

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era masyarakat modern seperti sekarang energi listrik telah menjadi kebutuhan utama. Kebutuhan akan energi listrik meningkat secara signifikan seiring meningkatnya laju pertumbuhan ekonomi dan penduduk [1]. Hal ini berlaku di seluruh sektor yang ada, baik itu skala rumah tangga, transportasi jasa maupun industri dan lainnya [2].

Berdasarkan data statistik Perusahaan Listrik Negara (PLN) pada akhir 2019, jumlah pelanggan listrik di Indonesia adalah 75.705.614 pelanggan, meningkat 5,27% dari akhir tahun 2018. Hal ini mengakibatkan konsumsi listrik sebesar 245.518,17 GWh, meningkat 4,65% dibandingkan tahun 2018 dengan rincian sektor industri mengonsumsi 77.878,65 GWh (31,72%), rumah tangga 103.733,43 GWh (42,25%), Bisnis 46.901,25 GWh (19,10%), dan lainnya (penerangan jalan umum, sosial dan gedung pemerintah) 17.004,83 GWh (6,92%). Sehingga tarif listrik rata-rata per kWh selama tahun 2019 adalah Rp 1.130,00 yang mana lebih tinggi dari tahun 2018 yaitu Rp 1.123,00 [3].

Naiknya konsumsi energi listrik di berbagai seckor mengakibatkan biaya pengeluaran konsumen bertambah besar namun tidak disertai dengan penggunaan maksimal. Hal ini karena kurangnya kontrol akan beban listrik dan pemakaian sia-sia. Seperti peralatan elektronik yang seharusnya digunakan pada saat tertentu dan kelalaian pengguna memutus sambungan listrik perangkat elektronik yang tidak digunakan [4]. Maka dari itu penelitian ini mensolusikan penghematan energi listrik melalui sebuah sistem. Penelitian ini berfokus pada sektor rumah tangga dikarenakan maraknya pemborosan listrik rumah tangga [4], dengan harapan pengguna dapat mengetahui perangkat elektronik yang memiliki pemakaian berlebih sehingga dapat melakukan evaluasi terhadap perangkat tersebut.

Untuk mendukung penelitian tersebut maka dibuat sistem identifikasi beban perangkat listrik rumah tangga secara otomatis menggunakan pengolahan data

harmonisa arus, dengan maksud untuk membedakan antar perangkat lebih teliti dan akurat berdasarkan distorsi harmonik dari pengoperasian beban listrik nonlinier [5]. Data harmonisa tersebut kemudian diproses oleh mikrokomputer menggunakan model *machine learning* dengan algoritma *XGBoost-extreme gradient boosted*. Algoritma tersebut digunakan karena menerapkan algoritma *ensemble learning* yang mengoptimalkan klasifier lemah secara efektif untuk meningkatkan kinerja seluruh sistem sehingga sistem dapat meningkatkan kecepatan *training* dan efektif mencegah *over-fitting* [6]. Algoritma tersebut juga memiliki akurasi yang tinggi mencapai 97% berdasarkan penelitian sebelumnya pada kasus pengolahan data energi listrik [7].

## 1.2 Rumusan Masalah

Terkait beberapa masalah yang menjadi acuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem identifikasi beban listrik menggunakan algoritma *XGBoost*?
2. Bagaimana tingkat akurasi dan *error* algoritma *XGBoost* dalam sistem identifikasi beban listrik?
3. Bagaimana cara meningkatkan kemampuan model algoritma identifikasi?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pada penelitian ini meliputi:

1. Merancang dan menerapkan algoritma *XGBoost* dalam sistem identifikasi peralatan elektronik rumah tangga dengan akurasi mencapai 80%
2. Mengidentifikasi peralatan elektronik yang beroperasi berdasarkan harmonisa arus
3. Mengetahui kelayakan penerapan sistem yang dibuat dalam skala rumah tangga

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian kali ini terdapat beberapa ruang lingkup atau batasan diantaranya:

1. Metode identifikasi objek menggunakan algoritma *XGBoost*.
2. Data yang akan dianalisa hanya menggunakan data harmonisa arus, data jenis lain hanya sebagai hasil pembandingan.
3. Data diambil menggunakan EMG25.
4. Jumlah perangkat elektronik yang diidentifikasi sebanyak 4 jenis.
5. Hasil keluaran yang ditampilkan adalah jenis beban/perangkat listrik berdasarkan hasil identifikasi.
6. Menggunakan *library* (*pandas, sklearn, xgboost, matplotlib, seaborn, dan numpy*).

### **1.5 Metode Penelitian**

Pada penelitian kali ini seperti lazimnya penelitian maka dilakukan beberapa metode penelitian, diantaranya:

1. Studi Literatur  
Pada bagian ini dilakukan edukasi mengenai penelitian yang sedang dilakukan. Dalam hal ini dilakukan pencarian referensi dari beberapa sumber seperti buku, jurnal dan referensi yang terakit dengan penelitian.
2. Analisis Masalah  
Analisa terkait masalah yang dialami berdasarkan tujuan penelitian yang sesuai dengan referensi.
3. Perancangan  
Melakukan perancangan sistem yang sesuai dengan tujuan dan teori yang ada.
4. Pengujian dan Simulasi  
Melakukan pengujian dan simulasi terhadap model sistem yang telah dibuat sesuai tujuan yang telah dituliskan.
5. *Finishing*  
Berupa penyempurnaan hasil yang telah dibuat beserta proses penyusunan laporan sesuai hasil dan dokumentasi yang ada.