

BAB I

PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Dewasa ini, teknologi mengalami perkembangan yang begitu pesat sehingga tidak heran apabila perusahaan berlomba-lomba dalam menerapkan teknologi guna membantu kelancaran aktivitas keseharian perusahaan. Hal ini disebabkan teknologi menjadi bentuk kontribusi nyata dalam membantu aktivitas manusia (M.I. Nasution, 2019).

Seiring penerapan teknologi secara massal, kebutuhan listrik dari masa ke masa mengalami peningkatan. Peningkatan kebutuhan listrik dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti penggunaan mesin dalam skala besar, faktor ekonomi masyarakat, banyaknya penduduk di suatu wilayah. Meskipun demikian, peningkatan listrik tidak hanya disebabkan oleh aktivitas manusia, melainkan dapat disebabkan oleh parameter meteorologi.

Parameter meteorologi merupakan satu diantara media pengukuran yang berfokus kepada gejala cuaca yang terjadi di dalam lapisan atmosfer (BMKG, 2022). Meteorologi mempunyai beberapa jenis, satu diantara jenisnya berupa meteorologi fisik. Meteorologi fisik mempunyai keterikatan yang erat dengan listrik. Mengingat, jenis ini membahas pemindaian radiasi elektromagnetik dalam atmosfer.

Parameter meteorologi yang digunakan untuk penelitian terdapat tiga elemen, yang terdiri atas suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Ketiga elemen ini dipilih disebabkan elemen ini erat kaitannya dengan kehidupan manusia.

Parameter meteorologi juga berfungsi untuk mengetahui konsumsi listrik berdasarkan aspek meteorologi di suatu wilayah, sehingga masyarakat bisa mengetahui faktor penyebab peningkatan konsumsi listrik yang disebabkan oleh faktor alam.

Meskipun demikian, tidak semua parameter meteorologi mempunyai kecenderungan terhadap konsumsi listrik. Hal ini disebabkan aktivitas yang dilaksanakan manusia berbeda-beda serta infrastruktur pada suatu daerah juga berbeda, sehingga

konsumsi listrik yang dibutuhkan juga berbeda-beda. Seperti halnya penggunaan perangkat elektronik yang *low watt* pada suhu yang tinggi yang tidak berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi listrik.

Sejalan dengan itu, terdapat penelitian terdahulu yang membahas prediksi konsumsi listrik berdasarkan suhu dan kelembapan di suatu Kawasan. Penelitian ini menggunakan dua metode yang terdiri atas *artificial neural network* dan *linear regression*. Penggunaan dua metode ini bertujuan untuk mengetahui konsumsi listrik berdasarkan suhu dan kelembapan di suatu gedung kampus. Penelitian ini menghasilkan prediksi listrik secara *real time* dalam jangka panjang. Akan tetapi, penelitian ini mempunyai kelemahan dibagian konsumsi listrik berdasarkan suhu dan kelembapan, mengingat suhu dan kelembapan tidak berpengaruh besar terhadap konsumsi listrik, sehingga untuk penelitian berikutnya diharapkan mempertimbangkan input data yang mempunyai pengaruh lebih besar terhadap konsumsi listrik. (Moon Keun Kim, 2020)

Penelitian kedua yang membahas korelasi suhu dengan konsumsi listrik. Penelitian ini menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), Artificial Neural Network (ANN), dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). Penelitian ini menghasilkan apabila suhu udara meningkat 1°C, maka konsumsi energi listrik Kalimantan Timur secara umum meningkat sebesar 9,851 MW.

Sejalan dengan itu, tingkat akurasi model pada konsumsi listrik berdasarkan suhu udara di kota Balikpapan, Samarinda, dan Berau menghasilkan akurasi yang sangat tinggi. Akan tetapi, pada hasil prediksi konsumsi listrik di tiga kota mempunyai nilai akurasi yang terbilang cukup baik, mengingat nilai MAPE yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan nilai MAPE pada pemodelan. Nilai MAPE pada pemodelan dibawah 10%, sedangkan nilai MAPE pada hasil prediksi diatas 10%. (Lisa Susanti, 2020).

Penelitian ketiga yang memaparkan prediksi konsumsi listrik di suatu kawasan dengan menggunakan metode Long Short-Term Memory. Long Short-Term Memory berguna untuk memprediksi pengeluaran energi listrik di salah satu rumah hunian di Amerika Serikat. Penelitian ini menghasilkan lookback sebanyak 7 memiliki kinerja paling baik. Besarnya nilai error terhadap data uji masing-masing sebesar 60.992 dan 28.278

untuk RMSE dan MAE. Akan tetapi, penelitian ini belum sempurna dalam pemodelan yang menangkap Wh yang tinggi. (I Nyoman Kusuma Wardana, 2020).

Penelitian keempat membahas tren permintaan listrik di Yordania beserta kerentanan terhadap suhu udara. Penelitian ini menggunakan metode CDD dan HDD dengan fungsi *linear piecewise*. CDD dan HDD berguna untuk mengukur jumlah derajat kenaikan suhu rata-rata harian di atas atau di bawah nilai ambang batas dalam periode tertentu. Penelitian ini menghasilkan sensitivitas pada konsumsi listrik di cuaca panas sebesar 11% serta berada di suhu 32,9 °C, sedangkan di suhu dingin mengalami sensitivitas sebesar 16,4% pada suhu 4,7 °C. Akan tetapi, penelitian ini mengalami kesulitan dalam penentuan suhu dasar dan pemilihan prosedur penghitungan derajat hari, yang bervariasi tergantung pada resolusi data cuaca yang digunakan (Ahmad Almuhtady, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka penelitian ini berfokus untuk mengetahui korelasi parameter meteorologi dengan konsumsi listrik. Hal ini berguna untuk mengetahui parameter meteorologi yang dapat mempengaruhi peningkatan konsumsi listrik.

Dalam mengetahui korelasi antara parameter meteorologi dengan konsumsi listrik maka penelitian ini menggunakan beberapa algoritma. Algoritma itu berupa *Support Vector Machine* (SVM), *Heating degree day* (HDD), dan *Cooling degree day* (CDD). Algoritma SVM menjadi satu diantara algoritma yang digunakan untuk permasalahan klasifikasi data maupun regresi. Meskipun demikian, SVM juga bisa digunakan untuk memprediksi mengingat algoritma ini dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi saat klasifikasi data maupun training. Sejalan dengan itu, pada penelitian ini svm digunakan untuk memprediksi konsumsi listrik pada bulan berikutnya berdasarkan parameter meteorologi.

Algoritma SVM dipilih disebabkan algoritma ini, tidak memiliki masalah overfitting meskipun data yang digunakan relative sedikit, sehingga dengan menggunakan algoritma ini diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan prediksi dengan akurasi yang tinggi serta terhindari dari masalah overfitting. Selain itu, algoritma HDD merupakan pengukuran yang memanfaatkan suhu yang tinggi pada sebuah lingkungan. Sedangkan, algoritma CDD merupakan pengukuran yang memanfaatkan suhu rendah pada sebuah lingkungan.

Penggunaan algoritma HDD pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui tren dari konsumsi listrik pada musim kemarau. Sedangkan, algoritma CDD digunakan untuk mengetahui tren dari konsumsi listrik pada musim dingin. Serta, HDD dan CDD juga digunakan untuk memproyeksikan konsumsi listrik beberapa taun kedepan berdasarkan parameter meteologi. Sejalan dengan itu, HDD dan CDD dapat memperkirakan energi yang dibutuhkan untuk memanaskan atau mendinginkan suatu bangunan.

Selain itu, kinerja SVM, HDD, dan CDD berkesinambungan, sehingga ketiga algoritma itu tidak dapat dipisahkan, mengingat data yang telah dicari trennya dengan menggunakan HDD dan CDD, akan diolah menjadi prediksi untuk bulan berikutnya dengan menggunakan SVM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsumsi listrik berdasarkan parameter meteorologi untuk tiap bulannya?
2. Bagaimana konsumsi listrik pada hari kerja dan hari akhir pekan berdasarkan parameter meteorologi?
3. Apakah suhu, kelembapan, dan kecepatan angin bisa mempengaruhi konsumsi listrik? Apakah hanya salah satu nya atau keseluruhan?
4. Bagaimana kinerja evaluasi model terkait prediksi dan model yang dihasilkan?

1.3 Tujuan

Pelaksanaan penelitian ini memberikan ke manfaat semaksimal mungkin bagi pihak mahasiswa dan instansi selaku tempat pelaksanaan kegiatan penelitian. Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui korelasi parameter meteorologi dengan konsumsi listrik
2. Mengatahui jenis parameter yang dapat mempengaruhi konsumsi listrik
3. Mengetahui proyeksi konsumsi listrik berdasarkan parameter meteorologi untuk beberapa tahun kedepan.
4. Mengetahui kebutuhan HDD dan CDD dalam jangka waktu pendek.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya:

1.4.1 Manfaat teoritis

Temuan penelitian ini dapat memberikan justifikasi empiris terhadap signifikansi model parameter meteorologi yang erat kaitannya dengan konsumsi listrik. Justifikasi ini dapat memperkuat teori atau konsep model parameter meteorologi dengan menggunakan algoritma SVM, CDD, dan HDD.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Bagi penulis diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung tentang parameter meteorologi beserta modelling
2. Bagi penulis selanjutnya diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan modeling yang digunakan pada parameter meteorologi

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan dimaksudkan, maka skripsi ini membataskan ruang lingkup penelitian. Berikut ruang lingkup penelitian:

1. Dataset yang digunakan berasal dari BMKG Jawa Timur dan PLN
2. Dataset yang digunakan mulai Januari 2019 sampai November 2023.
3. Penelitian akan mengukur prediksi konsumsi listrik dengan menggunakan parameter meteorologi
4. Parameter meteorologi yang digunakan mempunyai tiga elemen, yakni suhu, kelembapan, dan kecepatan angin.