

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

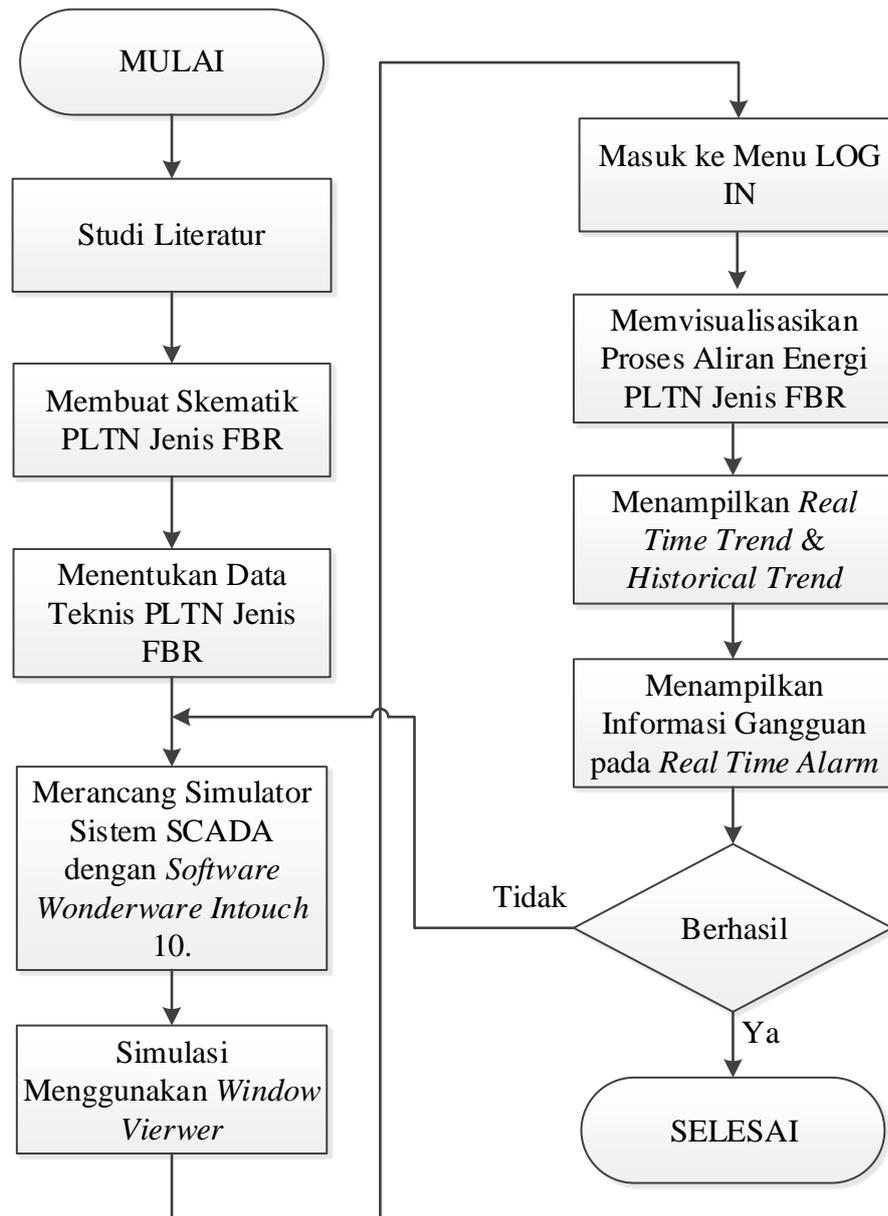
Tahapan dalam melakukan penelitian terdiri dari beberapa langkah, yaitu langkah pertama melakukan studi literatur dari berbagai sumber terpercaya, seperti jurnal *International Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), laporan teknik dari *International Atomic Energy Agency* (IAEA), data teknis dari *Indira Gandhi Centre for Atomic Research* dll. Langkah kedua yaitu menentukan skematik Pusat Listrik Tenaga Nuklir Jenis Fast Breeder Reactor. Langkah ketiga, yaitu menentukan data teknis pada Pusat Listrik Tenaga Nuklir jenis Fast Breeder Reactor. Langkah keempat, yaitu setelah menentukan skematik dan data teknis yang cukup mengenai PLTN jenis FBR maka selanjutnya merancang simulator sistem SCADA PLTN jenis *Fast Breeder Reactor* dari flow diagram yang didapat dari *Indira Gandhi Centre for Atomic Research* dengan menggunakan *software Wonderware Intouch 10*.

Setelah merancang simulator sistem SCADA PLTN jenis FBR, langkah kelima mensimulasikan simulator hasil perancangan dengan *windows viewer* pada *wonderware intouch*. Langkah keenam, masuk ke menu LOG IN dengan memasukan *username* dan *password* untuk menjalankan sistem. Selanjutnya langkah ketujuh, memvisualisasikan proses aliran energi PLTN jenis FBR. Langkah kedelapan, menampilkan *real-time trend* dan *historical trend* untuk melihat grafik dari parameter komponen pada PLTN jenis FBR yang telah ditentukan. Langkah kesembilan, melakukan uji coba menampilkan informasi gangguan pada real-time alarm dengan merubah nilai setpoint pada parameter komponen PLTN jenis FBR.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba pada sistem mulai dari menu LOG IN, visualisasi proses aliran energi, *real time trend*, *historical trend* dan *alarm systems* apakah sudah bekerja sesuai yang diinginkan atau tidak. Apabila ada fungsi yang tidak bekerja, maka kembali ke langkah keempat yaitu merancang

PLTN jenis FBR dan mengikuti langkah selanjutnya hingga sistem bekerja sesuai yang diinginkan.

Untuk mempermudah memahami langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian dapat ditunjukkan sesuai dengan Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

3.2 Data Teknis

Data yang digunakan dalam perancangan simulator sistem SCADA ini diambil dari *Indira Gandhi Centre for Atomic Research* oleh Cheta et al., dapat ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data *Nuclear Power Plant* Jenis *Fast Breeder Reactor*

Karakteristik Utama Fast Breeder Reactor	
Thermal power	1250 MWt
Electric output	500 Mwe
Core height	1000 mm
Core diameter	1900 mm
Fuel	PuO ₂ -UO ₂ (2 Zones) (annular pellets)
Fuel pin outer diameter	6.6 mm
Pins per fuel subassembly	217
Primary circuit configuration	Pool
Primary inlet / outlet temp	670 / 820 K
Steam temperature	763 K
Steam pressure	16.6 MPa
Number of primary sodium pumps	2
Number of IHX per loop	2
Number of secondary sodium pumps	2
Number of steam generators/loop	4
Number of shutdown system	2
Number of decay heat removal systems	2 (OGHDR and SGDHR)
Primary sodium at reactor inlet/outlet Temp	397 / 547 °C
Steam conditions at TSV	170 / 490 kg/cm ² /°C
Containment building	RCC rectangular shape
Steam generators (Particulars)	
Thermal Power / SG	158 MW
Number of SG	8
Sodium Inlet / Outlet temp	525 / 355 °C
Water Inlet / Steam Outlet temp	235 / 493 °C
Steam Pressure at SG	Mod. 9Cr-1Mo
Number of tubes	547
OD of tubes	17.2 mm
Thickness of tube	2.3 mm
OD of SG shell	1237 mm
Overall length	25 m

3.3 Software Pendukung

Ada beberapa software pendukung dalam penelitian ini, diantaranya adalah *Microsoft Word* 2016 yang digunakan untuk membuat laporan dari hasil penelitian. *Microsoft Visio* 2007 yang digunakan untuk membuat *flowchart* penelitian dan hal lainnya. *Wonderware Intouch* 10 yang digunakan untuk membuat visualisasi simulator sistem SCADA. *CorelDraw* dan *Photoshop* yang digunakan untuk menggambar objek apabila tidak ada pada *factory symbol* dalam *Wonderware Intouch*.