

BAB III

METODOLOGI

Pada bagian ini akan membahas mengenai perancangan alat mulai dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan februari tahun 2022 hingga april 2022 di Laboratorium Konferensi Energi Elektrik, Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang.

3.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini terdiri dari komponen digital alat ukur, alat transmisi atau converter data dan komponen jaringan LAN serta perangkat lunak. Alat dan bahan sebagai berikut:

- a. *Toky DS9L Series 3 Phase Power Meter*
- b. *USR-DR302*
- c. *Power suplay*
- d. *Router*
- e. *Wireless point to point*
- f. *Laptop acer X454Y*
- g. *Perangkat lunak Scada Haiwell*

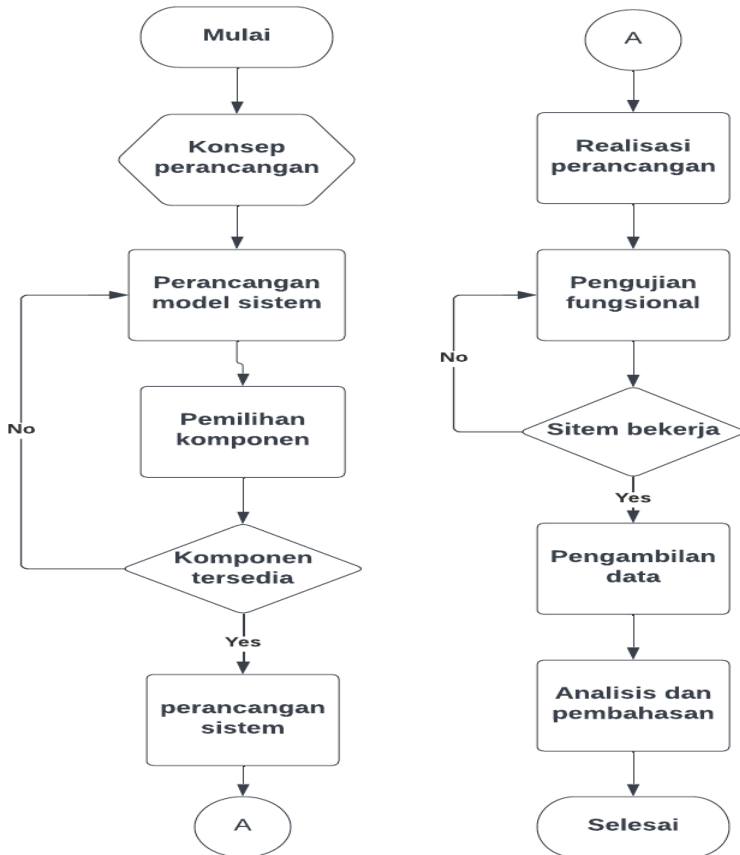
3.3 Spesifikasi sistem

Spesifikasi sistem sebagai berikut:

- a. Mampu memantau data keluaran produksi PLTS dengan bantuan protokol modbus, hasil pemantauan akan dikirim menggunakan komunikasi nirkabel dan ditampilkan pada personal komputer berupa HMI (Human Machine Interface) dengan perangkat lunak Scada Haiwell.
- b. Dapat melakukan pengiriman data nirkabel menggunakan USR302.
- c. Perangkat lunak Scada Haiwell sebagai User Interface.

3.4 Metode kerja

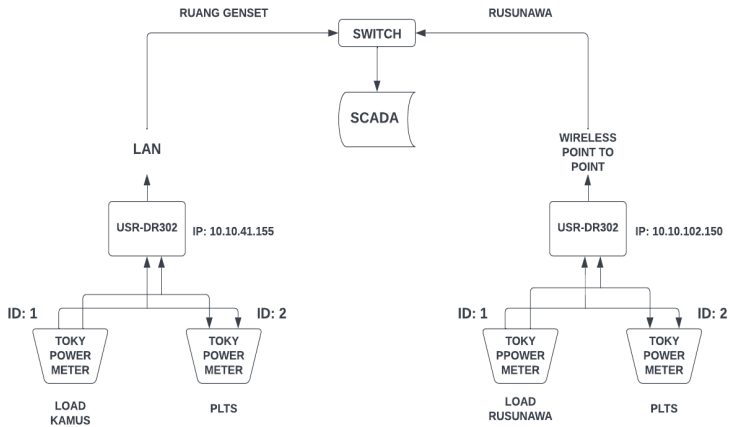
Proses penyelesaian tugas akhir ini melalui beberapa langkah yang dilakukan, secara umum langkah – langkah tersebut digambarkan dalam gambar alir yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Flowchart penelitian

3.5 Perancangan model sistem

Perancangan model sistem Secara keseluruhan sistem dapat digambarkan seperti Gambar 3.2 dibawah ini:

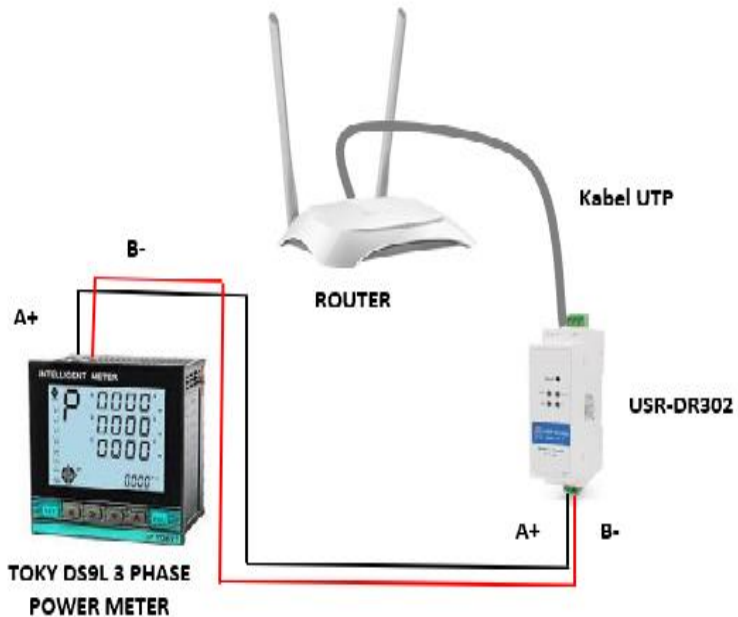


Gambar 3. 2 gambaran diagram blok keseluruhan

Penelitian ini menggunakan 4 alat ukur Toky DS9L Series 3 phase Power meter dengan 2 panel yang terpisah masing-masing panel mempunyai 2 alat ukur sebagai alat monitor untuk mencakup dan mengetahui keluaran output AC pada PLTS 500 KWp yang di salurkan antarlain gedung kampus dan gedung rusunawa. data parameter yang dapat ditampilkan antara lain tegangan, arus, daya dan total pemakaian energi(kWh) dll. Metode pengumpulan data dilakukan dengan perancangan sistem elektronik, instalasi perangkat, penyiapan server, uji coba konektivitas, uji coba pembacaan data dan integrasi hardware ke software yaitu Scada haiwell. Mengkalibrasi data penelitian dikomunikasikan menggunakan protokol Modbus RS-485 menggunakan alat Converter RS-485 TCP/IP yaitu USR-DR302 untuk menyalurkan data. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan pemrograman dan ditampilkan pada dashboard Scada Haiwell, sehingga data hasil pembacaan dimonitoring secara real-time dan online.

3.6 Perancangan perangkat keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras dalam sistem monitoring ini mempunyai 2 panel dan membutuhkan 4 alat ukur Toky DS9L, 2 alat USR-DR302, dan 2 router. Pada tiap panel mempunyai 2 alat ukur Toky DS9L, 1 alat USR302, dan satu router. dengan mengikuti gambar wiring salah satu panel dibawah, alat ukur dan alat transmisi data sudah kompatibel sehingga perancangan pun berjalan seperti gambar 3.3.



Gambar 3. 3 *Wiring Hardware* salah satu panel

3.7 Setting Alamat IP USR-302

setting ini bertujuan untuk meminta IP address yang telah di sediakan oleh DHCP server dari router, melakukan konfigurasi IP address secara otomatis dan berkomunikasi dengan alat yang terhubung jaringan dengan PC. Mencegah terjadinya IP conflict atau saling bertabrakan dengan melakukan konfigurasi pada platform USR-DR302 yaitu dilakukan dengan mengatur Local IP Config memilih DHCP pada IP type USR302 converter RS-485 to ethernet seperti pada Gambar 3.4, 3.5, 3.6

The screenshot displays the web management interface for a USR-302 device. At the top, it shows 'Firmware Version: V5011' and the slogan 'Be Honest, Do Best!'. The main navigation menu on the left includes 'Current Status', 'Local IP Config' (highlighted), 'Serial Port', 'Expand Function', 'Misc Config', and 'Reboot'. The central area is titled 'parameter' and contains the following settings:

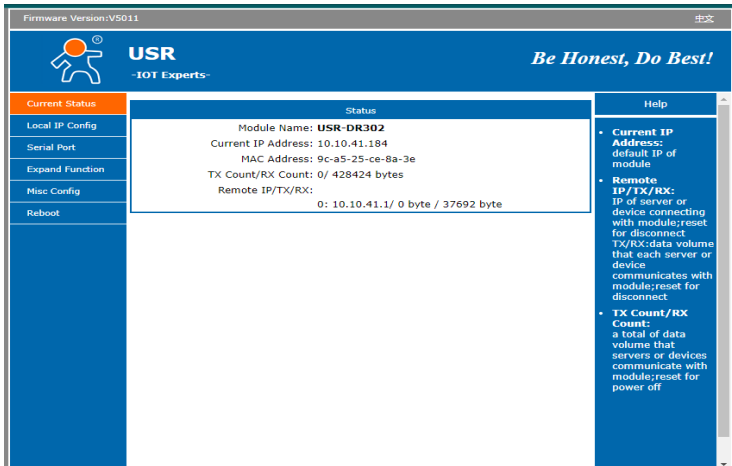
- IP type: DHCP (selected in a dropdown)
- DNS type: Auto (selected in a dropdown)
- Static IP: 192 . 168 . 0 . 7
- Submask: 255 . 255 . 255 . 0
- Gateway: 192 . 168 . 0 . 1
- DNS Server: 0 . 0 . 0 . 0

Below the input fields are 'Save' and 'Cancel' buttons. On the right side, there is a 'Help' section with the following information:

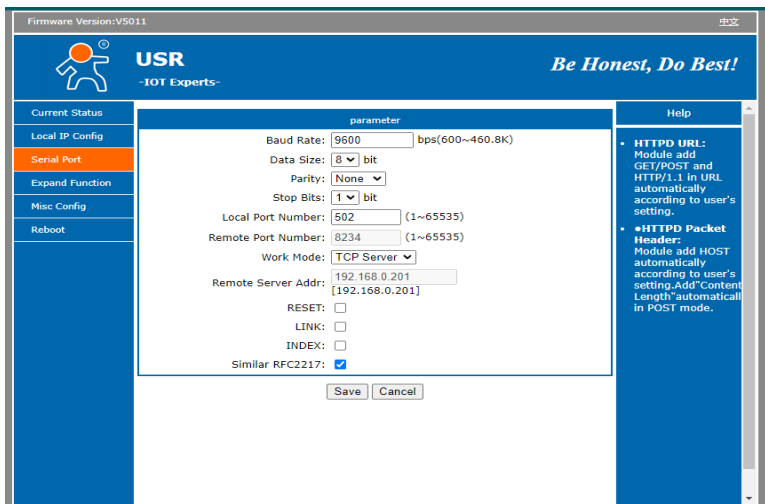
- IP type:** StaticIP or DHCP
- StaticIP:** Module's static ip
- Submask:** usually 255.255.255.0
- Gateway:** Usually router's ip address
- DNS IP:** DNS gateway or Router's IP

At the bottom of the interface, the copyright notice reads 'Copyright © Jinan USR IOT Technology Limited. All Rights Reserved' and the website is listed as 'www.usriot.com'.

Gambar 3. 4 Setting IP type DHCP



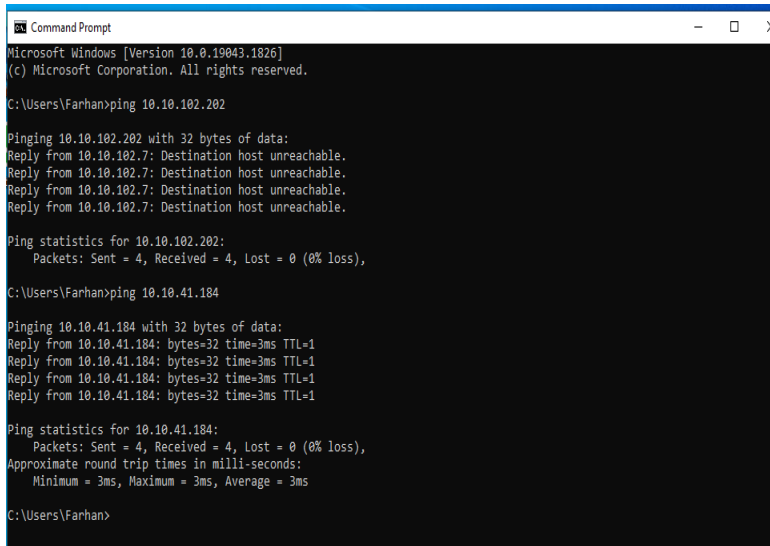
Gambar 3.5 current status



Gambar 3.6 Setting Baud Rate, Data Size, Parity, Stops Bit dan Local Port Number

3.8 Ping IP Address USR-DR302

Penelitian ini ping di gunakan untuk memastikan interkoneksi antara USR-DR302 dengan SCADA. Ping (packet internet gropher) merupakan mekanisme pengiriman packet ICMP request ke host tujuan untuk mendapatkan respon ICMP reply. Fungsi dari perintah ping yaitu untuk memastikan interkoneksi antar host dalam jaringan.



```
Microsoft Windows [Version 10.0.19043.1826]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Farhan>ping 10.10.102.202

Pinging 10.10.102.202 with 32 bytes of data:
Reply from 10.10.102.7: Destination host unreachable.
Reply from 10.10.102.7: Destination host unreachable.
Reply from 10.10.102.7: Destination host unreachable.
Reply from 10.10.102.7: Destination host unreachable.

Ping statistics for 10.10.102.202:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\Farhan>ping 10.10.41.184

Pinging 10.10.41.184 with 32 bytes of data:
Reply from 10.10.41.184: bytes=32 time=3ms TTL=1
Reply from 10.10.41.184: bytes=32 time=3ms TTL=1
Reply from 10.10.41.184: bytes=32 time=3ms TTL=1
Reply from 10.10.41.184: bytes=32 time=3ms TTL=1

Ping statistics for 10.10.41.184:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 3ms, Average = 3ms

C:\Users\Farhan>
```

Gambar 3. 7 Ping address USR-302 menggunakan CMD

Tampilan ping 10.10.41.184 pada gambar di atas menunjukkan packet: Sent = 4, Lost = 0 (0% Loss), hal ini berarti dipastikan antara USR-DR302 dengan Scada dapat melakukan pertukaran data. Jika IP yang di tuju RTO (Requast Time Out) disebabkan karena jaringan Lan yang bermasalah atau alamat IP tidak sesuai.

3.9 Perancangan *Software*

Perancangan perangkat lunak ini menggunakan Scada Haiwell. Scada Haiwell pada penelitian ini digunakan untuk HMI mengolah hasil data pengukuran dari alat ukur kemudian membuat sistem monitoring PLTS dengan menyiapkan tampilan atau wadah parameter. Data keluaran yang akan dipanggil dengan cara mengakses reflection address pada data sheet yaitu alamat-alamat parameter yang telah di akuisisi oleh alat ukur. Parameternya adalah tegangan, arus, daya dan total pemakaian energi(kWh) dll. Melalui siklus pesan protocol modbus TCP/IP.

Adapun gambar tabel parameter reflection address pada data sheet TOKY DS9L SERIES 3 PHASE POWER METER sebagai berikut:

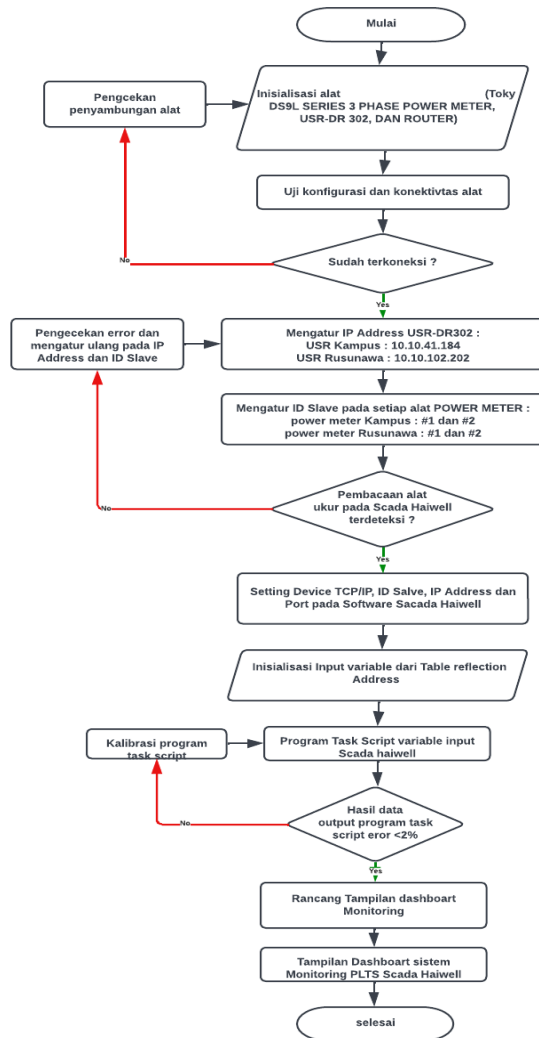
X. ES9L parameter address reflection table

Three-phase intelligent power meter address definition							
Read-only parameter communication list							
No.	reflection add.	Variable name	register	Data type	read/write	unit	note
1	0x4000	Phase voltage A	2	long	R	0.1V	
2	0x4002	Phase voltage B	2	long	R	0.1V	
3	0x4004	Phase voltage C	2	long	R	0.1V	
4	0x4006	Line voltage AB	2	long	R	0.1V	
5	0x4008	Line voltage BC	2	long	R	0.1V	
6	0x400a	Line voltage CA	2	long	R	0.1V	
7	0x400c	Phase current A	2	long	R	0.001A	
8	0x400e	Phase current B	2	long	R	0.001A	
9	0x4010	Phase current C	2	long	R	0.001A	
10	0x4012	Active power A	2	long	R	0.1W	
11	0x4014	Active power B	2	long	R	0.1W	
12	0x4016	Active power C	2	long	R	0.1W	
13	0x4018	Total active power	2	long	R	0.1W	
14	0x401a	Reactive power A	2	long	R	0.1var	
15	0x401c	Reactive power B	2	long	R	0.1var	
16	0x401e	Reactive power C	2	long	R	0.1var	
17	0x4020	Total reactive power	2	long	R	0.1var	
18	0x4022	Apparent power A	2	long	R	0.1VA	
19	0x4024	Apparent power B	2	long	R	0.1VA	
20	0x4026	Apparent power C	2	long	R	0.1VA	
21	0x4028	Total apparent power	2	long	R	0.1VA	
22	0x402a	Power factor A	2	long	R	0.001	
23	0x402c	Power factor B	2	long	R	0.001	
24	0x402e	Power factor C	2	long	R	0.001	
25	0x4030	Total power factor	2	long	R	0.001	
26	0x4032	Frequency	2	long	R	0.01HZ	
27	0x4034	Total kWh	2	long	R	0.01kWh	
28	0x4036	Total Kvarh	2	long	R	0.01kvarh	
29	0x4038	Forward kWh	2	long	R	0.01kWh	
30	0x403a	Backward kWh	2	long	R	0.01kWh	
31	0x403c	Forward Kvarh	2	long	R	0.01kvarh	
32	0x403e	Backward Kvarh	2	long	R	0.01kvarh	LED display type power meter do not have this function

Gambar 3. 8 Tabel reflection address

Penelitian ini menggunakan Toky DS9L Series 3 phase Power meter sebagai alat monitor untuk mengetahui keluaran output AC pada PLTS 500 KWp. data parameter yang dapat ditampilkan antara lain tegangan, arus, daya dan total pemakaian energi(kWh) dll. Dengan cara mengakses reflection address yang sudah di sediakan dengan mengkonfigurasikannya melalui software agar data keluaran yang dipanggil sesuai dengan data paramater yang ingin ditampilkan.

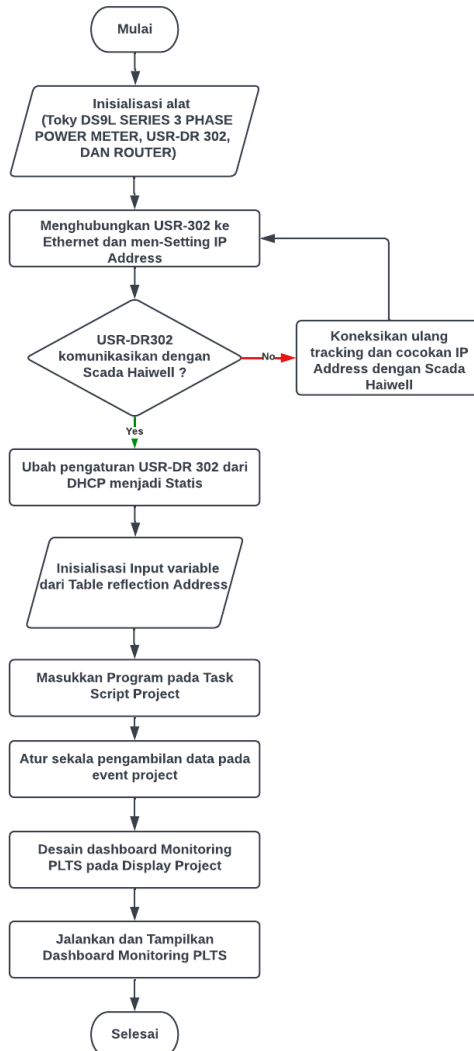
3.10 Flowchart Pembuatan sistem alat



Gambar 3. 9 Flowchart prancangan akuisisi data

Diagram alir akuisisi data ini menggambarkan secara singkat alur realisasi pembuatan sistem alat akuisisi data keluran produksi plts 500 kwp, mualai dari menyiapkan hardware (TOKY DS9L SERIES 3 PHASE POWER METER, USB-DR302, ROUTER) dan software (SCADA HAIWELL). Kemudian merangkai kabel (wiring) dan mengatur ID Toky power meter, menyiapkan IP USB-DR302. Kemudian mengkonikasikan antara software dan toky power meter dengan USB lewat alamat IP USB dan ID power meter. Kemudian mengakses reflection address parameter pada tabel data sheet toky power meter. Selanjutnya apabila power meter dan software berhasil terkoneksi dan terkonfigurasi data sheet parameter maka data akan terbaca di software pada current value of device. Jika data keluaran tidak terbaca maka eror dan perlunya konfigurasi dan koneksi ulang, eror tersebut juga dikarenakan salah dalam memanggil ID power meter atau IP USB dan salah memilih board atau port COM PC.

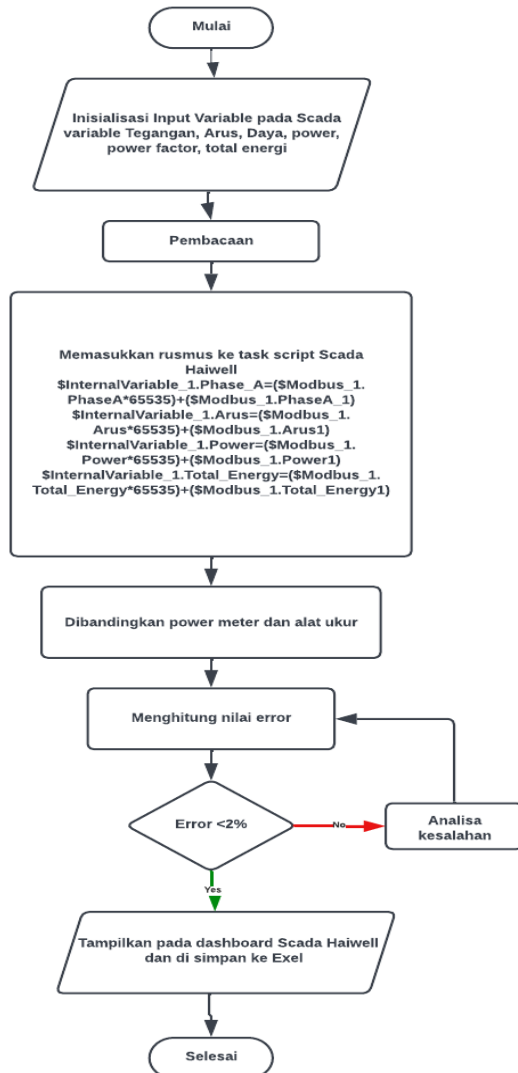
3.11 Flowchart Scada Monitoring



Gambar 3. 10 Flowchart scada monitoring

Diagram alir diatas menggambarkan secara singkat atau garis besar alur scada monitoring dengan mengolah data yang sudah terakuisisi dan terbaca pada software. Yaitu dengan membuat program task script dan selanjutnya mendesain tampilan Dashboard monitoring Scada dan memanggil data yang telah diprogram ke display parameter monitoring Scada yang telah jadi. Jika data tersebut sukses terpanggil dan sesuai parameter datanya pada tampilan parameter scada maka dapat memonitoring data keluaran PLTS secara Real time menggunakan software Scada Haiwel dan data dapat diproses lebih lanjut oleh penggunanya. Jika data keluaran tidak tertampilkan dan belum sesuai dengan data parameter nya maka diperlukannya kalibrasi dan program ulang task script hingga keluaran data parameter sesuai dengan data parameter ny

3.12 Kalibrasi alat



Gambar 3.11 Flowchart kalibrasi alat

Kalibrasi alat dilakukan dengan membandingkan dan menyamakan nilai pengukuran yang diperoleh dari tampilan data software yang dibuat dengan alat ukur yang sebenarnya. Kalibrasi dalam tugas akhir ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

- Menyesuaikan alamat address parameter pada data sheet alat ukur dengan parameter yang akan ditampilkan pada parameter scada.
- Untuk penyesuaian data kalibrasi dilakukan dengan cara membuat program task script pada data yang telah di akuisisi oleh alat ukur dengan menambahkan value ranges pada fungsi tipe data.
- Selanjutnya menyesuaikan nilai keluaran parameter pada alat ukur power meter dengan tampilan data parameter software.

3.13 Pengujian sistem

Ada beberapa langkah didalam melakukan pengujian sistem yang akan digunakan. Berikut ini adalah langkah – langkah yang dilakukan, yaitu:

- Melakukan kalibrasi alamat adres parameter yang akan digunakan dalam sistem.
- Memasang sistem dan meletakkan komponen pada masing masing panel yang digunakan dalam melakukan pemantauan.
- Melakukan pengujian koneksi data nirkabel.
- Mengoperasikan alat ukur power meter dan alat trasmisi data yang telah dilengkapi sistem akuisisi data, pada ruang panel yang akan dilakukan pemantauan.
- Melakukan pengamatan dan menyimpan hasil data yang diperoleh dari pengukuran.
- Melakukan pengamatan data keluaran parameter dan tampilan data keluaran parameter software dengan menggunakan Scada Haiwell.
- Dari hasil data pengamatan dilakukan analisa dan pembahasan serta menyimpulkan.