

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam penyaluran energi listrik dibutuhkan beberapa komponen utama, diantaranya penyedia dan penyalur energi listrik. Tak dapat dipungkiri dengan berkembangnya populasi manusia akan mengakibatkan kebutuhan energi listrik menjadi besar. Sehingga diperlukan sistem penyedia dan penyaluran energi listrik yang memadai. Maka dibangunlah pembangkit-pembangkit listrik yang saling terhubung dalam sistem interkoneksi. Pembangunan pembangkit listrik pada umumnya dibangun secara terpusat dan jauh dari pusat beban karena membutuhkan lahan yang luas, sehingga dibutuhkan jaringan penghubung dari pembangkit menuju pusat beban. Jaringan penghubung tersebut terbagi menjadi dua jenis yaitu jaringan transmisi dan jaringan distribusi.

Jaringan distribusi adalah jaringan yang menghantarkan energi listrik dari jaringan transmisi menuju gardu distribusi. Sehingga dapat dikatakan pula jaringan distribusi merupakan jaringan yang paling dekat dengan pusat beban. Saat ini jaringan distribusi di Indonesia menggunakan tegangan *line to line* 20 kV. Tegangan tersebut lalu diturunkan menjadi 380/220 Volt untuk kemudian digunakan oleh masyarakat. Jaringan distribusi merupakan bagian sistem tenaga listrik yang memiliki intensitas gangguan yang lebih banyak dari bagian sistem tenaga yang lain (Djiteng Marsudi, 2006). Hal tersebut dikarenakan dekatnya jaringan distribusi pada beban yang mengakibatkan lebih banyak faktor yang dapat menjadi penyebab terjadinya gangguan. Beberapa faktor tersebut adalah; pemeliharaan peralatan listrik, faktor alam seperti angin, binatang, petir dan gangguan alam lainnya (Hlatshwayo et al, 2010).

Untuk mengetahui tingkat keandalan suatu penyulang maka ditetapkan suatu parameter yang mendefinisikan besaran indeks keandalan. Indeks keandalan yang umum digunakan dalam jaringan distribusi adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*), dan ASAI (*Average Service Availability Index*) (Kurniawan & Pane, 2015).

Untuk meningkatkan indeks keandalan jaringan distribusi dilakukan berbagai macam pengembangan pembangkit tenaga listrik berkapasitas kecil yang letaknya dekat dengan pusat beban (Kaur Prabhjot et al, 2017). Pembangkit tersebut diinterkoneksi dengan sebuah jaringan distribusi yang disebut *Distributed Generation* (DG) (Ngaopitakkul et al., 2013). Sesuai dengan karakteristik *Distributed Generation* (DG) yang terhubung langsung dengan jaringan distribusi, sehingga tidak diperlukan lagi pembangunan saluran transmisi yang baru. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa penerapan *Distributed Generation* (DG) adalah salah satu solusi yang paling ekonomis dalam mengatasi masalah pertumbuhan beban listrik, perbaikan rugi-rugi daya saluran, dan perbaikan drop tegangan (Yousefian & Monsef, 2011) (Sami et al, 2011) (Zhu et al 2006).

Penempatan *Distributed Generation* (DG) bisa dipasang pada Gardu Induk (GI), Gardu Hubung (GH) dan pada bus-bus yang menyuplai jaringan distribusi. Sebelum dilakukan pemasangan *Distributed Generation* (DG) perlu dilakukan analisis dan simulasi dampak penempatan *Distributed Generation* (DG) terhadap indeks keandalan jaringan distribusi.

Oleh karena itu penulis mengangkat judul penelitian “**Analisis Pengaruh *Distributed Generation* (DG) terhadap Keandalan Penyulang Malangbong Coklat (MLBC)**”. Penelitian ini menggunakan data dari Penyulang Malangbong di Kabupaten Garut. Selanjutnya akan dilakukan simulasi pemasangan *Distributed Generation* (DG) pada *One Line Diagram* jaringan distribusi. Simulasi dilakukan menggunakan aplikasi ETAP 16.0.0 untuk mendapatkan perubahan indeks keandalan pada jaringan distribusi penyulang Malangbong.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh *Distributed Generation* (DG) terhadap indeks keandalan pada penyulang Malangbong Coklat (MLBC)?
2. Berapa indeks keandalan pada penyulang Malangbong Coklat (MLBC) sebelum dilakukan simulasi pemasangan *Distributed Generation* (DG)?
3. Berapa indeks keandalan pada penyulang Malangbong Coklat (MLBC) setelah dilakukan simulasi pemasangan *Distributed Generation* (DG)?

4. Dimanakah titik optimal pemasangan *Distributed Generation* (DG) untuk mendapatkan indeks keandalan yang baik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada salah satu penyulang Malangbong Coklat yang terhubung pada Gardu Induk Malangbong.
2. Penelitian ini membahas pengaruh pemasangan *Distributed Generation* (DG) terhadap indeks jaringan distribusi.
3. Pemasangan *Distributed Generation* (DG) disimulasikan pada *software* ETAP 16.0.0
4. Indeks keandalan yang akan dijadikan parameter pada penelitian ini adalah *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI) dan *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh *Distributed Generation* terhadap indeks keandalan penyulang MLBC (Malangbong Coklat).
2. Mendapatkan nilai *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI) dan *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI) sebelum *Distributed Generation* (DG) terpasang pada penyulang menggunakan ETAP 16.0.
3. Mendapatkan nilai *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI) dan *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI) setelah dilakukan simulasi pemasangan *Distributed Generation* (DG) menggunakan *software* ETAP 16.0.0.
4. Mendapatkan titik optimal pemasangan *Distributed Generation* (DG) untuk mendapatkan hasil simulasi indeks keandalan penyulang yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai rekomendasi desain *Distributed Generation* pada penyulang Malangbong Coklat (MLBC).
2. Sebagai referensi bagi mahasiswa-mahasiswa lainnya yang mengambil penelitian mengenai *Distributed Generation*.
3. Bagi penulis sendiri merupakan pembelajaran khususnya dalam menggunakan aplikasi 16.0.0 untuk membuat *One Line Diagram* dan menjalankan analisis keandalan dalam simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab. Pembagian tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan membahas bagaimana latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian landasan teori menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan sistem tenaga listrik, jaringan distribusi, gangguan jaringan distribusi, indeks keandalan, dan *Distributed Generation* (DG).

BAB III : METODE PENELITIAN

Bagian ini berisikan metode yang digunakan dalam membuat desain *Distributed Generation* (DG). Metode yang digunakan adalah simulasi pada *software* ETAP 16.0.0.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat desain *Distributed Generation*, hasil simulasi pada *software* ETAP 16.0.0.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan bab terakhir yang berupa kesimpulan dan saran dari berbagai proses yang telah dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.