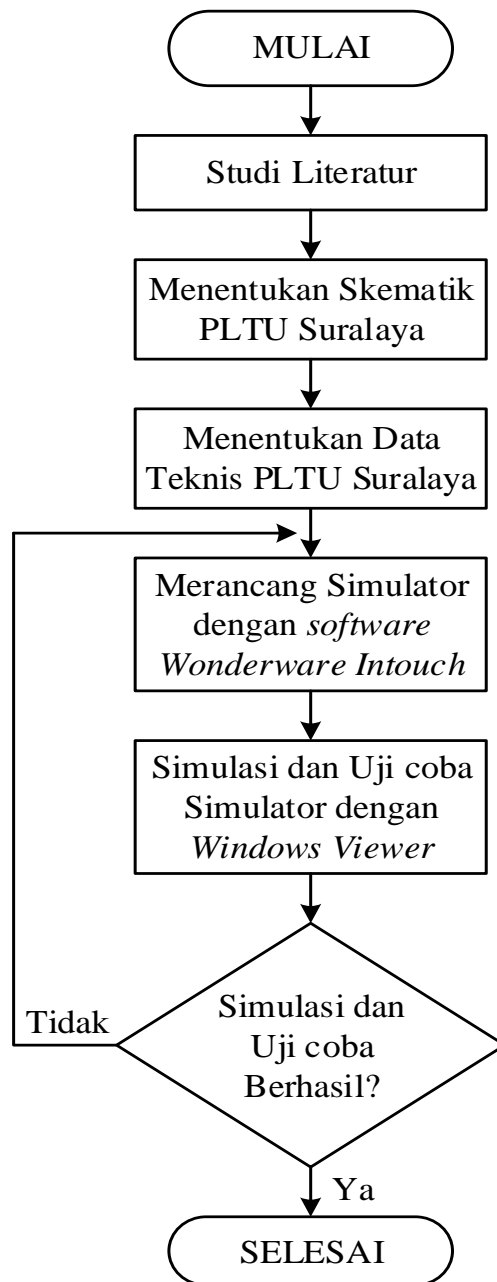


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Untuk mempermudah dalam memahami langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian ini dapat ditunjukkan dalam sebuah *flowchart*.



Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

Langkah pertama melakukan studi literatur dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal internasional *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), buku, dan artikel mengenai sistem SCADA dan PLTU terutama PLTU Suralaya. Langkah kedua yaitu menentukan skematik pembangkitan PLTU Suralaya yang akan digunakan sebagai desain acuan dalam perancangan simulator ini. Langkah ketiga menentukan data teknis dan laporan teknis pembangkitan di PLTU Suralaya untuk menentukan nilai-nilai parameter tiap objek pada simulator.

Setelah mendapatkan data yang cukup mengenai PLTU Suralaya, selanjutnya masuk pada langkah keempat yaitu merancang simulator sistem SCADA PLTU Suralaya dengan menggunakan *software Wonderware Intouch*. Diawali dengan membuat alur pembangkitan yang bersumber dari *flow diagram* atau skematik pembangkitan. Kemudian memberikan *tagname* dan *animation link* pada masing-masing objek yang ada pada simulator tersebut. Membuat *real time trend* dan *historical trend* yang menampilkan grafik peristiwa yang terjadi di masa lampau dalam waktu tertentu. Membuat *alarm system* dan *security system* yang akan menunjukkan indikasi adanya perubahan keadaan yang terjadi pada sistem dan keamanan sistem.

Langkah kelima setelah selesai merancang simulator SCADA PLTU Suralaya, selanjutnya melakukan simulasi dan uji coba pada simulator tersebut mulai dari *security system*, alur pembangkitan, *real time trend*, *historical trend*, *alarm system* apakah berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Apabila ada fungsi yang tidak berjalan, maka kembali melakukan langkah keempat yaitu merancang simulator dan mengikuti langkah selanjutnya hingga simulator tersebut berjalan sesuai yang diharapkan.

3.2. Data Teknis Komponen PLTU Suralaya

1. Boiler

Pabrik Pembuat	: Babcock & Wilcox, Canada
Tipe	: <i>Natural circulation singel drum radiant</i>
Kapasitas	: 1954 ton uap/jam
Tekanan uap keluar <i>superheater</i>	: 174 kg/cm ²
Suhu uap keluar <i>superheater</i>	: 540°C

Tekanan uap keluar <i>reheater</i>	: 59 kg/cm ²
Bahan bakar utama	: Batubara
Bahan bakar penyalaan awal	: Minyak solar

2. Turbin

Pabrik pembuatan	: Mitsubishi Heavy Industries, Japan
Tipe	: <i>Tandem compound quadruple exhaust</i>
Kapasitas	: 651.950 kW
Tekanan uap masuk	: 169 kg/cm ²
Suhu uap masuk	: 538 °C
Tekanan uap keluar	: 68 mmHg
Kecepatan putaran	: 3000 rpm
Jumlah tingkat	: 3 tingkat
Turbin tekanan tinggi	: 10 sudu
Turbin tekanan menengah	: 7 sudu
Turbin tekanan rendah 1	: 2x7 sudu
Turbin tekanan rendah 2	: 2x7 sudu

3. Generator

Pabrik pembuat	: Mitsubishi Electric Corporation, Japan
Kecepatan putaran	: 3000 rpm
Jumlah fasa / kutub	: 3 / 2
Frekuensi	: 50 Hz
Tegangan	: 23 kV
Daya	: 600 MW, 706 MVA (kapasitas turbin terpasang) : 652 MW, 767 MVA (kapasitas max turbin)
Arus	: 19.253 A
Faktor daya	: 0,85
Rasio hubung singkat	: 0,58 pada 706 MVA
Media pendingin	: Gas hidrogen
Tekanan gas H ₂	: 5 kg/cm ²
Volume gas	: 125 m ³

Tegangan penguat medan : 590 V
 Kumpuran : Y

4. Sistem Eksitasi

a. Penguat medan tanpa sikat (*Brushless Exciter*)

Pabrik pembuat : Mitsubishi Electric Corporation, Japan
 Tipe : *Totally enclosed*
 KW keluaran : 3300 kW
 Tegangan : 590 V
 Arus : 5593 A
 Kecepatan putaran : 3000 rpm

b. Penyearah (*Rotating Rectifier*)

Pabrik pembuat : Mitsubishi Electric Corporation, Japan
 Tipe : Penyearah Silikon (*Silicon Rectifier*)
 KW keluaran : 3300 kW
 Tegangan : 590 V
 Arus : 550 A

c. Penguat medan AC (*AC Exciter*)

Pabrik pembuat : Mitsubishi electric corporation, Japan
 Tipe : *Rotating Armature*
 kVA keluaran : 3680 kVA
 Tegangan : 480 V
 Jumlah fasa : 3
 Frekuensi : 200 Hz

d. Penguat medan bantu (*Pilot Exciter*)

Pabrik pembuat : Mitsubishi Electric Corporation, Japan
 Tipe : *Permanent magnetic field*
 kVA keluaran : 20 kVA
 Tegangan : 125 V
 Arus : 160 A
 Frekuensi : 400 Hz
 Jumlah fasa : 3

Faktor daya	: 0,95
e. Lain-lain	
Dioda silikon	: FD 500 DH 60
Sekering	: 800 A, 1 sec
Kondensator	: 0.6 μ F

5. Generator Transformer

Pabrik pembuat	: Mitsubishi Electric Corporation, Japan
Tipe	: <i>Oil immersed two winding out door</i>
Kapasitas Daya	: 706 MVA
Tegangan primer	: 23 kV
Arus primer	: 17.722 A
Tegangan sekunder	: 500 kV
Arus sekunder	: 815 A
Frekuensi	: 50 Hz
Jumlah fasa	: 3
Uji tegangan tinggi saluran	: 1550 kV
Uji tegangan rendah	: 125 kV
Uji tegangan netral	: 125 kV
Persentase impedansi	: 11,9 % pada 706 MVA

6. Pulverizer

Pabrik pembuat	: Babcock & Wilcox, Canada
Tipe	: MPS-89N
Kapasitas	: 67.495 kg/jam, kelembaban batubara 28,3%
Kelembutan hasil penggilingan	: 200 mesh
Kecepatan putaran	: 23,5 rpm
Motor penggerak	: 522 kW/ 3,3 kV/ 158 A/ 50 Hz

7. Boiler Feedwater Pump

Pabrik pembuat	: Mitsubishi Heavy Industries, Japan.
----------------	---------------------------------------

Tipe	: <i>Centrifugal double cage four stage</i>
Kapasitas	: 1410 m ³ /jam
Head total	: 2670 m
Tekanan	: 216 kg/cm ²
Motor penggerak	: 5960 kW/ 10 kV/ 50 Hz/ 3 fasa

8. Pompa Air Pendingin

Pabrik pembuat	: Babcock & Wilcox, Canada
Tipe	: <i>Vertical mixed flow</i>
Kapasitas	: 180 m ³ /jam
Discharge head	: 45,2 m
Tekanan	: 2 kg/cm ²
Motor penggerak	: 1300 kW/ 10,5 kV/ 50 Hz/ 3 fasa

9. *Electrostatic Precipitator*

Pabrik pembuat	: Lodge Cotrell, USA
Jumlah aliran gas	: 1.347.823 Nm ³ /jam
Suhu gas	: 195°C
Kecepatan aliran gas	: 1,47 n/detik
Tipe elektroda	: <i>Square twisted element</i>
Tegangan elektroda	: 65 kV DC
Arus elektroda	: 1400 mA
Efisiensi	: 99.5 %
Jumlah abu masuk	: 25 ton/jam

10. Cerobong (*Stack*)

Jumlah	: 3 buah
Tinggi	: 275 m
Diameter luar bagian bawah	: 25 m
Diameter luar bagian atas	: 14 m
Diameter pipa saluran gas buang	: 6,5 m
Suhu gas masuk cerobong	: ± 140°C

Kecepatan aliran gas : ± 2 m/s

3.3. Alat dan *Software* Pendukung

Alat pendukung yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya rangkaian pendeteksi ketinggian air dan wadah penampungan air atau kolam tando. Kolam tando ini dibuat agar berfungsi sebagai *Water Level Detector* pada simulator sistem SCADA PLTU Suralaya. PLC CP1L untuk menyambungkan koneksi dari rangkaian pendeteksi ketinggian air ke komputer/laptop yang digunakan maupun sebaliknya.

Software pendukung yang digunakan adalah *Microsoft Visio*, yang digunakan untuk membuat *flowchart* penelitian dan hal lainnya. *CorelDraw* dan *Photoshop* yang digunakan untuk menggambar objek apabila tidak ada dalam *factory symbol* pada *Wonderware Intouch*. *Omron CX-Programmer* yang digunakan untuk membuat program *ladder* pada PLC. *KEPServerEX* yang digunakan untuk menyambungkan koneksi antara PLC dengan *Wonderware Intouch*.