

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas proses pengujian serta menganalisis hasil dari pengujian yang dilakukan berdasarkan sistem yang telah dibuat. Tujuan dari dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah semua kebutuhan yang diharapkan telah terpenuhi oleh sistem. Proses pengujian yang dilakukan yakni berupa pengujian akurasi dan pengujian kecepatan pemrosesan sistem, dimana pengujian akurasi untuk menguji seberapa akurat sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan dibandingkan nilai atau hasil yang sebenarnya, sedangkan pengujian kecepatan pemrosesan sistem yakni untuk menguji waktu pemrosesan ketika sistem mulai dijalankan hingga didapatkan hasil klasifikasi. Berikut dijelaskan beberapa skenario pengujian yang dilakukan untuk menguji sistem.

6.1 Pengujian Akurasi Hasil Klasifikasi *Naive Bayes*

Sistem Otomatisasi Lampu Ruangan dengan Metode Naive Bayes ini mempunyai tujuan utama untuk dapat mengklasifikasikan status atau kondisi lampu pada ruangan melalui pengamatan jam kebiasaan penghuni rumah dalam menyalakan atau mematikan lampu. Oleh karena itu, hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem dalam melakukan klasifikasi.

6.1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi sistem dalam melakukan klasifikasi pada sistem otomatisasi lampu ruangan yang telah dibuat.

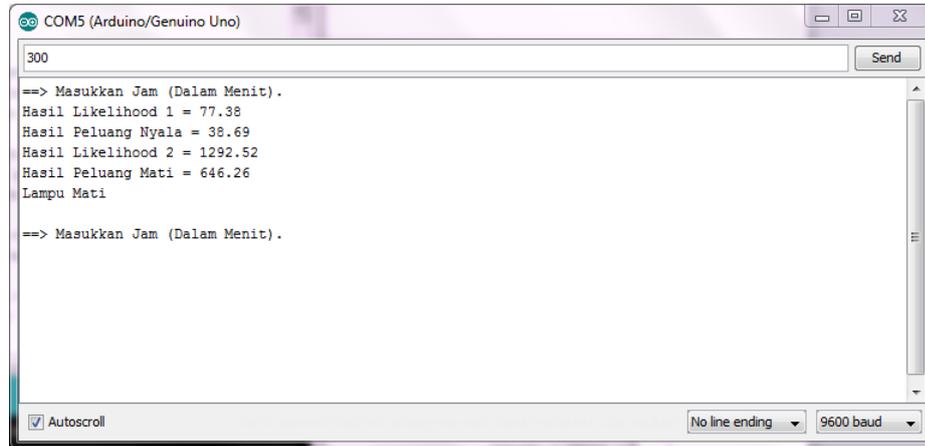
6.1.2 Prosedur Pengujian

1. Menghubungkan Sistem Otomatisasi Lampu yang telah dibuat dengan laptop.
2. Meng-upload kode program ke Arduino Uno.
3. Memasukkan jam kebiasaan yang telah ditentukan secara bergantian melalui *Serial Monitor*.

Pengujian akan dilakukan kepada 2 orang yang memiliki kebiasaan berbeda dalam menyalakan dan mematikan lampu. Orang pertama memiliki kebiasaan menyalakan lampu diantara pukul 17.00 sampai pukul 19.00 dan mematikan lampu diantara pukul 04.00 sampai pukul 05.30. Pada orang kedua memiliki kebiasaan untuk menyalakan lampu diantara pukul 16.30 sampai pukul 17.30 dan mematikan lampu diantara pukul 04.30 sampai pukul 06.00. Jumlah data latih yang digunakan sebanyak 40 data, 1/3 lainnya digunakan sebagai data uji yaitu sebanyak 13 data. Untuk menentukan nilai akurasi dari sistem, akan dilakukan dengan cara membandingkan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem dengan hasil kondisi lampu yang diperoleh dari pengguna pada proses

pengumpulan data, rumus yang digunakan untuk menghitung akurasi ditunjukkan pada **Persamaan (6.1)**.

$$Akurasi = \frac{Total\ data - Data\ tidak\ sesuai}{Total\ data} \times 100\% \quad (6.1)$$



Gambar 6.1 Proses Memasukkan Jam Kebiasaan Lewat *Serial Monitor*

Proses pengujian dilakukan dengan cara memasukkan jam kebiasaan yang telah ditentukan secara bergantian melalui *Serial Monitor*. Pada Gambar 6.1 merupakan proses memasukkan jam kebiasaan pengguna melalui *Serial Monitor*.

6.1.3 Hasil dan Analisis Pengujian

6.1.3.1 Pengujian Terhadap Orang Pertama

Tabel 6.1 Hasil pengujian *Naive Bayes* orang pertama

No	Dalam Menit	Jam	Kelas	Hasil Sistem	Kesesuaian
1	1020	17.00	Nyala	Nyala	Sesuai
2	1058	17.38	Nyala	Nyala	Sesuai
3	1136	18.56	Nyala	Nyala	Sesuai
4	1053	17.33	Nyala	Nyala	Sesuai
5	391	06.31	Nyala	Mati	Tidak Sesuai
6	1089	18.09	Nyala	Nyala	Sesuai
7	1110	18.30	Nyala	Nyala	Sesuai
8	270	04.30	Mati	Mati	Sesuai
9	297	04.57	Mati	Mati	Sesuai
10	768	12.48	Mati	Nyala	Tidak Sesuai

No	Dalam Menit	Jam	Kelas	Hasil Sistem	Kesesuaian
11	329	05.29	Mati	Mati	Sesuai
12	314	05.14	Mati	Mati	Sesuai
13	307	05.07	Mati	Mati	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian pada **Tabel 6.1** dengan memasukkan kebiasaan orang pertama yang memiliki kebiasaan menyalakan lampu diantara pukul 17.00 sampai pukul 19.00 dan mematikan lampu diantara pukul 04.00 sampai pukul 05.30, dari 13 data yang diuji terdapat 2 hasil yang tidak sesuai yaitu pada pukul 06.31 yang seharusnya menyala dan pada pukul 12.48 yang seharusnya mati. Sehingga didapatkan nilai akurasi oleh Sistem Otomatisasi Lampu dengan menggunakan Metode Naive Bayes ini berdasarkan **Persamaan (6.1)** adalah sebesar 84,61% dengan proses perhitungan akurasinya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{Total data} - \text{Data tidak sesuai}}{\text{Total data}} \times 100\% \\
 &= \frac{13 - 2}{13} \times 100\% \\
 &= \frac{11}{13} \times 100\% \\
 &= 84,61\%
 \end{aligned}$$

6.1.3.2 Pengujian Terhadap Orang Kedua

Tabel 6.2 Hasil pengujian Naive Bayes orang kedua

No	Dalam Menit	Jam	Kelas	Hasil Sistem	Kesesuaian
1	1017	16.57	Nyala	Nyala	Sesuai
2	1030	17.10	Nyala	Nyala	Sesuai
3	639	10.39	Nyala	Mati	Tidak Sesuai
4	1050	17.30	Nyala	Nyala	Sesuai
5	1005	16.45	Nyala	Nyala	Sesuai
6	1019	16.59	Nyala	Nyala	Sesuai
7	1035	17.15	Nyala	Nyala	Sesuai
8	1023	17.03	Nyala	Nyala	Sesuai
9	300	05.00	Mati	Mati	Sesuai
10	253	04.13	Mati	Mati	Sesuai

No	Dalam Menit	Jam	Kelas	Hasil Sistem	Kesesuaian
11	311	05.11	Mati	Mati	Sesuai
12	284	04.44	Mati	Mati	Sesuai
13	298	04.58	Mati	Mati	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian pada **Tabel 6.2** dengan memasukkan kebiasaan orang kedua yang memiliki kebiasaan menyalakan lampu diantara pukul 16.30 sampai pukul 17.30 dan mematikan lampu diantara pukul 04.30 sampai pukul 06.00, dari 13 data yang diuji terdapat 1 hasil yang tidak sesuai yaitu pada pukul 10.39 yang seharusnya kondisi lampu menyala. Sehingga didapatkan nilai akurasi oleh Sistem Otomatisasi Lampu dengan menggunakan Metode Naive Bayes ini berdasarkan **Persamaan (6.1)** adalah sebesar 92,30% dengan proses perhitungan akurasinya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{Total data} - \text{Data tidak sesuai}}{\text{Total data}} \times 100\% \\
 &= \frac{13 - 1}{13} \times 100\% \\
 &= \frac{12}{13} \times 100\% \\
 &= 92,30\%
 \end{aligned}$$

6.2 Pengujian Waktu Pemrosesan Sistem

Pengujian ini dilakukan menggunakan 13 data dimana setiap data tersebut akan dilakukan percobaan pada tiap data uji tersebut. Hasil dari pengujian akan dicari rata-rata waktu dari seluruh percobaan yang telah dilakukan.

6.2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sistem untuk melakukan proses pengklasifikasian kondisi lampu berdasarkan jam kebiasaan user menggunakan metode Naive Bayes.

6.2.2 Prosedur Pengujian

Untuk melakukan pengujian waktu komputasi pemrosesan sistem dilakukan dengan cara mengukur waktu komputasi ketika program dimulai dan waktu komputasi ketika program selesai dalam satu siklus sebanyak 13 kali pengujian. Jika telah diketahui waktu komputasi awal dan akhir maka waktu yang dibutuhkan untuk sistem bekerja adalah nilai waktu komputasi akhir dikurangi dengan waktu komputasi awal. Prosedur pengujian ini dilakukan dengan menerapkan fungsi millis() pada kode program arduino. Kode program untuk

melakukan pengujian waktu komputasi pemrosesan sistem dapat dilihat pada Tabel 6.3 dibawah ini.

Tabel 6.3 Kode Program untuk Menghitung Waktu Pemrosesan Sistem

Baris	Kode program
1	unsigned long time1, time2, waktu;
2	
3	void loop()
4	{
5	Serial.print("Waktu mulai : ");
6	time1 = millis();
7	Serial.println(time1);
8	Serial.print("Waktu selesai : ");
9	time2 = millis();
10	Serial.println(time2);
11	waktu = time2 - time1;
12	Serial.print("Waktu komputasi : ");
13	Serial.print(waktu);
14	Serial.println(" ms");
15	}
16	

6.2.3 Hasil dan Analisis Pengujian

Tabel 6.4 Hasil pengujian Waktu Pemrosesan

No	Nama Pengujian	Waktu Komputasi (ms)
1	Pengujian ke-1	24
2	Pengujian ke-2	25
3	Pengujian ke-3	25
4	Pengujian ke-4	25
5	Pengujian ke-5	24
6	Pengujian ke-6	26
7	Pengujian ke-7	26
8	Pengujian ke-8	26
9	Pengujian ke-9	26
10	Pengujian ke-10	25
11	Pengujian ke-11	26
12	Pengujian ke-12	26
13	Pengujian ke-13	25
Rata-rata		25,308

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 13 kali, sistem melakukan pengambilan keputusan dengan rata-rata waktu sebesar 25,308 ms

atau sekitar 0,25 detik. Tampilan salah satu pengujian waktu pemrosesan sistem ditunjukkan pada Gambar 6.2.

```
COM5 (Arduino/Genuino Uno)
==> Masukkan Jam (Dalam Menit).
Hasil Likelihood 1 = 1873.25
Hasil Peluang Nyala = 936.63
Hasil Likelihood 2 = 355.33
Hasil Peluang Mati = 177.66
Lampu Nyala
Waktu mulai : 22461
Waktu selesai : 22486
Waktu komputasi : 25 ms
==> Masukkan Jam (Dalam Menit).
```

Gambar 6.2 Hasil Pengujian Pemrosesan pada Sistem