

Sistem Pemantauan dan Klasifikasi Kondisi Lampu dengan Metode Naïve Bayes

Monitoring System and Classification of Lamp Conditions using Naïve Bayes Method

Rahmi Hidayati¹, Irma Nirmala², Suhardi³

^{1,2,3}Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Tanjungpura

E-mail: ¹rahmihidayati@siskom.untan.ac.id, ²irma.nirmala@siskom.untan.ac.id, ³suhardi@siskom.untan.ac.id

Abstrak

Smart home adalah sebuah sistem yang telah direncanakan dan dikembangkan dengan tujuan menyederhanakan beragam proses yang terjadi di dalam rumah. Dalam konteks ini, salah satu aspek utama yang diterapkan di rumah pintar adalah pemantauan pencahayaan ruangan. Pencahayaan merupakan faktor kunci dalam kenyamanan dan fungsionalitas kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, peran lampu dalam lingkungan rumah sangat dibutuhkan. Seringkali penghuni rumah cenderung lalai dalam mematikan lampu ketika tidak digunakan, hal ini dapat menyebabkan peningkatan konsumsi energi yang tidak efisien dan pemborosan sumber daya. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan teknologi yang mampu memantau dan mengendalikan pencahayaan secara otomatis. Pada penelitian ini, sebuah sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu dikembangkan dengan menerapkan metode naïve bayes. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 672 data latih dan 168 data uji. Pengujian dilakukan, dengan *confusion matrix*, menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 98.71%, *precision* sebesar 98.16%, *recall* sebesar 98.42%, dan *F-1 score* sebesar 98.29%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode naïve bayes sangat efektif dalam sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu pada ruangan.

Kata kunci: Klasifikasi, Lampu, Naïve Bayes, Pemantauan

Abstract

A smart home is a system that has been planned and developed with the aim of simplifying the various processes that occur within the home. In this context, one of the main aspects implemented in a smart home is room lighting monitoring. Lighting is a key factor in the comfort and functionality of everyday life. Therefore, the role of lights in the home environment is essential. Often homeowners tend to be negligent in turning off lights when not in use, which can lead to an inefficient increase in energy consumption and waste of resources. To overcome this problem, technology is needed that is able to monitor and control lighting automatically. In this research, a system for monitoring and classifying the condition of lights is developed by applying the naïve bayes method. The dataset used in this research consists of 672 training data and 168 test data. Tests were conducted, with confusion matrix, resulting in an accuracy rate of 98.71%, precision of 98.16%, recall of 98.42%, and F-1 score of 98.29%. The results of this study indicate that the naïve bayes method is very effective in monitoring and classifying the condition of lights in the room.

Keywords: Classification, Lamp, Naïve Bayes, Monitoring

1. PENDAHULUAN

Teknologi adalah sebuah perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendasarkan pada pengetahuan ilmiah, seiring berjalannya waktu dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna[1]. Kemajuan teknologi telah terjadi pada berbagai bidang kehidupan,

seperti penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari salah satu perkembangan yang terjadi adalah teknologi *smart home*. *Smart home* adalah sebuah sistem yang dirancang untuk menyederhanakan beragam proses yang terjadi di dalam rumah[2]. Sistem otomatisasi yang ada didalam *smart home* salah satunya adalah lampu dalam suatu ruangan[3].

Alat pencahayaan yang memegang peran penting dalam aktivitas sehari-hari adalah lampu[4]. Sehingga lampu sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, manusia sering lalai dalam mematikan lampu saat tidak digunakan, yang mengakibatkan peningkatan kebutuhan listrik menjadi boros[5]. Kebiasaan ini dapat dikurangi dengan kebiasaan disiplin dalam menggunakan energi listrik[6]. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memantau kondisi lampu hidup atau kondisi lampu mati secara otomatis. Faktor yang digunakan untuk mengotomatiskan lampu adalah faktor kebiasaan pengguna. Sehingga diperlukan suatu sistem dengan metode klasifikasi yang dapat menghidupkan dan mematikan lampu berdasarkan kebiasaan pengguna.

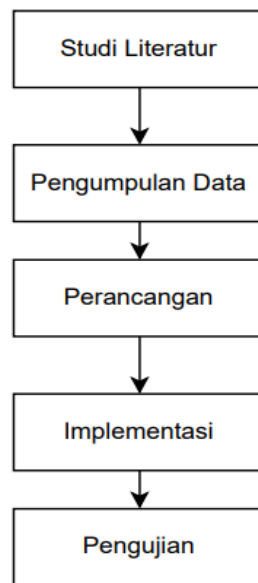
Naïve bayes adalah salah satu Teknik dalam *data mining* yang digunakan untuk melakukan klasifikasi[7]. Keunggulan dari *Bayes Optimal Classifier* terletak pada kemampuannya dalam mengklasifikasikan dokumen dengan mempertimbangkan data-data yang telah ada sebelumnya [8]. Pada penelitian ini sistem dibangun menggunakan metode naïve bayes sebagai klasifikasi untuk sistem otomatis lampu.

Terdapat penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan lampu otomatis yaitu dengan metode naïve bayes menggunakan Arduino Uno. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap dua orang dan menggunakan data pengujian sebanyak 13 data. Hasil akurasi untuk orang pertama sebesar 84,61% dan untuk orang kedua sebesar 92,30%[9]. Penelitian lain mengenai kendali lampu dengan *K-Nearest Neighbour*. Penelitian ini menggunakan perilaku pengguna sebagai sistem otomatis dan pengujian yang dilakukan terhadap dua lampu menghasilkan akurasi sebesar 97,62% untuk lampu pertama, dan 98,36% untuk lampu kedua[10]. Penelitian lainnya menggunakan metode naïve bayes untuk otomatisasi lampu rumah yaitu pengontrol mode sistem menggunakan saklar lampu 1 dan saklar lampu 2. Hasil uji diperoleh saklar 1 mendapatkan akurasi 91,6% dan saklar 2 dengan akurasi 83,3%[11]. Selain untuk sistem lampu otomatis, penerapan naïve bayes juga dilakukan pada sistem pengeringan padi otomatis. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem kendali yang dapat mengotomatiskan atap dan lampu dalam mengeringkan padi[12]. Penelitian untuk pengoptimalan lampu lalu lintas dengan naïve bayes menghasilkan akurasi sebesar 86,66%[13]. Penerapan naïve bayes untuk alat pemadam kebakaran ringan di ruangan dengan akurasi 93%[7].

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dan penelitian-penelitian lain yang telah dilakukan sebelumnya, pada penelitian ini penerapan naïve bayes untuk pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu di berbagai ruangan. Penelitian ini berinovasi dengan menerapkan naïve bayes pada sistem pemantauan dan mengklasifikasikan kondisi lampu yang melibatkan 6 lampu di 6 ruangan berbeda. Tujuannya adalah untuk memberikan kemudahan kepada pengguna dalam memantau kondisi lampu dan meningkatkan efisiensi dalam penggunaan lampu otomatis. Penelitian ini tidak hanya berupa aplikasi dengan metode naïve bayes pada otomatisasi lampu, tetapi juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi pemantauan kondisi lampu dan informasi penggunaan watt dalam ruangan yang berbeda.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan metode penelitian yang dilakukan untuk membangun sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu dengan metode naïve bayes, terbagi menjadi empat tahapan, yaitu studi literatur, pengumpulan data, perancangan, implementasi, dan pengujian. Adapun diagram blok penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Blok Penelitian

Untuk penjelasan dimasing-masing tahapan dalam diagram blok metode penelitian sebagai berikut:

2.1 Studi Literatur

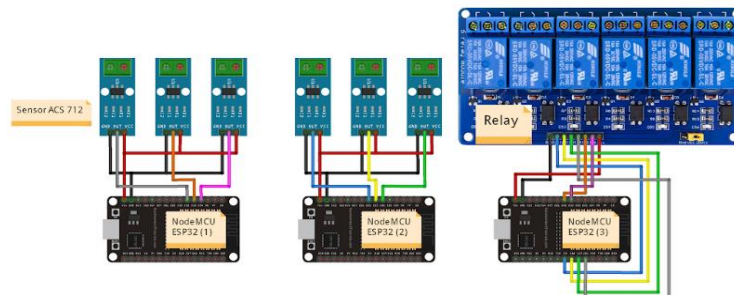
Pada tahap ini dilakukan untuk mencari informasi dari buku ataupun jurnal yang dapat menjadi referensi dalam penelitian yang akan dibangun.

2.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data dikumpulkan dari kondisi lampu di enam ruangan yakni ruang tamu, kamar utama, kamar kedua, dapur, toilet dan teras. Sebanyak 672 data digunakan sebagai data latih dan 168 data sebagai data uji.

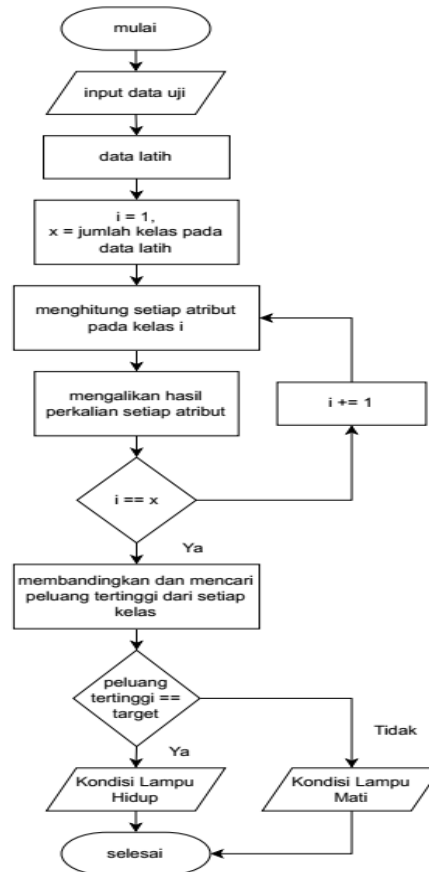
2.3 Perancangan

Perancangan yang dilakukan terbagi menjadi 2 yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk perancangan perangkat keras dibangun dengan menggunakan beberapa komponen seperti NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang memiliki hemat daya dan wifi[14], modul *relay 6 channel* sebagai saklar yang dioperasikan dengan adanya listrik[15], dan sensor ACS 712 sebagai sensor arus yang dapat menggantikan transformator arus dalam mengukur arus yang berukuran relatif lebih besar[16]. Berbagai komponen tersebut dirangkai satu sama lain sehingga saling terhubung. Tampilan desain perangkat keras sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Desain Perangkat Keras Sistem

Perancangan perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui Langkah-langkah pada metode naïve bayes. Langkah pertama yang dilakukan dengan menyiapkan *dataset* yang dibutuhkan pada sistem yaitu berupa data latih dan data uji, setelah itu masuk ke proses menghitung jumlah kelas yang ada pada data latih. Selanjutnya menghitung setiap atribut pada kelas, kemudian mengalikan hasil perkalian setiap atribut, jika hasil perkalian i sama dengan jumlah kelas maka akan membandingkan dan mencari peluang tertinggi dari setiap kelas. Langkah terakhir adalah jika peluang tertinggi adalah target (kondisi lampu hidup) maka hasil keluaran kondisi lampu hidup, sebaliknya apabila nilai peluang rendah maka hasil keluaran adalah kondisi lampu mati. Adapun diagram alir naïve bayes dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Alir Naïve Bayes

Pseudocode untuk metode naïve bayes pada sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu adalah:

```

input: data uji, data latih
for each class  $c \in$  data latih
  Ndata=jumlah data latih
  Nc=jumlah data latih pada kelas c
  peluangc = NdataNc
peluang tertinggi=max(peluang)
return peluang tertinggi==target
  
```

Persamaan yang digunakan untuk metode naïve bayes adalah dalam bentuk probabilitas bersyarat dan sering digunakan dalam teori probabilitas dan statistika untuk menghitung probabilitas suatu peristiwa dengan mempertimbangkan informasi tambahan yang terkait, dapat dilihat pada Persamaan 1[17] dan 2.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)} \quad (1)$$

Ket:

P(A|B) = Peluang kejadian A apabila B terjadi (*Posterior*)

P(B|A) = Peluang kejadian B apabila A terjadi (*Likelihood*)

P(A) = Probabilitas A (*Prior*)

P(B) = Probabilitas B (*Prior*)

$$P(B) = \sum_Y P(A)P(A) \quad (2)$$

Ket:

Y= variabel

2.4 Implementasi

Pada tahap implementasi dilakukan untuk membangun sistem yang telah dirancang pada tahap perancangan. Pada bagian implementasi adalah membangun sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu menggunakan metode naïve bayes.

2.5 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem terhadap lampu menggunakan 6 lampu dan dilakukan selama 7 hari. Pengujian tingkat keberhasilan metode Naïve Bayes dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix*. *Confusion matrix* digunakan sebagai salah satu metode evaluasi kinerja metode klasifikasi atau pengklasifikasi.[18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu dengan metode naïve bayes adalah sebanyak 672 sebagai data latih yang diperoleh dari hasil pemantauan 6 buah lampu selama 28 hari dalam waktu 24 jam sehari. Pada data latih menyimpan data waktu selama 24 jam sehari, kode hari, lampu1 untuk teras, lampu2 untuk ruang tamu, lampu3 untuk kamar utama, lampu4 untuk kamar kedua, lampu5 untuk dapur dan lampu6 untuk toilet. Jika kondisi lampu bernilai 1, maka lampu dalam kondisi hidup. Dan jika kondisi lampu bernilai 0, maka lampu dalam kondisi mati. Data latih kondisi lampu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Latih Kondisi Lampu

No	Waktu	Kode Hari	Lampu1	Lampu2	Lampu3	Lampu4	Lampu5	Lampu6
1	0:00:28	7	1	0	0	1	0	1
2	1:00:12	7	1	0	0	1	0	1
3	2:00:03	7	1	0	0	1	0	1
4	3:00:07	7	1	0	0	1	0	1
5	4:00:28	7	1	0	0	1	0	1
...
670	21:00:21	1	1	1	1	1	1	1
671	22:00:11	1	1	0	1	1	0	1
672	23:00:21	1	1	0	0	1	0	1

Untuk data pengujian menggunakan 168 data yang diperoleh dari hasil pemantauan 6 buah lampu selama 7 hari dalam waktu 24 jam sehari. Data uji kondisi lampu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Uji Kondisi Lampu

No	Kode Jam	Kode Hari	Lampu1	Lampu2	Lampu3	Lampu4	Lampu5	Lampu6
1	0	7	1	0	0	1	0	1
2	1	7	1	0	0	1	0	1
3	2	7	1	0	0	1	0	1
4	3	7	1	0	0	1	0	1
5	4	7	1	0	0	1	0	1

No	Kode Jam	Kode Hari	Lampu1	Lampu2	Lampu3	Lampu4	Lampu5	Lampu6
...
166	21	1	1	1	1	1	1	1
167	22	1	1	0	1	1	0	1
168	23	1	1	0	0	1	0	1

Berdasarkan data yang ada pada Tabel 1 dan Tabel 2, langkah penyelesaian dengan metode naïve bayes adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi variabel yang digunakan ada 3 yaitu variabel *output*, waktu dan kode hari.
 Variabel *output*: variabel ini terdiri dari {lampu1, lampu2, lampu3, lampu4, lampu 5, lampu6}.
 Variabel waktu: variabel ini terdiri dari {00:00, 01:00, 02:00, 03:00, 04:00, 05:00, 06:00, 07:00, 08:00, 09:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:00, 23:00}.
 Variabel kode hari: variabel ini terdiri dari kode hari {senin(1), selasa(2), rabu(3), kamis(4), jumat(5), sabtu(6), minggu(7)}.
2. Menghitung probabilitas untuk variabel *output*.
 Melakukan proses perulangan melalui setiap label *output* dalam variabel *output*. Menghitung jumlah data pada *dataset* yang memiliki *output* sesuai dengan label yang digunakan. Menghitung total jumlah data dalam Dataset. Menghitung probabilitas *output* untuk label.
 $P(\text{Dataset} | \text{Hidup})$, $P(\text{Dataset} | \text{Mati})$
 $P(\text{Lampu1} | \text{Hidup})$, $P(\text{Lampu2} | \text{Hidup})$, $P(\text{Lampu3} | \text{Hidup})$, $P(\text{Lampu4} | \text{Hidup})$, $P(\text{Lampu5} | \text{Hidup})$, $P(\text{Lampu6} | \text{Hidup})$.
 $P(\text{Lampu1} | \text{Mati})$, $P(\text{Lampu2} | \text{Mati})$, $P(\text{Lampu3} | \text{Mati})$, $P(\text{Lampu4} | \text{Mati})$, $P(\text{Lampu5} | \text{Mati})$, $P(\text{Lampu6} | \text{Mati})$.
3. Menghitung probabilitas untuk variabel waktu.
 Melakukan proses perulangan melalui setiap waktu dalam variabel waktu. Melakukan iterasi melalui setiap label *output* dalam variabel *output*. Menghitung jumlah data pada *dataset* yang memiliki *output* sesuai dengan label dan waktu tertentu. Menghitung jumlah data pada *dataset* yang memiliki *output* sesuai dengan label yang digunakan. Menghitung probabilitas waktu untuk waktu tertentu dan label.
 $P(\text{Waktu} | \text{Hidup})$
 $P(\text{Waktu} | \text{Mati})$
4. Mengitung probabilitas untuk variabel kode hari.
 Melakukan perulangan melalui setiap kode hari dalam variabel kode hari. Melakukan iterasi melalui setiap label *output* dalam variabel *output*. Menghitung jumlah data pada *dataset* yang memiliki *output* sesuai dengan label dan kode hari tertentu. Menghitung jumlah data pada *dataset* yang memiliki *output* sesuai dengan label saat ini. Menghitung probabilitas kode hari untuk kode hari tertentu dan label.
 $P(\text{Hari} | \text{Hidup})$
 $P(\text{Hari} | \text{Mati})$
5. Data uji dan penghitungan probabilitas.
 Membuat array untuk variabel data_uji yang berisi waktu dan kode hari dari data uji. Membuat array variabel uji untuk menyimpan probabilitas terkait *output* untuk setiap label. Melakukan proses perulangan melalui setiap label *output*. Menyimpan probabilitas *output*, waktu, dan kode hari terkait dengan label saat ini dari array probabilitas. Menghitung nilai probabilitas total untuk label saat ini dengan mengalikan probabilitas *output*, waktu, dan kode hari. Menampilkan hasil label *output* dengan nilai probabilitas maksimum. Naïve bayes menghitung probabilitas *output* berdasarkan waktu dan kode

hari dari data uji, dan kemudian menampilkan label *output* yang paling mungkin untuk data uji tersebut. Tampilan code untuk variabel uji dapat dilihat pada Gambar 4.

```

$uji = array();

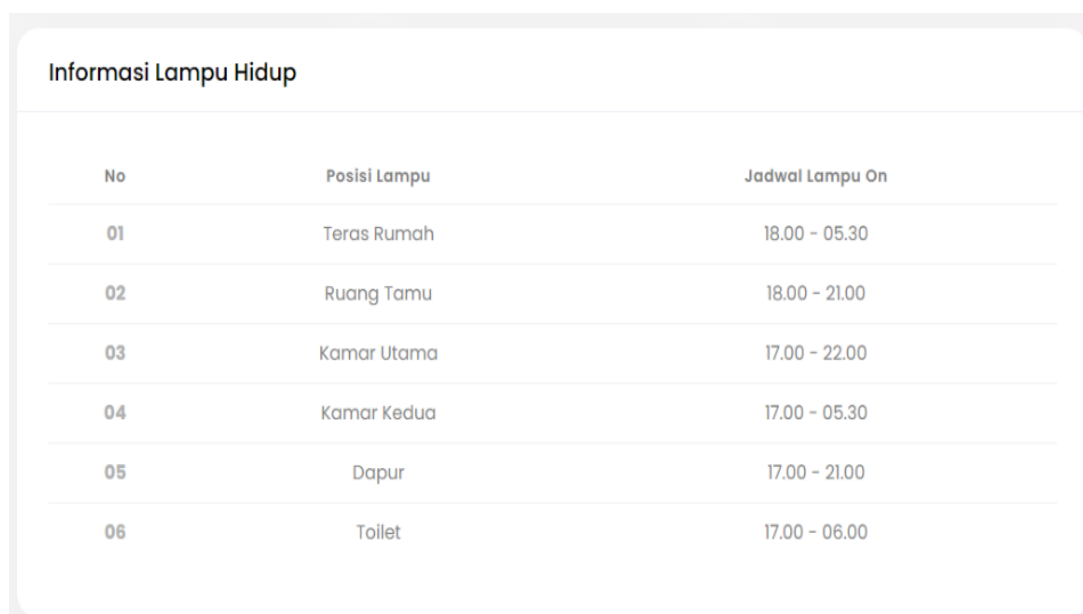
foreach($output as $item) {
    $uji[$item]['output'] = $probabilitas_output[$item];
    $uji[$item]['waktu'] = $probabilitas_waktu[$data_uji['waktu']][$item];
    $uji[$item]['kode_hari'] = $probabilitas_kode_hari[$data_uji['kode_hari']][$item];

    $uji[$item] = array_product($uji[$item]);
}

```

Gambar 4 Tampilan Code Variabel Uji

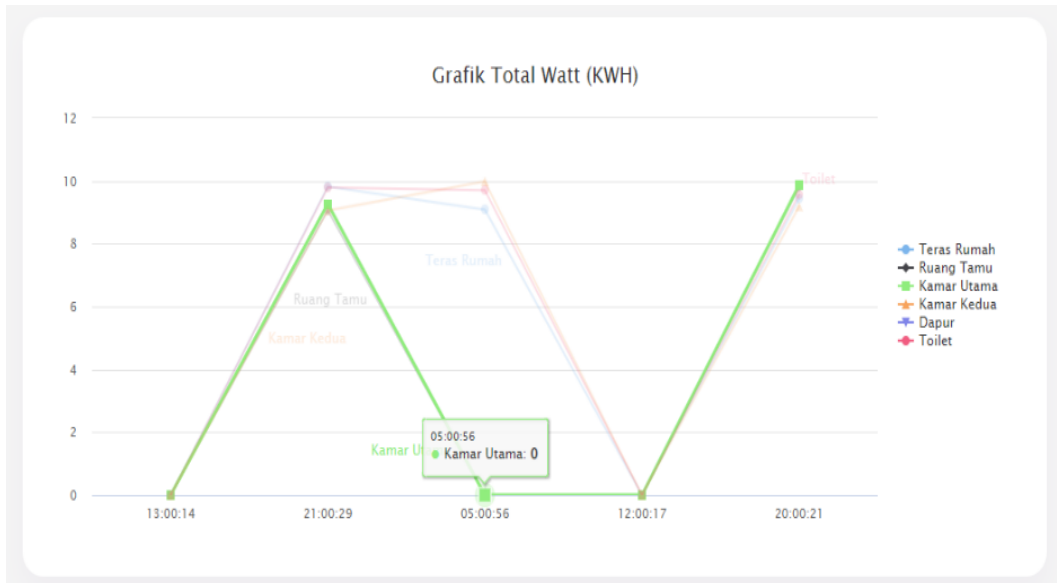
Hasil dari data latih yang digunakan pada sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu, dapat dilihat pada tampilan antarmuka *website*. Pada tampilan halaman awal terdapat informasi jadwal lampu hidup pada 6 lampu yang digunakan yaitu lampu teras, lampu ruang tamu, lampu kamar utama, lampu kamar kedua, lampu dapur dan lampu toilet. Tampilan halaman informasi lampu dapat dilihat pada Gambar 5.



No	Posisi Lampu	Jadwal Lampu On
01	Teras Rumah	18.00 - 05.30
02	Ruang Tamu	18.00 - 21.00
03	Kamar Utama	17.00 - 22.00
04	Kamar Kedua	17.00 - 05.30
05	Dapur	17.00 - 21.00
06	Toilet	17.00 - 06.00

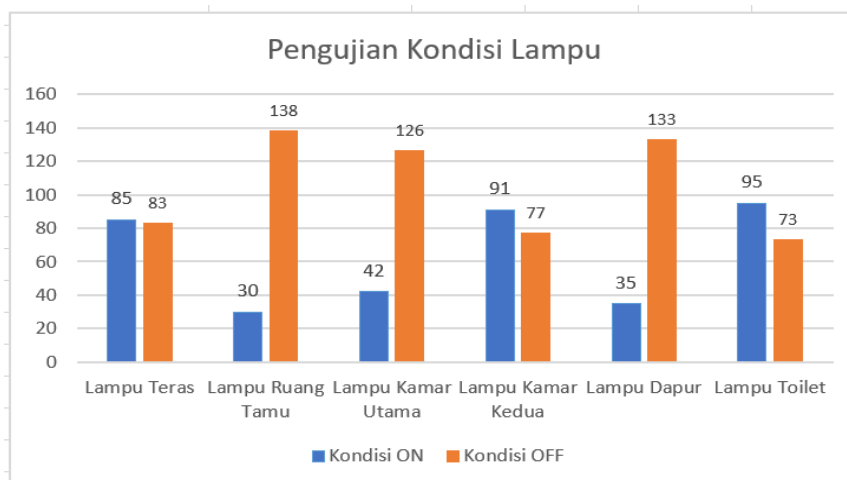
Gambar 5 Tampilan Informasi Lampu Hidup

Selain itu terdapat juga tampilan grafik total dari penggunaan watt pada setiap lampu yang terdapat pada ruangan. Berdasarkan informasi grafik watt yang ada pada setiap lampu, digunakan untuk melihat kondisi lampu. Jika pada lampu nilai watt tidak sama dengan nol maka kondisi lampu adalah hidup. Jika kondisi lampu nilai watt sama dengan nol maka kondisi lampu adalah mati. Adapun halaman tampilan grafik total watt dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Grafik Total Watt

Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian sistem menggunakan kondisi pada setiap lampu dan pengujian metode naïve. Pengujian sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu berdasarkan penggunaan daya pada setiap lampu. Jika terdapat data daya pada lampu, maka kondisi lampu adalah hidup (ON). Jika tidak terdapat data daya (daya = 0) maka kondisi lampu adalah mati (OFF). Hasil dari pengujian yang dilakukan menggunakan 6 buah lampu yaitu lampu 1 adalah lampu teras, lampu 2 adalah lampu ruang tamu, lampu 3 adalah lampu kamar utama, lampu 4 adalah lampu kamar kedua, lampu 5 adalah lampu dapur dan lampu 6 adalah lampu toilet. Pengujian dilakukan pada masing-masing lampu selama 7 hari dalam waktu 24 jam. Sehingga total data uji pada setiap lampu berjumlah 168. Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa lama kondisi lampu hidup atau mati. Hasil pengujian pada lampu teras mendapatkan hasil selama 85 jam kondisi lampu hidup dan 83 jam kondisi lampu mati. Pengujian terhadap lampu ruang tamu mendapatkan hasil 30 jam lampu hidup dan 138 jam lampu mati. Pengujian terhadap lampu kamar utama mendapatkan hasil 42 jam lampu hidup dan 126 jam lampu mati. Pengujian terhadap lampu kamar kedua mendapatkan hasil 91 jam lampu hidup dan 77 jam lampu mati. Pengujian terhadap lampu dapur mendapatkan hasil 35 jam lampu hidup dan 133 jam lampu mati. Pengujian terhadap lampu toilet mendapatkan hasil 95 jam lampu hidup dan 73 jam lampu mati. Adapun tampilan grafik pengujian kondisi lampu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Pengujian Kondisi Lampu

Pengujian kondisi lampu pada gambar 7 di dapatkan hasil bahwa lampu toilet menjadi lampu yang memiliki kondisi hidup paling lama yaitu selama 95 jam selama 7 hari. Sedangkan lampu ruang tamu memiliki kondisi hidup paling sedikit yaitu selama 30 jam selama 7 hari. Berdasarkan hasil pengujian penggunaan watt paling banyak terdapat pada lampu toilet. Tampilan grafik total watt hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Grafik Total watt Hasil Pengujian

Pada tahap pengujian sistem pemantauan dan klasifikasi kondisi lampu menggunakan metode naïve bayes dilakukan selama 7 hari. Menggunakan data uji berdasarkan kondisi lampu sebanyak 168 data disetiap lampu. Sehingga untuk data pada 6 lampu diperoleh sebanyak 1008 data. Hasil pengujian menggunakan *confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian Confusion Matrix

Kelas	Positive	Negative
Positive	True Positive 375	False Negative 6
Negative	False Positive 7	True Negative 620

Berdasarkan tabel pengujian dengan *confusion matrix*, didapatkan hasil sebagai berikut;

$$Accuracy = \frac{375+620}{1008} \times 100\% = 98,71\%$$

$$Recall = \frac{375}{375+6} \times 100\% = 98,42\%$$

$$Precision = \frac{375}{375+7} \times 100\% = 98,16\%$$

$$F-1 \text{ score: } 0.9829619921363041$$

Hasil pengujian yang telah dilakukan dengan 1008 data kondisi lampu, mendapatkan hasil *accuracy* sebesar 98.71%, *precision* sebesar 98.16%, *recall* sebesar 98.42%, dan *F-1 score* sebesar 98.29%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah berdasarkan hasil pengujian kondisi lampu menggunakan 6 buah lampu selama 7 hari didapatkan hasil bahwa lampu toilet menjadi lampu yang memiliki kondisi hidup paling lama yaitu selama 95 jam dan lampu ruang tamu memiliki kondisi hidup paling sedikit yaitu selama 30 jam. Pengujian dengan metode naïve bayes menggunakan *confusion matrix* didapatkan hasil *accuracy* sebesar 98.71%, *precision* sebesar 98.16%, *recall* sebesar 98.42%, dan *F-1 score* sebesar 98.29%. Pengembangan untuk penelitian selanjutnya, adalah dengan menerapkan sistem otomatisasi pada alat elektronik lainnya, dan dalam bentuk berbasis *mobile*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapatkan dukungan pendanaan dari DIPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) UNTAN pada tahun 2022 dengan nomor SP DIPA-023.17.2677517/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Taufik, B. G. Sudarsono, A. Budiyantra, I. K. Sudaryana, and T. T. Muryono, 2022, *Pengantar Teknologi Informasi*. Jawa Tengah: CV. PENA PERSADA.
- [2] Z. Girsang and W. Ritonga, 2019, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 Dan Smartphone," *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 7, no. 1, doi: 10.24114/einstein.v7i1.12496.
- [3] Suhardi, R. Hidayati, and I. Nirmala, 2022, "Smart Lamp: Kendali dan Monitor lampu Berbasis Internet Of Things," *J. Jupiter*, vol. 14, no. 2, pp. 507–515, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/5591>
- [4] D. Hermanto, 2018, "Sistem Pengontrol Lampu Menggunakan Fitur Pengenalan Suara Manusia," *J. Infomedia*, vol. 2, no. 2, doi: 10.30811/v2i2.515.
- [5] S. Zulaikha, A. Adria, and A. Rahman, 2018, "Sistem Otomasi Lampu Rumah Adaptif Berbasis Artificial Neural Network," *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 68–75.
- [6] A. G. S. Utama, N. M. Janani, S. Silfiana, T. N. A. Wulandari, and B. Budiningtyas, 2018, "Automation Of Electrical Energy Savings System: Hemat Listrik, Hemat Biaya," *Ekuitas J. Pendidik. Ekon.*, vol. 6, no. 2, pp. 79–87, doi: 10.23887/ekuitas.v6i2.16303.
- [7] A. Setiawan, F. I. Komputer, P. Studi, T. Informatika, and U. D. Nuswantoro, 2019, "Klasifikasi Alat Pemadam Kebakaran Ringan (Apar) sebagai Proteksi Awal Kebakaran pada Ruangan Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 513–518, [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/3149/1865>
- [8] S. F. Himmah, D. Syauqy, M. Hannats, and H. Ichsan, 2018, "Implementasi Metode Naïve Bayes pada Sistem Stop Kontak untuk Klasifikasi Perangkat Elektronik dalam Kamar," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 6000–6007.
- [9] S. M. Pratama, W. Kurniawan, and H. Fitriyah, 2018, "Implementasi Algoritme Naive Bayes Menggunakan Arduino UNO untuk Otomatisasi Lampu Ruangan Berdasarkan Kebiasaan dari Penghuni Rumah," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 9, pp. 2485–2490.
- [10] T. Nugroho, M. Nasrun, and C. Setianingsih, 2019, "Smart Lamp Control Based on User Behavior for Two Lamps Using K-Nearest Neighbour," *Int. Conf. Adv. Mechatronics, Intell. Manuf. Ind. Autom. ICAMIMIA 2019 - Proceeding*, pp. 123–128, 2019, doi: 10.1109/ICAMIMIA47173.2019.9223423.
- [11] A. Y. Bastomi, D. Syauqy, and I. Arwani, 2019, "Sistem Otomatisasi Lampu Rumah Dengan Algoritme Naïve Bayes Berdasarkan Kebiasaan Penghuni Rumah," vol. 3, no. 9, pp. 8740–8745, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- [12] A. Ramadhani and M. A. Sembiring, 2022, “Sistem Kendali Berbasis Machine Learning Menggunakan Model Neive Bayes Pada Pengeringan Padi Otomatis,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 3, p. 690, doi: 10.54314/jssr.v5i3.1040.
- [13] I. Kasogi, E. Setiawan, and D. Syauqy, 2020, “Pengoptimalan Lampu Lalu Lintas menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier,” vol. 4, no. 6, pp. 1725–1731, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [14] D. Y. Setyawan, Nurfiana, R. Syahputri, and Nurjoko, 2021, *Internet of Things ESP8266 ESP32 Web Server*. Yogyakarta: Jejak Pustaka.
- [15] H. M. Saleh Muhamad, 2017, “1601-3583-1-Pb,” vol. 8, no. 2, pp. 87–94.
- [16] M. Taif, M. Y. Hi. Abbas, and M. Jamil, 2019, “Penggunaan Sensor Acs712 Dan Sensor Tegangan Untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler Dan Modul Gsm/Gprs Shield,” *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 1, doi: 10.33387/protk.v6i1.1009.
- [17] B. Purnama, 2019, *Pengantar Machine Learning, Konsep dan Praktikum dengan contoh latihan berbasis R dan python*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [18] V. Wahyuningrum, 2020, “Penerapan Radial Basis Function Neural Network dalam Pengklasifikasian Daerah Tertinggal di Indonesia,” *J. Apl. Stat. Komputasi Stat.*, vol. 12, no. 1, p. 37, doi: 10.34123/jurnalasks.v12i1.250.