

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh dari PLN P2B Gandul dan kajian terkait, PLTU Pacitan sepenuhnya mensupply sistem Jawa Timur dengan kapasitas daya aktif sebesar 170 MW pada Unit 1 dan 150 MW pada Unit 2 melalui gardu Pacitan. Sedangkan gardu Nguntoronadi yang berada di sistem Jawa Timur mendapat supply dari sistem Jawa Tengah. Menurut penuturan PLN bahwa PLTU Pacitan mengalami osilasi daya ketika terjadi *switching* PMT di gardu Sragen, Jawa Tengah akibat skema pemindahan beban sistem Jawa Tengah ke sistem Jawa Timur. Dimana sistem Jawa Timur melalui PLTU Pacitan mensupply sistem Jawa Tengah dengan menaikkan kapasitas daya pada masing-masing unit generatornya menjadi 280 MW.

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi untuk melihat osilasi yang terjadi di PLTU Pacitan akibat *switching* PMT di gardu Sragen, Jawa. Selanjutnya dilihat dampak meluas yang terjadi di sistem Jawa-Bali akibat skema pemindahan beban sistem Jawa Tengah ke sistem Jawa Timur dimana sistem Jawa Timur melalui PLTU Pacitan mensupply kekurangan daya pada sistem Jawa Tengah.

Dengan mencari nilai eigen dan vektor eigen, dapat diketahui karakteristik frekuensi osilasi daya yang terjadi guna mengetahui jenis osilasi yang terjadi, faktor partisipasi dari setiap generator dan pembangkit mana saja yang berkontribusi dalam osilasi yang terjadi pada suatu mode osilasi.

3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini bekerjasama dengan PLN P2B Gandul. Pemilihan PLN P2B Gandul sebagai adalah karena seluruh data yang digunakan untuk penelitian hanya dimiliki oleh PLN P2B Gandul yang beralamat di Jalan JCC, Gandul, Cinere, Kota Depok, Jawa Barat 16514.

Dari hasil perbincangan dengan pihak PT. PLN (Persero) P2B, obyek penelitian yang dipilih adalah PLTU Pacitan. Obyek tersebut dipilih karena menurut penuturan dari pihak PT. PLN (Persero) P2B, PLTU Pacitan mempunyai masalah osilasi daya ketika terjadi *switching* di gardu Sragen akibat perpindahan beban sistem Jawa Tengah ke sistem Jawa Timur.

Fuad Dasangga, 2018

ANALISIS OSILASI PADA KESTABILAN SMALL-SIGNAL DI PLTU PACITAN, JAWA TIMUR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.3 Data Penelitian

Dalam penyelesaian penelitian ini dibutuhkan data-data atau parameter yang sesuai dengan kebutuhan penelitian, data yang berhasil dikumpulkan akan menjadi parameter masukan untuk menjalankan simulasi osilasi daya menggunakan DIgSILENT PowerFactory 15.1, mencari nilai karakteristik frekuensi osilasi serta faktor partisipasinya.

Data yang dibutuhkan dan berhasil di kumpulkan adalah *oneline diagram* Sistem Jawa-Bali 150 kV; data parameter pembangkit, data eksitasi, pss; data pembebanan yang meliputi nilai rating daya aktif dan daya reaktif; data penghantar atau saluran yang meliputi jenis penghantar, luas penampang, dan panjang saluran. Untuk lebih jelasnya data-data tersebut bisa dilihat pada bagian lampiran.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian ini, diperlukan sebuah kerangka/tahapan pengerjaan penelitian dimulai dari tahap awal sampai tahap akhir, hal tersebut bertujuan untuk mempermudah penulis dan pembaca dalam memahami proses tahapan secara garis besar dari pengerjaan penelitian ini.

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 3.1, secara rinci akan dijelaskan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi Literatur dan perumusan masalah, dalam skripsi ini membahas tentang analisis osilasi pada kestabilan *small-signal* maka terlebih dahulu dilakukan studi pendalaman mengenai teori dan studi di lapangan guna mendapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini mengenai gangguan osilasi yang merupakan karakteristik kestabilan *small-signal* di sistem Jawa-Bali.
2. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data. Adapun data yang digunakan adalah *one line diagram* sistem interkoneksi saluran Jawa-Bali 150 kV, data beban, data saluran, data generator. Kemudian data diverifikasi sesuai kebutuhan penelitian.

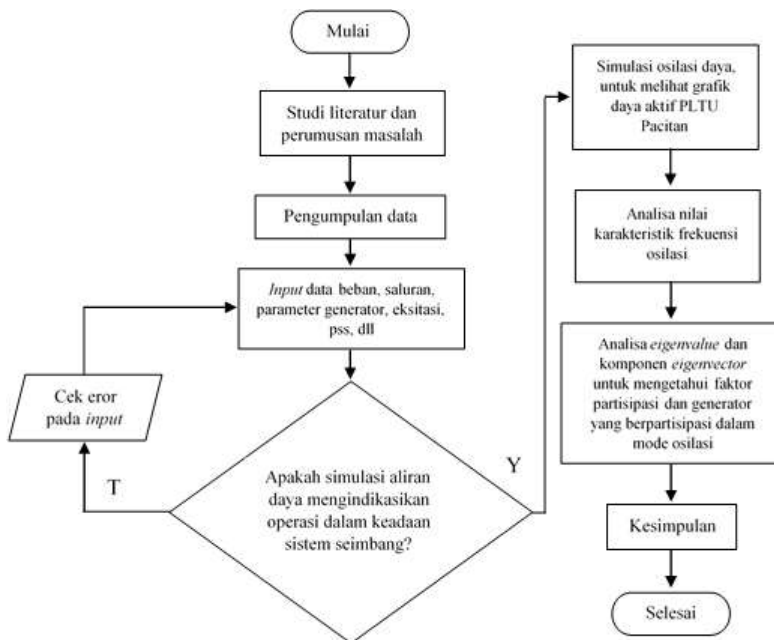
Fuad Dasangga, 2018

ANALISIS OSILASI PADA KESTABILAN SMALL-SIGNAL DI PLTU PACITAN, JAWA TIMUR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3. Langkah selanjutnya adalah *menginput* data tersebut sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.
4. Jalankan simulasi untuk melihat grafik osilasi daya aktif PLTU Pacitan menggunakan DIGSILENT.
5. Jalankan simulasi modal analisis untuk mendapatkan nilai karakteristik frekuensi osilasi menggunakan nilai eigen.
6. Mencari faktor partisipasi dan generator yang berkontribusi dari setiap mode osilasi.
7. Kesimpulan.

Adapun diagram alir penelitiannya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Skripsi

3.5 Analisis Data Penelitian

Setelah data berhasil dikumpulkan, penulis membuat sebuah alur penelitian untuk memproses data yang telah diperoleh. Penelitian ini

Fuad Dasangga, 2018

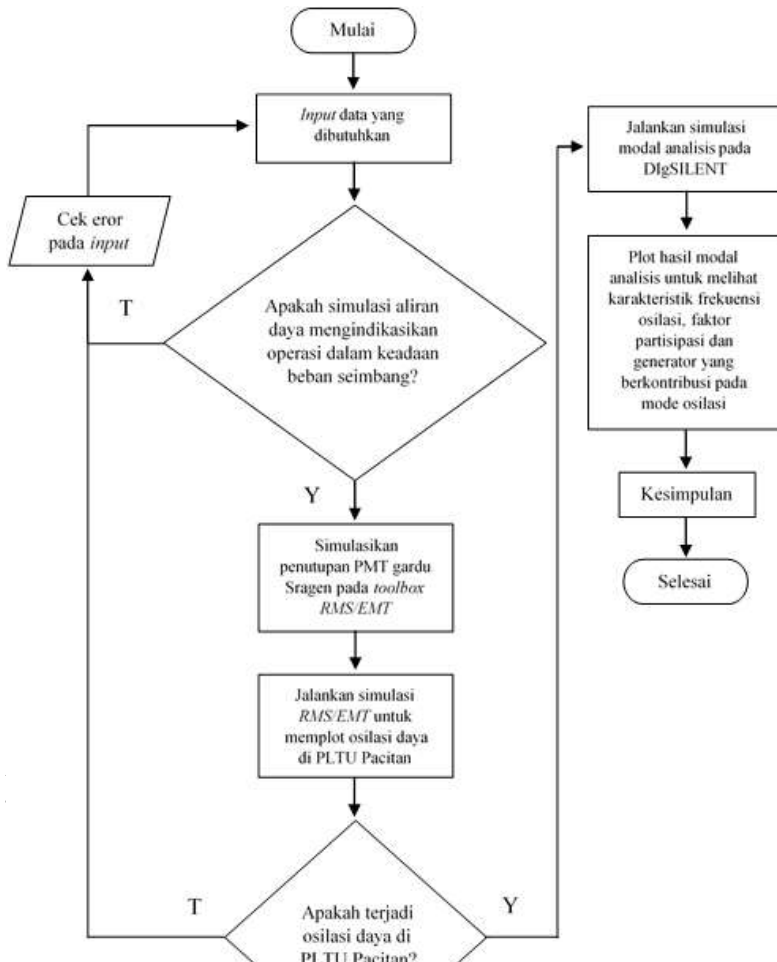
ANALISIS OSILASI PADA KESTABILAN SMALL-SIGNAL DI PLTU PACITAN, JAWA TIMUR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

merupakan analisis mengenai kestabilan *small-signal* berupa osilasi daya di sistem Jawa-Bali setelah terjadi *switching* di gardu Sragen akibat pemindahan beban sistem Jawa Tengah ke sistem Jawa Timur dimana sistem Jawa Timur mensupply sistem Jawa Tengah melalui PLTU Pacitan. Dengan menggunakan *software* DlgSILENT dicari nilai karakteristik frekuensi osilasi dan faktor partisipasi yang merupakan karakteristik kestabilan *small-signal* dan generator yang berkontribusi dalam mode osilasi.

Karakteristik frekuensi osilasi digunakan untuk mengetahui jenis mode osilasi yang terjadi berdasarkan rentang frekuensi yang dihasilkan. Kemudian dicari faktor partisipasi untuk mengetahui derajat partisipasi pada suatu mode osilasi dan generator yang berkontribusi pada osilasi yang terjadi.

Diagram alir alogaritma penelitian akan ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Alogaritma Penelitian

Berdasarkan diagram alir alogaritma penelitian pada Gambar 3.2, secara rinci akan dijelaskan langkah-langkah sebagai berikut :

1. *Input* data yang dibutuhkan pada data base *one line diagram* DIgSILENT.
2. Melakukan analisis aliran daya untuk mengetahui sistem dalam keadaan seimbang sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.
3. Setelah sistem dinyatakan seimbang, lakukan simulasi penutupan salah satu PMT di gardu Sragen pada saluran yang mengarah ke gardu Ngawi menggunakan *toolbox RMS/EMT*.
4. Masukkan input variabel yang ingin diketahui berupa daya aktif untuk memplot hasil osilasi daya di PLTU Pacitan menggunakan *toolbox RMS/EMT*.
5. Setelah didapat grafik osilasi daya PLTU Pacitan, jalankan simulasi modal analisis pada keadaan sesaat setelah terjadi gangguan.
6. Kemudian plot hasil modal analisis untuk melihat karakteristik frekuensi osilasi, faktor partisipasinya dan generator yang berkontribusi pada suatu mode osilasi.
7. Kesimpulan.

Fuad Dasangga, 2018

*ANALISIS OSILASI PADA KESTABILAN SMALL-SIGNAL DI PLTU PACITAN,
JAWA TIMUR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Fuad Dasangga, 2018

*ANALISIS OSILASI PADA KESTABILAN SMALL-SIGNAL DI PLTU PACITAN,
JAWA TIMUR*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu