

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Dengan rahmat dan karunia Allah Subhanahu Wata'ala, penyusun telah menyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Simulasi Relai DEF (*Directional Earth Fault*) Sebagai Proteksi Utama Bay Penghantar Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi Berbasis Arduino Mega 2560”. Adapun beberapa kesimpulan yang diperoleh dari Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

1. *Directional Earth Fault(DEF)* pada penghantar mempunyai daerah proteksi arah *forward* dan *reverse*. Relay bekerja apabila terpenuhi dua syarat yaitu ketika arus gangguan melebihi *setting* dan gangguan terjadi pada daerah proteksinya. Maka *relay* akan memerintah PMT penghantar lokal dan PMT pada GI lawan untuk *autoreclose*.
2. Pada alat simulasi, ketika mode proteksi DEF tidak diaktifkan, gangguan tidak menyebabkan *relay trip*. Bila mode proteksi DEF aktif, ketika ada gangguan pada daerah *forward* maka *relay RR* dan *RR1 reclose*. Sedang ketika ada gangguan pada daerah *reverse* maka *relay RR1 reclose*. Skema ini bertujuan untuk mengurangi terjadinya beban padam.
3. *Setting* arus *pickup* DEF yang diberikan pada alat simulasi adalah 20% Inominal, yang *disetting* melalui program *Arduino*. Nilai ini merupakan nilai *setting* arus pada GI 150 kV Nguntoronadi, bukan berdasarkan perhitungan dari penulis. Dimana, ketika arus *pickup* tidak lebih dari 20% maka proteksi DEF tidak boleh bekerja sedangkan ketika arus *pickup* lebih

dari atau sama dengan 20% arus nominal maka *relay* diharuskan bekerja disebabkan adanya gangguan dalam daerah proteksinya.

4. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pengendali utama pada simulasi ini. Arduino Mega 2560 memperoleh tegangan masukan 11,52V dari catu daya. Pin digital pada Arduino Mega 2560 terhubung dengan *input* berupa *push button* dan digunakan untuk mengontrol *output* berupa relay. Pin analog, digunakan sebagai *Analog to Digital Converter (ADC)* yaitu pembaca masukan dari sensor ACS712. Untuk membuat pemrograman digunakan *software* Arduino IDE.
5. ACS712 digunakan untuk mendeteksi besar arus yang mengalir pada rangkaian. Tegangan keluaran ACS712 pada kondisi tanpa beban adalah  $0,5 \times V_{cc}$ . Dengan  $V_{cc}$  sebesar 4,85 V dan  $V_{out}$  sebesar 2,36 V. Presentase kesalahan pembacaan arus oleh ACS712 terhadap perhitungan rata-rata sebesar 8,6%, hal ini disebabkan karena spesifikasi yang tertera pada peralatan listrik belum tentu sesuai dengan kondisi aslinya.
6. Tegangan masukan pada rangkaian *debouncer* sebesar 4.85 VDC berasal dari catudaya 5V. Tegangan tersebut masih berada dalam range kerja IC 7414LS, sehingga rangkaian *debouncer* mampu bekerja memberikan sinyal input *HIGH-LOW* ke *Arduino Mega 2560*.
7. Tegangan input pada rangkaian *driver relay* ULN2803A sebesar 11,52 V berasal dari catu daya 12 V. Karena tegangan tersebut masih berada dalam *range* kerja rangkaian, *driver relay* mampu menghubungkan coil relay

OMRON MY2N sehingga mengakibatkan kontak relay berubah posisi dari *normally close* menjadi *normally open*.

8. Alat simulasi dapat memberikan perintah *reclose* pada relay ketika terdeteksi kenaikan arus lebih dari 0,4A dari arus beban pada daerah *forward*. Dan atau memberikan perintah *reclose* ketika mendeteksi penurunan arus lebih dari 0,4A dari arus beban pada daerah *reverse*. Hal ini menunjukkan alat simulasi relay *directional earth fault* dapat bekerja.

## 6.2 Saran

Dari Tugas Akhir yang berjudul perlu disampaikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Pada simulasi alat ini menggunakan metode algoritma aliran arus sebagai penentu daerah kerja, sehingga memerlukan sensor arus yang memiliki kepekaan tinggi serta memerlukan perhitungan perubahan aliran arus yang tepat dari beberapa sensor. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan metode *Zero Current Sequence* dimana penentuan daerah kerja *forward* dan *reverse* diperoleh dari besaran referensi tegangan dan sudut fase.
2. Program monitoring VT SCADA disarankan menggunakan program yang berbayar agar penggunaannya dapat lebih dikembangkan.

Demikian Tugas Akhir ini dibuat. Penyusun berharap semoga alat simulasi ini dapat memberikan manfaat terhadap perkembangan ilmu tentang sistem proteksi tenaga listrik di Indonesia. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan baik dari segi manapun. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan.