

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan tenaga listrik demikian pesatnya seiring dengan begitu cepatnya perkembangan di industri (Hasyim Asy'ari, 2010). Penggunaan energi listrik umumnya selalu menunjukkan gejala yang meningkat (Abrar Tanjung, Arlenny 2015). Perancangan instalasi listrik membutuhkan prosedur dan langkah-langkah yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang maksimum (Hari Waskito, Syahrial 2013). Instalasi listrik dan panel listrik yang baik akan memberikan suplai daya listrik kepada beban listrik sesuai kebutuhan, sekaligus mengamankan beban listrik tersebut, peralatan instalasi, dan manusia sebagai pengguna.

Salah satu pelanggan listrik PLN terbesar di Indonesia adalah pelanggan industri. Industri-industri tersebut bergerak di segala bidang usaha, dan salah satunya adalah Terminal LPG Semarang milik PT.OPSICO yang bergerak di bidang distribusi *bulk* LPG (*Liquified Petroleum Gas*). Terminal LPG Semarang merupakan pelanggan PLN tegangan menengah 20 kV dengan daya tersambung sebesar 345 kVA. Kelancaran operasional di Terminal LPG Semarang sangat tergantung pada sistem kelistrikan yang terpasang. Tentunya listrik sangat berperan penting dalam suatu perusahaan, semakin berkembang suatu perusahaan semakin besar pula tenaga listrik yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan tersebut (Riki, 2010).

Sejak didirikan pada tahun 2009, kondisi beban pada instalasi kelistrikan Terminal LPG Semarang telah mengalami banyak perubahan. Perubahan beban tersebut disebabkan oleh penambahan beban peralatan baru, penggantian beban peralatan dengan kapasitas daya yang lebih besar serta penambahan fasilitas bangunan baru seperti gudang B3 dan gudang *spare part*. Selain itu, juga terdapat beberapa temuan ketidaksesuaian antara data kelistrikan perusahaan dengan kondisi sebenarnya di lapangan meliputi ukuran kabel penghantar, serta kapasitas *circuit breaker*. Penambahan beban pada suatu jaringan instalasi listrik tentunya harus diimbangi dengan komponen sistem

pendistribusian dayanya. Peningkatan beban yang bersifat induktif dapat mengakibatkan pada penurunan faktor daya, peningkatan rugi-rugi jaringan, penurunan tegangan khususnya pada ujung saluran (Hasyim, 2011).

Berdasarkan kondisi serta temuan-temuan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kapasitas komponen distribusi daya listrik di Terminal LPG Semarang. Analisis tersebut meliputi kapasitas *circuit breaker* sebagai pemutus tenaga untuk mengamankan rangkaian instalasi, ukuran kabel penghantar yang sesuai dengan kapasitas beban *eksisting*, meminimalisir jatuh tegangan untuk beban dengan jarak yang jauh dari panel distribusi, dan juga kapasitas trafo distribusi yang sesuai dengan keadaan besar beban yang disuplai agar didapatkan sistem distribusi daya listrik yang handal, aman serta nyaman. Tentunya sistem tersebut harus sesuai dengan standar yang berlaku di Indonesia saat ini yaitu PUIL 2011.

Pada penelitian ini analisis perhitungan untuk menentukan kapasitas *circuit breaker*, kabel penghantar, jatuh tegangan serta kapasitas trafo distribusi dilakukan dengan menggunakan *Program Ecodial 3.38* dan perhitungan manual menggunakan *program excel*. *Ecodial 3.38* adalah *software* yang dimiliki oleh *Schneider Electric* yang digunakan untuk mensimulasikan instalasi listrik tegangan rendah. Fungsi dari program *Ecodial 3.38* diantaranya digunakan untuk menghitung berapa kapasitas Trafo, kapasitas *circuit breaker* yang harus digunakan pada setiap jaringan instalasi yang direncanakan, menghitung jatuh tegangan, serta ukuran penghantar sistem instalasi listrik.

Data daya beban *eksisting* yang disuplai oleh panel – panel distribusi di semua area Terminal LPG Semarang diolah dan dihitung secara manual dengan *program excel* untuk menganalisis kapasitas *circuit breaker*, kabel, trafo distribusi dan jatuh tegangan yang sesuai dengan kondisi beban *eksisting*. Data daya beban *eksisting* serta jarak penghantar selanjutnya disimulasikan menggunakan *software ecodial 3.38* untuk mendapatkan ukuran kapasitas *circuit breaker*, kabel, trafo distribusi serta jatuh tegangan secara akurat. Hasil analisis secara manual, analisis dengan simulasi *Ecodial 3.38* dan komponen *eksisting* saling dibandingkan sehingga dapat dijadikan sebagai dasar untuk memberikan solusi kepada perusahaan agar mendapatkan suatu desain

sistem distribusi daya listrik yang handal, aman serta sesuai dengan standar yang berlaku.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah :

1. Apakah kapasitas arus nominal *circuit breaker* pada panel *LVMDP*, panel *SDP*, dan panel *MCC* di Terminal LPG Semarang sudah sesuai dengan kapasitas daya beban *eksisting*.
2. Apakah ukuran kabel penghantar dari trafo distribusi hingga ke panel beban di Terminal LPG Semarang sudah sesuai standar berdasarkan kapasitas daya beban *eksisting*.
3. Apakah jatuh tegangan pada titik beban di atas 100 meter masih sesuai dengan toleransi yang di bapersyaratkan dalam PUIL 2011.
4. Apakah kapasitas daya trafo distribusi di Terminal LPG Semarang sudah sesuai dengan kebutuhan beban *eksisting*.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Menganalisis kapasitas *circuit breaker* pada panel *LVMDP*, panel *SDP*, dan panel *MCC* Terminal LPG Semarang sesuai dengan kapasitas daya beban peralatan yang terpasang pada saat ini (*eksisting*).
2. Menganalisis ukuran kabel penghantar pada jaringan distribusi listrik Di Terminal LPG Semarang dari trafo distribusi hingga panel beban.
3. Menganalisis jatuh tegangan pada titik beban dengan jarak diatas 100 meter dari titik sumber berdasarkan kabel *eksisting* di Terminal LPG Semarang.
4. Menganalisis kapasitas trafo distribusi pada distribusi daya listrik di Terminal LPG Semarang.

#### 1.4. Pembatasan Masalah

Pembatasan Masalah pada penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. *Circuit breaker* yang dianalisis yaitu *circuit breaker* pada Panel Utama Tegangan Rendah (LVMDP), *circuit breaker* panel SDP (*Panel Sub Distribusi*), dan *circuit breaker* panel MCC.
2. Kabel penghantar yang dianalisis yaitu mulai dari sekunder trafo hingga sisi masuk panel beban akhir.
3. Jatuh Tegangan yang dianalisis adalah pada titik beban dengan jarak diatas 100 meter
4. Data daya yang diambil adalah kapasitas daya beban *eksisting* (terpasang saat ini).
5. Faktor daya ( $\cos \phi$ ) diasumsikan 0,8.
6. Tipe jaringan distribusi yang digunakan adalah jaringan distribusi radial.
7. Program yang digunakan untuk simulasi yaitu *ecodial 3.38*.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### 1. BAB I Pendahuluan

Pada bab I diuraikan mengenai latar belakang yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

##### 2. BAB II Tinjauan Pustaka Dan Landasan Teori

Pada bab II berisi tinjauan pustaka mengenai analisa distribusi daya listrik dari 4 jurnal yang berbeda. Pada Landasan teori memuat teori penunjang untuk menyelesaikan permasalahan pada analisa distribusi daya listrik di Terminal LPG Semarang.

##### 3. BAB III Metode Penelitian

Pada bab III berisi mengenai lokasi penelitian tugas akhir, peralatan yang digunakan untuk penelitian, jenis data yang diambil untuk penelitian, serta prosedur penelitian.

4. BAB IV Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Pada bab IV berisi mengenai data penelitian, analisis data menggunakan *excel*, simulasi data jaringan distribusi listrik menggunakan *program ecodial 3.38*, hasil analisis dan membandingkan hasil analisis dengan data *eksisting* di lapangan.

5. BAB V Kesimpulan

Pada bab V berisi mengenai kesimpulan dari tujuan penelitian tugas akhir tentang analisa distribusi daya listrik di Terminal LPG Semarang di dalamnya juga memuat saran dari kesimpulan tersebut.

