

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pasokan listrik di Pulau nusa penida saat ini didapatkan dari PLTD Kutampi sebesar 11,9 MW yang menggunakan bahan bakar jenis *Marine Fuel Oil* (MFO) namun ketersediaannya menurun seiring berjalannya waktu, pada tahun 2019 lalu PLTD Kutampi hanya mampu menghasilkan daya 5,9 MW sehingga pihak PLN setempat melakukan pemadaman bergilir [1], Dengan begitu keandalan sistem tenaga listrik grid 3 nusa berkurang, keandalan sistem distribusi listrik sangat penting karena berpengaruh langsung pada beban [2].

Untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi grid 3 nusa dan selaras pula dengan visi Bali Mandiri Energi dengan Energi Bersih maka grid 3 nusa pada tahun 2021 sedang melaksanakan konstruksi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan berpeluang pula akan adanya pembangkit listrik tenaga angin (PLTB) [3], sebagai pembangkit skala kecil yang diletakkan tersebar atau disebut *distributed generation* (DG), DG merupakan sistem distribusi pembangkit listrik yang terdiri dari banyak pembangkit lain yang bersumber dari beberapa energi dengan skala kecil dan diletakkan tersebar [4], Diperlukan perencanaan yang tepat untuk mengintegrasikan DG kedalam sistem distribusi salah satunya adalah pemilihan lokasi yang tepat, kesalahan dalam menentukan parameter lokasi DG akan berpengaruh pada keandalan sistem, oleh karena itu dibutuhkan studi pada pemilihan lokasi DG.

Dalam hal mengoptimalkan peletakan dan ukuran pembangkit [5][6][7][8], ada beberapa penelitian yang telah diterbitkan yang berfokus pada rugi-rugi daya dan kesesuaian tegangan menggunakan teknik optimasi seperti genetic algorithms, analisis aliran daya dan aliran beban, distflow analysis, novel optimization dan particle swarm optimization, Penelitian ini akan menggunakan metode novel optimization lalu sebagai perbandingan digunakan pula metode PSO, metode novel optimization telah teruji dan mendapatkan lokasi penempatan pembangkit listrik sehingga mengurangi rugi daya dan deviasi tegangan pada sistem lebih dari 80% [6]. Analisa dan simulasi

penempatan pembangkit akan disimulasikan pada DIgSILENT (*Digital SimuLation Electrical Network Calculation Program*) dan GIS (*Geographic Information System*). Novel Optimization hakikatnya bukan merupakan nama metodologi khusus, metode ini mencoba berbagai metode atau cara hingga menemukan solusi yang optimal. Media utama pada penelitian ini adalah analisis sistem tenaga sehingga metode novel optimization diterjemahkan kedalam berbagai skenario dengan *tools* digsilent.

Berdasarkan permasalahan dan gagasan yang telah disebutkan diatas, maka inti penelitian ini akan mewujudkan peletakan pembangkit listrik PLTD+PLTS+PLTB yang akan diletakkan tersebar di grid 3 nusa sehingga grid 3 nusa dapat beroperasi sesuai dengan performa aturan grid Jawa-Bali, Lokasi yang dapat dikatakan optimal adalah jika keberadaan pembangkit tersebut dapat membuat *power losses* yang rendah, profil tegangan yang sesuai dan pembebanan saluran yang sesuai pada grid 3 Nusa [6].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meletakkan dan memutuskan lokasi yang tepat untuk pembangkit listrik tersebar pada grid 3 nusa?
2. Bagaimana pengaplikasian dan mekanisme novel optimization dalam memutuskan lokasi yang optimal untuk peletakan pembangkit?
3. Bagaimana perbandingan kualitas rugi-rugi daya, deviasi tegangan, dan pembebanan saluran sebelum dan setelah pemasangan DG?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat penelitian desain peletakan pembangkit di grid 3 nusa, Pulau Nusa penida adalah:

1. Melakukan pemodelan pemilihan lokasi yang optimal dan diaplikasikan pada cara peletakan pembangkit tersebar di grid Nusa Penida.
2. Mengevaluasi DG dengan mencari nilai rugi rugi daya, deviasi tegangan, dan pembebanan saluran pada grid 3 nusa, Nusa Penida,

3. Tujuan dari pembangkit tersebar memiliki target penurunan nilai rugi-rugi daya, deviasi tegangan, dan saluran *overload* dibandingkan sebelum pemasangan DG.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah terciptanya perancangan peletakan pembangkit di grid 3 nusa, Pulau Nusa penida sehingga kedepannya diketahui lokasi yang optimal untuk membangun PLTS, PLTD, dan PLTB,

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada penelitian ini lebih fokus dan terstruktur maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pokok bahasan pada penelitian ini adalah analisa sistem tenaga.
2. Novel Optimization diterjemahkan dengan mencoba berbagai skenario dengan *tools* digsilent.
3. Penelitian ini dilakukan dengan tidak mempertimbangkan harga tanah lokasi penempatan pembangkit.

#### **1.5 Metode Penelitian**

Untuk menyelesaikan penelitian ini, penulis menggunakan metode-metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Studi literatur dilaksanakan dengan mencari informasi yang telah tervalidasi dan terercaya yang terkait dengan penelitian, Sumber yang digunakan adalah jurnal, buku, beberapa website yang terpercaya, dan berdiskusi dengan teman dan dosen pembimbing.
2. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data dilakukan dengan mencari data-data penunjang keberhasilan penelitian ini.
3. Pemodelan Sistem  
Pada tahap perancangan sistem dilakukan dengan mencari posisi yang optimal untuk peletakan pembangkit listrik yang akan dipasang di grid Nusa Penida menggunakan literatur yang ada dan mengembangkannya.
4. Validasi Pemodelan Sistem

Merupakan tahap pencocokan antara data data yang dikumpulkan, studi literatur, dan pemodelan sistem.

#### 5. Simulasi

Setelah sistem telah dimodelkan dan telah di validasi, selanjutnya dilakukan tahap simulasi yang menggunakan *software* dan metode pendekatan.

#### 6. Analisis Hasil Simulasi

Dari hasil penelitian yang ada sebelumnya, dilakukan analisis kekurangan dan kelebihan yang terdapat pada penelitian tersebut, analisis metode yang digunakan, Setelah penelitian selesai dilakukan kemudian dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya.

#### 7. Laporan Penelitian

Seluruh proses pelaksanaan penelitian selanjutnya akan ditulis pada sebuah laporan akhir.

### 1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan penelitian ini lebih lengkap beserta kegiatannya dijelaskan dalam tabel berikut:

**Tabel 1.1** Jadwal pelaksanaan

No	Deskripsi Kegiatan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Penulisan proposal tugas akhir	2 Bulan	03 Desember 2021	Proposal tugas akhir telah selesai dikerjakan.
2	Pengumpulan data	1 Bulan	Desember 2021	Data dikumpulkan sebagai literatur menyelesaikan penelitian.
3	Pengerjaan penelitian tugas akhir	4 Bulan	Januari 2022-Juli 2022	Penelitian telah selesai dikerjakan.
4	Finalisasi tugas akhir	1 Minggu	Agustus 2022	Penelitian dan penulisan laporan tugas akhir selesai dikerjakan.