



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik dalam kehidupan modern ini mempunyai peranan yang sangat penting untuk keperluan penerangan, transportasi, komunikasi, industri, dan rumah tangga. Di era pembangunan yang sangat pesat perkembangannya sampai ke pelosok tanah air, sehingga keandalan dalam proses pelayanan tenaga listrik ini sangat penting.

Dalam sistem penyediaan dan penyaluran tenaga listrik terdapat tiga sistem utama yaitu pembangkitan, transmisi dan distribusi. Sistem Transmisi merupakan salah satu sistem yang vital dalam hal penyaluran tenaga listrik dikarenakan sistem transmisi merupakan sistem yang menyalurkan energi listrik yang dibangkitkan dari pembangkitan kemudian disalurkan ke distribusi. Dengan meningkatnya kebutuhan akan energi listrik maka haruslah ditunjang dengan usaha peningkatan kualitas penyaluran terhadap para pelanggan yakni pelayanan teknis yang mampu memberikan aliran energi listrik dengan daya yang mencukupi dan handal. Faktor yang sangat mempengaruhi dari kualitas energi listrik yang nantinya akan dirasakan oleh pelanggan adalah kontinuitas pelayanan energi listrik, apabila kontinuitas pelayanan dan penyaluran energi listrik terhambat maka para pelanggan akan sering mengalami pemadaman listrik dalam waktu yang lama.

Suatu sistem tenaga listrik tidak terlepas dari gangguan yang dapat terjadi sehingga menyebabkan sistem tenaga listrik bekerja abnormal. Sebuah Gardu Induk merupakan rantai penghubung antara pusat pembangkitan dan pusat beban. Pada Gardu Induk terdapat transformator daya yang mempunyai peran yang sangat penting dalam proses penyaluran tenaga listrik di sistem transmisi karena transformator daya berfungsi untuk mengkonversi nilai tegangan untuk disalurkan ke distribusi, sehingga kontinuitas kerja dari transformator daya sangat penting untuk selalu dipertahankan.



Keandalan sistem proteksi pada Gardu Induk juga menentukan keandalan dan kontinuitas pelayanan. Gangguan yang terjadi pada Gardu Induk dapat bermacam-macam, misalnya arus lebih yang terjadi karena adanya gangguan hubung singkat yang terjadi pada penyulang 20 kV. Hal ini dapat mengakibatkan gangguan pada transformator dan juga dapat merusak peralatan-peralatan dalam sistem tenaga listrik. Oleh karena itu, untuk menghindari akibat gangguan tersebut diperlukan perlindungan jaringan dengan memasang suatu rele pada skema sistem proteksi. Sistem proteksi harus bekerja sesuai dengan yang direncanakan untuk dapat merasakan adanya ketidaknormalan pada bagian sistem tenaga listrik dan secara otomatis memberi perintah untuk membuka pemutus tenaga (PMT) untuk memisahkan bagian dari sistem yang terganggu sehingga sistem lainnya tetap dapat beroperasi secara normal. Besarnya arus gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi di dalam suatu sistem kelistrikan perlu diketahui untuk menghitung skema penyetelan rele proteksi. Untuk keperluan penyetelan skema rele proteksi, arus gangguan yang dihitung tidak hanya pada titik gangguan, tetapi juga kontribusinya. Untuk itu diperlukan cara menghitung arus gangguan hubung singkat dan juga penyetelan waktu kerja yang dapat membantu dalam perhitungan skema *setting* proteksi. Sehingga pada Laporan akhir ini penulis tertarik untuk mengangkat judul mengenai **“Perhitungan Skema *Setting* Proteksi Rele OCR pada Transformator Daya 60 MVA #1 150/20 kV Gardu Induk Simpang Tiga dengan Menggunakan Mathcad”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin mengetahui berapakah nilai besaran arus gangguan hubung singkat 3 fasa dan arus gangguan hubung singkat 2 fasa yang dapat terjadi pada suatu transformator daya. Kemudian melakukan perhitungan skema *setting* rele OCR pada transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga, untuk mengetahui apakah nilai *setting* arus dan *setting* waktu rele yang terpasang dapat mengamankan transformator daya 60 MVA #1 dari gangguan arus hubung singkat.



1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dalam penulisan Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai arus gangguan hubung singkat maksimum pada bus 20 kV transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga
2. Untuk mengetahui perhitungan nilai *setting* arus dan *setting* waktu pada transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga.
3. Untuk mengetahui data rele OCR yang terpasang pada transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga sudah memenuhi persyaratan sistem proteksi atau tidak.

1.3.2 Manfaat

Adapun tujuan dalam penulisan Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui besar nilai arus gangguan hubung singkat maksimum pada bus 20 kV transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga sehingga dapat dijadikan acuan untuk penyetelan waktu *setting* rele yang lebih baik dan efektif.
2. Dapat mengetahui nilai *setting* arus dan *setting* waktu rele arus lebih pada transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga agar dapat menjadi bahan evaluasi jika terdapat penyetelan *setting* arus dan *setting* waktu yang tidak disesuaikan dengan nilai arus hubung singkat dan kemampuan proteksi.
3. Dapat mengetahui hasil skema koordinasi rele dari hasil penyetelan nilai *setting* arus dan *setting* waktu rele pada transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga apakah sesuai dengan standar yang ditetapkan atau tidak agar pada saat terjadi gangguan hubung singkat skema proteksi dapat bekerja dengan baik.



1.4 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas mengingat banyak metode yang dapat digunakan, penulis membatasi permasalahannya hanya menghitung arus hubung singkat 2 phasa dan 3 phasa tidak menghitung arus hubung singkat 1 phasa ke tanah. Untuk gangguan yang dihitung yaitu gangguan arus hubung singkat maksimum pada titik bus 20 kV .

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam proses analisis pada kerja praktek ini hingga penulisan laporan adalah :

1. Studi Pustaka

Mengumpulkan teori – teori dasar dan teori pendukung dari berbagai sumber dan memperoleh materi dari buku – buku referensi, situs internet serta jurnal mengenai hal yang berkaitan pada kajian yang akan dibahas.

2. Studi Observasi

Melakukan pengujian langsung pada objek yang dibahas dengan dibimbing oleh mentor yang sudah berpengalaman serta mengumpulkan data–data mengenai topik yang berhubungan dengan penyusunan laporan akhir.

3. Studi Diskusi

Melakukan diskusi mengenai topik yang dibahas dengan mentor di ULTG Prabumulih dan dosen pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen pengajar serta teman – teman sesama mahasiswa.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini terbagi menjadi lima bab yang saling berhubungan satu sama lain. Adapun rincian untuk setiap bab adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penulisan, serta sistematika penulisan laporan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori dasar dan teori penunjang lainnya yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metodologi penelitian, metode pengambilan data, tempat dan tanggal pengambilan data, prosedur penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang Perhitungan arus hubung singkat 3 phasa dan 2 phasa, Perhitungan *setting* rele arus lebih dan simulasi skema koordinasi *setting* rele arus lebih pada transformator daya 60 MVA #1 Gardu Induk Simpang Tiga dengan simulasi menggunakan *software* Mathcad

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil pembahasan dan analisis yang dilakukan.