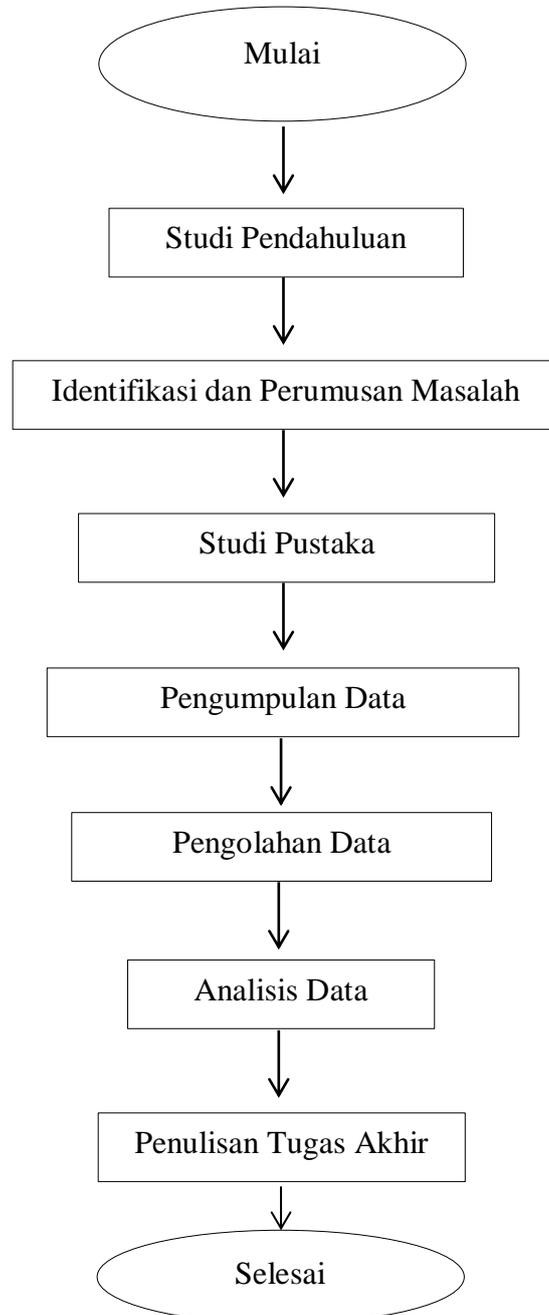


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Langkah-langkah Penyusunan Tugas Akhir



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penulisan

Gambar 3.1 menjelaskan tentang langkah-langkah penulisan yang dilakukan. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas maka dibawah ini diberikan penjelasan yang lebih menyeluruh dari setiap langkah-langkah penulisan tugas akhir:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini mencari informasi informasi-informasi awal keadaan demografi Provinsi Jawa Tengah.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan studi pendahuluan, permasalahan listrik di Provinsi Jawa Tengah diidentifikasi. Kemudian penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Permasalahan yang diangkat menjadi topic adalah analisis tentang perencanaan penyediaan dan kebutuhan energi listrik selama 10 tahun dengan memperhitungkan peningkatan penduduk, pertumbuhan ekonomi serta pengaruh konservasi energi.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan unrtuk mencari informasi-informasi tentang teori, metode, dan konsep yang relevan dengan permasalahan, sehingga dengan informasi tersebut dpat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan. Studi pustaka dilakukan dengan mencari informasi dan referensi dalam bentuk buku, jurnal, serta informasi dari internet maupun sumber-sumber lainnya seperti bertanya kepada dosen.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara menggali informasi yang berhubungan langsung dengan keadaan demografi di Provinsi Jawa Tengah seperti data jumlah penduduk tahun 2015, data jumlah pelanggan energi listrik, data PDRB disegala sektor yaitu industri, bisnis, sosial, dan publik tahun 2015, serta data potensi energi baru terbarukan di Jawa Tengah. Data-data ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Jawa Tengah, Bappeda Jawa Tengah, Statistik PLN dan RUPTL PLN.

### 5. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Long-range Energy Alternatives Planning system* (LEAP). Perhitungan (*accounting*) permintaan energi atau pemasokan energi adalah metode pemodelan yang digunakan dalam LEAP. Dengan menghitung dan menjumlahkan pemakaian dan penyediaan energi pada masing-masing jenis kegiatan dengan metode akunting ini.

### 6. Analisis Data

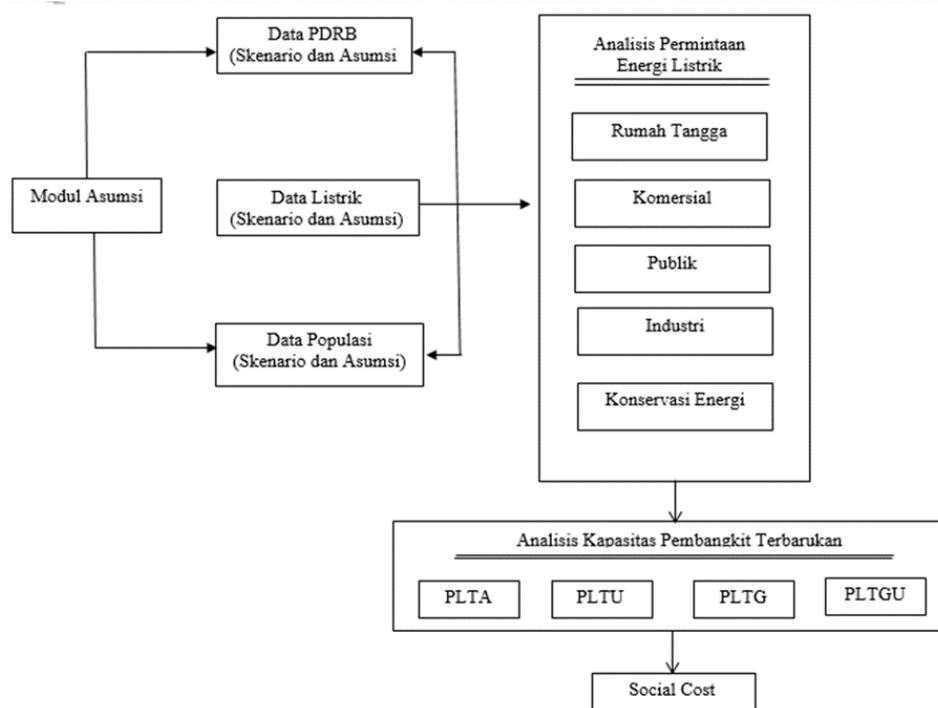
Dari simulasi akan didapatkan suatu hasil yang nantinya akan dianalisis. Data yang dianalisis adalah proyeksi beban untuk memperkirakan dengan tepat seberapa besar daya listrik dengan mengimplementasikan energi terbarukan.

### 7. Penulisan Tugas Akhir

Setelah selesai melakukan pengolahan data, maka langkah berikutnya adalah menyusun tugas akhir sesuai dengan peraturan yang baku.

## 3.2 Diagram Alir Permodelan LEAP

Model yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah *Long-range Energy Alternatives Planning system* (LEAP) dengan diagram alir sebagaimana pada gambar 3.2 LEAP adalah alat pemodelan dengan scenario terpadu berbasis pada lingkungan dan energi. LEAP menggabungkan analisis terhadap konsumsi energi, transformasi, dan produksi dalam suatu system energi dengan menggunakan indicator antara lain indicator demografi, pembangunan ekonomi, teknologi, harga, kebijakan dan regulasi.



Gambar 3.2 Diagram Alir Pemodelan LEAP

### 3.3 Simulasi LEAP

Untuk melakukan simulasi menggunakan LEAP, perlu melihat kembali data yang dimiliki. Hal ini dimungkinkan karena algoritma LEAP yang memiliki fleksibilitas tinggi yang memberi keluasaan bagi pengguna dalam melakukan simulasi. LEAP dapat diatur sesuai data yang dimiliki. Apabila data yang dimiliki sangat lengkap seperti emisi buang, teknologi pembangkitan, hingga peralatan elektronik dan penerangan dalam bangunan mampu diakomodasi oleh LEAP. Demikian juga apabila data yang dimiliki sangat terbatas seperti simulasi pada penelitian ini dimana hanya memiliki data yang berkaitan dengan konsumsi energi listrik pun dapat digunakan.

Langkah pertama dalam simulasi adalah mengatur dan menentukan parameter dasar simulasi. Didalam parameter dasar, lingkup kerja ditentukan yaitu hanya pada analisis permintaan (*demand*). Kemudian menentukan tahun dasar simulasi. Dalam penelitian ini yang digunakan sebagai tahun dasar adalah tahun 2015, setelah itu menentukan batas akhir periode simulasi yaitu tahun 2025. Yang terakhir adalah menentukan unit satuan yang digunakan seperti unit energi, unit panjang, massa, dan mata uang.

Proses analisis data dengan menggunakan software LEAP disediakan empat modul utama dengan tiga modul tambahan. Modul utama adalah modul-modul standar yang umum digunakan dalam pemodelan energi, yaitu: *Statistical Differences, Stock Changes, dan Non Energy Sector Effects*.

a. Modul *Key Assumption*

Modul *Key Assumption* adalah untuk menampung parameter-parameter umum yang dapat digunakan pada Modul *Demand* maupun Modul *Transformation*. Parameter umum ini misalnya adalah jumlah penduduk, PDRB (Produk Domestic Regional Bruto) dan sebagainya. Modul *Key Assumption* ini sifatnya komplemen terhadap modul lainnya. Pada model yang sederhana, dapat saja modul ini tidak difungsikan.

b. Modul *Demand*

Modul *Demand* adalah menghitung permintaan energi-energi. Pembagian sector pemakai energi sepenuhnya dapat dilakukan sesuai kebutuhan pemodel, permintaan energi didefinisikan sebagai perkalian antara aktifitas pemakaian energi (misalnya jumlah penduduk, jumlah kendaraan, volume nilai tambah, dan sebagainya) dan intensitas pemakaian energi yang bersangkutan.

c. Modul *Transformation*

Modul *Transformation* adalah menghitung pemasokan energi. Pemasokan energi dapat terdiri atas produksi energi primer (gas bumi, minyak bumi, batu bara, dan sebagainya) dan energi sekunder (listrik, bahan bakar minyak, LPG, briket, batu bara, arang, dan sebagainya). Susunan cabang dalam modul *Transformation* sudah ditentukan strukturnya, yang masing-masing kegiatan transformasi energi terdiri atas proses dan output.

d. Modul *Resources*

Modul *Resources* adalah terdiri atas Primer dan Sekunder. Kedua cabang ini sudah default. Cabang-cabang dari Modul *Resources* akan muncul dengan sendirinya sesuai dengan jenis-jenis energi yang dimodelkan dalam Modul *Transformation*. Beberapa parameter perlu

diisikan, seperti jumlah cadangan (minyak bumi, gas bumi, batubara, dan sebagainya) dan potensi energi (tenaga air, biomassa, dan sebagainya).

e. Modul *Statistical Differencs*

Modul *Statistical Differencs* adalah untuk menuliskan asumsi-asumsi selisih antara data *demand* dan *supply* karena perbedaan pendekatan dalam perhitungan *demand* dan perhitungan *supply* energi. Cabang-cabang dalam Modul *Statistical Differencs* akan muncul dengan sendirinya sesuai dengan jenis-jenis energi yang dimodelkan dalam Modul *Demand*. Pada umumnya, *statistical differencs* pada pemodelan dianggap nol.

f. Modul *Stock Changes*

Modul *Stock Changes* adalah untuk meuliskan asumsi-asumsi perubahan stok atau cadangan energi pada awal tahun tertentu dengan awal tahun berikutnya. Cabang-cabang dalam Modul *Stock Changes* akan muncul dengan sendirinya sesuai dengan jenis-jenis energi yang dimodelkan dalam Modul *Transformation*. Pada umumnya, perubahan stok pada pemodelan dianggap nol.

g. Modul *Non Energy Sector Effects*

Modul *Non Energy Sector Effects* adalah untuk menempatkan variable-variabel dampak negative kegiatan sector energi, seperti tingkat kecelakaan, penurunan kesehatan, terganggunya ekosistem, dan sebagainya.

Susunan modul tersebut diatas sudah baku. LEAP akan mensimulasikan model berdasarkan susunan tersebut, dari atas kebawah. Simulasi LEAP bersifat *straight forward*, tidak ada *feedback* antara *demand* dan *supply* energi yang berasal dari transformasi energi domestik maupun impor energi.