

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Listrik merupakan sumber energi yang sangat diperlukan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, industri dan untuk memenuhi kebutuhan umum seperti penerangan di jalan. Kebutuhan listrik saat ini sangat besar. Di sisi lain, listrik adalah salah satu sumber energi yang tidak bisa diperbaharui (Setiawan, 2014). Pemerintah berupaya menambah pembangkit listrik, namun usaha ini membutuhkan proses yang lama dan biaya yang besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan langkah-langkah perencanaan dan strategi untuk mengatur penyediaan dan penggunaan listrik di Gedung Elektro Politeknik Negeri Bengkalis agar kebutuhan listrik mahasiswa dan pegawai bisa terpenuhi dalam jangka waktu panjang. Untuk membuat perencanaan dan strategi yang baik perlu dilakukan studi untuk melihat besarnya kebutuhan listrik di waktu-waktu mendatang. Salah satu langkah penting adalah dengan melakukan peramalan kebutuhan listrik. Beban listrik merupakan pemakaian energi listrik yang dikonsumsi peralatan listrik untuk kebutuhan hidup sehari-hari (Lazidi, Ardianto, & Alfaresi, 2019), seperti setrika, lampu, televisi, kompor listrik, kulkas, dispenser dan lainnya. Pengukuran beban listrik dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan tang ampere, multimeter. Beban listrik tidak memiliki rekam jejak pemakaian pada diperumahan maupun instansi, maka diperlukan data pengukuran yang presisi dan akurat.

Konsumen di Indonesia dapat menggunakan dua layanan PLN yaitu Prabayar dan Pascabayar. Pelanggan yang menggunakan listrik Prabayar, seperti halnya pulsa isi ulang telepon seluler, terlebih dahulu membeli pulsa dalam bentuk token atau *voucher* listrik isi ulang. Pulsa ini dapat dibeli di ATM beberapa bank atau di loket pembayaran tagihan listrik *online*. Para pelanggan yang menggunakan

listrik pascabayar harus membayar biaya tagihan setiap bulan. Pelanggan yang menggunakan sistem listrik pascabayar harus diawasi oleh petugas PLN secara teratur. Meskipun listrik Prabayar menawarkan banyak keuntungan, banyak pengguna masih menggunakan listrik pascabayar. Menurut [pln.co.id](http://pln.co.id), 24% dari 42,5 juta pelanggan Rumah Tangga menggunakan listrik Prabayar pada tahun 2013. Tidak adanya fitur yang diperlukan oleh listrik Prabayar dapat menyebabkan pembayaran bulanan menjadi lebih mahal.

Umumnya karakter dari suatu sistem merupakan kondisi keberulangan (*repeateness*) dari sistem tersebut. Kondisi keberulangan terkadang tidak dapat diamati secara langsung dengan menggunakan domain waktu, sehingga menganalisa keberulangan lebih efektif dilihat dengan menggunakan domain frekuensi. Beban listrik pada umumnya selalu terjadi keberulangan meskipun kemungkinan terjadi perbedaan nilai kuantitas dari keberulangan tersebut. Keberulangan beban listrik tersebut dapat dipastikan merupakan gabungan beberapa sinusoidal dengan area frekuensi yang berdekatan. Keberulangan dalam beban listrik ini lebih dominan dikarenakan kebiasaan umum dari konsumen listrik baik dari sektor pemukiman, bisnis, komersil maupun publik lainnya. Karakter konsumen listrik pada akhirnya akan membentuk karakter beban beserta durasinya. Durasi beban listrik tersebut akan menunjukkan seberapa besar porsi beban dasar, porsi beban menengah dan porsi beban puncak. Informasi karakter beban beserta durasinya dapat digunakan dalam analisa perencanaan energi kelistrikan di suatu daerah, dalam rangka untuk menentukan jenis pembangkit yang optimal baik dalam aspek biaya maupun kestabilan

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memantau penggunaan listrik tempat tinggal karena kekurangan listrik Prabayar yang dibahas dalam studi kasus tersebut. Sebuah sistem yang disebut arduino dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini dengan menghubungkan sensor PZEM 004T. Aplikasi arduino *Node* MCU berfungsi sebagai pengukur beban rumah, dan jumlah daya yang digunakan dapat dilihat melalui layar LCD.

Dari penjelasan sebelumnya maka akan dilakukan analisis untuk mengetahui pemakaian beban listrik di gedung Elektro. Penelitian ini menggunakan metode *Power Spectral Density* (PSD) melalui perhitungan *Fast Fourier Transform* (FFT) untuk menentukan siklus dominan. Analisis *Power Spectral Density* (PSD) via *Fast Fourier Transform* (FFT) diterapkan terhadap data deret waktu yang ditransformasikan ke dalam bentuk frekuensi sehingga dapat menghitung power dari frekuensi-frekuensi tersebut. PSD via FFT adalah suatu metode pengelompokkan/klasifikasi kelas frekuensi dengan lebar dan selang frekuensi yang tak terbatas (limit). Dengan FFT pengelompokkan tersebut dapat dilakukan dan dikalkulasikan nilai *power* dari selang frekuensi. Definisi FFT yaitu mentransformasikan fungsi waktu ( $t$ ) ke fungsi frekuensi ( $f$ ) sehingga memperoleh persamaan *Fast Fourier Transform*.

Metode *Power Spectral Density* digunakan untuk menganalisa kerapatan daya, Dengan pengumpulan data menggunakan alat monitoring pemakaian beban listrik. Penelitian ini akan menyimpulkan bentuk grafik, Untuk mengolah data pemakaian beban listrik digunakan *software Matlab*.

Dengan adanya data dari pemakaian beban listrik harian di Gedung Elektro, tepatnya di Lab. Otomasi Industri dan Lab. Mesin Listrik, maka dilakukan analisa penggunaan beban listrik menggunakan metode *Power Spectral Density*.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, rumusan masalah dari Analisa Penggunaan beban listrik di Gedung Elektro dengan metode *Power Spectral Density* (PSD) sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat monitoring pemakaian beban?
2. Apa saja parameter yang akan di ukur dalam penelitian ini?
3. Bagaimana mekanisme kerja matlab dalam mengolah formula dengan metode *Power Spectral Density* (PSD)?
4. Bagaimana menganalisa hasil *output* dari metode *Power Spectral Density*?

### **1.3 Batasan masalah**

Batasan masalah dari analisis penggunaan beban listrik di Gedung Elektro dengan metode *Power Spectral Density* sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang akan diolah.
2. Menggunakan Matlab sebagai pengolah data.
3. Output yang akan dihasilkan berupa gambar atau grafik kerapatan dari pemakaian beban.
4. Parameter yang diukur yaitu daya, arus dan tegangan.

### **1.4 Tujuan dan manfaat**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat monitoring pemakaian beban listrik dan menganalisa data pemakaian beban dengan metode *power spectral density* (PSD) menggunakan *software* Matlab. Hasil dari analisa tersebut berupa bentuk sinyal kerapatan frekuensi dari data yang telah diolah.

Manfaat dari penelitian ini yaitu pengembangan ilmu teknologi berupa Matlab dengan pengolahan data untuk menggambarkan bagaimana kekuatan daya pada sebuah sinyal atau waktu didistribusikan. Dengan pengolahan data yang dilakukan untuk menganalisis hasil sinyal keluaran.

### **1.5 Metode penyelesaian masalah**

Dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Metode literatur  
Metode literatur merupakan proses pengumpulan teori-teori penunjang dari skripsi ini yang dapat berupa artikel, jurnal keilmiah dan media lainnya yang keberadaannya dapat dipertanggungjawabkan.
2. Perancangan perangkat keras  
Perancangan perangkat keras yaitu merencanakan susunan alat monitoring pemakaian beban listrik harian pada gedung teknik elektro.
3. Perancangan perangkat lunak