

Perancangan Sistem Pakar Dalam Identifikasi Kerusakan Mesin Cuci Berbasis Naïve Bayes

Azmii Zain Nashiruddin^{1*}, Rahmat Hidayat²

¹²Universitas Singaperbangsa Karawang

*Corresponding author, e-mail: 1910631160007@student.unsika.ac.id¹

Abstrak

Mesin cuci merupakan peralatan rumah tangga elektronik yang berfungsi memudahkan pekerjaan manusia dalam mencuci pakaian. Penggunaan sebuah mesin cuci yang terus menerus digunakan kemungkinan sangat rentan akan kerusakan. Sebagai pengguna mesin cuci, seringkali kesulitan untuk mengidentifikasi kerusakan pada mesin cuci. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pendeteksian kerusakan pada mesin cuci yaitu berupa sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang dibuat untuk memberikan sebuah jawaban dari sebuah pertanyaan untuk memecahkan suatu masalah seperti layaknya seorang pakar. Metode Naïve Bayes merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini. Sistem ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan database *MySQL* dengan berisikan 4 data kerusakan dan 7 data gejala pada mesin cuci. Sistem ini telah diuji dengan nilai akurasi 100% antara hasil diagnosa pakar dan hasil diagnosa sistem.

Kata Kunci: *Mesin Cuci, Sistem Pakar, Naïve Bayes*

Abstract

A washing machine is an electronic device that helps to facilitate the task of washing clothes. The continuous use of a washing machine is likely to be extremely vulnerable. As a wash machine user, it is often difficult to identify the failure of the washing machine. This study has aimed to facilitate the detection of damage to washing machines, which are experts. An expert system is a system designed to provide an answer to a question that solves a problem the way an expert does. Naive Bayes's method was the method used in the research. The system is designed to use PHP programming language and MySQL databases containing 4 corrupted data and 7 symptom data on washing machines. The system has been tested with 100% accuracy between the results of professional diagnosis and systems diagnosis.

Keywords: *Washing Machine, Expert System, Naïve Bayes*

PENDAHULUAN

Era komputerisasi berlanjut dan berkembang pada tahun 1990-an, menciptakan teknologi internet. Para ahli kagum dengan perkembangan pesat teknologi ini, yang mereka sebut "tak terduga". Internet tumbuh pada tingkat yang sangat menakjubkan, dan ada variasi program yang menempatkan Bumi di bawah kendali teknologi [1]. Pada saat ini semua orang berlomba-lomba untuk menciptakan dan menguasai teknologi. Karena siapapun yang dapat menguasainya, maka akan dapat menguasai dunia [2].

Keuntungan dari penggunaan teknologi sangat dirasakan oleh manusia baik dari kalangan rendah sampai kalangan atas. Salah satu bentuk dari hasil teknologi adalah terciptanya sebuah peralatan elektronik rumah tangga yaitu mesin cuci, sebuah mesin yang berfungsi untuk mencuci pakaian dengan mudah dan cepat. Penggunaan sebuah mesin cuci banyak membantu dan meringankan kegiatan mencuci pakaian bagi para ibu rumah tangga. Selain berguna meringankan pekerjaan ibu rumah tangga, mesin cuci sudah banyak digunakan sebagai usaha untuk menjalankan penatu cuci pakaian. Semakin banyak usaha penatu yang berjalan bisa membuat kita untuk membuka peluang usaha jasa servis mesin cuci sebagai usaha sampingan maupun tetap. Pada sebuah mesin cuci terdapat komponen elektronik yang begitu banyak dan susah untuk ditemukan penyebabnya ketika ada kerusakan.

Oleh sebab itu pada penelitian ini dibuat sebuah sistem pakar yang dapat membantu untuk memudahkan pendeteksian kerusakan pada mesin cuci. Sistem pakar atau juga dikenal sebagai sistem basis pengetahuan, adalah aplikasi komputer yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan atau pemecahan masalah

di bidang tertentu. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya seperti profesional yang mengharuskannya memiliki pengetahuan dan pengalaman pemecahan masalah[3].

Metode yang digunakan pada sistem pakar ini adalah metode naïve bayes. Naïve bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan[4]. Algoritma naïve bayes merupakan metode information mining yang termasuk kedalam sepuluh klasifikasi information mining yang *withering famous* diantara algoritma-algoritma lainnya[5]. Penerapan metode naïve bayes pada sistem pakar ini untuk membantu dalam melakukan diagnosa kerusakan pada sebuah mesin cuci berdasarkan data informasi gejala yang telah diinput. Penggunaan metode naïve bayes pada penelitian kali ini dikarenakan mudah untuk dipelajari dan implementasikan. Hasil dari penelitian ini bermanfaat sebagai acuan dalam perancangan aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan sebagai identifikasi kerusakan pada sebuah mesin cuci. Manfaat lain dari sebagai acuan untuk melanjutkan penelitian sistem pakar ini dengan menggunakan metode naïve bayes.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan pengumpulan data pada suatu latar alamiah dengan maksud menafsirkan fenomena yang terjadi dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci[6]. Deskriptif kualitatif berfokus pada menjawab pertanyaan survei tentang siapa, apa, di mana, dan bagaimana suatu peristiwa atau pengalaman terjadi. Akhirnya, penulis akan menggali untuk menemukan pola yang muncul pada masalah tersebut[7]. Untuk dapat dimengerti makna dari penelitian kualitatif ini dilakukan sebuah interaksi dengan wawancara dan observasi mendalam terhadap kasus atau fenomena yang sedang diteliti. Oleh karena itu teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan sebuah wawancara dan observasi pada sebuah tempat *service* elektronik Kec. Purwasari Kab. Karawang dan Teknisi yang bekerja di tempat tersebut sebagai target wawancara. Selain itu, untuk memperkuat sebuah penelitian ini diperlukan sebuah studi literatur yang diperoleh dari sebuah jurnal, buku, ebook yang mencakup sebuah teori berupa sistem pakar, naïve bayes dan kerusakan pada sebuah mesin cuci.

Metode perancangan pada sistem ini menggunakan metode waterfall. Waterfall adalah suatu metodologi pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat kemajuan sistem[8]. Berikut merupakan tahapan awal sampai akhir penggunaan sistem pakar :

1. Analisa yaitu tahap analisa dilakukan perancangan sistem, merancang alur sistem, mengumpulkan information dan programming yang diperlukan.
2. Desain yaitu tahap desain dilakukan perancangan desain diantaranya: desain information base menggunakan MySQL.
3. Pengodean yaitu pada tahap ini dilakukan pembuatan pengkodean menggunakan bahasa pemrograman yaitu PHP, HTML, JavaScript, CSS, Bootstrap.
4. Implentasi sistem pakar ini yang menggunakan bahasa pemrograman yaitu PHP, HTML, JavaScript, CSS, Bootstrap dan database MySQL membuat tampilan sistem menarik dan simple.
5. Pengujian yaitu terakhir adalah pengujian sistem melibatkan beberapa elemen mahasiswa dan masyarakat dalam penggunaan sistem.

Analisa Data

Dalam tahapan ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta pengetahuan yang diperoleh dari seorang teknisi. Sehingga pada akhirnya analisa didapat harus berupa sebuah sistem strukturnya dapat didefinisikan dengan baik dan jelas. Sistem yang dibangun untuk menentukan bahwa kerusakan mesin cuci yaitu dengan cara melakukan konsultasi kepada seorang teknisi dibidang elektronik terutama pada mesin cuci. Atas dasar tersebut, penulis mencoba membuat sistem pakar yang dapat membantu teknisi untuk mengetahui gejala kerusakan mesin cuci. Adapun kerusakan dan gejala-gejala yang telah diinput menggunakan perhitungan metode naïve bayes. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan metode naïve bayes[9] :

1. Menentukan kategori (kerusakan) yang muncul berdasarkan information.
2. Menghitung nilai peluang penyakit dan gejala.
3. Menghitung nilai Bayes berdasarkan probabilitas penyakit dan gejala.
4. Menentukan persentase kategori nilai prediksi.

Pada *compositions* naive bayes rumus probabilitas sebagai berikut

$$p(K|G) = \frac{p(G|K) * p(K)}{p(G|K)}$$

G = Data gejala

K = Data Kerusakan

p(G) = Probabilitas Gejala

p(K) = Probabilitas Kerusakan

p(K|G) = Probabilitas berdasarkan kerusakan/gejala

p(G|K) = Probabilitas berdasarkan kerusakan/gejala total

dan diperoleh data pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Data Kerusakan

Kode	Kerusakan	Bobot
A	Timer rusak	0,5
B	Pengering rusak	0,6
D	Pembuangan rusak	0,6
F	Vbelt tidak berfungsi	0,7

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Gejala
1	Timer saat diputar tidak kembali keawal
2	Tabung pengering tidak berputar
3	Timer hidup tetapi tabung diam
4	Air tidak keluar saat pembuangan.
5	Putaran pembuangan tidak terhubung
6	Bunyi suara saat mesin cuci menyala
7	Mesin cuci pakaian tidak berputar

Tabel 3. Bobot/Aturan

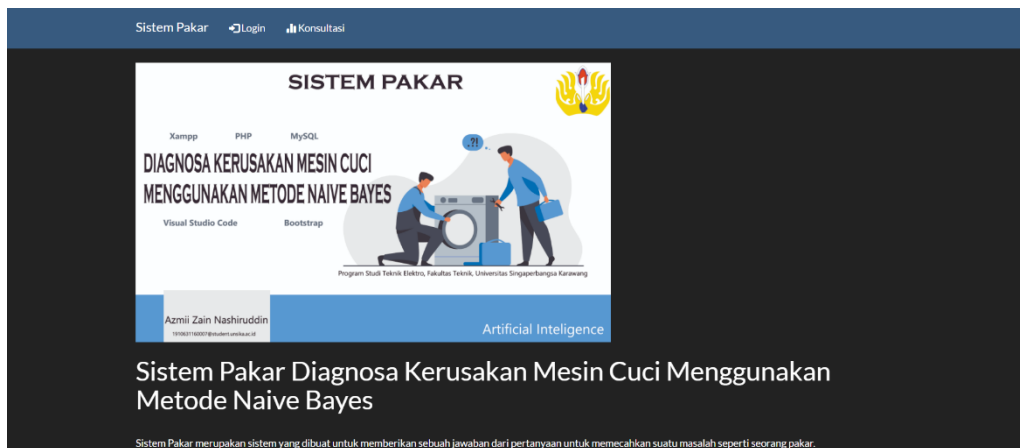
Kode	Kode	Kode	Kode	Kode
1	0,95	0,2	0,2	0,2
2	0,5	0,5	0,2	0,2
3	0,2	0,95	0,2	0,2
4	0,2	0,2	0,95	0,2
5	0,2	0,2	0,5	0,2
6	0,2	0,2	0,2	0,95
7	0,2	0,2	0,2	0,5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan elemen-elemen sistem berfungsi sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat. Melalui pengujian sistem juga akan diketahui tingkat kenyamanan pengguna dalam menggunakan sistem.

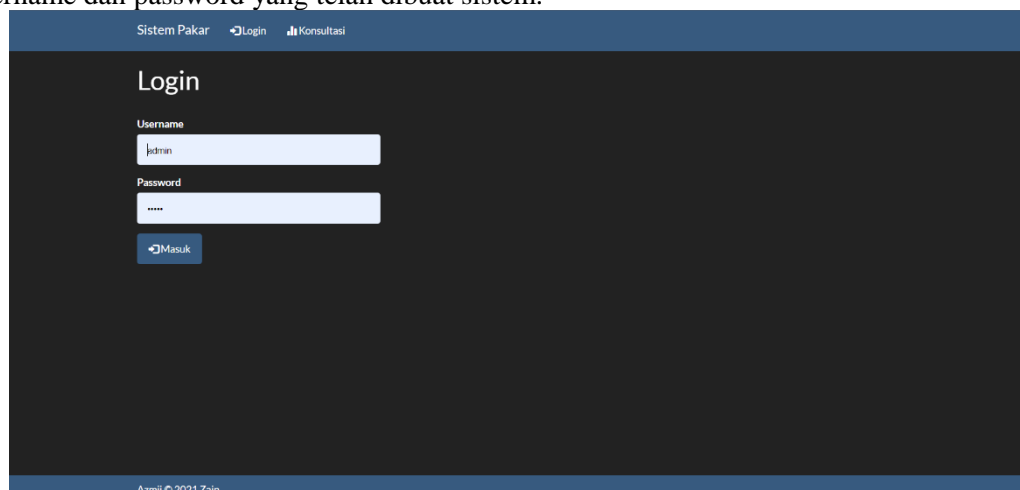
Pada tampilan awal sistem pakar ini terdapat 3 menu yaitu :

1. Sistem pakar atau menu ini adalah beranda atau tampilan awal sistem ini.
2. Login adalah menu ketika anda akan mulai mengakses sistem ini.
3. Konsultasi, menu ini jika anda ingin langsung melakukan konsultasi terhadap permasalahan pada mesin cuci anda.



Gambar 1. Halaman Dashboard

Selanjutnya pada menu login yang telah diklik akan menampilkan halaman masuk awal menuju sistem berupa username dan password yang telah dibuat sistem.



Gambar 2. Halaman Login

Setelah berhasil login anda akan masuk ke menu halaman kerusakan dimana terlihat disitu berupa data-data kerusakan yang telah diinput sistem.

Kode	Nama kerusakan	Bobot	Keterangan	Aksi
A	Timer rusak	0.5		
B	Pengering rusak	0.6		
D	Pembuangan rusak	0.6		
F	Vbelt tidak berfungsi	0.7		

Gambar 3. Halaman Data Kerusakan

Pada menu Gejala terdapat data-data gejala yang telah diinput oleh sistem.

Kode	Nama Gejala	Aksi
1	Timer saat diputar tidak kembali keawal	
2	Tabung pengering tidak bergerak/berputar	
3	Timer hidup tapi tabung diam	
4	Air tidak keluar saat pembuangan	
5	Pembuangan tidak terhubung dengan kran pembuangan	
6	Bunyi suara saat mesin cuci menyala	
7	Mesin cuci pakaian tidak berputar	

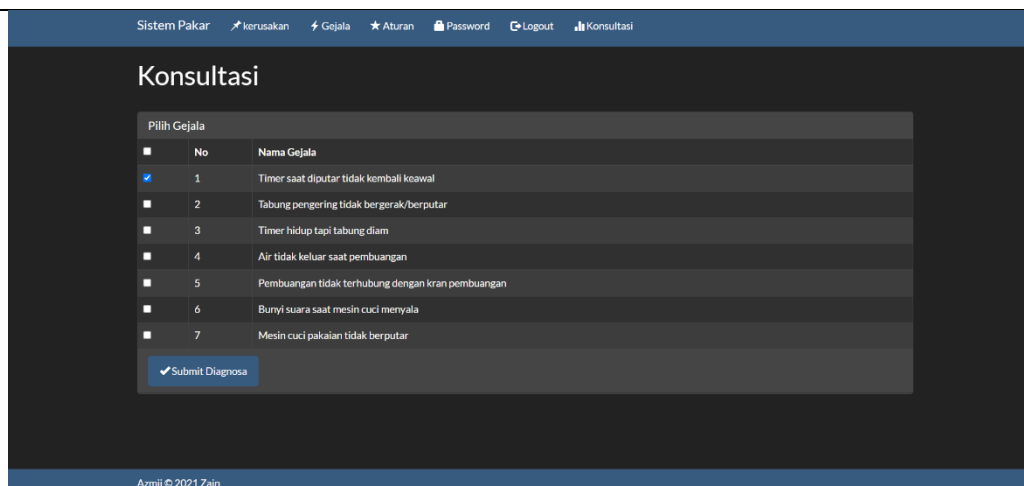
Gambar 4. Halaman Data Gejala

Aturan atau biasa disebut bobot nilai disini terdapat data-data dan nilai kerusakan gejala yang diperoleh.

No	Kerusakan	Gejala	Nilai	Aksi
1	Timer rusak	Timer saat diputar tidak kembali keawal	0.95	
2	Timer rusak	Tabung pengering tidak bergerak/berputar	0.5	
3	Timer rusak	Timer hidup tapi tabung diam	0.2	
4	Timer rusak	Air tidak keluar saat pembuangan	0.2	
5	Timer rusak	Pembuangan tidak terhubung dengan kran pembuangan	0.2	
6	Timer rusak	Bunyi suara saat mesin cuci menyala	0.2	
7	Timer rusak	Mesin cuci pakaian tidak berputar	0.2	
8	Pengering rusak	Timer saat diputar tidak kembali keawal	0.2	
9	Pengering rusak	Tabung pengering tidak bergerak/berputar	0.5	
10	Pengering rusak	Timer hidup tapi tabung diam	0.95	
11	Pengering rusak	Air tidak keluar saat pembuangan	0.2	

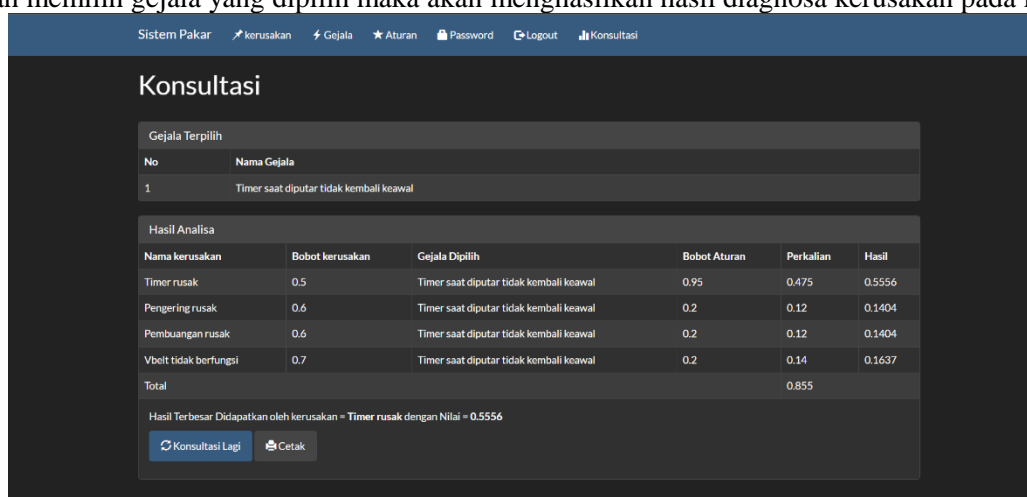
Gambar 5. Halaman Data Aturan/Bobot

Ketika ingin melakukan konsultasi mesin cuci maka akan diarahkan pada menu konsultasi dan terdapat nama-nama gejala.



Gambar 6. Halaman Konsultasi

Setelah memilih gejala yang dipilih maka akan menghasilkan hasil diagnosa kerusakan pada mesin cuci.



Gambar 6. Halaman Hasil Konsultasi

Hasil akhir dalam melakukan pengujian sistem ini akan menampilkan hasil diagnosa yang telah dipilih dari proses awal.

Hasil Diagnosa

Gejala Terpilih

No	Nama Gejala
1	Timer saat diputar tidak kembali keawal

Hasil Analisa

Nama kerusakan	Bobot kerusakan	Gejala Dipilih	Bobot Aturan	Perkalian	Hasil
Timer rusak	0.5	Timer saat diputar tidak kembali keawal	0.95	0.475	0.5556
Pengering rusak	0.6	Timer saat diputar tidak kembali keawal	0.2	0.12	0.1404
Pembuangan rusak	0.6	Timer saat diputar tidak kembali keawal	0.2	0.12	0.1404
Vbelt tidak berfungsi	0.7	Timer saat diputar tidak kembali keawal	0.2	0.14	0.1637
Total				0.855	

Hasil Terbesar Didapatkan oleh kerusakan = **Timer rusak** dengan Nilai = **0.5556**

Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa

Hasil yang diperoleh ada gambar 8 menunjukkan hasil diagnosa identifikasi kerusakan mesin cuci dengan nama gejala timer saat diputar tidak kembali terjadi kerusakan pada timer rusak dengan nilai 0,5556. Hasil tersebut telah dianalisis oleh sistem pakar dengan metode naïve bayes dan dikatakan akurat karena perolehan nilai pada perhitungan naïve bayes ini diperoleh dengan nilai presentase terbesar dibandingkan dengan ketiga kerusakan lainnya yang mendapat nilai kurang dari 0,5556.

Perhitungan Manual Kasus Penerapan Metode Naïve Bayes

Untuk menjelaskan perhitungan manual sistem pakar diagnosa kerusakan pada mesin cuci dengan menggunakan metode naïve bayes, dicontohkan dalam kasus berikut.

Dalam sistem pakar penentuan kerusakan dan gejala terdapat pada perhitungan dalam menentukan naïve bayes. Misalkan dalam dalam kasus ini gejala yang dialami pada mesin cuci:

1. Timer saat diputar tidak kembali ke awal.

Berikut Hasil Diagnosa dengan Perhitungan Manual.

Probabilitas Timer Rusak (A)

$$p(1|A) = \frac{p(1|A) * p(A)}{p(1|A) * p(A) + p(1|B) * p(B) + p(1|D) * p(D) + p(1|F) * p(F)}$$
$$p(1|A) = \frac{(0,95) * (0,5)}{(0,95) * (0,5) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,7)}$$

$$p(1|A) = \frac{0,475}{0,855}$$

$$p(1|A) = 0,5556$$

Probabilitas Pengereng Rusak (B)

$$p(1|B) = \frac{p(1|B) * p(B)}{p(1|A) * p(A) + p(1|B) * p(B) + p(1|D) * p(D) + p(1|F) * p(F)}$$
$$p(1|B) = \frac{(0,2) * (0,6)}{(0,95) * (0,5) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,7)}$$

$$p(1|B) = \frac{0,12}{0,855}$$

$$p(1|B) = 0,1404$$

Probabilitas Pembuangan Rusak (D)

$$p(1|D) = \frac{p(1|D) * p(D)}{p(1|A) * p(A) + p(1|B) * p(B) + p(1|D) * p(D) + p(1|F) * p(F)}$$
$$p(1|D) = \frac{(0,2) * (0,6)}{(0,95) * (0,5) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,7)}$$

$$p(1|D) = \frac{0,12}{0,855}$$

$$p(1|D) = 0,1404$$

Probabilitas VBelt tidak berfungsi (F)

$$p(1|F) = \frac{p(1|F) * p(F)}{p(1|A) * p(A) + p(1|B) * p(B) + p(1|D) * p(D) + p(1|F) * p(F)}$$

$$p(1|F) = \frac{(0,2) * (0,7)}{(0,95) * (0,5) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,6) + (0,2) * (0,7)}$$

$$p(1|F) = \frac{0,14}{0,855}$$

$$p(1|F) = 0,1637$$

Hasil terbesar didapatkan oleh kerusakan = Timer rusak dengan nilai = 0,5556

Perhitungan sistem dengan perhitungan manual mengalami hasil yang sama 0,5556 yaitu kerusakan yang deteksi oleh sistem adalah kerusakan pada timer. Kesamaan hasil yang diperoleh menandakan bahwa hasil perhitungan naïve bayes memperoleh kebenaran yang akurat sesuai dengan yang dihasilkan pakar. Selain itu hasil tersebut sesuai dengan hasil diagnosa pakar dan diagnosa sistem.

Berikut merupakan tabel hasil pengujian akurasi perbandingan antara hasil diagnosa pakar dan hasil diagnosa sistem :

Tabel 4. Pengujian Akurasi

No.	Nama Gejala	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Diagnosa Sistem	Akurasi Hasil Perbandingan
1.	Timer saat diputar tidak kembali keawal	Timer rusak	Timer rusak	Sesuai
2.	Tabung pengering tidak berputar	Pengering rusak	Pengering rusak	Sesuai
3.	Timer hidup tetapi tabung diam	Pengering rusak	Pengering rusak	Sesuai
4.	Air tidak keluar saat pembuangan.	Pembuangan rusak	Pembuangan rusak	Sesuai
5.	Putaran pembuangan tidak terhubung	Pembuangan rusak	Pembuangan rusak	Sesuai
6.	Bunyi suara saat mesin cuci menyala	Vbelt tidak berfungsi	Vbelt tidak berfungsi	Sesuai
7.	Mesin cuci pakaian tidak berputar	Vbelt tidak berfungsi	Vbelt tidak berfungsi	Sesuai

Berdasarkan pada tabel 4 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 7 sampel data kerusakan laptop. Dari hasil pengujian tersebut dapat dihitung nilai akurasi seperti berikut :

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi sistem pakar berdasarkan 7 data sampel yang diuji adalah 100% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan identifikasi pakar. Penelitian ini dilakukan untuk membantu user untuk mendiagnosa kerusakan mesin cuci.

PENUTUP

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dengan judul perancangan sistem pakar dalam identifikasi kerusakan mesin cuci berbasis naïve bayes mampu menganalisa hasil perhitungan secara manual dan sistem secara tepat dan akurat. Terbukti dengan nilai hasil akurasi 100%, nilai tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar ini layak dipergunakan untuk membantu dalam identifikasi kerusakan mesin cuci. Pada pelaksanaan sistem ini juga mampu memberikan kemudahan bagi para pengguna sistem ini karena sistem yang dibuat simpel dan mudah digunakan.

Untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan sistem yang dibuat lebih menarik dan penambahan fitur gejala yang lengkap agar lebih mempermudah melacak kerusakan pada sebuah mesin cuci.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Setiawan, “Dampak Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Budaya,” *J. SIMBOLIKA Res. Learn. Commun. Study*, vol. 4, no. 1, p. 62, 2018, doi: 10.31289/simbollika.v4i1.1474.
- [2] N. Y. S. Munti and D. A. Syaifuddin, “Analisa Dampak Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Bidang Pendidikan,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 4, no. 2, pp. 1799–1805, 2020.
- [3] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*. Deepublish, 2018.
- [4] A. Saleh, “Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 207–217, 2015, Accessed: Nov. 04, 2021. [Online]. Available: <https://citec.amikom.ac.id/main/index.php/citec/article/view/49>.
- [5] R. A. Saputra, A. R. Taufik, L. S. Ramdhani, R. Oktapiani, and E. Marsusanti, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Metode Kontrasepsi Menggunakan Algoritma Naive Bayes,” *SNIT 2018*, vol. 1, no. 1, pp. 106–111, Jul. 2018, Accessed: Nov. 04, 2021. [Online]. Available: <http://seminar.bsi.ac.id/snit/index.php/snit-2018/article/view/31>.
- [6] A. dam S. J. Anggito, *Metodologi penelitian kualitatif*. Sukabumi: Jejak Publisher, 2018.
- [7] H. Kim, J. S. Sefcik, and C. Bradway, “Characteristics of Qualitative Descriptive Studies: A Systematic Review,” *Res. Nurs. Health*, vol. 40, no. 1, pp. 23–42, Feb. 2017, doi: 10.1002/NUR.21768.
- [8] O. Maliki and F. Dangkua, “Sistem Pakar Tipe Perumahan Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Inform. Upgris*, vol. 4, no. 2, pp. 150–157, 2019, doi: 10.26877/jiu.v4i2.2908.
- [9] Ahmad, U. Darussalam, and B. B., “Web-Based Expert System for Diagnosing Human Eye Disease Using the Naïve Bayes Method,” *J. Tek. Inform. C.I.T Medicom*, vol. 12, no. 1, pp. 16–25, Mar. 2020, doi: 10.35335/CIT.VOL12.2020.18.PP16-25.
- [10] L. Septiana, “Metode Dempster-Shafer Untuk Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Cuci Berbasis Web,” *Techno Nusa Mandiri*, vol. 12, no. 2, pp. 137–146, 2015.
- [11] R. S. Dewi, S. D. Nasution, and E. Hatmi, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Cuci Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani,” *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 258–262, 2010.
- [12] A. Syarif, N. Dwilestari, A. Junaidi, and R. Andrian, “Sistem Pakar Kerusakan Barang Rumah Tangga (Mesin Cuci , Ac & Kulkas) Berbasis Forward Chaining,” *Klik-Kumpulan J. ...*, vol. 08, no. 2, pp. 81–92, 2021, [Online]. Available: <http://klik.ulm.ac.id/index.php/klik/article/view/390>.
- [13] Ruspandi, “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Mesin Cuci Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android Di Glora Electronica Service,” *Isb Atma Luhur*, 2020.

Biodata Penulis

Azmii Zain Nashiruddin, lahir di Majalengka, 13 April 2002. Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang.

Rahmat Hidayat, lahir di Indramayu, 19 Maret 1989. Memperoleh gelar S.pd dan Amd.T di Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2012 dan pendidikan Pascasarjana (S2) Magister dengan gelar M.pd di Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2016. Sejak tahun 2016 menjadi dosen tetap di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang.