, 1-5V, 0-10V, 0-20mA, 4-20mA
- Siklus sampling : 50ms
- Output kontrol 1 : Relay (250VAC~ 3A)
- Pilihan output : Alarm 1
- Catu daya : 100-240VAC~ 50/60Hz

### 2.3.2 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan

Alat Monitoring dan Pengendali Jarak Jauh Motor Listrik Industri ini mampu menyajikan data tentang Arus, tegangan, frekuensi dan suhu yang kemudian dapat dikendalikan nilainya dalam kegiatan perindustrian dan kelistrikan gedung yang tentunya membutuhkan motor. Target konsumen untuk produk alat ini adalah sektor industri yang memiliki motor, yang mana nantinya akan mudah dimonitoring dan dikendalikan jarak jauh.

## 2.4 verifikasi

### 2.4.1 prosedur pengujian

Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap kualitas yang dihasilkan dari proses Monitoring dan Pengendali Jarak Jauh Motor Listrik Industri. Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- HMI, FVD, Power Meter dihubungkan pada sumber fasa, kemudian juga dilakukan pengecekan dengan multimeter secara manual, dimana apakah ada perbedaan antara informasi yang dimunculkan.
- Kemudian melakukan pengendalian jarak jauh apakah ada perubahan nilai arus, tegangan, frekuensi dan suhu pada motor yang dikontrol.
- Selanjutnya melakukan pengecekan berkala apakah alat tetap berfungsi sesuai apa yang dirancang.

### 2.4.2 Analisis Toleransi

Komponen yang paling menentukan berjalannya sistem yang dibangun adalah VFD dimana alat ini akan memberikan informasi terkait arus, tegangan dan frekuensi yang kemudian akan dikendalikan saat ada ketidaksesuaian. Untuk itu batas toleransinya sesuai dengan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) standar UnderVoltage yaitu -10% dan OverVoltage yaitu +5% (Persyaratan Umum Instalasi Listrik, 2000). Sehingga saat sudah melewati batas toleransi pada monitoring yang dilakukan maka harus segera dilakukan pengontrolan agar tidak terjadi kesalahan pada sistem kelistrikan.

### 2.4.3 Pengujian Keandalan

Pengujian keandalan dilakukan dengan pengetesan keawetan alat, pemenuhan spesifikasi baik secara fisik, lingkungan, dan sistem yang dapat diandalkan

## 2.5 Biaya dan Jadwal

Usaha dalam pengembangan produk ini dilakukan uji coba terlebih dahulu, dari segi keawetan alat, pengetesan sistem pemrosesan data dan perkembangan kualitas. Upaya yang akan diperbaiki adalah desain perangkat lunak, sistem, program dan juga inovasi desain perangkat keras serta menjabarkan terkait biaya komponen, perhitungan biaya produksi dan jadwal pengerjaan atau tugas masing-masing anggota kelompok.

### 2.5.1 Analisis biaya

Dalam Proses Pengembangan dan pembuatan produk maka diperlukan tenaga kerja dan bahan-bahan yang digunakan. Produk yang dibuat membutuhkan biaya pengembangan dan produksi.

*Tabel 2.1 Tabel Rencana Pengeluaran Pembuatan monitoring dan Pengendali Jarak Jauh Motor Listrik Industri*

Alat	Harga Satuan	Jumlah	Total
CT 50/5A	Rp50.000,00	1 bh	Rp50.000,00
Power Meter	Rp1.710.000,00	1 bh	Rp1.710.000,00
HMI	Rp3.025.000,00	1 bh	Rp3.025.000,00
VFD	Rp1.400.000,00	1 bh	Rp1.400.000,00
Power Supply	Rp175.000,00	1 bh	Rp.175.000,00
Push Button	Rp2.000,00	1 bh	Rp2.000,00
Relay 24V	Rp24.000,00	2 bh	Rp48.000,00
Kontaktor	Rp150.000,00	1 bh	Rp150.000,00



Motor 3 Fasa	Rp700.000,00	1 bh	Rp700.000,00
Box Panel	Rp410.000,00	1 bh	Rp410.000,00
Kabel NYAF	Rp6.500,00	20 mtr	Rp130.000,00
MCB 1 phase	Rp25.000,00	2 bh	Rp50.000,00
Kabel LAN	Rp17.000,00	2,5 mtr	Rp17.000,00
2. Lampu Indikator	Rp5.000,00	3 bh	Rp15.000,00
3. Fuse	Rp2.000,00	2 bh	Rp4.000,00
<b>Total Keseluruhan</b>			<b>Rp.7.886.000,00</b>

### 2.5.2 jadwal kegiatan

Tabel 2.2 Tabel Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Ganjil

NO	Kegiatan	OCT	NOV	DES	JAN	FEB
1	Studi Literatur					
2	Spesifikasi					
3	Pembelian Komponen					
4	Rancang Prototype					
5	Evaluasi					
6	Dokumentasi					

Tabel 2.3 Tabel Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Genap

NO	Kegiatan	MAR	APR	MEI	JUN	JUL
1	Pembelian komponen tambah					
2	Evaluasi					
3	Dokumentasi					
4	EEE Days					

