

## MANAJEMEN DAN KENDALI BEBAN PERANGKAT ELEKTRONIK BERBASIS WEB DENGAN ALGORITMA PRIORITY QUEUE

### WEB BASED MANAGEMENT AND CONTROLLING FOR ELECTRONIC DEVICE LOADS WITH PRIORITY QUEUE ALGORITHM

Mohammad Iqbal Nurhadi<sup>1</sup>, Randy Erfa Saputra S.T., M.T.<sup>2</sup>, Casi Serianingsih S.T., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[iqbalnurhadi@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:iqbalnurhadi@student.telkomuniversity.ac.id), <sup>2</sup>[resaputra@telkomuniversity.ac.id](mailto:resaputra@telkomuniversity.ac.id),

<sup>3</sup>[setiacasie@telkomuniversity.ac.id](mailto:setiacasie@telkomuniversity.ac.id)

#### Abstrak

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan primer di zaman modern seperti saat ini, hampir setiap perangkat yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari menggunakan energi listrik. Tetapi saat ini penggunaan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari masih belum efisien dikarenakan kurangnya kesadaran pengguna dalam menggunakan energi listrik, terutama di wilayah perkantoran hal ini menyebabkan banyak energi listrik yang seharusnya dapat digunakan untuk kebutuhan lain terbuang sia-sia. Maka dari itu untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik sehari-hari di tempat perkantoran dapat dibuat sebuah sistem manajemen dan kontrol penggunaan energi listrik berbasis web yang dapat menentukan target biaya tagihan listrik setiap bulannya, dengan meninjau prioritas dari perangkat elektronik yang ada menggunakan algoritma prioritas dan menyimpan datanya pada sebuah basis data. Dari hasil pengujian waktu eksekusi, yang menunjukkan angka dibawah satu detik, serta pengujian *rules*, yang mendapatkan tingkat akurasi 100%, ini menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan *rules* yang dirancang.

**Kata kunci :** *Web, Database, Priority Queue Algorithm*

#### Abstract

*Electrical energy is one of the primary needs in modern times like today, almost every device used for daily life uses electric energy. But currently the use of electrical energy in daily life is still not efficient due to the lack of awareness of users in using electrical energy, especially in office areas, this causes a lot of electrical energy that could have been used for other needs to be wasted. Therefore, to increase the efficiency of daily use of electrical energy in offices, a web-based management and control system can be made to control the use of electric energy that can determine the monthly electricity bill target cost, by reviewing the priorities of existing electronic devices using a priority algorithm and keep the data in the database. From the results of the execution time test, which shows the number under one second, and the test rules, which have an accuracy rate of 100%, this shows that the system is running in accordance with the designed rules.*

**Keywords:** *Web, Database, Priority Queue Algorithm*

#### 1. Pendahuluan

Energi listrik merupakan sesuatu kebutuhan primer untuk masyarakat umum saat ini, hampir disetiap kegiatan yang dilakukan berhubungan dengan perangkat elektronik yang memerlukan energi listrik sebagai sumber energinya. Saat ini penggunaan perangkat elektronik di perkantoran pada umumnya masih mengharuskan pengguna menghubungkan perangkat elektronik dengan sumber daya secara manual untuk menyalakan, dan memutus perangkat elektronik dari sumber daya untuk mematikan, baik menggunakan tombol *cut off* maupun menggunakan kabel penghubung. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan biaya tagihan listrik apabila pengguna perangkat elektronik tersebut lalai untuk mematikan perangkat elektronik yang sudah tidak digunakan, sehingga energi listrik terbuang sia-sia [1].

Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memonitor, memajemen, dan mengatur penggunaan daya yang digunakan pada setiap perangkat elektronik

sesuai dengan kebutuhan dan tingkat prioritas dari perangkat elektronik tersebut. Sehingga pengguna dapat memenuhi target penggunaan daya listrik sesuai dengan keinginannya dan meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik pada perkantoran tersebut. Dalam penelitian ini, penulis membuat sistem tersebut dari sisi perangkat lunak berbasis *web*, dimana *web* yang dibuat akan menjadi sebuah *user interface* bagi pengguna perangkat elektronik untuk memonitoring, manajemen, dan mengatur penggunaan daya listrik sesuai dengan target yang diinginkan. Untuk menentukan prioritas dari perangkat elektronik yang akan digunakan dapat digunakan sebuah algoritma *priority queue*. Sehingga sistem dapat menentukan secara otomatis berapa banyak daya yang dapat digunakan setiap perangkat elektronik. Hasil dari algoritma ini akan dikirimkan ke Antares.

Di Indonesia terdapat dua jenis metode pembayaran tagihan listrik, yaitu pra-bayar dan pasca-bayar. Pada metode tagihan pra-bayar konsumen diharuskan membeli voucher token listrik sebelum dapat menggunakan perangkat elektronik yang dimiliki, nilai yang didapatkan dari setiap pembelian voucher token listrik berupa satuan KWh (*KiloWatt/ Hour*), jumlah KWh yang didapatkan menyesuaikan dengan voucher yang dibeli oleh konsumen. Untuk melihat jumlah KWh yang tersisa, konsumen dapat melihatnya pada KWh meter.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Algoritma Priority Queue

*Priority queue* adalah bentuk suatu struktur data yang berbasiskan struktur *queue*[2]. Pada dasarnya *priority queue* memiliki tiga jenis prioritas yaitu tinggi, sedang, dan rendah[3]. *Priority queue* umumnya diikuti dengan beberapa set instruksi, seperti *insert* dan *delete*, serta mencari nilai maksimum atau minimum[4]. Algoritma ini dapat dijalankan secara paralel untuk mencapai kecepatan waktu eksekusi yang tinggi dari sebuah struktur data[5]. Algoritma *priority queue* bekerja berdasarkan prinsip *Higher Priority In First Out* (HPIFO) dimana pekerjaan yang memiliki prioritas tertinggi akan diselesaikan lebih dulu[6]. Terdapat dua jenis algoritma *priority queue*, yaitu:

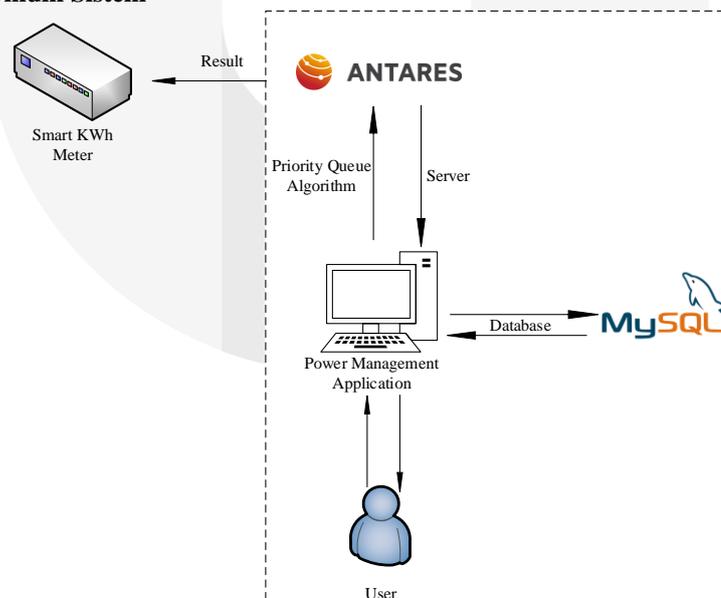
- *Ascending Priority Queue*, dimana data diurutkan dengan prioritas naik
- *Descending Priority Queue*, dimana data diurutkan dengan prioritas menurun

Selain itu terdapat dua operasi dasar yang digunakan untuk mengubah data pada algoritma *priority queue*, yaitu :

- *Enqueue*, yaitu proses menambahkan data ke akhir urutan data.
- *Dequeue*, yaitu proses menghapus data pada awal urutan data.

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1 Gambaran Umum Sistem

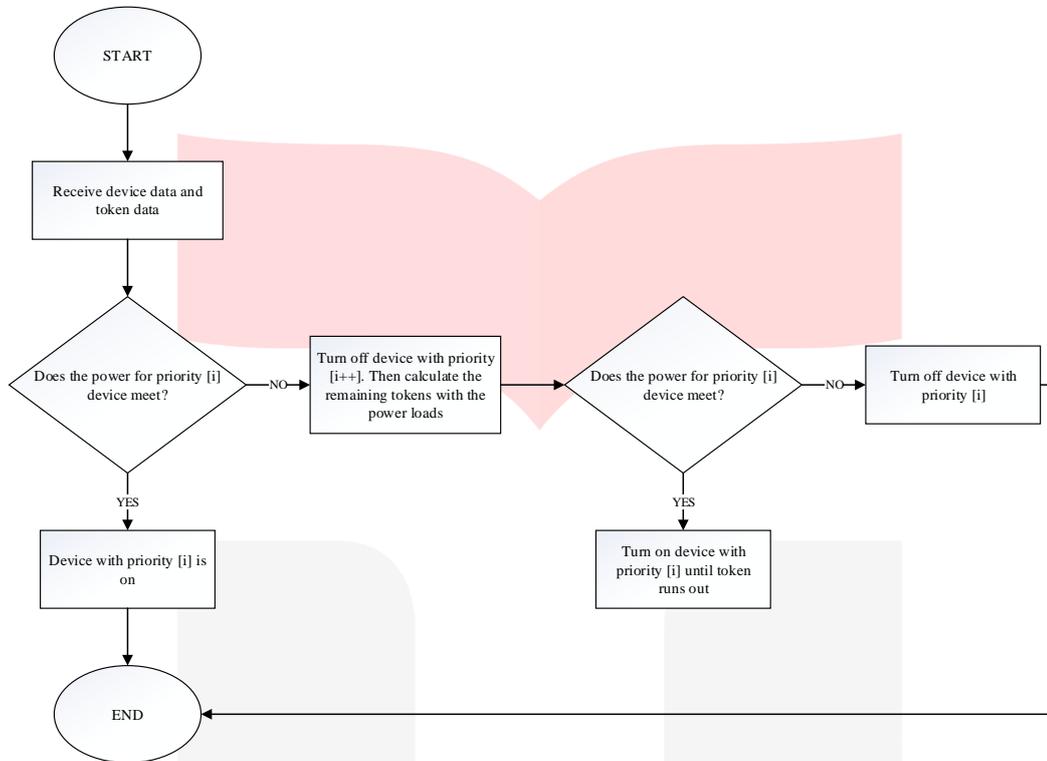


Gambar 1 Gambaran Umum Sistem.

Berdasarkan dari gambar 1, sistem yang dibuat berupa *website* untuk kendali terhadap perangkat elektronik yang digunakan. Metode yang digunakan yaitu algoritma *priority queue* untuk

memutuskan status menyala atau mati dari setiap perangkat elektronik berdasarkan parameter yang telah diinputkan oleh pengguna dalam *website*. Metode ini akan memutuskan status dari setiap perangkat elektronik setiap harinya berdasarkan total konsumsi daya dan token listrik yang tersedia. Dalam penelitian ini hanya dilakukan perancangan sistem mulai dari *web application, database*, serta mengirim data ke Antares dan tidak diteruskan ke perangkat keras.

### 3.2 Perancangan Sistem



Gambar 2 Flowchart Algoritma Priority Queue.

Flowchart sistem seperti pada gambar 2 menjelaskan bagaimana sistem ini berjalan. Pertama pengguna akan memasukan data perangkat elektronik dan data token pada *website*. Data yang sudah dimasukan oleh pengguna dari *website* kedalam *database* akan ditampilkan, lalu data diproses dengan algoritma *priority queue* menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Dimana dalam algoritma ini data token yang tersedia akan dibandingkan dengan kebutuhan daya dari setiap perangkat, jika daya memenuhi maka perangkat akan diberikan setatus *on*, jika tidak maka sistem akan mematikan perangkat dengan prioritas lebih rendah lalu akan membandingkan Kembali data token dengan kebutuhan daya perangkat. Jika token memenuhi maka perangkat akan diberi status *on*, jika tetap tidak memenuhi maka perangkat akan diberikan status *off*. Kemudian hasil status setiap perangkat akan disimpan kedalam *database* dan ditampilkan kembali melalui *website*. Hasil dari sistem yang sudah tersimpan dalam *database* akan dikirm ke Antares. Proses ini dijalankan setiap 24 jam sekali.

Tabel 1 Rules Sistem

Indikator	Variabel Indikator	Rule	Variabel
Token Lebih	A	IF A AND C THEN M	A1
Token Kurang	B	IF B AND C THEN N	A2
Nilai kwh P1	C	IF A AND D THEN O	A3
Nilai kwh P1+P2	D	IF B AND D THEN P	A4
Nilai kwh P1+P2+P3	E	IF A AND E THEN Q	A5

Indikator	Variabel Indikator	Rule	Variabel
Nilai kwh P1+P2+P3+P4	F	IF B AND E THEN R	A6
Nilai kwh P1+P2+P3+P4+P5	G	IF A AND F THEN S	A7
Nilai kwh P1+P2+P3+P4+P5+P6	H	IF B AND F THEN T	A8
Nilai kwh P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7	I	IF A AND G THEN U	A9
Nilai kwh P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8	J	IF B AND G THEN V	A10
Nilai kwh P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9	K	IF A AND H THEN W	A11
Nilai kwh P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10	L	IF B AND H THEN X	A12
Beban prioritas 1 menyala.	M	IF A AND I THEN Y	A13
Beban prioritas 1 mati.	N	IF B AND I THEN Z	A14
Beban prioritas 2 menyala.	O	IF A AND J THEN AA	A15
Beban prioritas 2 mati.	P	IF B AND J THEN BB	A16
Beban prioritas 3 menyala.	Q	IF A AND K THEN CC	A17
Beban prioritas 3 mati.	R	IF B AND K THEN DD	A18
Beban prioritas 4 menyala.	S	IF A AND L THEN EE	A19
Beban prioritas 4 mati.	T	IF B AND L THEN FF	A20
Beban prioritas 5 menyala.	U		
Beban prioritas 5 mati.	V		
Beban prioritas 6 menyala.	W		
Beban prioritas 6 mati.	X		
Beban prioritas 7 menyala.	Y		
Beban prioritas 7 mati.	Z		
Beban prioritas 8 menyala.	AA		
Beban prioritas 8 mati.	BB		
Beban prioritas 9 menyala.	CC		
Beban prioritas 9 mati.	DD		
Beban prioritas 10 menyala.	EE		
Beban prioritas 10 mati.	FF		

Berdasarkan tabel 1 *Website* ini memiliki beberapa rules yang digunakan untuk memutuskan status dari setiap perangkat elektronik. Beberapa *rules* diatas ini dimasukkan kedalam *expert system* yang digunakan untuk menentukan keputusan dari data yang terbaca pada *database*.

#### 4. Implementasi dan Pengujian

##### 4.1 Pengujian Rules

Pengujian *rules* bertujuan untuk mengetahui apakah *rules* yang digunakan dalam algoritma *priority queue* ini sudah berjalan sesuai dengan perancangan sistem.

Tabel 2 Hasil Pengujian *Rules* Algoritma *Priority Queue*

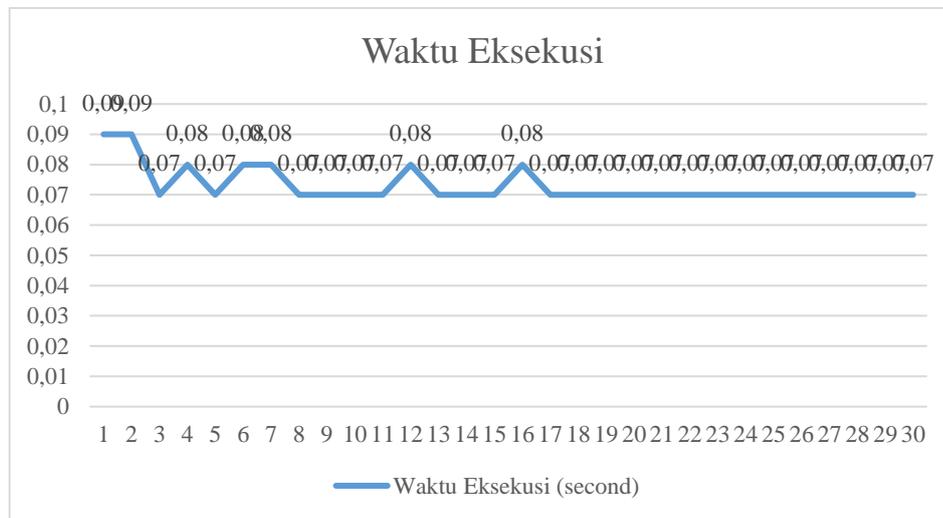
Pengujian	Rule	Variabel		Data Terikirim
		Total Daya (KWh)	Token (KWh)	
1	A1	21,6	60,0	Status P1: ON
2	A3	29,6	60,0	Status P2: ON
3	A5	39,2	60,0	Status P3: ON

Pengujian	Rule	Variabel		Data Terkirim
		Total Daya (KWh)	Token (KWh)	
4	A7	39,6	60,0	Status P4: ON
5	A9	42,6	60,0	Status P5: ON
6	A11	47,4	60,0	Status P6: ON
7	A13	52,92	60,0	Status P7: ON
8	A15	53,1	60,0	Status P8: ON
9	A17	54,9	60,0	Status P9: ON
10	A19	57,3	60,0	Status P10: ON
11	A2	21,6	2,7	Status P1: OFF
12	A4	29,6	2,7	Status P2: OFF
13	A6	39,2	2,7	Status P3: OFF
14	A8	39,6	2,7	Status P4: OFF
15	A10	42,6	2,7	Status P5: OFF
16	A12	47,4	2,7	Status P6: OFF
17	A14	52,92	2,7	Status P7: OFF
18	A16	53,1	2,7	Status P8: OFF
19	A18	54,9	2,7	Status P9: OFF
20	A20	57,3	2,7	Status P10: OFF

Berdasarkan tabel 2 di atas, data masukan yang diuji dan hasil yang diharapkan sudah terpenuhi, hal ini menunjukkan bahwa pengujian algoritma *priority queue* ini berhasil memenuhi perancangan sistem dengan akurasi 100%. Perangkat yang dimasukkan pada *database* sistem ini fleksibel, sistem dapat menampung hingga 10 perangkat elektronik. Dapat dilihat pada tabel 2 di atas, dilakukan pengujian dengan data perangkat elektronik yang dimasukkan adalah 10 perangkat, dan token yang dimasukkan adalah 60 KWh. Token yang dimiliki akan dibandingkan dengan kebutuhan daya dari setiap perangkat secara berurutan berdasarkan prioritasnya, lalu token akan berkurang apabila algoritma telah memutuskan perangkat diberikan status *on*. Untuk perbandingan selanjutnya dengan kebutuhan daya perangkat selanjutnya akan digunakan token yang telah berkurang.

#### 4.2 Pengujian Waktu Eksekusi

Pengujian waktu eksekusi bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan sistem untuk menjalankan seluruh prosesnya.



Gambar 3 Hasil Pengujian Waktu Eksekusi

Dari gambar 3 hasil pengujian waktu eksekusi diatas, dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan sistem untuk menentukan status perangkat dengan algoritma *priority queue* adalah antara 0,07 detik hingga 0,09 detik, dan rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 0,073 detik. Hasil tersebut dilakukan dengan menjalankan algoritma sebanyak 30 kali.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Algoritma *priority queue* berhasil memilih dan mematikan perangkat elektronik secara otomatis sesuai dengan prioritasnya, saat token yang dimiliki tidak memenuhi untuk menyalakan seluruh perangkat bersamaan. Berdasarkan dari hasil pengujian *rules*, tingkat akurasi yang didapatkan adalah 100%.
2. Berdasarkan hasil pengujian waktu proses eksekusi, waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk menentukan status perangkat elektronik dapat diselesaikan dalam rata-rata waktu 0,073 detik.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah, penulis dapat menyarankan untuk penelitian selanjutnya membuat sistem ini dengan metode yang lainnya, dimana mungkin dengan metode lain sistem ini dapat berjalan lebih efektif.

## Reference

- [1] A. I. Permatasari and W. F. Mahmudy, "Pemodelan Regresi Linear dalam Konsumsi Kwh Listrik di Kota Batu Menggunakan Algoritma Genetika," *DORO Repos. J. Mhs. PTHK Univ. Brawijaya*, vol. 5, no. 14, pp. 1–9, 2015.
- [2] A. N. H, S. B. N, and M. Octamanullah, "Penerapan struktur data Heap Priority Queue pada algoritma Dijkstra untuk mendapatkan kompleksitas  $O((n + m) \log n)$ ," pp. 1–4, 1959.
- [3] H. Ben Alla, S. Ben Alla, and A. Ezzati, "Proceedings of the 2011 11th International Conference on Hybrid Intelligent Systems, HIS 2011," *Proc. 2011 11th Int. Conf. Hybrid Intell. Syst. HIS 2011*, vol. 1, no. His 2016, 2011.
- [4] S. Chen and J. H. Reif, "Using Difficulty of Prediction to Decrease Computation:," pp. 104–112, 1993.
- [5] C. D. Zaroliagis, "A Parallel Priority Queue with Constant," vol. 21, pp. 4–21, 1998.
- [6] C. Hill, "United States Patent ( 19 )," no. 19.