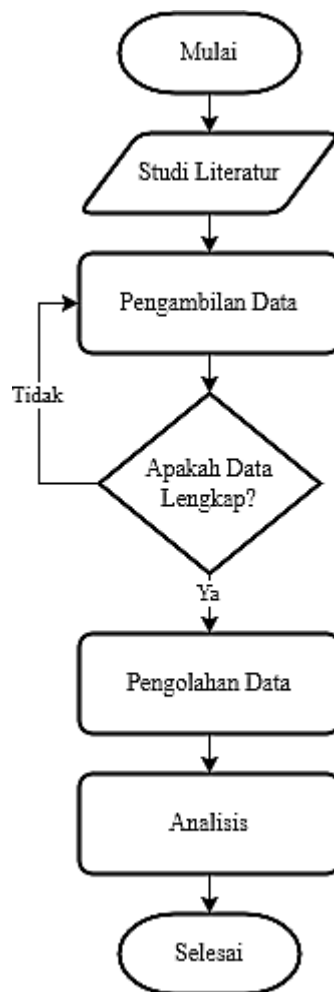


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.1 di atas merupakan *flowchart* proses penelitian keseluruhan untuk penelitian analisis fluktuasi generator di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP). Setelah itu, dilakukan pengambilan data di PT PLN Indonesia Power Kamojang. Jika data yang diperoleh kurang lengkap maka

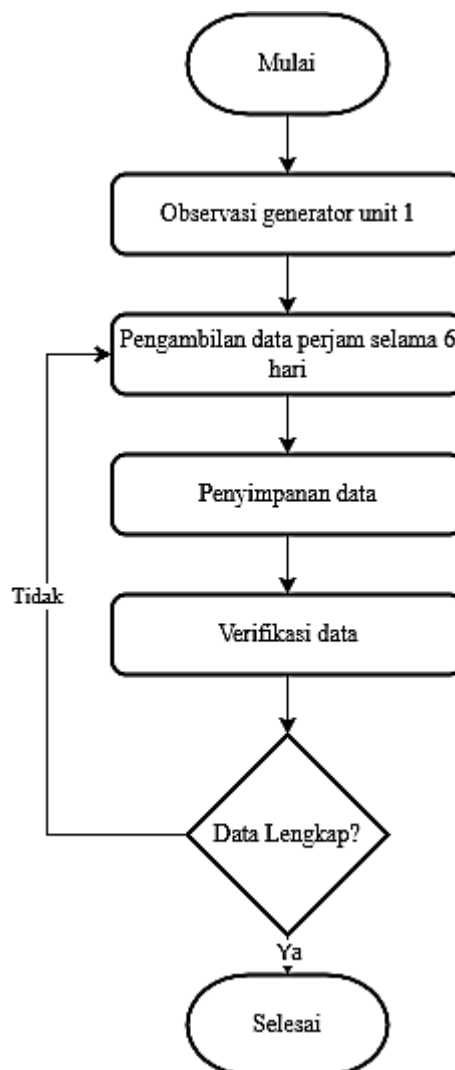
Proses kembali dimulai dari pengambilan data untuk melengkapi data yang diperlukan. Jika data sudah lengkap, langkah berikutnya adalah pengolahan data. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap data yang telah diproses untuk menentukan analisis pengaruh fluktuasi beban pada efisiensi generator. Proses ini berakhir pada langkah selesai.

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur atau studi pustaka ini dilakukan untuk mendukung analisis fluktuasi beban terhadap efisiensi generator di PLTP Kamojang. Fokus pertama adalah pemahaman tentang generator sinkron, yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator sinkron harus menjaga kestabilan tegangan dan frekuensi, meskipun terjadi perubahan beban. Selain itu, efisiensi generator dipengaruhi oleh rugi-rugi seperti resistansi, rugi-rugi inti, dan rugi-rugi mekanis, yang bisa dianalisis untuk meminimalkan penurunan efisiensi.

Fluktuasi beban menjadi salah satu tantangan utama, karena perubahan permintaan daya dapat membuat generator bekerja di luar kondisi optimal. Penting untuk memahami bagaimana fluktuasi beban mempengaruhi efisiensi dan mencari strategi untuk mengurangi dampak negatifnya. Studi pustaka ini juga mencakup analisis spesifik di PLTP Kamojang, di mana data operasional digunakan untuk melihat dampak fluktuasi beban terhadap efisiensi generator. Penelitian ini bertujuan memberikan wawasan tentang cara meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemeliharaan yang lebih efektif di PLTP Kamojang.

3.1.2 Pengambilan Data

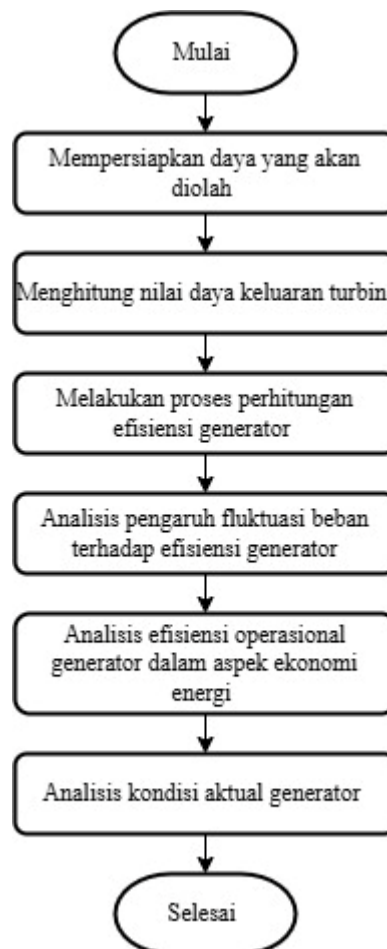


Gambar 3.2 *Flowchart* Pengambilan Data

Gambar 3.2 merupakan pengambilan data dalam penelitian analisis generator di PT PLN Indonesia Power Kamojang, dilakukan melalui beberapa metode untuk mendapatkan informasi yang komprehensif dan mendalam. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung terhadap kinerja generator, serta pengumpulan data dan laporan teknis terkait operasional dan pemeliharaan generator pengambilan datanya perjam selama 6 hari Selanjutnya data simpan

kemudian dilakukan verifikasi dan divalidasi melalui *cross-check* dengan data *historis* dan konsultasi dengan ahli di bidang terkait untuk memastikan kelengkapannya dan akurasi dan setelah diverifikasi apakah data yang diambil sudah lengkap atau tidak jika tidak lengkap maka proses diulang kembali dari pengambilan data kemudian jika data sudah lengkap maka selesai dan data akan diolah pada pengolahan data.

3.1.3 Pengolahan Data



Gambar 3.3 *Flowchart* Pengolahan Data

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* pengolahan data proses perhitungan efisiensi generator, dimulai dengan mempersiapkan data teknis dan parameter yang diperlukan untuk analisis. Tahap pertama adalah menghitung nilai daya keluaran turbin, yang diawali dengan perhitungan kualitas uap. Kualitas uap ini berperan penting dalam menentukan efisiensi turbin.

Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai entalpi keluar dari turbin dalam kondisi *isentropis*, di mana proses ini dianggap ideal tanpa adanya kerugian akibat gesekan atau pertukaran panas. Berdasarkan entalpi *isentropis* tersebut, daya *isentropis* atau daya teoretis turbin dihitung. Kemudian, daya aktual turbin diperoleh dengan mempertimbangkan berbagai faktor kerugian, seperti kerugian mekanis, termal, dan terkait fluida kerja.

Setelah daya aktual turbin diketahui, perhitungan efisiensi generator dilakukan menggunakan data daya dari turbin. Tahapan berikutnya adalah analisis pengaruh fluktuasi beban terhadap efisiensi generator, guna memahami dinamika variasi beban selama operasi. Fluktuasi beban dapat mempengaruhi kinerja generator karena perubahan beban berdampak pada parameter operasional seperti arus dan tegangan. Oleh karena itu, analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana variasi beban mempengaruhi efisiensi generator.

Selanjutnya, dilakukan analisis komprehensif mengenai efisiensi operasional generator dalam aspek ekonomi energi, yang mencakup evaluasi keseimbangan antara daya *input* dan *output*, biaya produksi, serta pendapatan yang diperoleh dari penjualan listrik. Analisis ini memberikan wawasan lebih dalam mengenai potensi

peningkatan efisiensi serta strategi optimasi operasi generator dalam berbagai kondisi operasional. Selain itu, evaluasi ini juga mempertimbangkan faktor ekonomi, termasuk biaya operasional dan tarif listrik, untuk menilai keberlanjutan operasional serta profitabilitas sistem pembangkitan listrik di PT PLN Indonesia Power UBP Kamojang.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan setelah proposal usulan penelitian telah diterima dalam kurun waktu selama kurang lebih 60 hari.

3.2.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di PT Indonesia Power UBP Kamojang, Desa, Laksana, Kecamatan Igun, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40384.

3.3 Rencana Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahapan krusial dalam penelitian ini untuk menganalisis fluktuasi beban terhadap efisiensi generator. Data yang diperoleh akan diolah secara sistematis melalui beberapa tahap penting. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan hasil analisis yang valid dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Untuk mengetahui spesifikasi pada generator, langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi parameter-parameter teknis penting seperti tegangan keluaran, daya nominal, frekuensi operasi, kecepatan putaran, dan faktor daya. Data spesifikasi ini biasanya tersedia dalam manual atau label teknis dari pabrikan generator. Spesifikasi ini penting untuk memastikan bahwa generator beroperasi

sesuai dengan standar yang ditetapkan dan untuk memahami batasan serta kemampuan operasionalnya dalam berbagai kondisi beban.

Tabel 3.1 Data Daya Masukan Turbin

Tanggal	Jam	P1 (Tekanan Uap Masuk)	Laju Uap (Kg/s)	H1 (Entalpi) Favor	S1(Entropy) Favor
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Tabel 3. 2 Data Daya Keluaran Turbin

Tanggal	Jam	P2 (Tekanan Uap Keluar)	Hf (Entalpi) liquid	Sf(Entropy) Liquid	Hg (Favor)	Sg (Favor)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 merupakan indikator untuk Tabel 3.3. Parameter yang tercantum, seperti nilai kualitas uap, nilai dari entalpi keluar turbin pada kondisi *isentropis*, nilai *isentropis*, nilai daya aktual, nilai keluaran turbin, efisiensi turbin, memberikan gambaran mengenai kondisi operasi turbin uap selama periode tersebut. Analisis data ini memungkinkan identifikasi potensi masalah dan peningkatan efisiensi sistem.

Tabel 3. 3 Data Perhitungan daya masukan generator

Tanggal	Jam	Nilai Kualitas Uap (Kj/kg)	Nilai Entalpi Keluar Turbin dalam Kondisi Isentropis (H2S) (Kj/kg)	Nilai Daya Isentropis (W Isentropis) (kJ/kg)	Nilai Daya Isentropis (MW)	Efisiensi Turbin
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Efisiensi generator merupakan indikator penting untuk mengukur kinerja dan efisiensi suatu pembangkit listrik. Tabel 3.6 menyajikan hasil perhitungan efisiensi generator berdasarkan data daya keluaran dan daya masukan, data tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan rumus efisiensi generator. Data efisiensi yang diperoleh sangat berguna untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dan meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem pembangkit.

Tabel 3. 4 Data perhitungan efisiensi generator

Tanggal	Pout (MW)	Pin (MW)	Efisiensi Generator (%)
1			
2			
3			
4			
5			
6			