

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik di bidang industri selalu mengalami peningkatan seiring dengan pengembangan yang dilakukan. Kondisi tersebut tentu harus diikuti dengan perkembangan sistem proteksi kelistrikan, mengingat kemungkinan terjadinya gangguan listrik semakin tinggi. Pengembangan sistem proteksi kelistrikan dilakukan tidak hanya sekedar menggunakan peralatan yang handal, namun juga cara menentukan *setting* parameter pengaman secara tepat. Hal ini bertujuan untuk mengamankan beban secara selektif dan akurat saat terjadi gangguan (Mahindhara dkk, 2015). Generator sebagai salah satu peralatan listrik harus menggunakan sistem pengaman yang standar. Sehingga diharapkan gangguan-gangguan yang terjadi tidak akan mengganggu atau merusak generator dan sistem lain yang ada disekitarnya (Amin, 2012).

Penelitian yang dilakukan sebelumnya (Wijaksono dkk, 2018) membahas terkait *setting* koordinasi dan analisis *relay* arus yang terpasang pada daerah Cilegon. Tetapi penelitian tersebut memiliki kelemahan di mana tidak adanya *setting* dan koordinasi *relay* arus lebih ke tanah atau *Ground Fault Relay* (GFR). GFR digunakan sebagai proteksi tambahan (*backup protection*). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Wahyudin dkk, 2017) membahas terkait proteksi *differential relay* pada PLTU Suralaya menyimpulkan bahwa *setting relay* yang terpasang telah tepat sesuai dengan analisis perhitungan yang dilakukan. Namun pada penelitian tersebut terdapat kelemahan yakni tidak terdapat *relay* OCR dan GFR yang dapat berfungsi sebagai pengaman tambahan ketika terjadi gangguan di internal generator.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Arfianto dkk, 2018) membahas terkait kerja *Over/Under Voltage relay* dan *Reverse Power relay* yang tidak jauh berbeda antara hasil analisis dan standar PLN. Namun pada penelitian tersebut terdapat kelemahan yakni tidak terdapat *frequency relay* yang dapat berfungsi sebagai *relay backup* ketika terjadi gangguan *reverse power* jika *reverse power relay* dan

under voltage relay gagal mengamankan generator. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Prasetyo dkk, 2018) membahas terkait gangguan *Under Frequency relay* dan *Reverse Power relay* pada generator di PLTGU Gresik menyimpulkan bahwa saat terjadi penurunan putaran generator karena berkurangnya suplai bahan bakar berdampak pada menurunnya frekuensi namun kerja *under frequency relay* lambat untuk membuat *CB trip* karena *delay under frequency relay* lebih lama dari *delay reverse power relay*. Gangguan *reverse power* tersebut dapat merusak *prime mover* dan turbin generator. Namun pada penelitian tersebut terdapat kelemahan yakni tidak terdapat *under/over voltage relay* yang dapat berfungsi sebagai *relay backup* ketika terjadi gangguan *reverse power* jika *reverse power relay* dan *frequency relay* gagal mengamankan generator.

Pada penelitian ini akan dibahas tentang *resetting relay* proteksi pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Industri. Penelitian ini menitikberatkan perlindungan pada generator ketika terjadi gangguan untuk menjaga kontinuitas aliran daya listrik ke sistem. Luaran pada penelitian ini yakni memastikan *setting* pada generator telah sesuai dengan dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini dengan membandingkan nilai *setting* perhitungan dan nilai *setting* pada PT Kaltim Methanol Industri.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain sistem proteksi *relay* OCR, GFR, *Reverse Power*, *Differential*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Industri.
2. Bagaimana *setting* waktu, arus, dan tegangan pada *relay* OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Industri.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendesain sistem proteksi *relay* OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Indsutri.
2. Menentukan *setting* waktu, arus, dan tegangan pada *relay* OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Indsutri.
3. Mengevaluasi nilai *setting relay* OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Indsutri.

1.4 Manfaat Penelitian

Desain dan *setting* OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Indsutri diharapkan memberikan manfaaat sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai *setting relay* OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Indsutri sudah sesuai dengan perhitungan atau belum.
2. Menghindari kesalahan saat *trip* ketika terjadi gangguan di generator agar kontinuitas dari sistem PT Kaltim Methanol Indsutri tetap terjaga.
3. Dapat menjadi referensi pada penelitian selanjutnya terutama dalam bidang pengaman pada generator.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini agar lingkup dari pembahasan tidak meluas adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian tugas akhir pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Industri.
2. *Relay* yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah OCR, GFR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, dan *Over/Under Frequency*.
3. Nilai arus pada *Load Flow* dan *Short Circuit* dilakukan dengan menggunakan simulasi.

4. Kondisi beban dalam keadaan seimbang (*balance*).
5. Gangguan yang diberikan yakni hubung singkat (*short circuit*) dan kejadian *transient*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan penelitian dan sistematika penulisan ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang landasan teori dan ilmu penunjang bagi penelitian yang berkaitan dengan generator, *relay* OCR, *Differential relay*, *Reverse Power relay*, *Over/Under Voltage relay*, dan *Over/Under Frequency relay*, *load flow*, gangguan arus hubung singkat, dan kejadian *transient*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan alur pengerjaan tugas akhir dan data-data yang akan diolah pada pengerjaan tugas akhir ini.

BAB IV : ANALISA DATA

Menjelaskan mengenai analisis dan hasil simulasi *setting relay* OCR, *Differential*, *Reverse Power*, *Over/Under Voltage*, dan *Over/Under Frequency* pada Generator 070-X01 PT Kaltim Methanol Indsutri.

BAB V : KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan dan analisa yang dilakukan sebelumnya serta saran untuk penelitian selanjutnya