

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu ke																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur dan perumusan masalah																				
2	Pengumpul an data dan parameter sistem																				
3	Pemodelan kapasitor bank dan sistem turbin																				
4	Simulasi dan analisis hasil																				
5	Pembahasa n hasil dan evaluasi sistem																				
6	Penulisan laporan akhir dan revisi																				

Berikut adalah uraian dari jadwal penelitian:

1. Studi literatur dan perumusan masalah

Mengumpulkan referensi tentang turbin angin, kapasitor bank, dan peningkatan faktor daya untuk merumuskan masalah, batasan, dan tujuan penelitian.

2. Pengumpulan data dan parameter sistem

Mengumpulkan data teknis seperti karakteristik turbin, generator, beban, dan kapasitor sebagai dasar perancangan sistem.

3. Pemodelan kapasitor bank dan sistem turbin

Merancang dan memodelkan sistem turbin angin dengan kapasitor bank melalui perhitungan teori dan perakitan praktis guna meningkatkan faktor daya.

4. Simulasi dan analisis hasil

Melakukan simulasi dan analisis untuk menilai pengaruh kapasitor bank terhadap faktor daya dan stabilitas sistem.

5. Pembahasan hasil dan evaluasi sistem

Membahas dan mengevaluasi hasil penelitian dengan membandingkannya terhadap teori dan penelitian sebelumnya.

6. Penulisan laporan akhir dan revisi

Menyusun laporan penelitian (skripsi) secara sistematis dan melakukan revisi berdasarkan masukan pembimbing.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi implementasi dan akuisisi data penelitian dilakukan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) yang terkoneksi dengan sistem tenaga listrik di Gedung Laboratorium Terpadu lantai 5 Universitas Muhammadiyah Surabaya.

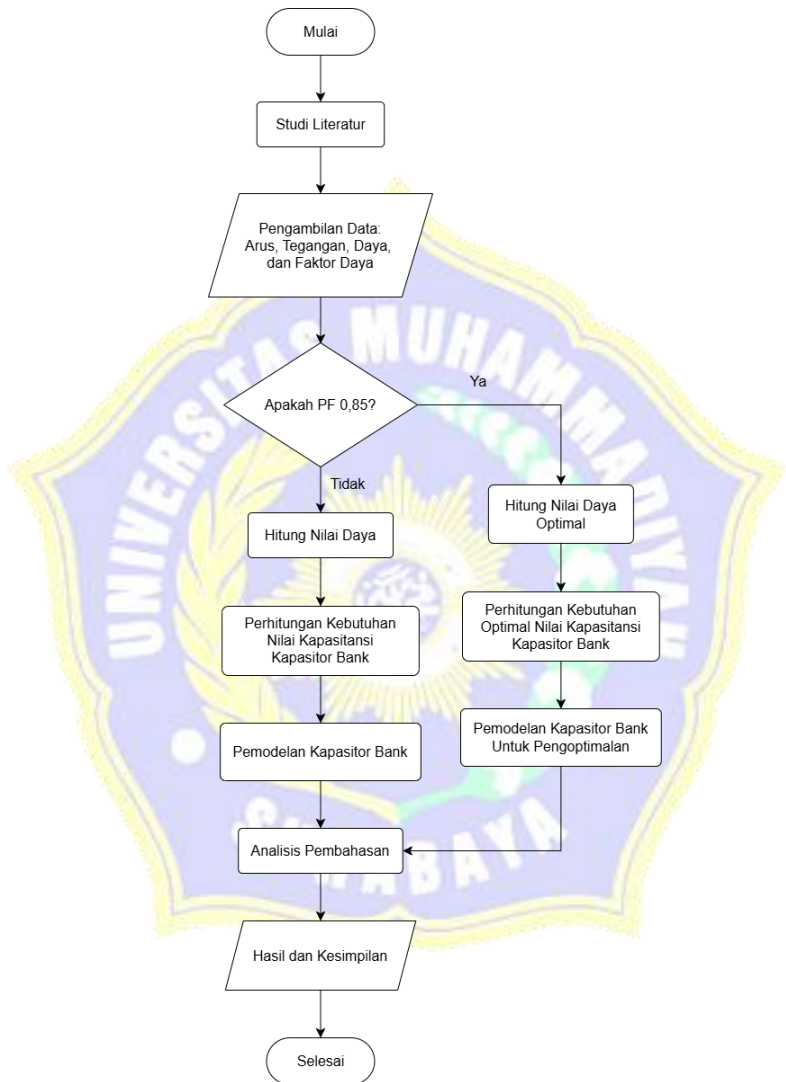
3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi agar peneliti dalam penyusunan skripsi dan perancangan simulasi dapat menghasilkan hasil yang sesuai serta memberikan kontribusi positif untuk pembaruan kedepannya. Salah satu tahapan penting yang bisa dilakukan yaitu studi literatur.

Tahap studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber referensi yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian, dan artikel yang berkaitan dengan sistem pembangkit listrik tenaga bayu, faktor daya, serta penerapan kapasitor bank pada sistem tenaga listrik. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori dan pemahaman mendalam mengenai prinsip kerja turbin angin, penyebab penurunan faktor daya, serta metode kompensasi daya reaktif menggunakan kapasitor bank.



3.4 Flowchart Penelitian



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Berikut keterangan dari setiap tahapan pada flowchart penelitian:

1. Mulai

Tahap awal penelitian yang menandai dimulainya seluruh proses penelitian, mulai dari perencanaan hingga tahap akhir penyusunan hasil dan kesimpulan.

2. Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan topik penelitian, mencakup teori dasar sistem daya listrik, faktor daya, serta prinsip kerja dan perhitungan kapasitor bank sebagai metode kompensasi daya reaktif.

3. Pengambilan Data Arus, Tegangan, Daya, dan Faktor Daya (PF)

Melakukan pengukuran atau pengumpulan data primer terhadap parameter listrik seperti arus, tegangan, daya, dan faktor daya dari sistem yang diteliti. Data ini digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan perhitungan kebutuhan kapasitor.

4. PF Sesuai Standar

Memeriksa apakah nilai faktor daya hasil pengukuran bernilai 0,85.

- Jika PF bernilai 0,85 (Ya), proses dilanjutkan ke tahap perhitungan untuk pengoptimalan nilai faktor daya.
- Jika PF kurang dari 0,85 (Tidak), maka dilakukan perhitungan kapasitansi untuk memperbaiki faktor daya.

5. Hitung Nilai Daya

Menghitung daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya semu (S) berdasarkan data hasil pengukuran. Nilai-nilai ini menjadi dasar untuk menentukan seberapa besar kompensasi daya reaktif yang diperlukan agar faktor daya meningkat.

6. Perhitungan Kebutuhan Nilai Kapasitansi Kapasitor Bank

Menentukan besar nilai kapasitansi kapasitor yang dibutuhkan untuk memperbaiki faktor daya agar mencapai nilai optimal sesuai standar sistem listrik. Perhitungan ini dilakukan menggunakan rumus dan parameter hasil pengukuran.

7. Pemodelan Kapasitor Bank

Membuat pemodelan sistem dengan menambahkan kapasitor bank, baik dalam bentuk simulasi menggunakan perangkat lunak (misalnya MATLAB atau Simulink) maupun dalam bentuk implementasi nyata, untuk melihat pengaruhnya terhadap peningkatan faktor daya.

8. Analisis dan Pembahasan Hasil

Menganalisis hasil perhitungan dan simulasi, serta membahas efektivitas penambahan kapasitor bank dalam memperbaiki faktor daya sistem. Tahap ini juga membandingkan antara kondisi sebelum dan sesudah pemasangan kapasitor.

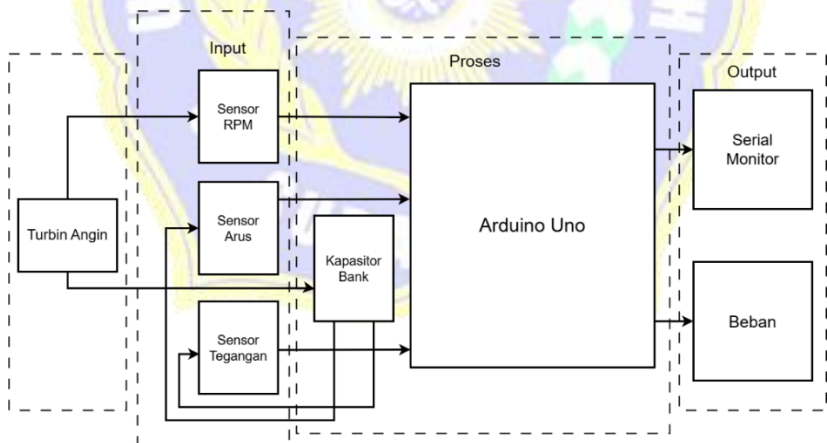
9. Hasil dan Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari hasil penelitian, meliputi temuan utama, tingkat keberhasilan pemodelan kapasitor bank dalam meningkatkan faktor daya, serta rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

10. Selesai

Tahap akhir yang menandai berakhirnya seluruh rangkaian kegiatan penelitian, mulai dari pengumpulan data, perhitungan, pemodelan, hingga penarikan kesimpulan akhir.

3.5 Perancangan Sistem



Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem

Keterangan Alur Kerja Diagram Blok Sistem:

1. Energi angin menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik

Energi kinetik angin memutar bilah turbin yang terhubung ke generator, menghasilkan energi listrik sebagai sumber utama sistem.

2. Pemasangan Kapasitor Bank

Berfungsi sebagai komponen kompensasi daya reaktif, memperbaiki faktor daya dan menstabilkan tegangan pada keluaran generator.

3. Sensor RPM, arus, dan tegangan membaca data secara real-time

Sensor RPM mengukur kecepatan putaran turbin, sensor tegangan dan arus mendeteksi keluaran listrik dari generator, lalu mengirimkan data ke Arduino.

4. Arduino mengolah data sensor dan menghitung parameter sistem

Arduino memproses data dari sensor untuk menghitung tegangan, arus, daya, dan faktor daya setelah kompensasi guna mengetahui performa sistem secara akurat.

5. Arduino menampilkan hasil pengukuran ke Serial Monitor

Semua hasil pengukuran seperti tegangan, arus, daya, faktor daya dan RPM ditampilkan di Serial Monitor agar kondisi sistem dapat dipantau secara real-time.

6. Energi listrik tersuplai ke beban dengan kualitas daya yang lebih baik

Setelah dikompensasi oleh kapasitor bank, energi listrik disalurkan ke beban dengan daya yang lebih stabil, efisien, dan minim rugi energi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

