

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi listrik telah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat modern. Energi listrik telah mengubah peradaban manusia menjadi lebih mudah, cepat, efisien dan produktif di semua bidang kehidupan. Energi listrik digunakan di bidang transportasi, industri manufaktur maupun jasa, antariksa, militer, kedokteran, pendidikan, perbankan, olahraga, perumahan dan lain-lain. Hampir semua aktifitas umat manusia, mulai dari masyarakat yang ada di pelosok pedesaan, masyarakat perkotaan, dunia usaha, terlebih bagi masyarakat dunia industri, sangat tergantung pada ketersediaan energi listrik. Listrik sangat bermanfaat untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, meningkatkan perekonomian dalam rangka mewujudkan masyarakat adil dan makmur yang merata material dan spiritual. Listrik memiliki fungsi dan peranan yang sangat vital dan strategis, karena berperan memenuhi hajat hidup orang banyak dan menunjang pembangunan nasional.

Sejak pertama kali ditemukan, listrik terus mengalami perkembangan. Hal ini terlihat dari usaha-usaha yang telah, sedang dan akan dilakukan dalam pengembangannya. Usaha-usaha pengembangan energi listrik dilakukan mulai dari pembangkitan, penyaluran dan pemanfaatannya. Seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan energi listrik, maka harus diimbangi dengan teknologi instalasi listrik yang semakin baik pula. Hal ini terlihat dari

semakin kompleksnya penggunaan instalasi listrik dan semakin besarnya nilai tegangan dan arus yang digunakan.

Selain perkembangan teknologi instalasi listrik, peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) di bidang ketenagalistrikan juga harus terus dilakukan. Ketersediaan tenaga-tenaga terampil dan kompeten diharapkan dapat menjawab tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang. Hal ini dilakukan dengan melakukan standarisasi kompetensi dari lembaga atau badan yang ditunjuk untuk melakukan uji kompetensi. Maka dari itu perlunya menengok kembali bagaimana sistem pendidikan tinggi berlangsung yang akan menjadi generasi penerus bangsa.

Perkembangan dunia pendidikan saat ini telah memasuki perkembangan yang sangat kondusif, baik dilihat dari perkembangan ilmu pengetahuan, partisipasi pemerintah pusat dan daerah, serta kebutuhan masyarakat terhadap keberadaan dan manfaat bagi perkembangan masyarakat dan bangsa. Di bidang pendidikan tentunya belajar mengajar merupakan suatu kegiatan yang bernilai edukatif. Nilai edukatif mewarnai interaksi yang terjadi antara pengajar dan peserta didik untuk mencapai tujuan tertentu yang telah dirumuskan sebelum pengajaran berlangsung. Pengajar akan dengan sadar merencanakan kegiatan pengajarannya secara sistematis dengan memanfaatkan segala sesuatu guna kepentingan proses belajar mengajar itu sendiri.

Dalam pendidikan masa lalu, pengajar merupakan satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik sehingga kegiatan pembelajaran yang berlangsung masih tergolong tradisional. Perangkat teknologi penyebarannya masih

terbatas dan belum memasuki dunia pendidikan. Tetapi lain halnya sekarang, perangkat teknologi sudah ada dimana-mana. Pertumbuhan dan perkembangannya hampir tak terkendali hingga memasuki dunia pendidikan. Di dalam institusi lembaga pendidikan saat ini, teknologi dalam berbagai bentuk dan jenisnya sudah dipergunakan untuk mencapai tujuan belajar. Ternyata teknologi yang disepakati sebagai media itu tidak hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sumber belajar dalam proses belajar mengajar.

Universitas Negeri Jakarta merupakan salah satu lembaga pendidikan tinggi yang bertugas untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar yang memiliki visi untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas dan siap bersaing di era globalisasi seperti sekarang ini. Banyak upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas hasil pembelajaran hal ini terwujud dengan penambahan fasilitas belajar bagi mahasiswa antara lain dengan penyediaan laboratorium komputer, penambahan jumlah buku-buku ajar di perpustakaan, sarana dan prasarana yang lain, tetapi belum menunjukkan hasil yang maksimal.

Khususnya di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta terdapat matakuliah Instalasi Tegangan Menengah. Matakuliah ini adalah salah satu matakuliah yang baru saja dibuka khusus untuk angkatan 2012 ke atas dan harus dikuasai oleh setiap lulusan Pendidikan Teknik Elektro apabila ingin mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan. Matakuliah Instalasi Tegangan Menengah ini terdiri dari 2 SKS yang didalamnya membahas tentang sistem radial pada instalasi tegangan menengah, saluran transmisi di instalasi tegangan menengah, sistem proteksi dan pentanahan di

instalasi tegangan menengah, sistem pendingin pada transformator di instalasi tegangan menengah, distribusi daya mulai dari gardu induk ke gardu distribusi untuk instalasi tegangan menengah, serta gangguan-gangguan yang terjadi pada instalasi tegangan menengah.¹ Oleh karena itu pencapaian hasil belajar pada matakuliah Instalasi tegangan Menengah ini harus maksimal, namun pada kenyataannya berdasarkan informasi dari dosen dan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan ini merasa kurang karena keterbatasan alat bantu pengajaran menjadi faktor utama dan keberhasilan pembelajaran didalam kelas.²

Peneliti akhirnya memutuskan untuk membuat simulasi berbasis ETAP untuk membantu mahasiswa dalam matakuliah ini. ETAP merupakan salah satu *software* / perangkat lunak yang mendukung sistem tenaga listrik. ETAP (*Electrical Transient Analysis Power*) yang digunakan untuk pembuatan simulasi ini adalah versi 7.0. Perangkat ini mampu bekerja dalam keadaan *offline* untuk simulasi tenaga listrik sehingga sangat sesuai digunakan dalam matakuliah ini. Perangkat ini juga mampu bekerja dalam keadaan *online* untuk pengelolaan data *real-time* atau digunakan untuk mengendalikan sistem secara *real-time*. Fitur yang terdapat di dalamnya pun bermacam-macam antara lain fitur yang digunakan untuk menganalisa pembangkitan tenaga listrik, sistem transmisi maupun sistem distribusi tenaga listrik. Analisa tenaga listrik yang dapat dilakukan ETAP antara lain : Analisa aliran daya, Analisa hubung singkat, *Arc Flash Analysis*, Analisa kestabilan transien, dan lain sebagainya.

¹ UNJ. *Buku ajar mata kuliah Instalasi Tegangan Menengah*. (Jakarta, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2013), h.2

² Hasil wawancara dengan Dosen Pengampu matakuliah dan Mahasiswa.

Simulasi berbasis ETAP V.7.0 pada penelitian ini yaitu pembuatan *load flow analysis* (analisis aliran daya) untuk digunakan pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah. Percobaan aliran daya ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik aliran daya yang berupa pengaruh dari variasi beban dan rugi-rugi transmisi pada aliran daya dan juga mempelajari adanya tegangan jatuh di sisi beban. Aliran daya pada suatu sistem tenaga listrik secara garis besar adalah suatu peristiwa daya yang mengalir berupa daya aktif (P) dan daya reaktif (Q) dari suatu sistem pembangkit (sisi pengirim) melalui suatu saluran atau jaringan transmisi hingga sampai ke sisi beban (sisi penerima). Pada kondisi ideal, maka daya yang diberikan oleh sisi pengirim akan sama dengan daya yang diterima beban. Namun pada kondisi *real*, daya yang dikirim sisi pengirim tidak akan sama dengan yang diterima beban. Atas dasar inilah yang melandasi peneliti untuk membuat simulasi *load flow analysis* menggunakan *software ETAP 7.0*.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu :

- 1) Bagaimanakah cara pembuatan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) menggunakan *software ETAP 7.0* ?
- 2) Apakah penggunaan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) dapat meningkatkan hasil belajar pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah ?

- 3) Apakah penggunaan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) dapat meningkatkan pemahaman tentang cara menganalisa aliran daya pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah ?
- 4) Apakah penggunaan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) dapat mempermudah Dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran matakuliah Instalasi Tegangan Menengah ?
- 5) Bagaimana keefektifan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) dalam proses pembelajaran pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah ?

1.3. Pembatasan Masalah

Matakuliah Instalasi Tegangan Menengah meliputi sistem radial pada instalasi tegangan menengah, saluran transmisi di instalasi tegangan menengah, sistem proteksi dan pentanahan di instalasi tegangan menengah, sistem pendingin pada transformator di instalasi tegangan menengah, distribusi daya mulai dari gardu induk ke gardu distribusi untuk instalasi tegangan menengah, serta gangguan-gangguan yang terjadi pada instalasi tegangan menengah. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini hanya akan membahas pembuatan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) berbasis *ETAP 7.0* pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimanakah pembuatan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) berbasis *ETAP 7.0* pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah ?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai tugas akhir peneliti untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.
- 2) Untuk menghasilkan simulasi *Load Flow Analysis* (Analisis Aliran Daya) pada matakuliah Instalasi Tegangan Menengah.
- 3) Untuk menunjang dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang sudah didapat dalam bangku perkuliahan, sehingga mampu menerapkannya dalam pembelajaran yang menggunakan simulasi *Load Flow Analysis* ini.

1.6. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Peneliti:

- 1) Untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan dengan pembuatan simulasi *Load Flow Analysis*.
- 2) Serta menerapkan ilmu pengetahuan teori dan praktik yang diperoleh selama di bangku kuliah.

Institusi:

- 1) Tersedianya simulasi *Load Flow Analysis* yang baik dan efektif untuk mahasiswa yang sesuai dengan perkembangan jaman di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
- 2) Memudahkan pengajar dalam pembelajaran matakuliah Instalasi Tegangan Menengah.
- 3) Memudahkan pengajar dalam menyediakan stimulus belajar bagi peserta didik dalam pembelajaran matakuliah Instalasi Tegangan Menengah.

Mahasiswa:

- 1) Untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran matakuliah Instalasi Tegangan Menengah.
- 2) Membangkitkan motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran matakuliah Instalasi Tegangan Menengah.
- 3) Serta hasil penelitian yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian yang selanjutnya.