

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya energinya, seperti yang telah kita rasakan sekarang energi berbasis dari bahan bakar fosil yaitu batu bara, minyak bumi, dan gas. Disamping itu, Indonesia mempunyai sumber daya energi terbarukan seperti sinar matahari, angin, panas bumi dan energi laut yang sebagian besar belum dikembangkan. Artikel International Energy Agency (IEA) juga menyebutkan sebagian besar listrik di Indonesia dihasilkan dari bahan bakar fosil, sekitar 83%. Bauran daya pada tahun 2020 adalah 63% batu bara, 18% gas alam, 2% minyak, 7% pembangkit listrik tenaga air, 10% energi terbarukan non-hidro (terutama panas bumi dan bahan bakar nabati) (Agency, 2022).

Dimasa modern saat ini, listrik sudah sangat berkembang dan menjadi kebutuhan pokok yang harus dipenuhi. Bahkan, listrik sudah menjadi pondasi bagi kesejahteraan dan kemajuan perekonomian, serta sebagai mesin pertumbuhan, baik dalam tingkat domestik maupun global (Alter and Syed, 2011). International Energy Agency (IEA) menyebutkan bahwa energi, terutama listrik, memainkan peran yang amat penting dalam mendukung pembangunan sosial ekonomi di suatu negara (Agency, 2010). Seiring pertambahan jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi, serta peningkatan berbagai aktivitas dan penggunaan sarana kehidupan yang membutuhkan listrik, maka pemakaian energi listrik akan terus mengalami peningkatan (Mulyani and Hartono, 2018).

Perkembangan teknologi di Indonesia sudah sangat pesat, bukan hanya di kota-kota besar melainkan daerah terpencil juga turut merasakan teknologi yang beredar saat ini. Teknologi yang kita rasakan saat ini juga tidak jauh dari penggunaan energi listrik yang semakin hari semakin besar. Berdasarkan Statistik

PLN, Jumlah energi listrik terjual pada tahun 2018 sebesar 234.617,88 GWh meningkat 5,15% dibandingkan tahun 2017 sebesar 223.133,72 GWh. Penjualan energi listrik untuk kelompok pelanggan yaitu Rumah Tangga, Industri, Bisnis dan Lainnya mengalami peningkatan masing-masing sebesar 3,57%, 6,52%, 5,59% dan 7,25% dan Jumlah pelanggan pada akhir tahun 2018 sebesar 71.917.397 pelanggan meningkat 5,65% dari akhir tahun 2017 sebesar 68.068.283 pelanggan (PT PLN, 2019). Sedangkan, jumlah energi listrik terjual pada tahun 2019 sebesar 245.518,17 GWh meningkat 4,65% dibandingkan tahun 2018. Penjualan energi listrik untuk kelompok pelanggan yaitu Rumah Tangga, Industri, Bisnis dan Lainnya mengalami peningkatan masing-masing sebesar 6,03%, 1,21%, 6,53% dan 7,55% dari tahun sebelumnya dan Jumlah pelanggan pada akhir tahun 2019 sebesar 75.705.614 pelanggan meningkat 5,27% dari akhir tahun 2018 (PT PLN, 2020). Beberapa data diatas menjelaskan bahwa seiring pertambahan penduduk setiap tahunnya maka kebutuhan akan energi listrik juga akan ikut bertambah.

Aceh merupakan provinsi paling barat Indonesia yang juga kaya akan kekayaan alamnya dan sangat berguna untuk kehidupan manusia. Berdasarkan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) Tahun 2017-2026, Aceh memiliki potensi sumber energi primer terdiri dari air (1.655 MW) di 18 lokasi, panas bumi (1.307 MWe) di 19 lokasi, minyak (151 MMSTB), gas (6,39 tscf) dan batubara (451 juta ton) (KESDM, 2017). Berdasarkan Statistik BPS Provinsi Aceh, Jumlah energi listrik terjual pada tahun 2017 sebesar 2.409.106.479 kWh meningkat 3,40% dibandingkan tahun 2016 sebesar 2.329.926.957 kWh dan jumlah pelanggan pada akhir tahun 2017 sebesar 1.359.132 pelanggan meningkat 4,62% dari akhir tahun 2016 sebesar 1.296.302 pelanggan. Sedangkan, jumlah energi listrik terjual pada tahun 2018 sebesar 2.587.712.373 kWh meningkat 7,41% dibanding tahun 2017 dan jumlah pelanggan akhir tahun 2018 sebesar 1.426.423 pelanggan meningkat sebesar 4,95% dibanding tahun 2017.

Permintaan energi listrik yang terus semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan infrastruktur, dengan meningkatnya

kebutuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk dalam penggunaan energi listrik maka semakin meningkat pula konsumsi energi listrik, situasi seperti ini perlu direspon secepat mungkin oleh PT. PLN (persero) dan pemerintah sehingga penyaluran energi listrik dapat disalurkan dalam jumlah yang cukup. Adapun pertambahan energi listrik ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu perkembangan perusahaan, penambahan jumlah rumah tangga yang selalu meningkat dari tahun ke tahun. Permintaan energi listrik yang tidak diimbangi oleh persediaan energi listrik yang memadai nantinya tentu akan berdampak pada kurangnya pasokan listrik untuk pelanggan. Hal ini akan mengganggu aktifitas perekonomian dan kebutuhan dari energi listrik dalam berbagai sektor tidak dapat tercukupi secara optimal. Maka dari itu permasalahan mengenai penyediaan energi listrik diperlukan adanya perencanaan alokasi energi listrik yang diperlukan secara matang, sehingga sangat diperlukan peranan dari kegiatan memprediksi energi listrik tersebut.

Perkembangan penelitian terdahulu dalam memprediksi konsumsi energi listrik tentu sudah banyak dilakukan, seperti pada penelitian (Insani et al., 2019) melakukan prediksi kebutuhan energi listrik di kabupaten Bireuen dengan menggunakan software LEAP, pada penelitian (Pardede et al., 2019) melakukan prediksi deviasi aliran listrik pada PLN Area Binjai menggunakan metode backpropogation, pada penelitian (Tri Nugraha et al., 2020) juga melakukan prediksi konsumsi listrik provinsi Aceh dengan menggunakan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS), pada penelitian (Janwardi, 2020) melakukan prediksi kebutuhan tenaga listrik pada provinsi Jambi dengan dilakukan secara deskriptif dengan analisis ekonometri pada software SPSS dan Microsoft Excel, pada penelitian (Miftahuddin et al., 2021) melakukan prediksi konsumsi energi listrik provinsi Aceh dengan menggunakan model regresi multilevel, pada penelitian (Hutabarat and Zambak, 2022) memprediksi kebutuhan energi listrik PLN kota Parapat Simalungun dengan menggunakan analisa regresi sederhana, pada penelitian (Handhayani et al., 2022) memprediksi konsumsi energi listrik PLN wilayah UPJ Purbalingga dengan menggunakan software LEAP, dan pada penelitian (Hasibuan

et al., 2022) menggunakan metode regresi untuk memprediksi konsumsi energi listrik dengan mempertimbangkan pertumbuhan populasi dan ekonomi yang mana estimasi dilakukan menggunakan metode regresi GT (Growth Trend) dan DL (Double Log).

Beberapa penelitian terdahulu menjadi perhatian kita, bahwa pemilihan algoritma / metode untuk memprediksi merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk mendapatkan akurasi yang baik (Nurdin et al., 2022). Ada banyak sekali metode-metode saat ini dalam memprediksi data yang akan terjadi dimasa yang akan datang, diantaranya dengan pendekatan metode Fuzzy Times Series-Markov Chain (FTSMC) dan metode Markov Chain Monte Carlo (MCMC).

Dengan demikian, pada penjelasan latar belakang ini penulis tertarik untuk meneliti penggunaan konsumsi energi listrik di provinsi Aceh (Januari 2018 sampai dengan Desember 2022) dengan menggunakan metode Fuzzy Times Series-Markov Chain (FTSMC) dan metode Markov Chain Monte Carlo (MCMC). Akurasi hasil prediksi kedua metode ini akan dibandingkan dan hasil prediksi terbaik nantinya akan digunakan dalam memprediksi data konsumsi energi listrik untuk tahun 2023 sampai dengan 2030. Dengan demikian penulis menuangkan hasil penelitian ini dalam bentuk tulisan tesis dengan judul **“Perbandingan Metode Fuzzy Time Series - Markov Chain dengan Metode Markov Chain Monte Carlo dalam Memprediksi Konsumsi Energi Listrik di Provinsi Aceh”**.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aturan-aturan pada metode Fuzzy Time Series-Markov Chain dan metode Markov Chain Monte Carlo digunakan.
2. Bagaimana menentukan pola grafik konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh dari Januari 2018 sampai dengan Desember 2022 dengan menggunakan

- metode Fuzzy Time Series - Markov Chain dan metode Markov Chain Monte Carlo ?
3. Bagaimana prediksi dari konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh dari tahun 2023 sampai dengan 2030 dengan menggunakan metode Fuzzy Time Series-Markov Chain dan metode Markov Chain Monte Carlo ?

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui aturan-aturan pada metode Fuzzy Time Series-Markov Chain dan metode Markov Chain Monte Carlo.
2. Menentukan pola grafik konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh dari Januari 2018 sampai dengan Desember 2022 dengan menggunakan metode Fuzzy Time Series-Markov Chain dan metode Markov Chain Monte Carlo.
3. Mengetahui prediksi dari konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh dari tahun 2023 sampai dengan 2030 dengan menggunakan metode Fuzzy Time Series-Markov Chain dan metode Markov Chain Monte Carlo.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Dalam penulisan penelitian ini pembahasan masalah dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Ruang lingkup pada penelitian ini mencakup pada data konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 (berdasarkan dari data laporan penjualan energi listrik pada PT. PLN (Persero) UIW Aceh).
2. Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu data jumlah kWh terjual bulanan dari data laporan penjualan energi listrik pada PT. PLN (Persero) UIW Aceh.

3. Rentang waktu prediksi yang akan disajikan nantinya untuk bulan Januari 2023 sampai dengan Desember 2030.
4. Software yang digunakan dalam memprediksi konsumsi energi listrik adalah Aplikasi R Studio untuk metode FTSMC & metode MCMC.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat diketahui pola grafik dari metode yaitu Fuzzy Time Series-Markov Chain (FTSMC) dan metode Markov Chain Monte Carlo (MCMC).
2. Diperolehnya suatu prediksi dari konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh dari tahun 2023 sampai dengan 2030 berdasarkan dari akurasi hasil prediksi terbaik kedua metode yaitu Fuzzy Time Series-Markov Chain (FTSMC) dan metode Markov Chain Monte Carlo (MCMC).
3. Hasil prediksi ini akan menjadi suatu gagasan / pandangan baru akan suatu perencanaan untuk konsumsi energi listrik di Provinsi Aceh tahun 2023 sampai dengan 2030 bagi PT. PLN (Persero) UIW Aceh, sehingga pemerintah / PT. PLN (Persero) dapat memproyeksikan persedian energi listrik yang cukup untuk tahun 2023 sampai dengan 2030.