



Penerapan Metode Naive Bayes Dengan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Kerusakan Pada Mesin Mobil

Guntur¹, Kamarudin²

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Handayani Makassar¹
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Handayani Makassar²
Jl. Adiaksa No. 1 Makassar, Sulawesi Selatan, 90231, Indonesia^{1,2}
guntur@handayani.ac.id*¹, k4m4.1t@gmail.com²

Kata Kunci :
Sistem Pakar;
Kerusakan
Mesin Mobil;
Metode *Naive Bayes*.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dewasa ini, mobil sudah menjadi bagian dalam kehidupan manusia sebagai alat transportasi untuk melakukan aktivitas sehari-harinya. Tentunya mobil tidak terlepas dari kerusakan yang dapat menjadi kendala bagi pemilik mobil, salah satu kerusakan pada mobil yang paling umum adalah kerusakan pada mesin mobil, oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pakar yang dapat mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil. Data ini diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *naive bayes* untuk klasifikasi kerusakan Pada Mesin Mobil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam penerapan metode *Naive Bayes* dengan Sistem Pakar untuk diagnosa kerusakan pada Mesin Mobil berhasil diimplementasikan dan mendapat tingkat akurasi sistem sebesar 93%.

Keywords

Expert System;
Car Engine
Damage;
Naive Bayes
Method.

ABSTRACT

With the development of information technology today, cars have become a part of human life as a means of transportation for carrying out daily activities. Of course, cars cannot be separated from damage which can be an obstacle for car owners. One of the most common car damages is damage to the car engine, therefore we need an expert system that can help diagnose damage to the car engine. This research aims to create an expert system that can diagnose damage to car engines. This data was obtained through observation, interviews, and literature study. The method used in this research is the Naive Bayes method for classifying damage to car engines. The results of this research show that the application of the Naive Bayes method with an Expert System for diagnosing damage to car engines was successfully implemented and achieved a system accuracy rate of 93%

---Jurnal JISTI @2024---

PENDAHULUAN

Teknologi berkembang sangat pesat dari waktu ke waktu seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia, teknologi hadir untuk memudahkan masyarakat dalam menyelesaikan pekerjaan dengan lebih, efisien, efektif, dan cepat. Industri otomotif juga dipengaruhi oleh perkembangan teknologi yang cepat di mana mobil merupakan salah satu alat transportasi yang paling umum digunakan oleh masyarakat banyak. Pada masa ini mobil sudah menjadi bagian dalam kehidupan manusia sebagai alat transportasi untuk melakukan aktivitas sehari-hari.

Tentunya mobil tidak terlepas dari kerusakan yang dapat menjadi kendala bagi pemilik mobil, salah satu kerusakan pada mobil yang paling umum adalah kerusakan pada mesin mobil. Mesin merupakan komponen yang paling utama pada sebuah mobil yang berfungsi sebagai penggerak mobil, jika dibiarkan kerusakan yang terjadi pada mesin mobil akan menyebabkan kerusakan yang lebih parah



seperti mesin mobil langsung mogok. Akan tetapi, banyak yang tidak mengetahui kerusakan yang terjadi pada mesin mobil oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil. Metode *Naive bayes* merupakan algoritma yang menggunakan teori probabilitas. Artinya, memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman pada masa sebelumnya dengan menggunakan data yang didapat dari seorang pakar (Prasetyo, 2019), metode ini memiliki kelebihan yaitu hasil akurasi yang bagus pada banyak kasus.

Sistem pakar sendiri merupakan bagian dari *Artificial Intelligence* (AI). Pengertian sistem pakar adalah sistem yang dibuat berdasarkan ilmu pengetahuan dari pakar yang dimasukkan ke dalam komputer dan hasil akhir dari proses pengambilan keputusan didasarkan pada pengetahuan pakar itu sendiri. Dengan adanya sistem pakar dapat memudahkan seseorang untuk memecahkan suatu masalah tanpa harus bertemu dengan pakar secara langsung, sistem pakar juga memudahkan pakar dalam mempermudah pekerjaannya sebagai asisten (Sri Kusumadewi, 2018).

Pada sistem pakar terdapat beberapa metode yang digunakan oleh peneliti terdahulu, seperti metode *Forward Chaining* (Wijaya, 2021), *Backward Chaining* (Rahmah, 2021), *Certainty Factor* (Maulina & Wulanningsih, 2020) dan *Naive Bayes* (Ramadhana, 2020). Metode-metode tersebut dapat digunakan untuk pembuatan sistem pakar.

Penelitian ini tentu saja membutuhkan bantuan dari seorang pakar dalam membangun sistemnya, pakar yang diambil ilmunya pada penelitian ini yaitu bapak I Made yang bekerja sebagai teknisi di Bengkel *Service Radiator I Made*. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil. Berdasarkan latar belakang di atas penulis akan membuat sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil menggunakan metode *naive bayes*.

KAJIAN PUSTAKA

1. Mesin Mobil.

Mesin pada mobil merupakan komponen yang memiliki peran sangat penting pada mobil, mesin sendiri berfungsi sebagai penggerak mesin. Apabila terjadi kerusakan pada mesin mobil, maka dapat menyebabkan kerusakan pada mobil yang lebih parah lagi. Terdapat beberapa kerusakan yang sering terjadi pada mesin mobil sebagai berikut:

a. Kerusakan Pada Radiator

Radiator merupakan komponen mobil yang bertugas mengalirkan cairan pendingin ke mesin mobil yang akan menyerap suhu panas. Secara umum, radiator ini berfungsi untuk memindahkan suhu panas yang dihasilkan oleh mesin pada mobil ke udara sehingga mesin tetap dalam suhu dingin.

b. Kerusakan Pada *Water Pump*

Water Pump atau Pompa air pada mobil berfungsi untuk memompa air, agar air pendingin dapat bersirkulasi pada bagian-bagian mesin, melalui *water jacket* guna untuk melakukan pendinginan, *water pump* berputar sesuai dengan putaran mesin.

c. Kerusakan Pada Oli Mesin

Oli mesin pada mobil memiliki fungsi penting untuk meminimalisir gesekan antar komponen pada mesin. Maka itu, volume oli di mesin harus sesuai standar pabrikan supaya sistem pelumasan tetap optimal. Akan sangat berbahaya jika volume oli di dalam mesin berkurang atau tidak sesuai rekomendasi.



d. Kerusakan Pada *Thermostat*

Thermostat berfungsi untuk mengatur temperatur cairan pendingin mesin pada radiator. *Thermostat* dapat mengalami kerusakan dikarenakan berada di dalam sistem pendingin mesin, bila sudah rusak, maka sistem pendinginan mesin akan mengalami masalah.

e. Kerusakan Pada Kelistrikan

Sistem kelistrikan merupakan bagian yang penting pada mobil. Sebab sistem ini jadi penunjang operasional kendaraan, mulai dari menyalakan mesin, memantik bahan bakar, sampai menyalakan berbagai perangkat elektronik seperti sistem audio, lampu, *wiper*, klakson, maupun *power outlet* pada mobil

2. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* adalah proses di mana perangkat mekanik dapat melakukan aktivitas yang melibatkan pemikiran atau kecerdasan seperti yang dilakukan manusia (Knight, 1991 dalam buku Siswanto 2019). Dalam ilmu komputer, kecerdasan buatan adalah teknologi pada perangkat lunak yang di dalamnya mencakup cara untuk merepresentasikan, memproses, dan memecahkan masalah dalam suatu program. Dengan adanya kecerdasan buatan memungkinkan manusia dapat membuat sebuah sistem pada komputer yang dapat berpikir dan bertindak seperti manusia dengan melakukan representasi pengetahuan dan memanipulasinya.

Program pada kecerdasan buatan berbeda dari program konvensional yang di mana sebuah sistem pada perangkat lunak terdapat hal yang dapat mempresentasi dan memanipulasi data informasi yang masuk. Dalam mengolah data, kecerdasan buatan dapat memahami berbagai jenis informasi masukan yang dapat berupa simbol, karakter, digit dan lainnya kemudian menghubungkan informasi tersebut dan menyajikannya sebagai apa yang disebut oleh manusia sebagai pengetahuan (Siswanto, 2020).

Terdapat beberapa bidang pada ilmu kecerdasan buatan di antaranya. Sistem Pakar (*Expert System*) yaitu mempelajari dan membangun sebuah sistem yang memiliki keahlian seperti pakar dalam memecahkan suatu masalah, Komputer Visual (*Computer Vision*) yaitu mempelajari dan mengenali pola pada suatu gambar maupun objek sebagai kegiatan sistem visual dan Pengelola Bahasa Alami (*Natural Language Processing*) yaitu mempelajari bahasa alami yang digunakan manusia sehingga dapat berkomunikasi dengan komputer.

3. Sistem Pakar

Sistem pakar pertama kali di kembangkan oleh komunitas *Artificial Intelligence* pada pertengahan tahun 1960-an. Sistem pakar yang pertama di kembangkan adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang di kembangkan oleh Newel dan Simon. Sistem pakar adalah program komputer yang termasuk dalam bidang ilmu pengetahuan kecerdasan buatan, sistem pakar ditujukan pada sistem cerdas yang dapat melakukan penalaran terhadap suatu pengetahuan untuk menghasilkan sebuah kesimpulan oleh komputer dengan menggunakan mesin inferensi yang diinterpretasikan dalam sebuah mesin (Turban, 2019).

Ide dasar dari sistem pakar adalah teknologi kecerdasan buatan sederhana yang mentransfer pengetahuan pada suatu bidang keahlian dari seorang pakar ke dalam komputer yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan sistem pakar dan mendapatkan saran yang dibutuhkan. Sistem pakar dapat menanyakan gejala dan menarik kesimpulan untuk mencapai tujuan tertentu, sistem pakar kemudian akan memberikan saran kepada pengguna layaknya seperti seorang pakar dan jika perlu dapat menjelaskan saran yang diberikan.

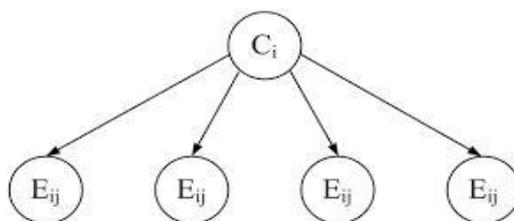


Pengetahuan di dalam sistem pakar dapat berasal dari para ahli atau dapat berasal dari buku, jurnal dan *website*. Sistem pakar yang baik di bangun untuk menyelesaikan masalah pada bidang tertentu dengan meniru cara kerja para profesional (Sri Kusumadewi, 2023).

4. Metode Naïve Bayes

Metode *Naïve Bayes* merupakan pengklasifikasian probabilitas sederhana, berdasarkan pada *teorema Bayes*. *Teorema Bayes* dikombinasikan dengan “*Naïve*” yang berarti setiap atribut atau variabel bersifat bebas (*independent*). Metode *Naïve Bayes* dapat dilatih dengan efisien dalam pembelajaran terawasi (*supervised learning*).

Keuntungan dari klasifikasi adalah bahwa ia hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel independen diasumsikan, hanya variasi dari variabel untuk masing-masing kelas harus ditentukan, bukan seluruh matriks kovarians (Zhang, 2019). Probabilitas “*Bayes*” merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan (Arhami, 2020).



Gambar 1. Ilustrasi Naïve Bayes

C_i adalah variabel klasifikasi (hipotesis) dan E_{ij} adalah variabel atribut (*evidence*). Semua E_{ij} berada dalam satu lingkaran *oval*, menggambarkan keterkaitan antara *evidence* yang satu dengan *evidence* yang lain. Pengklasifikasian menggunakan *teorema Bayes* membutuhkan waktu prosessor dan ukuran memori yang besar, karena kebutuhan untuk menghitung nilai probabilitas untuk tiap nilai dari perkalian kartesius untuk tiap nilai atribut (*evidence*) dan tiap nilai kelas (hipotesis) (Sri Kusumadewi, 2019)

METODE PENELITIAN

1. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

a) Observasi

Pengamatan yaitu dengan mengunjungi dan melihat secara langsung proses-proses yang terjadi pada hal-hal yang berkaitan dengan perbaikan radiator mesin mobil yang dilakukan oleh bapak I Made di bengkel *Service Radiator I Made*, hal tersebut dapat membantu dalam penulisan ini.

b) Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menanyakan pertanyaan secara langsung kepada subjek. Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan tatap muka terhadap subyek terkait yaitu Bapak I Made sebagai staf teknisi di bengkel *Service Radiator I Made* untuk mendapatkan data yang di butuhkan pada penelitian ini

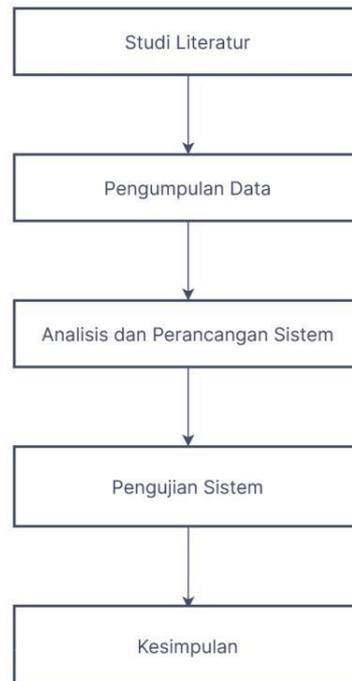
c) Studi Literatur



Kajian kepustakaan, yaitu pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku studi melalui literatur yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan, selain itu mengumpulkan bahan dengan cara *download* dari internet

2. Perancangan Sistem

Tahapan penelitian dibuat dengan tujuan untuk menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan sistem pakar mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil, diantaranya sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

3. Basis Pengetahuan

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dengan Bapak I Made sebagai staf teknisi di bengkel *Service Radiator I Made*, data yang didapat berupa gejala dan kerusakan yang biasa terjadi pada mesin mobil sebagai berikut.

Tabel 1. Daftar Kerusakan Pada Mesin Mobil

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
1	P01	Radiator Bocor
2	P02	Kipas Radiator Rusak
3	P03	Radiator Tersumbat
4	P04	Selang Radiator Rusak
5	P05	Tutup Radiator Rusak
6	P06	Water Pump Rusak



7	P07	Termostat Rusak
8	P08	Busi Mobil Rusak
9	P09	Oli Mesin Mobil Bocor
10	P10	Electrical Mesin Mobil Rusak
11	P11	Knalpot Mesin Tersumbat

Terdapat berbagai macam gejala yang dapat dari hasil wawancara dengan teknisi Bapak Made, sebagai berikut:

Tabel 2. Gejala Kerusakan Pada Mesin Mobil

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Mesin Panas Berlebihan / Overheat
2	G02	Terdapat Bercak Air Pada Radiator
3	G03	Terdapat Tetesan Air Di Bawah Bumper Mobil
4	G04	Terdapat Tetesan Air Di Bawah Mobil
5	G05	Air Radiator Cepat Habis
6	G06	Air Pada Tabung Reservoir Cepat Habis
7	G07	AC Mobil Tidak Dingin
8	G08	Terdapat Suara Dengungan Pada Mobil
9	G09	Kipas Radiator Tidak Berputar
10	G10	Reservoir Tank Air Radiator Selalu Penuh
11	G11	Kipas Radiator Berputar Lambat
12	G12	Selang Radiator Bagian Bawah Penyok Saat Di Gas
13	G13	Bagian Dalam Radiator Kotor
14	G14	Air Radiator Tidak Mengalir
15	G15	Selang Radiator Robet Atau Retak
16	G16	Selang Radiator Keras

Relasi merupakan hubungan antara gejala dan kerusakan yang sesuai berdasarkan data yang didapat dari pakar.

Tabel 3. Relasi Kerusakan dan Gejala

No	Kode Kerusakan	Kode Gejala
1	P01	G01,G02,G03,G04,G05,G06
2	P02	G01,G07,G08,G09
3	P03	G01,G10,G11,G12,G13,G14
4	P04	G04,G05,G06,G15,G16,G17,G18
5	P05	G01,G05,G10,G19,G20



6	P06	G02,G04,G09,G14,G21,G22
7	P07	G01,G07,G23,G24,G25
8	P08	G24,G26,G27,G28,G29
9	P09	G01,G28,G30,G31,G32
10	P10	G27,G28,G29,G33
11	P11	G01,G28,G32,G34

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementansi Sistem

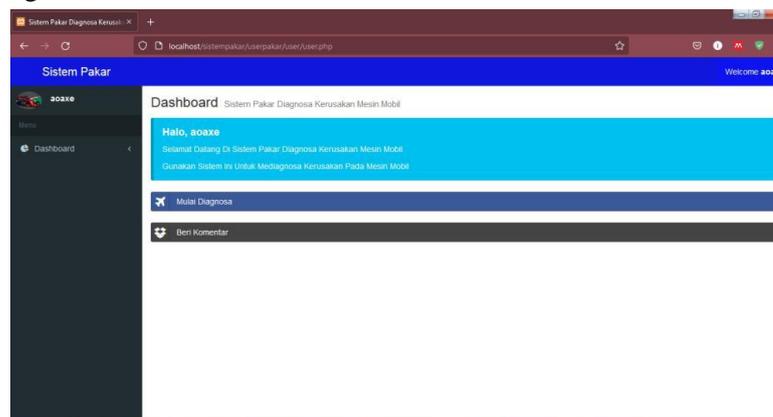
Aplikasi sistem pakar ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *databasenya*, dapat dijalankan melalui *browser* seperti: *chrome*, *firefox*, dan lain-lain. Berikut adalah cara menggunakan *website* sistem pakar mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil:

Pada gambar di bawah ini yaitu mengetik *localhost/sistem pakar* pada *url* untuk mengakses halaman utama aplikasi.



Gambar 3. Halaman Utama

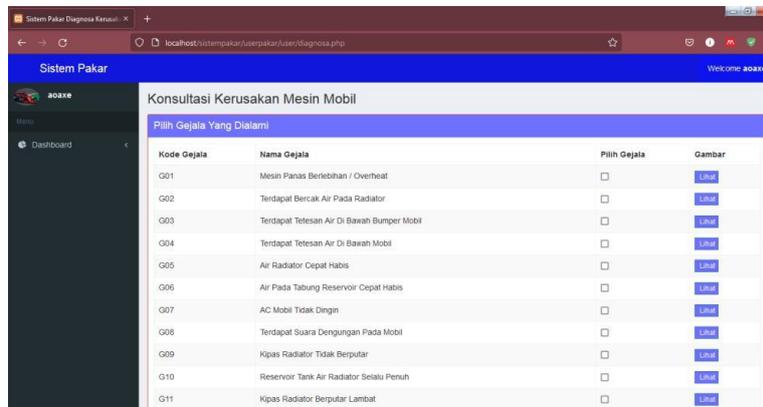
Pada gambar di bawah ini merupakan *user* akan masuk ke *dashboard* yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosa



Gambar 4. Halaman *Dashboard User*

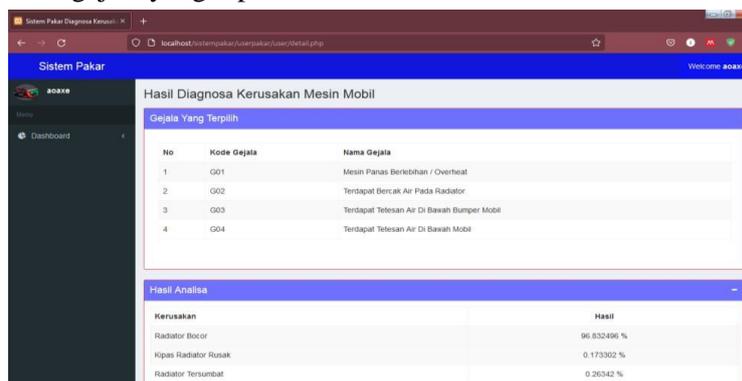


Pada gambar di bawah merupakan halaman diagnosa dapat digunakan untuk melakukan konsultasi dengan cara memilih gejala terlebih dahulu



Gambar 5. Halaman Diagnosa

Pada gambar di bawah ini menerangkan, setelah memilih gejala, sistem akan menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih



Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosa

2. Implementasi Algoritma

Pada gambar di bawah ini menjelaskan *listing* perhitungan untuk mendapatkan hasil diagnosa dengan perhitungan nilai aturan dan juga nilai kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih:

```
if (isset($_POST['submitted'])) {  
    $selected = (array) $_POST['select'];  
    $rowsa = mysqli_query($koneksi, "SELECT kode_gejala,  
nama_gejala FROM bayes_gejala WHERE kode_gejala IN  
('".implode("','",$selected)."'");  
    $as = mysqli_fetch_assoc($rowsa);  
    $sql_row = "SELECT COUNT(bayes_aturan.kode_gejala)  
as rowspan, bayes_aturan.kode_gejala,  
bayes_aturan.nilai ,bayes_kerusakan.* FROM bayes_aturan  
INNER JOIN bayes_kerusakan ON  
bayes_aturan.kode_kerusakan =  
bayes_kerusakan.kode_kerusakan WHERE kode_gejala  
IN ('".implode("','",$selected)."' ) GROUP BY  
bayes_aturan.kode_kerusakan";
```



```
$data_row = mysqli_query($koneksi, $sql_row) ; $sql = "SELECT
bayes_aturan.kode_gejala,
bayes_aturan.nilai ,bayes_kerusakan.* FROM bayes_aturan
INNER JOIN bayes_kerusakan ON
bayes_aturan.kode_kerusakan =
bayes_kerusakan.kode_kerusakan WHERE kode_gejala
IN          ('".implode("'",'",$selected)."'");
$data = mysqli_query($koneksi, $sql) ;
$as = mysqli_fetch_assoc($data);
$hasil_perkalian = [];

foreach ($data_row as $data_a) {
$bobot = $data_a['bobot'];
$total = 0;

                foreach ($data as $data_b) {
```

SIMPULAN

Setelah melaksanakan penelitian pada Bengkel Radiator I Made, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem yang dihasilkan sesuai dengan perancangan sistem untuk mendiagnosa kerusakan pada mesin mobil, sistem yang dibangun menggunakan metode *naïve bayes* dengan pendekatan bahasa pemrograman Php dan Mysql sebagai basis data.
- b. Berdasarkan pengujian pada sistem yang dirancang, disimpulkan bahwa Penerapan Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Pada Mesin Mobil memiliki akurasi sistem sebesar 93%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambler, S. W. (2019). *The Elements of UML™ 2.0 Style* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Andriani, A. (2019). *Pemrograman Sistem Pakar*. Yogyakarta: Mediakom.
- Anhar. (2020). *PHP & MySQL Secara Otodidak*. Jakarta: PT TransMedia.
- Arhami, M. (2020). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Offset
- Fadhilah, F., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Penerapan Metode *Naïve Bayes* Pada Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing. 5 (1).
- Kustini, T., Fatkhurrozi, B., & Setyowati, I. (2021). Implementasi Sistem Pakar *Naïve Bayes* Pada Pendeteksi Kerusakan Perangkat Electrocardiograph (ECG).
- Kusumadewi, Sri. (2019). *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya) (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Madcoms, T. (2019). *Pemrograman PHP dan MySQL untuk pemula* (1st ed.). Yogyakarta: Andi Offset
- Maulina, D., & Wulanningsih, A. M. (2020). Metode *Certainty Factor* Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak. 1 (2), 23–32.



-
- Muhajir, A., & Chotijah, U. (2020). Aplikasi Berbasis *Web Browser* Untuk Mendiagnosa Kerusakan Laptop Dengan Metode *Naive Baye*. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 5(2), 112. <https://doi.org/10.29100/jipi.v5i2.1790>
- Prasetyo, E., & WK, N. (2022). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab* (1st ed.).
- Rahmah, S. A., Voutama, A., & Susilawati. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Obesitas Pada Orang Dewasa Menggunakan Metode *Backward Chaining*. 4 (2).
- Ramadhana, F., Fauziah, F., & Winarsih, W. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit ISPA Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis *Website*. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 4 (3), 320. <https://doi.org/10.30998/string.v4i3.5441>
- Siswanto. (2021). *Kecerdasan Tiruan* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Syahputra, S. (2021). Sistem Pakar Deteksi dan Penanganan Kerusakan Pada Mesin Mobil dengan Metode *Backward Chaining*. 5, 60–66.
- Turban, E. (2022). *Decision Support Systems and Expert Systems* (4th ed.). Prentice-Hall.
- Wijaya, M., Gunawan, I., Sari, I. P., Poningsih, & Wanto, A. (2021). Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Gejala Covid-19. 1 (6), 547–559.
- Zhang, H. (2021). *Exploring Conditions For The Optimality of Naïve Bayes*. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, 19 (2), 183–198. <https://doi.org/10.1142/S0218001405003983>