

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan energi listrik terus meningkat dari tahun ke tahun. Perusahaan Listrik Negara (PLN) selaku penyedia energi listrik di Indonesia, belum sepenuhnya mampu menyuplai energi listrik secara merata dan kontinu. Hal ini terjadi karena laju pertumbuhan sumber energi baru dan pengadaan pembangkit tenaga listrik tidak sebanding dengan peningkatan konsumsi listrik, selain itu beban listrik yang semakin bertambah dan penggunaan listrik oleh konsumen pada waktu yang bersamaan dengan kuantitas daya yang besar juga menjadi penyebabnya [2]. Dampaknya adalah terjadinya pemadaman listrik secara bergilir. Kondisi tersebut biasa terjadi pada sore hingga malam hari atau disebut dengan Waktu Beban Puncak (WBP).

Pada WBP beban listrik meningkat karena meningkatnya penggunaan perangkat listrik oleh pelanggan, terutama pelanggan sektor rumah tangga. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan yang seimbang antara permintaan tenaga listrik dan penyediaannya diperlukan sebuah pengaturan penggunaan tenaga listrik yang tepat guna. Salah satu caranya adalah memberlakukan manajemen beban di sisi pelanggan atau *Demand Side Management* (DSM). Salah satu perangkat untuk menerapkan hal tersebut adalah dengan menerapkan *dynamic pricing* [3].

*Home Electrical Energy Management System* (HEEMS) merupakan suatu sistem berbasis metode DSM untuk menggunakan algoritma *DijCostMin*. HEEMS mengizinkan pengguna untuk melakukan pengaturan dan pemantauan terhadap penggunaan beban listriknya.

HEEMS berfungsi untuk melakukan penjadwalan terhadap penggunaan perangkat listrik berdasarkan data-data perangkat listrik yang dimasukkan oleh pengguna pada saat awal penggunaannya. Data-data tersebut berupa nama perangkat, daya masing-masing perangkat, jenis klasifikasi perangkat, serta waktu yang dibutuhkan perangkat untuk menyala atau menyelesaikan pekerjaannya yang kemudian akan diolah oleh algoritma *DijCostMin* dan akan menghasilkan

penjadwalan perangkat. Setelah penjadwalan dari masing-masing perangkat didapatkan maka perangkat akan mati dan menyala sesuai dengan penjadwalan yang telah ditetapkan. Selain itu energi listrik yang dikonsumsi oleh masing-masing perangkat juga dapat diketahui, dengan begitu diharapkan dapat menjadi solusi dan menyelesaikan permasalahan tingginya penggunaan perangkat listrik pada WBP.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana tingkat efektif dari algoritma *DijCostMin* dalam mencari solusi yang optimal untuk melakukan penjadwalan perangkat listrik?
2. Bagaimana tingkat efektif dari algoritma *DijCostMin* dalam menekan jumlah permintaan energi listrik pada saat WBP?
3. Bagaimana tingkat efektif dari algoritma *DijCostMin* dalam mengurangi biaya tagihan listrik ketika metode *dynamic pricing* diterapkan?

### **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dan manfaat penelitian ini antara lain :

1. Merancang dan membuat sistem manajemen energi listrik untuk melakukan penjadwalan penggunaan perangkat listrik berdasarkan batasan total energi maksimum, jumlah perangkat, jenis klasifikasi perangkat, dan jumlah *timeslots*.
2. Merancang dan membuat sistem manajemen energi listrik untuk memperkecil permintaan kebutuhan listrik atau permintaan energi listrik pada waktu beban puncak.
3. Merancang dan membuat sistem manajemen energi listrik untuk menekan biaya tagihan listrik apabila skema *dynamic pricing* diterapkan.

#### 1.4. Batasan Masalah

1. Setiap perangkat telah diklasifikasikan ke dalam masing-masing kelompok yaitu *Schedulable Devices* dan *Real Time Devices*.
2. *Timeslots* penjadwalan dibagi menjadi 8 *timeslots*.
3. Waktu beban puncak berada pada *timeslot* 6,7, dan 8.
4. Satu stopkontak hanya diperbolehkan satu perangkat elektronik.
5. Pengujian dilakukan pada perangkat yang telah ditentukan daya, jenis klasifikasi perangkat, serta waktu untuk menyala perangkat pada program.
6. Jumlah perangkat yang digunakan telah dibatasi sebelumnya.
7. *Time of unit pricing* mengikuti literatur yang sudah ada dan disesuaikan dengan peraturan yang sudah ada di negara Indonesia ( $1,4 \leq K \leq 2$ ).
8. Proses memasukkan data-data perangkat yang dibutuhkan dilakukan langsung pada program di *master*.
9. Setiap perangkat yang dimasukkan pada program di *master* merupakan bagian dari perencanaan beban pengguna untuk kurun waktu 1 bulan.

#### 1.5. Metode Penelitian

1. Studi Literatur, yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar. Literatur yang digunakan berupa buku, jurnal, dan media elektronik.
2. Konsultasi dengan pembimbing, diperlukan untuk mengkaji dan merumuskan metode yang tepat untuk diterapkan pada sistem agar dapat bekerja sesuai keinginan.
3. Perancangan sistem, dilakukan untuk merancang sistem agar mendapatkan bentuk sistem yang optimal. Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan di antaranya *Python 2.7* dan *Notepad++*.
4. Pengujian, dilakukan untuk mengetahui hasil kerja sistem setelah realisasi sistem. Perangkat lunak yang digunakan dalam pengujian adalah *Microsoft Excel*.
5. Analisis, dilakukan setelah pengujian terhadap kinerja dari sistem untuk mendapatkan kesimpulan dari kerja sistem itu sendiri.

## 1.6. Spesifikasi Produk

Keluaran produk dari penelitian ini secara umum adalah suatu sistem yang berguna untuk melakukan penjadwalan perangkat listrik secara otomatis dengan menggunakan algoritma *DijCostMin* yang bertujuan untuk mengurangi permintaan kebutuhan energi listrik pada WBP dan mengurangi tagihan listrik apabila skema *dynamic pricing* diterapkan. Secara khusus, keluaran dari penelitian ini adalah simulasi dan implementasi algoritma *DijCostMin* pada perangkat keras yang berperan sebagai *master* untuk melakukan pengolahan data sehingga didapat keluaran berupa penjadwalan perangkat listrik yang selanjutnya dikirimkan ke perangkat keras yang berperan sebagai *slave* untuk mengendalikan perangkat listrik melalui media komunikasi nirkabel.