

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketidakstabilan dalam sistem tenaga listrik dapat dimanifestasikan dalam berbagai cara tergantung pada konfigurasi sistem dan mode operasi yang ada pada sistem. Secara konvensional, masalah kestabilan sistem tenaga listrik dapat diartikan sebagai salah satu dari upaya untuk mempertahankan operasi yang sinkron (Kundur, 1994). Salah satu kestabilan sistem tenaga listrik adalah kestabilan transien, dimana memiliki peranan penting dan diketahui sebagai analisis yang cukup sulit dan memakan waktu yang lama. Perkembangan analisis sistem tenaga menawarkan kemungkinan baru dalam menyelesaikan masalah kestabilan transien menjadi lebih mudah (Lenga, 2014).

Gangguan yang mempengaruhi kestabilan transien yakni adanya kesalahan pada komponen transmisi, pelepasan beban, pelepasan pembangkitan (generator), atau hilangnya komponen dari sistem seperti transformator maupun saluran transmisi (Grigsby, 2012). Adapun dalam penelitian ini, gangguan transien yang diambil adalah lepasnya generator (*generator outage*), hubung singkat dan *motor starting*. Dimana gangguan yang terjadi secara tiba-tiba tersebut menyebabkan adanya peningkatan atau fluktuasi di dalam sisi beban (Das, 2010).

Dalam upaya untuk mengetahui respon sistem baik frekuensi, tegangan dan sudut rotor diperlukan simulasi dan analisis sistem tenaga yang tepat. Adapun dalam memberi *feedback* terhadap respon yang dihasilkan pada penelitian ini digunakan perhitungan *critical clearing time* (CCT) dan mekanisme pelepasan beban. Pada penyelesaian *critical clearing time* (CCT), diharuskan untuk mempertimbangkan segala kondisi, seperti pelepasan beban dan penambahan beban. Semua efek signifikan dari dinamika beban dipertimbangkan sebagai acuan yang membuat hasil *critical clearing time* (CCT), sehingga dapat digunakan untuk estimasi *real-time* (Phootrakornchai, 2018). Adapun nilai maksimum yang

diizinkan pada waktu *clearing* agar sistem tetap stabil yaitu dengan menghitung pada gangguan yang diberikan (Reddy, 2017).

Oleh karena itu dilakukan pengerjaan tugas akhir mengenai analisis kestabilan transien pada sistem kelistrikan PT Petrokimia Gresik akibat penambahan Pabrik-1B yang merupakan pabrik baru pada perusahaan tersebut sehingga membutuhkan analisis kestabilan dan penyelesaian yang tepat. Pada penelitian ini, dapat diketahui respon frekuensi, tegangan dan sudut rotor serta memberikan dua *feedback* dari respon tersebut yakni perhitungan *critical clearing time* (CCT) dan mekanisme pelepasan beban pada sistem tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana respon dari frekuensi, tegangan dan sudut rotor pada sistem kelistrikan di PT Petrokimia Gresik sebelum dan setelah penambahan Pabrik-1B.
2. Bagaimana menentukan *critical clearing time* pada PT Petrokimia Gresik saat terjadi gangguan transien.
3. Bagaimana mekanisme pelepasan beban (*load shedding*) pada PT Petrokimia Gresik saat terjadi gangguan transien.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui respon dari frekuensi, tegangan dan sudut rotor pada sistem kelistrikan di PT Petrokimia Gresik sebelum dan setelah penambahan Pabrik-1B.
2. Mengetahui cara menentukan *critical clearing time* pada PT Petrokimia Gresik saat terjadi gangguan transien.
3. Mengetahui mekanisme pelepasan beban (*load shedding*) pada PT Petrokimia Gresik saat terjadi gangguan transien.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui respon dari frekuensi, tegangan maupun sudut rotor yang dihasilkan dari analisis transien yang telah dilakukan di PT Petrokimia Gresik.
2. Dapat mengetahui perhitungan *critical clearing time* saat terjadi gangguan transien PT Petrokimia Gresik.
3. Dapat mengetahui mekanisme pelepasan beban (*load shedding*) pada PT Petrokimia Gresik.
4. Dapat menjadi referensi untuk sistem pengaman kelistrikan PT Petrokimia Gresik.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah agar penelitian ini tidak terlalu luas lingkungannya adalah sebagai berikut:

1. Kasus yang dibahas adalah *generator outage, short circuit, dan motor starting*.
2. Metode aliran daya menggunakan *Newton Raphson*.
3. Metode kestabilan transien menggunakan persamaan *Swing Equation*.
4. *Feedback* dari respon sistem digunakan untuk menentukan *critical clearing time* (CCT) dan mekanisme pelepasan beban.
5. Metode perhitungan *critical clearing time* menggunakan persamaan kriteria sama luas.
6. Metode mekanisme pelepasan beban menggunakan dasar *under voltage load shedding* dan *under frequency load shedding*.
7. Tidak membahas pengendalian mesin listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang dasar teori yang digunakan dan menjadi ilmu penunjang bagi peneliti, berkenaan dengan masalah yang ingin diteliti berkaitan dengan kestabilan transien, kestabilan rotor, kejadian transien, dinamika rotor dan persamaan ayunan, persamaan kriteria sama luas, waktu pemutus kritis, aliran daya metode *Newton Raphson*, standar yang digunakan dan penelitian terdahulu.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini membahas tentang diagram alir penelitian, prosedur penelitian, dan data-data yang akan diolah pada pengerjaan tugas akhir ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tentang hasil simulasi dari kejadian transien yang dilakukan serta respon dari hasil tersebut yang berupa *critical clearing time* dan mekanisme pelepasan beban.

BAB V : KESIMPULAN

Bagian ini membahas tentang apa yang didapatkan dari pembahasan dan analisis yang dilakukan sebelumnya serta rekomendasi perbaikan untuk perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang referensi yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian ini yang berupa karya ilmiah



www.itk.ac.id