# **BAB I PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Koordinasi proteksi merupakan aspek penting untuk menjamin kontinuitas penyediaan tenaga listrik. Skema koordinasi harus menjamin keandalan, selektivitas, fleksibilitas dan kecepatan operasi relai untuk mengisolasi bagian yang terganggu. Pada jaringan distribusi, relai arus lebih digunakan untuk mendeteksi gangguan hubung singkat dan kemudian membuat *circuit breaker* (CB) beroperasi untuk memutuskan area gangguan, sehingga bagian sistem yang sehat dapat terus beroperasi [1].

Penambahan Distributed Generation (*Distributed Generation*/DG) dalam sistem distribusi tenaga listrik dapat memperbaiki keandalan sistem tenaga listrik [2]. Namun pemasangan DG dapat menimbulkan permasalahan bagi peralatan proteksi, yaitu kemungkinan hilangnya koordinasi proteksi yang sudah ada [3]. Variasi besar dan arah arus pada saluran menyebabkan kesulitan dalam menemukan pengaturan *setting* yang tepat untuk relai arus lebih. Sehingga dibutuhkan skema proteksi baru yang dapat mengatasi permasalahan proteksi setelah pemasangan DG

[4].

Cara mengatasi permasalahan proteksi ini telah diusulkan dalam beberapa literatur [5], [6]. Perlindungan ini dianggap efektif, namun untuk mengatasi permasalahan tersebut membutuhkan penambahan relai baru dan setting ulang semua relai yang ada, sehingga membutuhkan biaya yang tinggi. Jurnal lain mengusulkan penerapan fault current limiter (FCL) untuk sistem distribusi setelah pemasangan DG [7], karena arus gangguan akan cepat direduksi dengan memanfaatkan impedansi pada FCL.

FCL adalah perangkat yang tidak terlihat oleh sistem selama operasi normal, tetapi mengurangi arus hubung singkat jika terjadi gangguan. Pemasangan FCL mempengaruhi besarnya arus hubung singkat. FCL dapat diterapkan untuk mengurangi permasalahan koordinasi sistem proteksi setelah pemasangan DG [7]. Untuk mengurangi efek DG pada koordinasi proteksi, FCL dirangkai seri dengan DG [8]. Oleh karena itu dapat diamati bahwa waktu respon dari operasi relai merupakan fungsi dari impedansi yang ditawarkan oleh FCL [9]. Pada tugas akhir ini dengan menggunakan sistem dari penelitian sebelumnya [10], akan dianalisa kemampuan FCL untuk mengatasi permasalahan proteksi di saluran distribusi yang memiliki DG.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1. Bagaimana koodinasi relai arus lebih pada jaringan distribusi yang memiliki *distributed generation* setelah dipasang *fault current limiter* pada kondisi grid terhubung?
- 2. Bagaimana koodinasi relai arus lebih pada jaringan distribusi yang memiliki *distributed generation* setelah dipasang *fault current limiter* pada kondisi grid terputus?
- 3. Bagaimana men-*setting* FCL agar memberikan operasi relai yang paling sesuai dengan berbagai kondisi sistem?

# 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1. Memperoleh setting FCL yang paling sesuai untuk kondisi grid terhubung dan terputus.
- 2. Menganalisa efek penggunaan FCL pada sistem distribusi yang memiliki DG untuk kondisi grid tehubung dan terputus.
- 3. Mengatasi permasalahan proteksi pada jaringan distribusi yang memiliki distributed generation.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk menghindari kebutuhan rekonfigurasi dan setting ulang relai proteksi setelah pemasangan DG.

## 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut:

- 1. Relai proteksi yang digunakan adalah relai arus lebih (OCR) dengan karakteristik *normal invers*.
- 2. Jenis gangguan yang diuji hanya gangguan fasa.
- 3. Hanya membahas jenis DG yang menggunakan generator sinkron, sehingga suplai arus gangguan dari DG memiliki efek yang signifikan.
- 4. Software yang digunakan adalah DigSILENT PowerFactory 15.1.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

Bab I Pendahuluan

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi tentang teori yang melandasi tugas akhir ini.

Bab III Metode Penelitian

Terdiri dari tahapan penelitian dan langkah-langkah yang diperlukan dalam melakukan analisa proteksi.

Bab VI Hasil dan Pembahasan Membahas koordinasi relai setelah dipasang *fault current limter* pada kondisi grid terhubung dan terputus

# Bab V Penutup

Terdiri dari kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya dengan hasil yang lebih baik dan maksimal.

