

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi surya merupakan energi yang potensial dikembangkan di Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa. Memasuki abad 21, persediaan minyak dan gas bumi semakin menipis. Sementara kebutuhan akan energi semakin meningkat, utamanya di negara-negara industri akan meningkat sampai 70%. Energi surya memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan energi fosil, seperti sumber energi surya yang mudah didapatkan dan ramah lingkungan [1].

Pada tahun 2020 Kampus Institut Teknologi Nasional Malang bekerjasama dengan PT. Wijaya Karya Persero (WIKA) dan PT. Surya Utama Nuansa (SUN) membangun PLTS *on Grid* skala besar dengan kapasitas daya terpasang sebesar 500 kWp yang berlokasi di Kampus II ITN Malang. Daya yang dihasilkan oleh PLTS dikirim langsung ke sistem jaringan listrik Kampus. Interkoneksi *grid* sistem pembangkit listrik PV (*Photovoltaic*) atau PLTS memiliki keuntungan dari pemanfaatan yang lebih efektif dari daya yang dihasilkan. Namun, persyaratan teknis dari kedua utilitas listrik sisi sistem *grid* dan sisi sistem PV harus dipenuhi untuk memastikan keamanan pemasangan PV dan keandalan sistem Proteksi [2]. Saat PLTS terintegrasi ke jaringan listrik Kampus II ITN Malang, maka akan mengakibatkan perubahan kondisi aliran daya maupun peningkatan arus hubung singkat (*short circuit current*) ke system proteksi tenaga listrik kampus II ITN Malang.

Pada sistem tenaga listrik, studi arus gangguan hubung singkat merupakan hal yang penting terutama untuk perencanaan hubung singkat terjadinya ketika konduktor/penghantar bertegangan terhubung dengan penghantar bertegangan atau terhubung dengan penghantar netral (*ground*) secara langsung. Gangguan hubung singkat terjadi akibat faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal dari gangguan adalah rusaknya peralatan listrik. Sedangkan faktor eksternal adalah cuaca buruk, badai, hujan, bencana, runtuhnya pohon, petir, dan lain-lain. Gangguan biasanya diamankan dengan CB (*Circuit Breaker*) atau pengaman lainnya [3]. Maka dari itu harus membangun pembangkit yang handal agar dapat memasok kebutuhan listrik dengan kualitas tegangan

yang baik dan memperhatikan keselamatan dan kenyamanan bagi pengguna layanan listrik tersebut [4].

Skripsi ini akan melakukan analisis arus hubung singkat tiga fasa, satu fasa ke tanah, dua fasa, dan dua fasa ke tanah terhadap system proteksi tenaga listrik Kampus II Institut Teknologi Nasional Malang akibat Penetrasi PLTS *on-grid* 500 kWp. Penelitian dimulai dari pengumpulan data-data yang diperlukan untuk analisis. Kemudian membuat *single line diagram* dengan menggunakan *software ETAP 12.6.0* sesuai data yang telah didapat. Setelah *single line diagram* jadi kemudian dilakukan simulasi aliran daya dan hubung singkat untuk mengetahui apakah *single line diagram* yang telah dibuat sudah sesuai atau belum. Jika *single line diagram* belum sesuai maka dilakukan perbaikan lagi. Setelah itu dilakukan simulasi hubung singkat dengan memvariasi gangguan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Terjadinya perubahan kondisi aliran daya maupun peningkatan arus hubung singkat (*short circuit current*) terhadap sistem proteksi tenaga listrik Kampus 2 ITN Malang akibat dari penetrasi PLTS *on-grid* 500kWp.
2. Perlu ditinjau ulang koordinasi kerja peralatan proteksi yang ada di system kelistrikan Kampus-II ITN Malang akibat peningkatan arus hubung singkat (*short circuit current*) tiga fasa, satu fasa ke tanah, dua fasa, dan dua fasa ke tanah, akibat penetrasi PLTS *on-grid* 500kWp.

1.3. Tujuan

1. Menganalisis aliran daya maupun arus hubung singkat (*short circuit current*) sebagai salah satu parameter yg digunakan untuk menentukan setting ulang sistem proteksi tenaga listrik Kampus-II ITN Malang, akibat Penetrasi PLTS *on-grid* 500kWp.
2. Menganalisis koordinasi kerja peralatan proteksi yang ada di system kelistrikan Kampus-II ITN Malang akibat peningkatan arus hubung singkat (*short circuit current*) tiga fasa, satu fasa ke tanah, dua fasa, dan dua fasa ke tanah akibat penetrasi PLTS *on-grid* 500kWp.

1.4. Manfaat

1. Dapat mengetahui perubahan arus hubung singkat (*short circuit current*) sistem proteksi kampus II ITN Malang akibat penetrasi PLTS *on-Grid* 500 kWp.
2. Agar mahasiswa bisa menambah pengetahuan tentang *software* ETAP 12.6.0 sebagai program simulasi sebuah sistem terutama pada gangguan arus hubung singkat. Dari hasil analisa gangguan hubung singkat tersebut bisa dikoordinasi ulang kerja peralatan proteksi yang ada di system kelistrikan Kampus-II ITN Malang akibat peningkatan arus hubung singkat (*short circuit current*) tiga fasa, satu fasa ke tanah, dua fasa, dan dua fasa ke tanah akibat penetrasi PLTS 500 kWp.

1.5. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok perumusan masalah dan tujuan dalam penyusunan Skripsi ini, maka penulis memberi batasan sebagai berikut:

1. Analisis aliran daya maupun arus hubung singkat menggunakan *Software ETAP 12.6.0*
2. Koordinasi kerja sistem proteksi MCCB terhadap arus dan waktu (*ms*) akibat peningkatan arus hubung singkat tiga fasa, satu fasa ke tanah, dua fasa, dan dua fasa ke tanah akibat penetrasi PLTS *on-grid* 500 kWp ke sistem kelistrikan kampus II ITN Malang.
3. Pengambilan data dengan observasi dan wawancara di kampus II ITN Malang.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran yang mudah dimengerti dan komprehensif mengenai isi dalam penulisan skripsi ini, secara global dapat dilihat dari sistematika pembahasan Skripsi dibawah ini:

BAB I PENDAHULUAN, pada bab ini akan menjelaskan judul skripsi, deskripsi judul skripsi, latar belakang dari masalah yang dijadikan sebagai judul skripsi, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dari penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, menjelaskan tinjauan umum dan teori-teori yang berkaitan dengan Skripsi ini.

BAB III METODELOGI PERANCANGAN SISTEM, pada bab ini membahas tentang kajian literatur, Lokasi pengambilan data, rancangan penelitian, *flowchart*, dan jadwal kegiatan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS HASIL, pada bab ini akan membahas tentang hasil analisis dari tahap-tahap analisis yang telah dilakukan dalam penulisan Skripsi ini.

BAB V KESIMPULAN, kesimpulan atau hasil akhir dari analisis yang telah dibuat.