

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik berfungsi untuk menyediakan dan mendistribusikan listrik secara tepat serta berkesinambungan ke beban. Kebutuhan energi listrik bertambah seiring dengan pertumbuhan pada bidang transportasi, industri dan bidang lainnya. Untuk mencapai kinerja yang baik, gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik perlu ditangani secara tepat. Studi untuk mensimulasikan gangguan yang mungkin terjadi pada sistem tenaga listrik disebut analisis kontingensi [1].

Gangguan pelepasan pada unit generator berifat sementara, sehingga apabila tidak dilakukan perbaikan maka dapat mengakibatkan pemadaman total[2]. Selain gangguan pada generator, kontingensi juga dapat berupa gangguan pelepasan unit transmisi. Gangguan ini merupakan masalah yang sering terjadi, yang dapat berupa saluran terputus, gangguan hubung singkat, dan lain sebagainya [3]. Gangguan yang terjadi membuat aliran daya yang berubah secara signifikan, erat kaitannya dengan kemampuan sistem untuk menangani beban jika salah satu elemennya gagal.

Analisis kontingensi merupakan studi mengenai keselamatan suatu sistem tenaga listrik dengan menganalisis aliran daya yang terjadi pada keadaan darurat N-1 (kegagalan atau lepasnya satu komponen generator/ transmisi) [4]. Dengan menggunakan analisis kontingensi dilakukan perhitungan aliran daya berdasarkan gangguan pelepasan generator, untuk memperkirakan perubahan daya yang mengalir pada saluran transmisi. Jadi penting untuk merencanakan sistem yang baik apabila ketika terjadi gangguan, seperti kondisi kontingensi pada salah satu generator yang menyebabkan kegagalan pada sistem akibat beberapa saluran transmisi mengalami *overload*.

Untuk mengetahui tingkat keparahan yang ditimbulkan oleh kegagalan sistem pada kejadian kontingensi N-1, maka dapat digunakan nilai *Performance Index* (nilai PI). Dengan menggunakan nilai PI perbandingan antar-kasus kontingensi N-1 dapat diketahui, salah satunya melalui perbandingan. Untuk mendukung penelitian, penulis memakai perangkat lunak ETAP 12.6 agar dapat mengukur nilai keluaran atau output sistem IEEE 14 bus[5]. Setelah didapatkan hasil perhitungan aliran daya untuk ETAP 12.6 dilakukan analisis tabel kontingensi N-1 dengan perhitungan nilai PI, didapatkan hasil ranking, dan saluran yang mengalami *overload* akibat kontingensi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka judul tugas akhir ini adalah “Perbandingan Kondisi Kontingensi N-1 Menggunakan Nilai *Performance Index* Pada Sistem IEEE 14 Bus”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas penulis menarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah saluran mengalami overload ketika terjadi kontingensi terlepasnya salah satu generator?
2. Bagaimana ranking nilai PI pada sistem IEEE 14 Bus setelah kontingensi?

## 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan peringkat kasus kontingensi N-1 berdasarkan nilai PI pada sistem tenaga IEEE 14 Bus.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup dari penelitian ini, diambil beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Hanya melakukan pelepasan pada generator.
2. Ranking kontingensi hanya berdasarkan nilai *performance indeks* (PI).
3. Analisis daya aktif menggunakan software ETAP 12.6.
4. Kapasitas maksimum saluran diasumsikan 120% dari daya yang mengalir pada kondisi normal.

## 1.5 Manfaat penelitian

Setelah melakukan penelitian ini diharapkan dapat membantu meninjau kinerja sistem tenaga akibat pelepasan generator pada kontingensi N-1, serta untuk tindakan perbaikan operasi sistem tenaga listrik pada sistem IEEE 14 Bus.

## 1.6 Sistem Penulisan

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I**

#### **PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

### **BAB II**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan, pemodelan, langkah-langkah, komponen dan perangkat yang digunakan dalam literatur dan pengolahan data hasil.

### **BAB IV**

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini dilakukan analisis serta penjelasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menampilkan data-data yang telah diolah

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Berisikan kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya

