

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Sumber daya alam fosil harus dikurangi untuk penggunaannya dari tahun ke tahun. Hal tersebut dikarenakan sumber energi fosil yang tersedia di bumi dari tahun ke tahun semakin menipis dan akan berakibat kepunahan (Morris et al., 2023). Sumber energi fosil yang tersedia di alam selain tidak dapat diperbaharui dan menyebabkan efek negatif menghasilkan emisi gas rumah kaca yang memberikan efek polusi udara serta perubahan iklim bumi. Pemanfaatan sumber energi terbarukan ini sangat membantu sebagai penyokong sumber energi listrik untuk kebutuhan sehari-hari. Semakin besar daya listrik yang dibutuhkan maka akan menimbulkan beberapa permasalahan yang muncul, seperti permasalahan aliran beban, hubung singkat atau *loses*, dan juga stabilitas pengamanan. Maka dengan itu diperlukannya solusi mengenai permasalahan-permasalahan pada aliran listrik yang disalurkan khususnya bagi pembangkit terbarukan tersebar.

Emisi gas karbon memberikan dampak yang buruk untuk bumi ini. Semakin banyak gas karbon yang dihasilkan menyebabkan efek rumah kaca yang berpotensi meningkatkan suhu dan panas pada bumi. Dalam suatu penelitian penggunaan energi terbarukan memberikan dampak positif apabila dalam suatu negara banyak yang memanfaatkan energi terbarukan dengan cara yang benar dan tepat ini mengurangi peningkatan emisi gas CO<sub>2</sub> per kapita (Chen et al., 2022). Pada *Renewable Energy System (RES)* atau Sistem Energi Terbarukan dapat memanfaatkan sumber energi yang tersedia dari alam, yaitu berasal dari sumber energi matahari, angin, dan air. Salah satu sistem yang sering digunakan Panel Surya (PV), *Wind Turbin*, *Geothermal*, dan masih banyak lagi yang dimana sumber energi ini memanfaatkan sumber energi alam yang mudah ditemukan. Sejak tahun 2000, pertumbuhan emisi dipengaruhi oleh peningkatan pasokan gas alam sebagai pengganti batubara, peningkatan energi terbarukan non-hidro (meskipun hanya 10% dari total), penurunan biaya PV surya dan teknologi angin, serta kemunculan mobil listrik dan penyimpanan baterai grid skala besar (Morris et al., 2023). Penggunaan energi terbarukan sudah banyak dimanfaatkan pada negara-negara maju maupun negara berkembang.

Sistem pembangkit konvensional yang letaknya jauh menjadi suatu permasalahan. Dengan semakin besar daya listrik yang dibutuhkan maka akan menimbulkan beberapa permasalahan yang muncul, seperti permasalahan aliran beban, hubung singkat atau *loses*, dan juga stabilitas pengendalian. Dengan munculnya beberapa permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu analisa pada aliran daya agar pembangkit menghasilkan kualitas aliran yang baik. Pada kegunaannya analisa aliran daya diperlukan untuk menghitung aliran arus pada setiap bus-bus dari generator agar sampai ke konsumen sesuai dan tidak ada kerugian daya atau *losses*. Analisa aliran daya telah banyak dikembangkan dengan berbagai metode perhitungan baik secara manual maupun dihitung dengan menggunakan komputer. Analisa aliran daya ini dapat mengetahui P, Q, rugi daya, arus, tegangan, dan sudut fasa nya. Dimana P sebagai daya aktif, Q sebagai daya reaktif (Nur Nazilah Chamim et al., 2023). Metode analisa aliran daya yang banyak dibahas yaitu metode *Gauss Seidel*, metode *Newton Raphson*, dan metode *Fast Decoupled*. Pada penelitian ini menggunakan analisa aliran daya untuk mengurangi tingkat *losses* akibat adanya pemasangan DG dan penambahan saluran.

Penggunaan Renewable Energy memberikan dampak positif bagi bumi maupun teknologi. Akan tetapi tidak hanya dampak positif namun juga terdapat permasalahan di dalamnya yaitu khususnya pada aliran dayanya. Analisa aliran daya pada sistem pembangkit terbarukan tersebar ini dapat mengurangi total rugi daya saluran pada jaringan IEEE 30 Bus. Pada pemasangan DG dan penambahan saluran setiap bus diperhitungkan karena akan mempengaruhi besar total *losses* yang dihasilkan. Dengan mengetahui letak *losses* terbaik dan terburuk pada setiap saluran maka akan menghasilkan kualitas aliran yang baik dengan lokasi yang telah ditentukan. Diharapkan dengan pemasangan *Distributed Generation* (DG) dapat mengurangi kerugian daya (*losses*) dan menjaga stabilitas tegangan pada perangkungan saluran (Sadiq et al., 2019). Kedua metode yaitu metode *Gauss Seidel* dan metode *Newton Raphson* dijadikan perbandingan metode mana yang paling efektif dengan nilai iterasi paling sedikit digunakan untuk menghitung rugi daya pada saluran bus jaringan. Keluaran total *losses* dan iterasi yang dihasilkan melalui perhitungan sistem menggunakan perangkat lunak *software* simulasi. *Software* simulasi yang digunakan yaitu dengan menggunakan *Matlab*. Hasil perbandingan keluaran dari perhitungan komputasi dengan *Matlab* dari kedua metode nantinya menjadi pembuktian efektifitas dari penelitian.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Dari hal yang melatar belakangi permasalahan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana analisa aliran daya akibat adanya pembangkit terbarukan tersebar dengan modifikasi sistem jaringan *IEEE 30 Bus* menggunakan metode *Newton Raphson* dan *Gauss Seidel*.
2. Bagaimana mengetahui nilai total *losses* akibat penambahan saluran pada pembangkit terbarukan tersebar dengan modifikasi sistem jaringan *IEEE 30 Bus* menggunakan metode *Newton Raphson* dan *Gauss Seidel*.
3. Bagaimana analisa keluaran total *losses* pada penempatan lokasi pemasangan saluran dengan pengurangan *losses* terbaik.

## **I.3 Tujuan**

Tujuan adanya penelitian ini didasarkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mendapatkan perhitungan aliran daya dengan modifikasi sistem jaringan *IEEE 30 Bus* menggunakan metode *Newton Raphson* dan *Gauss Seidel* tanpa pemasangan DG.
2. Mendapatkan perhitungan aliran daya dengan pemasangan DG dan penambahan saluran pada modifikasi sistem jaringan *IEEE 30 Bus* menggunakan metode *Newton Raphson* dan *Gauss Seidel*.
3. Menganalisa perbandingan perhitungan pada pemasangan DG dan penggandaan saluran pada metode *Newton Raphson* dan *Gauss Seidel*

## **I.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Studi aliran daya akibat adanya penambahan saluran dan penetrasi renewable energi dengan metode *Newton Raphson* dan *Gauss Seidel* pada modifikasi sistem *IEEE 30 Bus*.
2. Total *losses* keluaran dengan penggandaan saluran dan penetrasi renewable energi dengan 2 metode tersebut.
3. Pengurangan nilai *losses* pada saluran bus.

## **I.5 Kontribusi**

Kontribusi yang diharapkan dalam penelitian ini dapat mengetahui hasil total *losses* keluaran akibat penambahan saluran dan penetrasi renewable energi dengan menggunakan 2 metode perbandingan yaitu *Metode Newton Raphson* dan *Metode Gauss Seidel* dengan modifikasi sistem IEEE 30 Bus. Hasil total *losses* yang dihasilkan nantinya akan di analisis pada penambahan saluran mana yang menghasilkan total *losses* terbaik. Pada saluran bus yang memiliki nilai *losses* terburuk dapat mengurangi nilai *losses* dengan menambahkan saluran baru pada bus tersebut. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam menganalisa aliran daya dengan metode yang digunakan, sehingga hal tersebut dapat mengetahui dan mengurangi rugi daya yang dihasilkan pada setiap saluran.