

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, energi listrik menjadi kebutuhan primer di kehidupan masyarakat. Energi listrik umumnya dibangkitkan dalam skala besar, terpusat dan berlokasi jauh dari pusat beban sehingga membutuhkan jaringan transmisi dan distribusi untuk menyalurkan energi listrik. Struktur saluran transmisi dan distribusi yang panjang dapat memberikan dampak berupa timbulnya rugi-rugi daya pada sistem jaringan tenaga listrik. Semakin panjang jaringan, maka rugi-rugi yang ditimbulkanpun akan semakin besar.

Penyulang Malangbong-Coklat merupakan salah satu penyulang sistem distribusi yang terletak di Kabupaten Garut di wilayah Leles. Penyulang Malangbong-Coklat melayani sejumlah daerah seperti Limbangan, Balubur, Loji, Cibiuk, Randukurung, dan juga wilayah lainnya. Pada penyulang Malangbong-Coklat terdapat saluran distribusi yang panjang, contohnya pada saluran G5998 yang panjangnya mencapai 5.998 meter. Panjangnya saluran distribusi tersebut menyebabkan timbulnya rugi-rugi daya pada saluran distribusi.

Presiden Joko Widodo pada tahun 2015 meluncurkan sebuah program yang bernama “35 Ribu MW Listrik Untuk Indonesia”. Menurut Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Sudirman Said, dengan proyeksi pertumbuhan ekonomi lima tahun ke depan rata-rata antara lima hingga enam persen per-tahun, kebutuhan listrik di Indonesia mencapai sekitar 35.000 Mega Watt (Sahana, 2015). Kebutuhan listrik yang cukup besar dimasa yang datang, maka dibutuhkan pembangunan pembangkit listrik baru untuk mendukung kesuksesan program ini. *Distributed generation* merupakan sebuah pembangkit listrik berskala kecil yang letaknya dekat dengan pusat beban atau dengan konsumen. Pemasangan *distributed generation* dapat membantu kesuksesan program “35 Ribu MW Listrik Untuk Indonesia”. Selain itu, pemasangan *distributed generation* juga dapat memberikan dampak

Mohammad Giri Firmansyah, 2019

OPTIMASI PEMASANGAN DISTRIBUTED GENERATION UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA DENGAN METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)

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

yang lain kepada jaringan listrik, seperti sebagai pembangkit *backup* jika terjadi gangguan jaringan listrik, meningkatkan keandalan sistem, meningkatkan kualitas daya, dan juga mengurangi rugi-rugi daya. Rugi-rugi daya dapat menyebabkan berkurangnya efisiensi suatu jaringan dan juga kerugian yang dialami oleh penyedia tenaga listrik. Rugi-rugi daya tersebut tidak bisa dihilangkan, tetapi dapat diminimalisir. Oleh karena itu perlu adanya cara untuk mengantisipasi hal tersebut yaitu dengan pemasangan *distributed generation* (DG) pada sistem distribusi.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mendapatkan lokasi yang paling optimal untuk pemasangan *distributed generation* agar mendapatkan nilai rugi-rugi daya terkecil adalah dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO). *Particle Swarm Optimization* adalah algoritma stokastik berbasis populasi untuk optimasi yang didasarkan pada prinsip sosial-psikologis (Kennedy J., 2010).

Penelitian ini menggunakan data dari PT. PLN ULP Leles di Kabupaten Garut kemudian akan dilakukan simulasi pada one-line diagram jaringan penyulang Malangbong-Coklat. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software ETAP dan MATLAB sehingga didapatkan lokasi dan kapasitas optimal dari *distributed generation* agar rugi-rugi daya dapat dikurangi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemasangan *Distributed Generation* (DG) terhadap rugi-rugi daya di jaringan penyulang malangbong-coklat?
2. Dimana lokasi pemasangan *Distributed Generation* (DG) yang paling optimal untuk mengurangi nilai rugi-rugi daya?
3. Berapa besar pengurangan rugi daya setelah pemasangan *Distributed Generation* (DG)?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mohammad Giri Firmansyah, 2019

OPTIMASI PEMASANGAN DISTRIBUTED GENERATION UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA DENGAN METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)

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

1. Studi kasus pada penelitian ini adalah pada penyulang distribusi 20kV Malangbong-Coklat (MLBC) PT. PLN ULP Leles.
2. Penelitian ini membahas pengaruh pemasangan *distributed generation* terhadap rugi daya nyata pada penyulang Malangbong-Coklat (MLBC).
3. Simulasi pada penelitian ini menggunakan *software* ETAP 16.0 dan MATLAB.
4. Data yang digunakan adalah tegangan, arus, beban, dan diagram satu garis pada penyulang Malangbong-Coklat.
5. Tidak membahas keuntungan materi dari pemasangan *distributed generation*.
6. Tidak membahas mengenai jatuh tegangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis berapa besar rugi daya pada penyulang Malangbong-Coklat.
2. Untuk mendapatkan lokasi yang tepat untuk pemasangan *distributed generation* pada penyulang Malangbong-Coklat berdasarkan metode *Particle Swarm Optimization*.
3. Untuk mendapatkan nilai rugi daya yang lebih rendah setelah pemasangan *distributed generation* pada penyulang Malangbong-Coklat.

1.5 Manfaat

Penulisan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian akan ilmu di bidang elektro khususnya dan kajian keilmuan pada umumnya, baik berupa teori, generalisasi, konsep, maupun prinsip serta memberikan ilmu yang lebih lagi terhadap peneliti.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini juga bermanfaat untuk:

Mohammad Giri Firmansyah, 2019

OPTIMASI PEMASANGAN DISTRIBUTED GENERATION UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA DENGAN METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)

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

1. Bagi penulis, menambah pengetahuan, pengalaman dan mengetahui lebih jauh tentang perbaikan rugi-rugi daya dengan menambahkan *distributed generation*.
2. Bagi perusahaan, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi PT. PLN (Persero) ULP Leles untuk mengatasi permasalahan rugi-rugi daya.
3. Bagi pihak lain, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai *distributed generation*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini menginduk pada sistematika penulisan yang tercantum pada buku Pedoman Karya Tulis Ilmiah UPI 2018. Berikut sistematika yang digunakan:

JUDUL

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi mengenai penjabaran latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Berisi teori-teori para ahli yang mendukung penelitian, penelitian terdahulu yang relevan, dan kerangka pemikiran.

BAB III: METODE PENELITIAN

Berisi mengenai metode yang digunakan dan penjelasan seperti Desain penelitian, Lokasi, Variabel, Definisi Operasional, Instrumen Penelitian, dan Teknik Pengumpulan Data.

BAB IV: TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berisi mengenai temuan dalam penelitian yang dilakukan serta hasil pembahasan dalam penelitian yang dilakukan.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Mohammad Giri Firmansyah, 2019

OPTIMASI PEMASANGAN DISTRIBUTED GENERATION UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA DENGAN METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)

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

Berisi kesimpulan akan jawaban rumusan masalah penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Mohammad Giri Firmansyah, 2019

OPTIMASI PEMASANGAN DISTRIBUTED GENERATION UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA DENGAN METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)

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