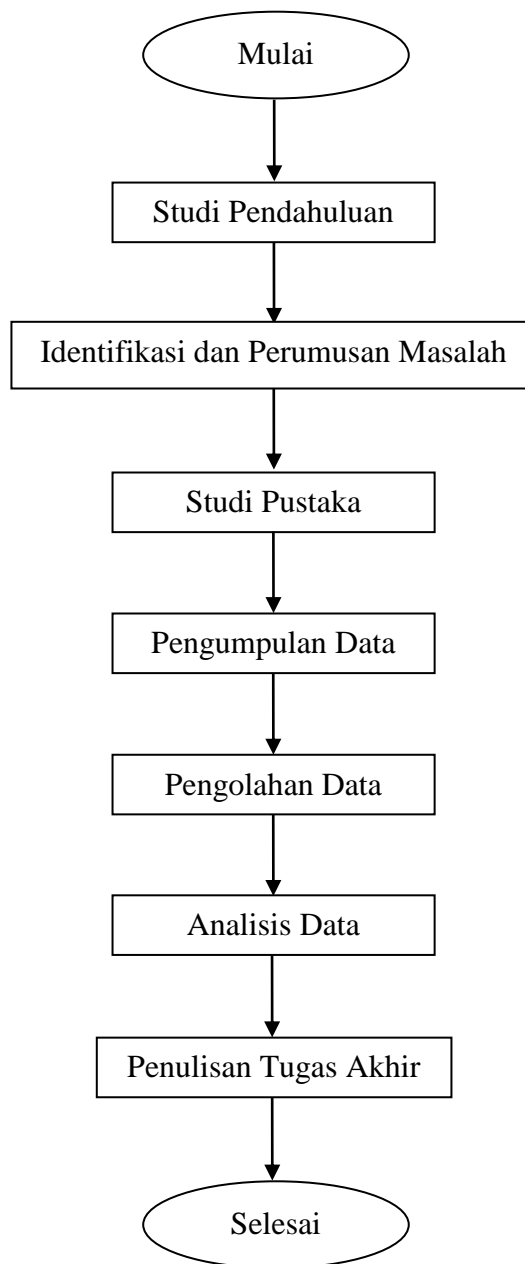


**BAB III**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**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 dilakukan studi pustaka dengan mencari sumber literatur sebagai tujuan mengetahui informasi-informasi awal keadaan demografi Provinsi Jawa Tengah.

### 2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

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

### 3. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk mencari informasi – informasi tentang teori, metode, dan konsep yang relevan dengan permasalahan. Sehingga dengan informasi-informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan. Studi pustaka yang 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 2014, data jumlah pelanggan energi listrik, data PDRB disegala sektor yaitu komersil, publik dan industri tahun 2014, dan data ketersediaan sumber energi terbarukan. Data - data ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Jawa Tengah dan RUPTL.

#### 5. Pengolahan Data

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

#### 6. Analisis Data

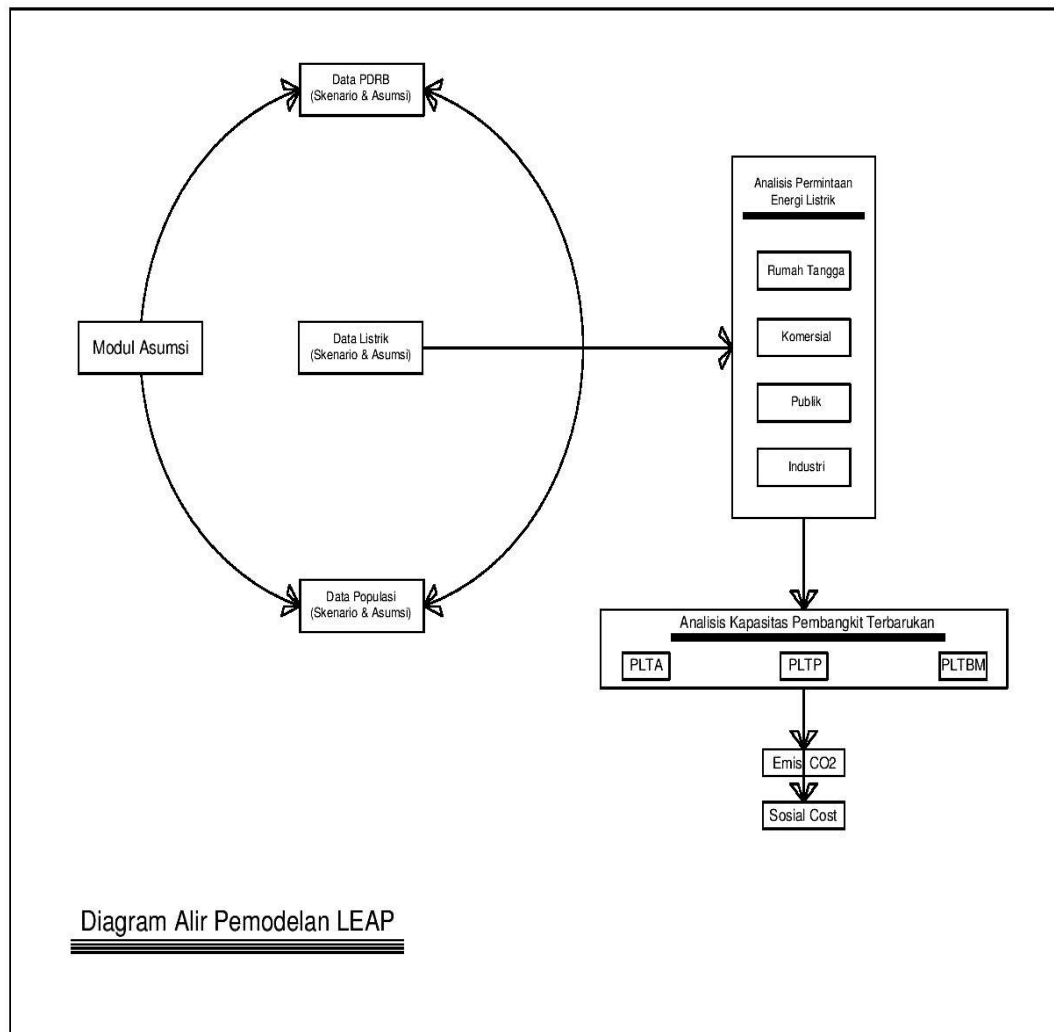
Dari simulasi akan didapatkan suatu hasil yang nantinya akan dianalisis. Data yang dianalisis adalah proyeksi beban untuk memperkirakan dengan tepat seberapa besar daya listrik yang dibutuhkan selama 10 tahun dalam merencanakan kapasitas dan jumlah pembangkit listrik dengan mengimplementasikan energi 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 Pemodelan LEAP**

Model yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah LEAP (*Energy Alternatives Planning system*) dengan diagram alir sebagai mana pada Gambar 3.2 LEAP adalah alat pemodelan dengan skenario terpadu berbasis pada lingkungan dan energi. LEAP menggabungkan analisis terhadap konsumsi energi, transformasi, dan produksi dalam suatu sistem energi dengan menggunakan indikator antara lain indikator 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. Di dalam 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 2014, setelah itu menentukan batas akhir periode simulasi yaitu tahun 2024. 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 4 (empat) modul utama dan 3 (tiga) modul tambahan. Modul utama adalah modul-modul standar yang umum digunakan dalam pemodelan energi, yaitu : *Key Assumptions*, *Demand*, *Transformation*, dan *Resources*. Modul tambahan adalah pelengkap terhadap modul utama jika diperlukan, 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, PDB (Produk Domestik 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 sektor 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, batubara, 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 dalam 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, dsb.) dan potensi energi (tenaga air, biomasa, dan sebagainya).

e. Modul *Statistical Differences*

Modul *Statistical Differences* 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 Differences* akan muncul dengan sendirinya sesuai dengan jenis-jenis energi yang dimodelkan dalam Modul *Demand*. Pada umumnya, *statistical differences* pada pemodelan dianggap nol.

f. Modul *Stock Changes*

Modul *Stock Changes* adalah untuk menuliskan 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 sektor energi, seperti tingkat kecelakaan, penurunan kesehatan, terganggunya ekosistem, dan sebagainya.

Susunan modul tersebut di atas 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. Permintaan energi dianggap selalu dipenuhi oleh pemasokan energi yang berasal dari transformasi energi domestik maupun impor energi.