

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Generator sinkron merupakan alat listrik yang berfungsi mengkonversikan energi mekanis berupa putaran menjadi energi listrik. Energi mekanis berupa putaran tersebut dihasilkan oleh penggerak mula (*prime mover*) yang dapat berupa turbin, mesin diesel, baling-baling dan lain-lain. Sedangkan energi listrik dikeluarkan oleh kumparan jangkar generator. Generator yang biasa digunakan dalam sistem pembangkitan adalah jenis generator sinkron atau serempak dimana tegangan dan frekuensi yang dihasilkan sesuai dengan kecepatan putarnya, sehingga diperlukan putaran yang konstan untuk menghasilkan tegangan dan frekuensi yang juga konstan. Untuk mendapatkan tegangan dan frekuensi yang konstan pada terminal generator maka arus jangkar dan sudut daya harus tetap pula. Besarnya perubahan beban generator perlu diketahui dan disesuaikan dengan kemampuan generator sehingga kestabilan kinerja generator dapat tercapai.

Dalam pembangkitan GGL induksi pada generator sinkron dibutuhkan arus penguatan (eksitasi) untuk mengatur kuat medan magnet pada kutub-kutub generator yang terletak pada rotor. "Sistem penguatan medan magnet (*excitation*) berfungsi mengendalikan output berupa tegangan, arus dan daya reaktif dari generator agar tetap stabil pada beban sistem yang *fluktuatif* dengan cara mengatur besaran-besaran input untuk mencapai titik keseimbangan baru" (Pandita M;

Meskipun beban yang di topang generator satu fasa berubah-ubah (*fluktuatif*), generator satu fasa harus dioperasikan dengan putaran yang stabil agar mendapatkan output generator berupa tegangan dan frekuensi yang stabil. Penyebab ketidakstabilan kinerja generator adalah faktor daya ( $\cos\phi$ ) dari beban yang bertumpu pada generator, dimana faktor daya ( $\cos\phi$ ) dapat mempengaruhi arus beban ( $I_a$ ). Beban yang bertumpu pada generator dan dapat mempengaruhi kestabilan kinerja generator dapat bersifat resistif, induktif, kapasitif dan kombinasi dimana keempat beban tersebut memiliki faktor daya ( $\cos\phi$ ) yang berbeda.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis tertarik untuk mengkaji kinerja generator sinkron, dengan menganalisis pengaruh perubahan beban pada generator satu fasa terhadap karakteristik generator sinkron satu fasa, atau lebih jelas dengan judul "Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Karakteristik Generator Sinkron Satu Fasa".

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada kasus yang sudah dijelaskan diatas bahwa generator harus dioperasikan dengan putaran yang stabil untuk mendapatkan output berupa tegangan dan frekuensi yang stabil. Beban yang bertumpu pada generator dapat bersifat resistif, induktif, kapasitif dan kombinasi (R L C), dimana keempat beban tersebut mempunyai faktor daya ( $\cos\phi$ ) yang berbeda, apabila daya yang disalurkan tidak memenuhi kebutuhan beban dapat berakibat kepada ketidakstabilan putaran generator yang akan menyebabkan frekuensi dan tegangan output generator juga menjadi tidak stabil atau terjadi turun tegangan (*drop*

*voltage*). Maka perlu adanya pengkajian mengenai pengaruh besarnya perubahan jenis maupun besar beban pada generator agar dapat disesuaikan dengan kemampuan dan karakteristik generator, sehingga kestabilan kinerja generator dan keseimbangan dalam sistem generator sinkron satu fasa dapat dicapai.

### 1.3 Batasan Masalah

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas yakni analisis karakteristik generator sinkron satu fasa 3 kVA 220 Volt pada Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik UMY dengan mengubah beban daya aktif generator untuk mendapatkan data-data karakteristik generator satu fasa menggunakan frekuensi dan kecepatan rotor yang tetap. Data-data karakteristik generator tersebut merupakan data hasil pengukuran, analisis, perbandingan serta hubungan antara besarnya perubahan beban resistif, resistif-induktif dan resistif-kapasitif terhadap tegangan keluaran generator ( $V_t$ ), arus medan magnet atau arus eksitasi generator ( $I_f$ ), dan arus beban generator ( $I_a$ ) tanpa membahas rugi-rugi pada generator sinkron satu fasa.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini, ada beberapa tujuan yang ingin dicapai yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh antara besarnya perubahan beban resistif, resistif-induktif dan resistif-kapasitif terhadap tegangan keluaran



generator ( $V_t$ ), arus medan magnet generator ( $I_f$ ) dan arus beban generator ( $I_a$ ).

2. Menganalisis pengaruh perubahan beban resistif, resistif-induktif dan resistif-kapasitif terhadap tegangan keluaran generator ( $V_t$ ), arus medan magnet generator ( $I_f$ ) dan arus beban generator ( $I_a$ ).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dan diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui batas aman kinerja generator satu fasa terhadap jenis beban yang berubah-ubah.
2. Dapat memberikan gambaran kinerja generator satu fasa terhadap perubahan beban resistif (R), resistif-induktif (R-L) dan resistif-kapasitif (R-C).
3. Dapat mengetahui besaran-besaran yang mempengaruhi kestabilan kerja generator sinkron satu fasa.
4. Sebagai tugas dan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan dan pembahasan studi kasus, maka penulis menyusun tugas akhir ini dalam 5 bab berdasarkan sistematika sebagai

## **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah dan sistematika penulisan

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi mengenai teori-teori yang mendukung dari masing-masing bagian yang mencakup landasan teori yang mendukung dan juga menjadi panduan atau dasar penulisan skripsi ini dari pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi metodologi penelitian yang akan dilakukan yang meliputi studi literatur, pengambilan data, alat dan bahan penelitian, analisis terhadap data yang diperoleh serta diagram alir metode penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Berisi analisis dan pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam skripsi.

## **BAB V PENUTUP**

Berisi mengenai kesimpulan dan saran hasil dari penelitian yang telah