

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian yang ditempuh dalam Tugas Akhir ini dimulai dengan menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini, yaitu untuk melakukan proses *forecasting* terhadap beban listrik hari libur nasional/beban anomali, menentukan fungsi karakteristik pembangkit, dan menghitung biaya operasi pembangkit dengan beban anomali menggunakan metode Iterasi Lambda. Setelah tujuan ditentukan, dilakukan kajian dari beberapa literatur terkait pemecahan masalah *forecasting* menggunakan *Feed Forward Back Propagation & Economic Dispatch* menggunakan metode Iterasi Lambda. Literatur-literatur tersebut yang kebanyakan berupa jurnal ilmiah didapatkan dari situs-situs seperti *IEEE*, *Science Direct*, *Taylor-Francis*, dll. Kemudian, disusun sebuah Instrumen Survey Penelitian seperti Tabel 3.1, Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 yang berisi data milik objek yang akan diteliti, seperti data *Heat Rate*, Beban, Harga Bahan Bakar, Kalor Jenis Bahan Bakar, dan Daya Pembangkitan.

Tabel 3.1

Tabel Survey Instrumen Penelitian Pembebanan Hari Libur

| Waktu | Beban [MW] | | | | |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Hari Libur 1 | Hari Libur 2 | Hari Libur 3 | Hari Libur 4 | Hari Libur 5 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

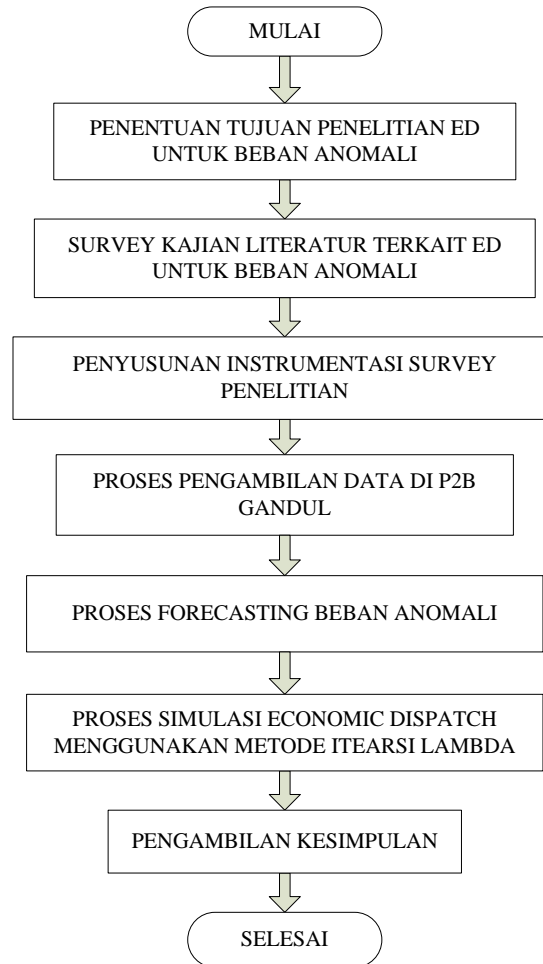
Tabel 3.2
Tabel Survey Instrumen Penelitian Daya & Heat Rate Pembangkit

| Pembangkit | Daya Pembangkitan [MW] | | | | Heat Rate [kCal/kWh] | | | |
|------------|------------------------|---|---|---|----------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Tabel 3.3
Tabel Survey Bahan Bakar Pembangkit

| Pembangkit | Jenis Bahan Bakar | Harga [\$ /vol] | Kalor Jenis [Btu/vol] |
|------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Setelah itu, dilakukan proses pengambilan data di PT. PLN (Persero) Transmisi Jawa Bagian Barat (P2B). Setelah data terkumpul, dilakukan proses *forecasting* untuk menentukan prediksi beban listrik selanjutnya, kemudian dimulai proses simulasi *Economic Dispatch*, dan hasil dari simulasi tersebut diproses untuk dianalisis untuk kemudian diambil kesimpulan. Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini dirangkum dalam *flowchart* pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Prosedur Penelitian

3.2 Objek Penelitian

Dalam tugas akhir ini, objek yang dijadikan penelitian adalah pembangkit-pembangkit *thermal* berbahan bakar batubara dan HSD (*High Speed Diesel*) yang terhubung dalam sistem interkoneksi Area Pengaturan Beban (APB) Jawa-Bali yang diatur oleh PT. PLN (Persero) Transmisi Jawa Bagian Barat (P2B) bagian Penyaluran dan Pusat Pengaturan Beban (P3B) Jawa-Bali. Pembangkit dengan bahan bakar gas tidak digunakan dalam penelitian ini karena harga dari bahan bakar gas termasuk mahal sehingga yang dioptimalkan hanya pembangkit dengan bahan bakar yang murah. Dengan begitu, hasil biaya operasi yang didapatkan dapat menjadi lebih ekonomis. Pembangkit-pembangkit tersebut, antara lain adalah

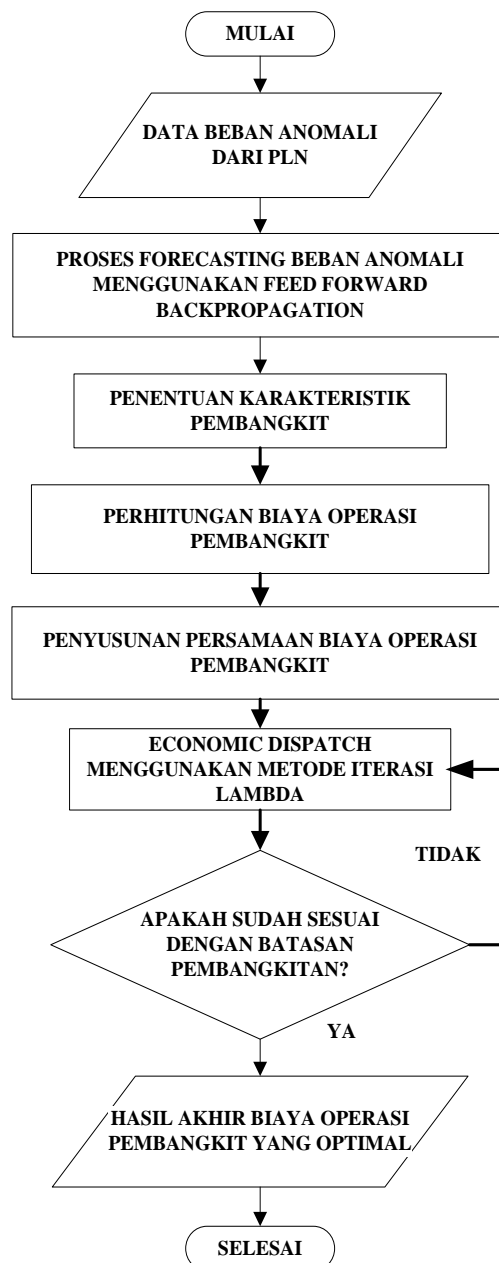
PLTU Suralaya, PLTG Muara Tawar (Blok 2, 3, 4), PLTU Tanjung Jati, PLTU Adipala, PLTU Paiton, PLTU Paiton Energy (PEC), PLTU Banten, PLTU Jawa Power, PLTU Lontar, PLTU Labuan, PLTGU Muara Karang, PLTGU Priok (Blok 1 & 2), PLTU Indramayu, PLTU Pelabuhan Ratu, PLTU Rembang, PLTGU Tambak Lorok, PLTU Pacitan, PLTU Tanjung Awar-Awar, PLTG Grati (Blok 2), PLTG Bali, PLTG Gilimanuk, PLTG Pemaron, PLTU Cilacap, dan PLTG Cirebon. Untuk beban yang digunakan adalah beban di lima hari libur nasional (anomali), yaitu Tahun Baru 2018, Hari Raya Idul Fitri 1439 H, Hari Ulang Tahun RI ke-73, Hari Raya Idul Adha 1439 H, dan Hari Raya Natal 2018.

3.3 Teknik Pengambilan Data

Dalam tugas akhir ini, teknik yang dipakai dalam pengambilan data untuk mengetahui spesifikasi dari pembangkit-pembangkit yang akan digunakan dan data beban yang akan digunakan adalah melalui metode Observasi. Lebih rincinya adalah metode *Non-Participant Observation*, dimana penulis tidak ikut secara langsung dalam proses pengumpulan data. Penulis hanya mengobservasi dari data yang telah dikumpulkan oleh Penyaluran dan Pusat Pengaturan Beban (P3B) Jawa-Bali. Dapat dikatakan juga, bahwa penulis menggunakan data sekunder dalam penelitian ini.

3.4 Teknik Pengolahan Data

Dalam mengolah data penelitian ini, digunakan metode *Feed-Forward Back Propagation* untuk melakukan proses *forecasting*, dan algoritma/metode Iterasi Lambda untuk pemecahan kasus *Economic Dispatch*. Secara keseluruhan, alur pengolahan data penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada *flowchart* pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Flowchart* Teknik Pengolahan Data

Selain itu, hal yang tidak kalah penting dalam melakukan penelitian ini adalah proses simulasi. Simulasi ini merupakan salah satu hal yang penting untuk menentukan hasil yang optimal, baik ketepatan prediksi beban dalam *forecasting*, ataupun ketepatan pencarian hasil optimum dan ekonomis biaya pembangkitan dalam *Economic Dispatch*. Simulasi tersebut dilakukan dengan *software* MATLAB

dan menggunakan komputer pribadi dengan prosesor 2.20 GHz dengan RAM sebesar 4 GB.

3.5 Teknik Analisis Data

Untuk mengambil analisis akhir dari penelitian yang dilakukan, tentu diperlukan sesuatu yang menonjol (*stand-out*) dari penelitian yang telah dilakukan sehingga ditemukan sesuatu yang baru dan berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya. Maka dari itu, disusunlah *Economic Dispatch* dengan data beban anomali berupa beban pada hari-hari libur nasional 2018 di Indonesia, dimana beban-beban tersebut sulit diprediksi dan berbeda dengan beban harian. Agar kemudian pembangkit-pembangkit yang digunakan dalam interkoneksi Jawa Bali dapat digunakan secara optimal dengan harga yang paling ekonomis pada hari libur nasional selanjutnya.