

Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Pada Mesin Deep Fryer Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes

Tri Anggraini^{**}, Dr. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom.^{**}, Milfa Yetri, S.Kom., M.Kom.^{**}

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Mesin Deep Fryer,
Sistem Pakar,
Teorema Bayes

ABSTRACT

Mesin deep fryer merupakan salah satu jenis mesin yang banyak digunakan oleh berbagai restoran dan rumah makan. Mesin deep fryer ini berfungsi untuk menggoreng berbagai jenis makanan dengan teknologi terbaru. Seiring dengan penggunaan mesin yang setiap hari tentunya dapat menyebabkan kerusakan pada mesin deep fryer. Kerusakan yang terjadi pada umumnya dapat diidentifikasi oleh ahli dibidangnya dengan melihat ciri-ciri kerusakan yang terjadi. Namun, kelemahan menggunakan jasa ahli dalam menganalisa kerusakan adalah memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses analisa serta harus menunggu datangnya tenaga ahli.

Untuk mengatasi masalah yang dijelaskan diatas, salah satunya dengan membangun sistem pakar. Dengan adanya bantuan teknologi komputer sistem pakar ini diharapkan dapat membantu mempermudah pengguna dalam mendeteksi gejala kerusakan mesin deep fryer. Untuk mendeteksi kerusakan mesin deep fryer, sistem pakar ini menggunakan metode teorema bayes dengan cara menghitung keseluruhan gejala yang dipilih pengguna kemudian menampilkan hasil diagnosa kerusakan berdasarkan nilai tertinggi.

Sehingga dengan adanya sistem pakar ini bisa mempermudah pengguna mendapatkan informasi tentang gejala dan kerusakan mesin deep fryer. Sehingga dapat membantu pengguna dalam menemukan saran dan solusi terhadap kerusakan yang dialami oleh mesin deep fryer

Kata Kunci : Sistem Pakar, Teorema Bayes, Mesin Deep Fryer, PHP, MySQL

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

First Author

Nama : Tri Anggraini

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email : anggrainit442@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Mesin merupakan komponen yang penting dalam proses produksi di dunia industri. Mesin-mesin di industri umumnya bergerak secara rotasi. Mesin-mesin rotasi tersebut rentan mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi dapat diakibatkan oleh batas usia pemakaian suku cadang [1]. Sebenarnya kerusakan dapat dihindari dengan proses penanganan dan pengidentifikasian dini kerusakan pada mesin yang dikenal dengan proses *predictive maintenance*. Dalam kegiatan *predictive maintenance* proses analisa kerusakan dapat dilakukan dengan melihat kecenderungan vibrasi yang dialami oleh mesin.

Mesin *Deep fryer* merupakan salah satu jenis mesin yang banyak digunakan oleh berbagai restoran dan rumah makan. Mesin *Deep fryer* ini berfungsi untuk menggoreng berbagai jenis makanan dengan teknologi terbaru. Seiring dengan penggunaan mesin yang setiap hari tentunya dapat menyebabkan kerusakan pada mesin *Deep fryer*.

Kerusakan yang terjadi pada umumnya dapat diidentifikasi oleh ahli dibidangnya dengan melihat ciri-ciri kerusakan yang terjadi. Namun, kelemahan menggunakan jasa ahli dalam menganalisa kerusakan adalah memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses analisa serta harus menunggu datangnya tenaga ahli.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerusakan Mesin *DeepFryer*

Mesin *DeepFryer* merupakan sebuah mesin penggoreng yang digunakan manusia untuk memasak berbagai produk makan di dalam tangki penggorengan. Mesin ini sering digunakan oleh para pelaku usaha kuliner untuk kegiatan memasak. Mesin kompor berbentuk kotak dengan tangki penggorengan berlubang di atasnya membuat makanan matang secara merata, Karena dalam proses penggorengannya makanan akan direndam dengan minyak bersuhu panas dan disaring oleh keranjang besi yang disebut *basket*. Beberapa produk yang sangat cocok dimasak pada **mesin penggoreng** ini contohnya adalah kentang, ayam, nugget, dan olahan daging lainnya. Ini adalah alasan mengapa banyak pelaku usaha kuliner menggunakan *deepfryer*.

2.2 Metode Teorema Bayes

Teorema bayes merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. *Metode bayes* juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya [13].

Disamping ini metode bayes memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi juga memperhitungkan suatu distribusi awal yang disebut distribusi *prior*. Metode bayes juga memandang parameter sebagai variable yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi *prior*.

Teorema Bayes merupakan salah satu cara yang baik untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$p(A|B)=p(B|A)xp(A)p(B).....(1)$$

Dengan :

P(A|B) : Probabilitas A dan B terjadi bersama-sama.

P(B|A) : Probabilitas B dan A terjadi bersama-sama.

P(B) : Probabilitas kejadian B.

Teorema bayes sudah dikenali dalam bidang kedokteran tetapi teori ini lebih digunakan dalam logika kedokteran. Teori ini banyak dilakukan pada hal-hal yang berkenaan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang saling berkaitan. *Teorema bayes* juga dapat dilakukan pengembangan jika dilakukan sebuah pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari sebuah evidence. Adapun bentuk dari teorema bayes untuk *evidence* tunggal E dan hipotesis ganda H1, H2, H3..... Hn. Dalam hal ini maka persamaanya akan menjadi :

$$p(Hi|E)=p(Hi)xp(Hi)Σ=1nkp(E|Hk) xp(Hk).....(2)$$

dimana :

P(Hi|E) : Probabilitas hipotesis Hi terjadi jika evidence E terjadi.

P(E|Hi) : Probabilitas munculnya evidence E, jika hipotesis Hi terjadi.

P(Hi) : Probabilitas hipotesis Hi tanpa memandang *evidence* apapun.

n : Jumlah hipotesis yang mungkin.

2.3 Bahasa Pemrograman PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. *PHP* merupakan *script* yang terintegrasi dengan *HTML* dan berada pada *server (server side HTML embedded scripting)*. *PHP* adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman yang akan ditampilkan, dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*.

Database menyimpan data yang diolah oleh bahasa pemrograman *PHP* yang ada di *Web Server* kemudian data tersebut ditampilkan dengan *Web Server* dengan cara menuliskan alamat atau *URL* sesuai nama *file* yang terdapat pada *Web Server* [16].

Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru atau *up to date*. Semua *script PHP* dieksekusi pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan. Sebenarnya saat kita menjalankan *internet* menggunakan *browser* seperti *Mozilla, Internet Explorer, Opera, dan Safari*. *Web server* adalah aplikasi yang berfungsi untuk melayani permintaan pemanggilan alamat dari pengguna melalui *web server*, dimana *web server* mengirimkan

kembali informasi yang diminta tersebut melalui HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) untuk ditampilkan ke layar monitor komputer. Isi dari *website* yang kita buat dapat diubah dengan menggunakan program *PHP*, *script-script PHP* tersebut yang berfungsi membuat halaman *website* menjadi *dinamis*. *Dinamis* artinya pengunjung *web* dapat memberikan komentar saran masukan pada *website client*.

3 Analisis Dan Hasil

3.1 Analisis

Berikut merupakan tabel pengetahuan yang akan digunakan dalam mendeteksi jenis kerusakan pada mesin deep fryer dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Gejala Kerusakan Deep Fryer

No	Kode Gejala	Gejala Kerusakan
1	G01	Api pada mesin mati mendadak
2	G02	Suhu belum diturunkan tetapi api sudah padam
3	G03	Pemakaian gas menjadi boros
4	G04	Api susah dinyalakan
5	G05	Api tidak mengecil saat minyak telah panas
6	G06	Suhu mesin tidak stabil
7	G07	Makanan matang tapi tidak merata
8	G08	Mesin deep fryer mati total
9	G09	Pemantik api tidak menyala saat burner ditekan
10	G10	Pemantik api hidup tapi gas tidak keluar
11	G11	Burner mengeluarkan bunyi saat ditekan

Dari tabel pengetahuan diatas, sistem dapat memberikan informasi mengenai kerusakan pada mesin Deep Fryer. Maka jenis kerusakan pada mesin deep fryer adalah sebagai berikut :

Tabel 2Basis Pengetahuam Kerusakan dan Gejala

KodeKerusakan	KodeGejala	NilaiGejala	NilaiBayes
---------------	------------	-------------	------------

K01	G1	0,5	1,5
	G2	0,3	
	G3	0,5	
	G4	0,2	
K02	G5	0,5	1,2
	G6	0,4	
	G7	0,3	
K03	G8	0,3	1,7
	G9	0,5	
	G10	0,5	
	G11	0,4	

Sumber : 2020

Misalkan gejala kerusakan yang tampak pada *deep fryer* ada 3 gejala yaitu Api pada mesin mati mendadak (G1), Pemakaian gas menjadi boros (G3) dan Pemantik api tidak menyala saat burner ditekan (G9). Berdasarkan gejala tersebut maka dapat dihitung :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

1. Kerusakan Heat Source (K01)

Jika probabilitas kerusakan Kerusakan Heat Source (K01) adalah : 1,5

Jika probabilitas gejala memandang kerusakan adalah :

- a. Api pada mesin mati mendadak (G1) : 0,5
- b. Pemakaian gas menjadi boros (G3) : 0,5
- c. Pemantik api tidak menyala saat burner ditekan (G9) : 0

Perhitungan nilai Bayes :

$$\begin{aligned}
 P(K01|G1) &= \frac{P(G1|K01) \cdot P(K01)}{P(G1|K01) \cdot P(K01) + P(G1|K02) \cdot P(K02) + P(G1|K03) \cdot P(K03)} \\
 &= \frac{0,5 \cdot 1,5}{(0,5 \cdot 1,5) + (0 \cdot 1,3) + (0 \cdot 1,5) + (0 \cdot 1,3)} \\
 &= \frac{0,75}{0,75} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(K01|G3) &= \frac{P(G3|K01) \cdot P(K01)}{P(G3|K01) \cdot P(K01) + P(G3|K02) \cdot P(K02) + P(G3|K03) \cdot P(K03)} \\
 &= \frac{0,5 \cdot 1,5}{(0,5 \cdot 1,5) + (0 \cdot 1,3) + (0 \cdot 1,5) + (0 \cdot 1,3)} \\
 &= \frac{0,75}{0,75} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(K01|G9) &= \frac{P(G9|K01) \cdot P(K01)}{P(G9|K01) \cdot P(K01) + P(G9|K02) \cdot P(K02) + P(G9|K03) \cdot P(K03)} \\
 &= \frac{0 \cdot 1,5}{(0 \cdot 1,5) + (0 \cdot 1,3) + (0,5 \cdot 1,5) + (0 \cdot 1,3)} \\
 &= \frac{0}{0,75} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Total Bayes1 = 1 + 1 + 0 = 2

2. Kerusakan Magnetic Penghubung (K03)

Jika probabilitas Kerusakan Magnetic Penghubung (K03) adalah : 1,7

Jika probabilitas gejala memandang kerusakan adalah :

- a. Api pada mesin mati mendadak (G1) : 0
- b. Pemakaian gas menjadi boros (G3) : 0
- c. Pemantik api tidak menyala saat burner ditekan (G9) : 0,5

Perhitungan nilai Bayes :

$$P(K03|G1) = \frac{P(G1|K03) * P(K03)}{P(G1|K01)*P(K01)+P(G1|K02)*P(K02)+P(G1|K03)*P(K03)}$$

$$= \frac{0 * 1,7}{(0,5*1,5)+(0*1,3)+(0*1,5)+(0*1,3)}$$

$$= \frac{0}{0,75}$$

$$= 0$$

$$P(K03|G3) = \frac{P(G3|K03) * P(K03)}{P(G3|K01)*P(K01)+P(G3|K02)*P(K02)+P(G3|K03)*P(K03)}$$

$$= \frac{0 * 1,7}{(0,5*1,5)+(0*1,3)+(0*1,5)+(0*1,3)}$$

$$= \frac{0}{0,75}$$

$$= 0$$

$$P(K03|G9) = \frac{P(G9|K03) * P(K03)}{P(G9|K01)*P(K01)+P(G9|K02)*P(K02)+P(G9|K03)*P(K03)}$$

$$= \frac{0,5 * 1,7}{(0,5*1,5)+(0*1,3)+(0,5*1,5)+(0*1,3)}$$

$$= \frac{0,75}{0,75}$$

$$= 1$$

Total Bayes2 = 0 + 0 + 1 = 1

Hasil = Total Bayes 1 + Total Bayes 2

$$= 2 + 1$$

$$= 3$$

Maka perhitungan probabilitas kerusakannya adalah :

1. Kerusakan Heat Source (K01)
= 2 / 3 * 100% = 66,66%
2. Kerusakan Magnetic Penghubung (K03)
= 1 / 3 * 100% = 33,33%

Berikut dibawah ini dijabarkan mengenai nilai kepastian dari hasil deteksi kerusakan sebagai berikut:

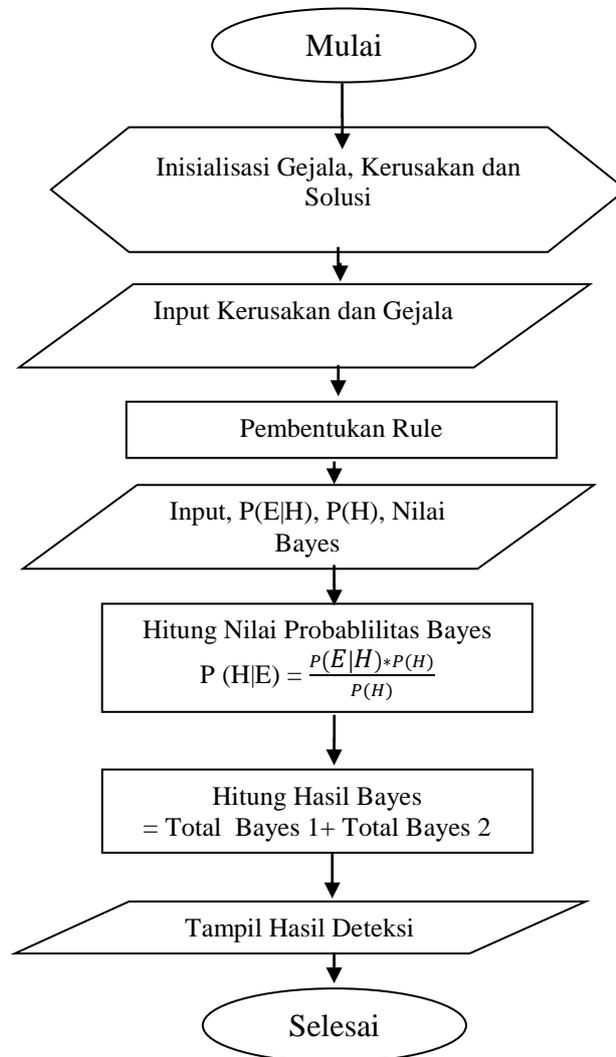
Tabel 3.5 Nilai Kepastian

Keterangan	Nilai Deteksi
Tidak Pasti	0 s/d 25 %
Kurang Pasti	26 s/d 50 %
Pasti	51 s/d 75 %
Sangat Pasti	76 s/d 100 %

Dari perhitungan menggunakan metode *Teorema Bayes* diatas, maka dapat diketahui bahwa deteksi kerusakan adalah Kerusakan Heat Source (K01) dengan nilai kepastian 66,66%.

3.1.2 Flowchart

Di bawah ini merupakan *flowchart* rancangan program pada implementasi sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan *deep fryer* menggunakan metode *Teorema Bayes*.



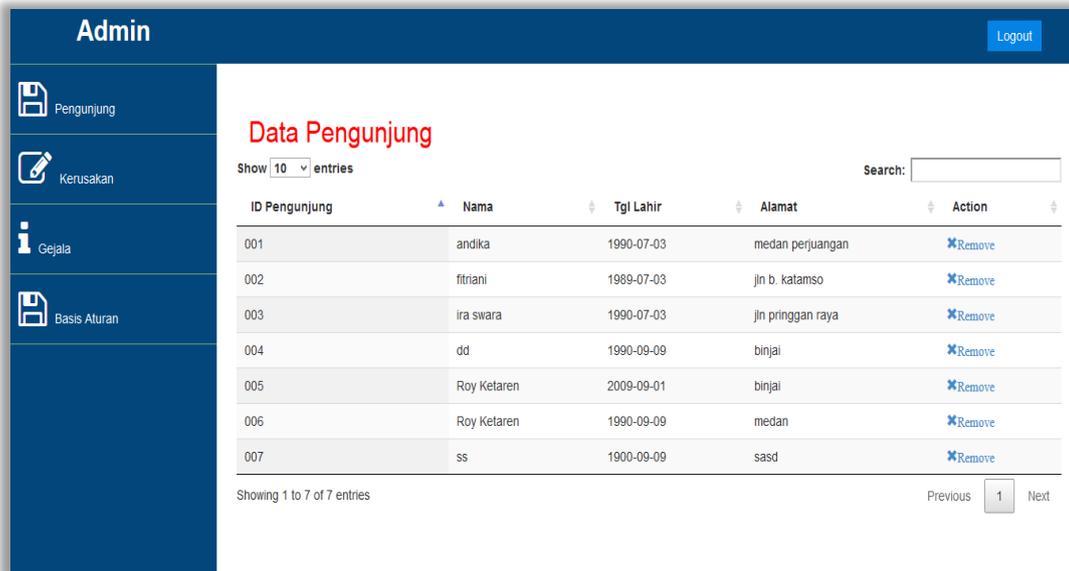
Gambar 1 Rancangan *Flowchart* Sistem

3.3 Hasil

Implementasi sistem merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan. Implementasi yang dilakukan terdapat beberapa tahap dan prosedur untuk menyelesaikan analisa yaitu aplikasi yang disetujui, melakukan penginstalan, pengujian data dan memulai menggunakan sistem baru. Implementasi sebagai dukungan sistem analisa diperlukan beberapa perangkat-perangkat sebagai berikut:

1. Tampilan *Form* Data Pengunjung

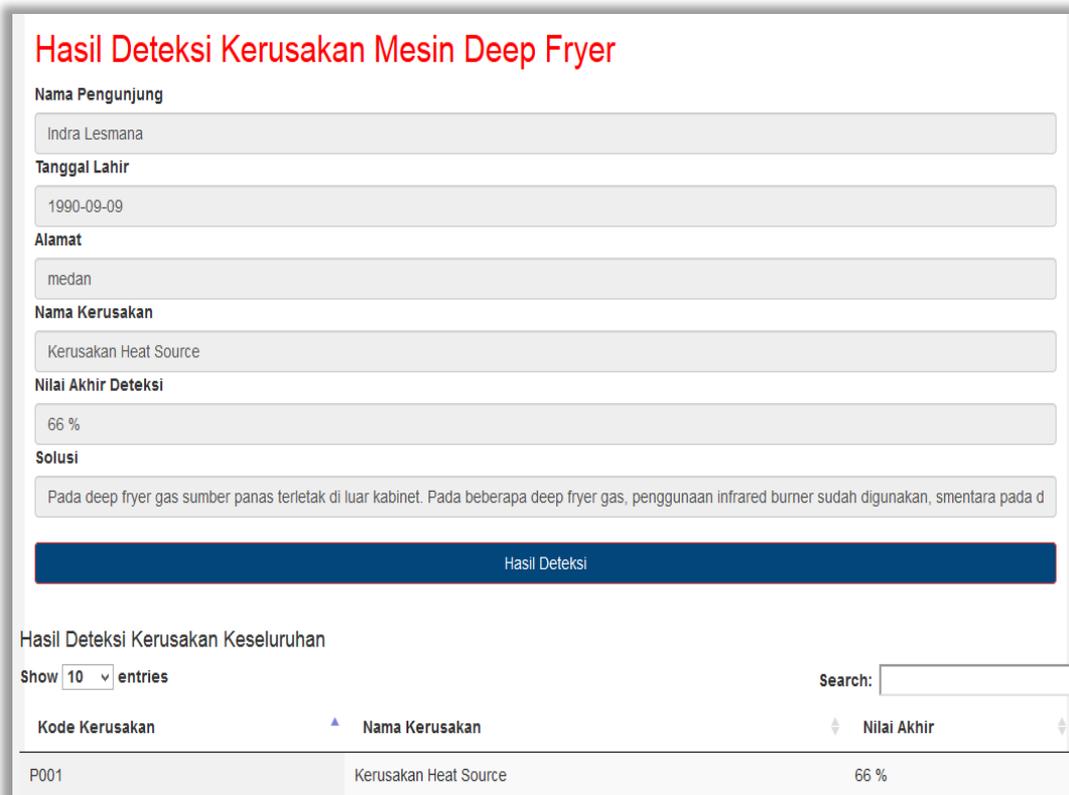
Setelah admin melakukan login maka akan masuk ke menu utama yang menampilkan data pengunjung *website*. Berikut dibawah ini tampilan *form* data pengunjung.



Gambar 2 Tampilan Form Data Pengunjung

2. Tampilan Hasil Deteksi Pengujian

Form ini berfungsi untuk menampilkan data hasil deteksi Kerusakan pada mesin deep Fryer.



Gambar 3 Tampilan Hasil Deteksi Pengujian

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan berbagai macam tahapan-tahapan maka diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan mesin *deep fryer* dengan metode *Teorema Bayes*, pengguna dapat dengan cepat dan benar menampilkan hasil deteksi kerusakan mesin *deep fryer* sesuai dengan perhitungan metode *Teorema Bayes*. Sehingga memudahkan pengguna apabila sewaktu-waktu membutuhkan hasil deteksi kerusakan mesin *deep fryer* dengan cepat.
2. Dengan implementasi sistem pakar mendeteksi kerusakan mesin *deep fryer* dengan metode *Teorema Bayes* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL* dapat mempermudah pengguna melakukan pendataan dan pemilihan gejala kerusakan dan serta menghasilkan *output* berupa hasil deteksi kerusakan beserta solusinya.
3. Dengan menggunakan sistem pakar ini dapat memecahkan masalah yang dihadapi oleh banyak pengguna yakni masalah ketidaktahuan terhadap kerusakan mesin *deep fryer*. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan segala kendala tentang kesalahan penanganan kerusakan mesin *deep fryer* dapat diatasi dengan efektif dan efisien.

REFERENSI

- [1] Dedi Suryadi, Rifki Meilianda, Ahmad Fauzan Suryono, Kampus WR Kandang Limun Jl Supratman Bengkulu, and Jl Sudharto, "Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kerusakan Mesin Industri Menggunakan Metode Certainty Factor,".
- [2] Wawan Wardiana et al., "Aplikasi Sistem Pakar Tes Kepribadian Berbasis Web,".
- [3] Fricles Ariwisanto Sianturi, "ANALISA METODE TEOREMA BAYES DALAM MENDIAGNOSA KEGUGURAN PADA IBU HAMIL BERDASARKAN JENIS MAKANAN," *Jurnal TEKINKOM*, vol. 2, 2019.
- [4] Evi Aprilia Sari, "Peran Pustakawan AI (Artificial Intelligent) Sebagai Strategi Promosi Perpustakaan Perguruan Tinggi Di Era Revolusi," *Jurnal Kajian Perpustakaan dan Informasi*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [5] Dedi Rahman Habibie and Dasril Aldo, "Sistem Pakar Untuk Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Metode Certainty Factor," *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 4, no. 3, p. 79, Dec. 2019.
- [6] Yenita Wijayana, Jurusan Teknik Elektro et al., "SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER DENGAN METODE BACKWARD CHAINING BERBASIS WEB," *Media Elektrika*, vol. 12, no. 2, 2019.
- [7] Charles Bronson Harahap, Wirhan Fahrozi, and Evta Indra, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KEMUSYRIKAN UMAT ISLAM DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *JUSIKOM PRIMA*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [8] Nur Aminudin et al., "APLIKASI WEB MOBILE SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM RAS PETELUR," *Technology Acceptance Model*, vol. 10, no. 1, 2019.
- [9] Novi Yona and Sidratul Munti, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT LUPUS ERITMATOSUS SISTEM (LES) DENGAN METODE FORWARD CHAINING MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN PHP DAN MySQL," 2019.
- [10] Nico Alvio Maiyendra, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA ANAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING," 2018.
- [11] Fitria Ramadhani, "ABSTRACT IMPLEMENTATION OF FORWARD CHAINING AND CERTAINTY FACTOR METHOD ON ANDROID-BASED EXPERT SYSTEM OF TOMATO DISEASES DIAGNOSIS," 2018.
- [12] Januardi Nasir and Zefly Haposan Gultom, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor

Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," 2018.

- [13] Ferdinan Bangun, and Jijon Rapika Sagala, Jurnal Teknik and Dan Informatika, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT TBC MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES," 2019.
- [14] "Mesin Deep Fryer BAB_2".
- [15] Budi Riyowati, and Nuzul Imam Fadlilah, "Rancang Bangun Aplikasi Ensiklopedia Batik Indonesia Berbasis Android," Jurnal Evolusi, vol. 7, no. 1, Maret 2019.
- [16] Nanda, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Vanili Menggunakan Metode *Dempster – Shafer* Berbasis *WEB*," 2019.
- [17] INDRA WARMAN and RIZKI RAMDANIANSYAH, "ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA QUERY DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS) ANTARA MySQL 5.7.16 DAN MARIADB 10.1," *JURNAL TEKNOIF*, vol. 6, no. 1, pp. 32-41, Apr. 2018.
- [18] Hendra Nusa Putra, S.Kom, M.Kom, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Dalam Perancangan Aplikasi Data Pasien Rawat Inap Pada Puskesmas Lubuk Buaya," Publikasi Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika, vol. 2, no. 2, April 2018.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Tri Anggraini, Perempuan Kelahiran Medan, 23 November 1998, anak Ketiga dari 5 bersaudara merupakan Mahasiswa STMIK Triguna Dharma yang sedang menyelesaikan Skripsi.</p> <hr/> <p>NIRM : 2016020703</p>
	<p>Dr. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi</p> <hr/> <p>NIDN : 0116067304</p> <p>Jabatan : Dosen</p>
	<p>Milfa Yetri, S.Kom., M.Kom, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi</p> <hr/> <p>NIDN : 0109038802</p> <p>Jabatan : Dosen</p>