

# Implementasi *Naïve Bayes* pada Sistem Pakar untuk Deteksi Dini Penyakit *Liver*

Windi Fahmi asri\*, Marlinda Sanglise\*\*, Christian Dwi Suhendra\*\*\*

\* \*\* \*\*\* Universitas Papua

\*windifahmiasri8@gmail.com , \*\*m.sanglise@unipa.ac.id , \*\*\*c.suhendra@unipa.ac.id

---

## ABSTRACT

*Liver health is very important for the human body. The liver as an organ that has the main task of neutralizing toxins in the body makes toxins that have been entering through our bodies from food or the environment can be neutralized by the liver. Based on the results of interviews conducted online to dr. Felix who works at Bhayangkara Hospital, one of the problems that occurs in the medical world is that people who are not medically trained if they experience symptoms of liver disease do not understand the ways to overcome them or the solution. If ignored, liver problems can get worse and more difficult to treat. Therefore, to overcome these problems, development is carried out by creating an expert system that can detect liver disease early by implementing the Naïve Bayes Method on the expert system. The expert system was built using the Rapid Application Development (RAD) development method. By making a design consisting of use cases, activities, class diagrams, database design and user interface design. Implementation in this expert system uses the PHP programming language and MySQL database. After the system is successfully created, the system is tested using the blackbox testing method which shows that the functionality of the expert system is running well and testing the user acceptance test (UAT) by distributing questionnaires to respondents to get the percentage of feasibility of 76.7% with a suitable category for use.*

---

**Keyword:** Liver, Naïve bayes, Rapid Application Development (RAD), Expert System, Blackbox testing,

---

## 1. Pendahuluan

Kesehatan organ hati sangat penting bagi tubuh manusia. Hati sebagai organ yang memiliki fungsi utama sebagai penetral racun-racun yang ada di tubuh manusia. Tanpa adanya hati manusia tidak akan mampu bertahan hidup. Kerusakan pada organ hati mampu membuat kemampuan tubuh manusia terganggu pada saat memecah sel darah merah dari racun-racun yang terkandung di dalamnya. Akibatnya racun-racun tersebut akan menetap pada tubuh kita [1].

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan secara *online* dengan dr. Feliks, gejala-gejala penyakit *liver* contohnya seperti kehilangan selera makan, muntah, mual, rasa letih, perut tidak nyaman, air seni berwarna kuning tua, dan kulit menjadi kekuningan. Selain itu, menurut dr. Feliks Duwit salah satu masalah yang terjadi di dunia medis adalah masyarakat yang tidak terlatih medis jika mengalami gejala penyakit *liver* tersebut, masyarakat tersebut tidak memahami cara-cara penanggulangannya atau solusinya. Hal ini sangat disayangkan sekali apabila gejala-gejala yang sebenarnya dapat ditangani lebih awal akan menjadi penyakit yang lebih serius karena telat penanganannya. Jika diabaikan, gangguan *liver* dapat menjadi semakin parah dan penanganan semakin sulit dilakukan.

Hal tersebut mendorong pengembangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *liver*. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *liver* dirancang sebagai alat untuk mendiagnosa penyakit *liver* dengan basis pengetahuan. Pengetahuan dasar diperoleh dari beberapa sumber, yaitu melalui wawancara dan studi literatur [2]. Penelitian ini menerapkan sistem pakar menggunakan metode *Naïve Bayes*. Metode *Naïve Bayes* merupakan metode klasifikasi probabilitas sederhana yang didasarkan pada teorema Bayes. Metode *Naïve Bayes* dipilih karena metode ini memperhatikan seluruh fitur pada data latih sehingga membuat metode ini optimal dalam melakukan proses klasifikasi [3]. Selain itu juga Metode *Naïve Bayes* adalah suatu pengklasifikasikan *probabilistic* sederhana yang menghitung dengan menggunakan cara jumlah frekuensi dan kombinasi nilai dari *dataset* yang telah diberikan. Metode *Naïve Bayes* dapat digunakan untuk memprediksi keanggotaan dari suatu *class* berdasarkan Teorema Bayes yang bekerja [4].

Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka peneliti akan melakukan penelitian terkait pendiagnosaan penyakit *liver* menggunakan Metode *Naïve Bayes* dengan pengaplikasian sistem pakar. Sistem ini menerima inputan berupa data gejala-gejala penyakit hati, yang selanjutnya data tersebut akan diproses menggunakan

algoritma *Naïve Bayes* agar dapat memberikan output berupa jenis penyakit hati yang diderita pengguna serta saran pencegahannya secara cepat dan akurat [5].

**2. Metode Penelitian**

**2.1. Penyakit Hati**

Hati (liver) merupakan salah satu organ yang cukup besar dan berperan penting bagi tubuh manusia [6]. Penyakit hati yang digunakan pada penelitian ini yaitu hepatitis, sirosis, dan kanker hati. Gejala penyakit hati yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 15 gejala.

**2.2. Naïve Bayes**

*Naïve Bayes* merupakan metode klasifikasi probabilitas sederhana yang didasarkan pada teorema Bayes. Metode ini digunakan agar pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem pakar yang akan dirancang sehingga bisa mempermudah pengguna didalam menggunakan sistem telah dibangun [7]. Prediksi Bayes didasarkan pada Teorema Bayes dengan formula :

$$P(Ci|X) = \frac{P(Ci) \prod P(Xj|Ci)}{P(X)} \tag{1}$$

Perhitungan *Naïve Bayes* adalah sebagai berikut. Menghitung  $P(ai|vj)$  dengan rumus [8] :

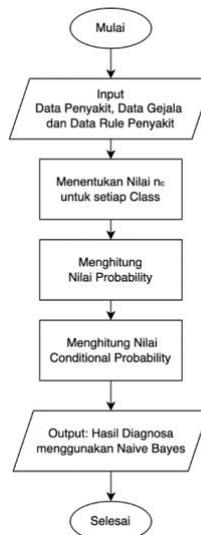
$$P(ai|vj) = \frac{nc+m.p}{n+m} \tag{2}$$

Keterangan:

- nc = jumlah record pada data learning yang  $v = vj$  dan  $a = ai$
- p = 1 / banyaknya jenis class penyakit
- m = jumlah parameter / gejala
- n = jumlah record pada data learning

Langkah- langkah dari perhitungan dari metode *Naïve Bayes* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai nc untuk setiap kelas.
2. Melakukan perhitungan nilai  $P(ai|vj)$  serta perhitungan nilai  $P(vj)$   
Dimana :  $P(ai|vj) = \frac{nc+m.p}{n+m}$
3. Melakukan perhitungan  $P(ai|vj) \times P(vj)$  untuk tiap kelas v.
4. Menentukan nilai perkalian terbesar dari klasifikasi v.
5. Berikut tampilan flowchart *Naïve Bayes* dapat terlihat pada Gambar1 berikut ini.



Gambar 1.Flowchart *Naïve Bayes*

**2.3. Metode RAD**

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh peneliti adalah *Rapid Application Development* (RAD). RAD adalah suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu

metode pengembangan serta perangkat lunak. RAD bertujuan mempersingkat waktu yang biasanya diperlukan dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional antara perancangan dan penerapan suatu sistem informasi. Pada akhirnya, RAD sama-sama berusaha memenuhi syarat-syarat bisnis yang berubah secara cepat. RAD menggunakan metode *iteratif* (berulang) dalam mengembangkan sistem dimana *working model* (model bekerja) sistem dikonstruksikan di awal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan (*requirement*) pengguna dan selanjutnya disingkatkan [9].



Gambar 2. Alur RAD

Berikut adalah alur metode pengembangan sistem Rapid Application Development:

- a. *Planning*  
Pada tahap ini dilakukan perencanaan terkait kebutuhan yang diperlukan dalam melakukan penelitian serta membuat perencanaan terkait *timeline* penelitian yang akan dilakukan.
- b. *Analysis*  
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan fungsional dan non fungsional pada sistem yang akan dibangun serta melakukan analisis pada data gejala dan gangguan penyakit *liver* guna mendapatkan *rule* dalam mendiagnosa penyakit *liver* yang akan diproses menggunakan algoritma *Naïve Bayes*.
- c. *Design*  
Setelah melakukan analisis, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan terkait sistem pakar yang akan dibangun. Pada tahap ini peneliti menggunakan *flowchart*, UML seperti *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram* serta perancangan *user interface*.
- d. *Implementation*  
Setelah melakukan tahap *design*, maka tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil *design* yang sudah dibuat kedalam bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai databasenya, selain itu pada tahap ini juga peneliti akan mengimplementasikan algoritma *Naïve Bayes* kedalam bahasa pemrograman yang digunakan sehingga menghasilkan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit *liver* dengan nilai probabilitas terbesar yang didapatkan.
- e. *Testing and Integration*  
Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian terhadap hasil implementasi yang sudah dilakukan. Pada tahap pengujian ini peneliti menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk menguji apakah sistem yang dibuat terdapat fungsi atau fitur yang belum sesuai dengan kebutuhan *user* atau adanya *bug* atau *error* pada salah satu fungsi dari sistem.
- f. *Maintenance*  
Tahap *maintenance* diperlukan apabila pada tahap testing terdapat fitur sistem yang belum berjalan atau adanya *bug*. Tahap ini dilakukan secara berkala dan berkelanjutan sampai sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan *user*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Planning

Tahap ini merupakan tahap perencanaan terkait kebutuhan yang diperlukan dalam melakukan penelitian serta membuat perencanaan terkait *timeline* penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap *planning* dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional. Analisis kebutuhan fungsional berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Sedangkan analisis kebutuhan non fungsional kebutuhan yang menitik beratkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem.

##### A. Kebutuhan Fungsional Admin

- a. Admin dapat melakukan *login* ke dalam sistem.

- b. Admin dapat mengelola *user*.
- c. Admin dapat mengelola gejala penyakit
- d. Admin dapat mengelola data *rule*.
- B. Kebutuhan Fungsional Pengguna (*User*)
  - a. *User* dapat melakukan *login* ke dalam sistem.
  - b. *User* dapat melakukan registrasi akun.
  - c. *User* dapat melakukan diagnosa penyakit *liver*.
  - d. *User* dapat melihat hasil diagnosa penyakit *liver*.
- C. Kebutuhan non fungsional
  - a. *Availability*, Sistem dapat diakses selama 24 jam sehari.
  - b. *Portability*, Sistem dapat berjalan di berbagai *browser* seperti Google Chrome dan Mozilla Firefox.

### 3.2. Analysis

Salah satu masalah yang terjadi di dunia medis adalah kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit hati dikarenakan masyarakat kesulitan dalam mengenali jenis-jenis penyakit hati dan gejala-gejala penyakit hati yang berjumlah cukup banyak serta terdapat pula kesamaan gejala yang dimiliki beberapa jenis penyakit hati. Hal ini sangat disayangkan sekali apabila gejala-gejala yang sebenarnya dapat ditangani lebih awal menjadi penyakit yang lebih serius karena telat penanganannya. Jika diabaikan, gangguan *liver* dapat menjadi semakin parah dan penanganan semakin sulit dilakukan. Dengan demikian diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu *user* untuk bisa mendeteksi penyakit *liver* tanpa bertemu langsung dengan pakar.

#### A. Analisis Metode *Naïve Bayes*

Data gejala dan penyakit didapatkan dari pakar yaitu dr. Feliks. Penyakit yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 3 penyakit. Masing-masing jenis penyakit juga terdapat gejala-gejalanya. Jenis penyakit dapat dilihat pada Table 1 dan gejala dari penyakit dapat dilihat pada Tabel 2, berikut ini adalah kode penyakit untuk masing-masing penyakit.

Tabel 1. Penyakit Hati

No	Penyakit	Kode Penyakit
1	Hepatitis	P01
2	Sirosis Hati	P02
3	Kanker Hati	P03

Gejala penyakit terdiri dari 15 gejala, gejala didapatkan dari dr. Feliks berikut ini adalah kode gejala untuk masing-masing gejala penyakit.

Tabel 2. Data Gejala

No	Gejala	Kode Gejala
1	Sering mengalami mimisan	G01
2	Tubuh mudah memar	G02
3	Terjadi nyeri atau keram pada perut bagian kanan atas	G03
4	Gejala menyerupai flu misalnya Demam, rasa nyeri seluruh tubuh	G04
5	Mudah capek	G05
6	Letih lemah dan lesu	G06
7	Nafsu makan berkurang sehingga berat badan turun	G07
8	Warna kulit dan bola mata berwarna kekuningan	G08
9	Air seni berwarna gelap	G09
10	Kadar gula darah rendah (Hipoglikemia)	G10
11	Gangguan daya pengecapan dan penghidupan	G11
12	Nyeri abdomen yang disertai dengan pendarahan usus	G12
13	Tungkai dan abdomen membengkak	G13

14	Darah keluar melalui muntah dan rektrum	G14
15	Darah keluar melalui muntah dan rektrum (Hematemesis-melena)	G15

Tabel.3 Data Rule

IF	THEN
G03, G04, G05, G06, G07, G08	P1
G01, G02, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G13	P2
G01, G03, G05, G06, G08, G09, G11, G12, G13, G14, G15	P3

Tabel 3 menjelaskan tentang aturan gejala berdasarkan setiap class penyakit menurut pakar dan dari jurnal acuan.

Uji coba dilakukan dengan mendapatkan data gejala penyakit *liver*. Contoh perhitungan *Naïve Bayes* diketahui gejala yang diderita oleh pasien ke-1 mengalami gejala Tubuh mudah memar (G02), Letih lemah dan lesu (G06), Nafsu makan berkurang sehingga berat badan turun (G07), dan Kadar gula darah rendah (Hipoglikemia) (G10).

a. Menentukan nilai  $n_c$  tiap kelas

Langkah pertama adalah menentukan nilai  $n_c$  dari setiap kelas peluang dari penyakit *liver* berdasarkan data *training*, dimana data *training* ini merupakan data antara gejala penyakit dan kode penyakit yang telah ditentukan.

Jika suatu gejala tertentu terjadi pada suatu kelas penyakit, nilai  $n_c$  akan menjadi 1, namun jika tidak, nilai  $n_c$  akan menjadi 0 [10].

1. P01: Hepatitis

$$\begin{aligned}
 n &= 1 \\
 m &= 15 & p &= 1/3 = 0,33333333 \\
 (G02) n_c &= 0 & (G07) n_c &= 1 \\
 (G06) n_c &= 1 & (G10) n_c &= 0
 \end{aligned}$$

2. P02: Sirosis Hati

$$\begin{aligned}
 n &= 1 \\
 m &= 15 & p &= 1/3 = 0,33333333 \\
 (G02) n_c &= 1 & (G07) n_c &= 1 \\
 (G06) n_c &= 1 & (G10) n_c &= 1
 \end{aligned}$$

3. P03: kanker Hati

$$\begin{aligned}
 n &= 1 \\
 m &= 15 & p &= 1/3 = 0,33333333 \\
 (G02) n_c &= 0 & (G07) n_c &= 0 \\
 (G06) n_c &= 1 & (G10) n_c &= 0
 \end{aligned}$$

b. Melakukan perhitungan nilai  $P(a_i|v_j)$  serta perhitungan nilai  $P(v_j)$

Langkah kedua adalah menghitung nilai probabilitas gejala. Dimulai dari class penyakit pertama yaitu Hepatitis, Sirosis, dan Kanker Hati. Masing-masing dari penyakit disimbolkan dengan variabel P01 sampai P03.

1. Penyakit P01 (Hepatitis)

Gejala 02:

$$P(2|H) = \frac{((0+15)*0,33333333)}{(1+15)} = 0,3125$$

Gejala 06:

$$P(6|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

Gejala 07:

$$P(7|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

Gejala 10:

$$P(10|H) = \frac{((0 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,3125$$

## 2. Penyakit P02 (Sirosis Hati)

Gejala 02:

$$P(2|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

Gejala 06:

$$P(6|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

Gejala 07:

$$P(7|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

Gejala 10:

$$P(10|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

## 3. Penyakit P03 (Kanker Hati)

Gejala 02:

$$P(2|H) = \frac{((0 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,3125$$

Gejala 06:

$$P(6|H) = \frac{((1 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,333333333$$

Gejala 07:

$$P(7|H) = \frac{((0 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,3125$$

Gejala 10:

$$P(10|H) = \frac{((0 + 15) * 0,333333333)}{(1 + 15)} = 0,3125$$

### c. Menghitung $P(a_i|v_j)$ dan Menghitung Nilai $P(v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap $v$

Tahap ke tiga adalah menghitung nilai probabilitas akhir dengan cara mengalikan  $P(a_i|v_j)$  dengan  $P(v_j)$ .

#### 1. Penyakit ke-1 = Hepatitis

$$= P(H) * ([P(2|H) * P(6|H) * P(7|H) * P(10|H)])$$

$$= 0,333333333 * (0,3125 * 0,333333333 * 0,333333333 * 0,3125)$$

$$= 0,003616898$$

2. Penyakit ke-2 = Sirosis Hati

$$= P(\text{SH}) * [P(2|\text{SH}) * P(6|\text{SH}) * P(7|\text{SH}) * P(10|\text{SH})]$$

$$= 0,3333333 * (0,3333333 * 0,3333333 * 0,3333333 * 0,3333333)$$

$$= 0,004115226$$

3. Penyakit ke-3 = Kanker Hati

$$= P(\text{KH}) * [P(2|\text{KH}) * P(6|\text{KH}) * P(7|\text{KH}) * P(10|\text{KH})]$$

$$= 0,333333333 * (0,3125 * 0,333333333 * 0,3125 * 0,3125)$$

$$= 0,003390842$$

Hasil v yang memiliki perkalian terbesar didapatkan pada tabel 4.

Tabel 4 Nilai V Tiap Class

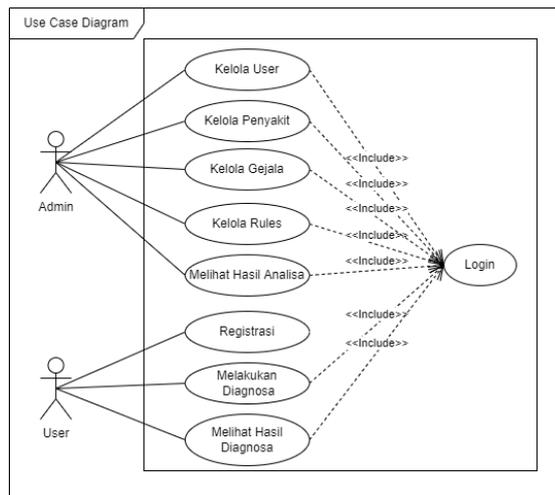
No	Nama Penyakit	Kode Penyakit	Nilai v
1	Sirosis Hati	P02	0,004115226
2	Hepatitis	P01	0,003616898
3	Kanker Hati	P03	0,003390842

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai v yang terbesar adalah 0,004115226, maka penyakit yang dideteksi adalah P02 (Sirosis Hati).

### 3.3. Design

#### 3.2.1 Use Case Diagram

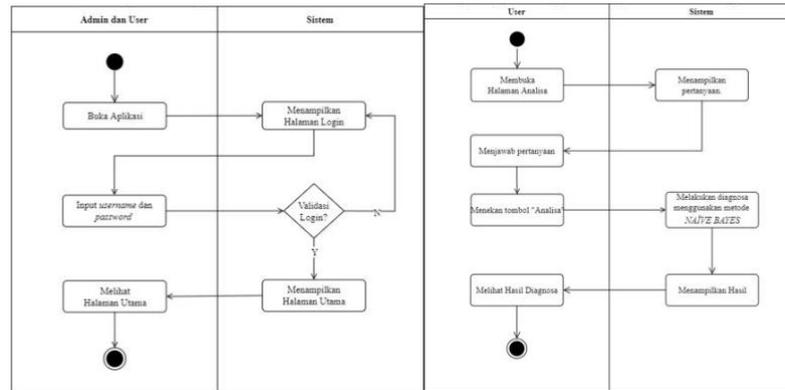
Gambar 3 merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Pada penelitian ini terdapat dua *actor* yang dapat berinteraksi dengan sistem yaitu admin dan user.



Gambar 3 Use Case Diagram

#### 3.2.2 Activity Diagram

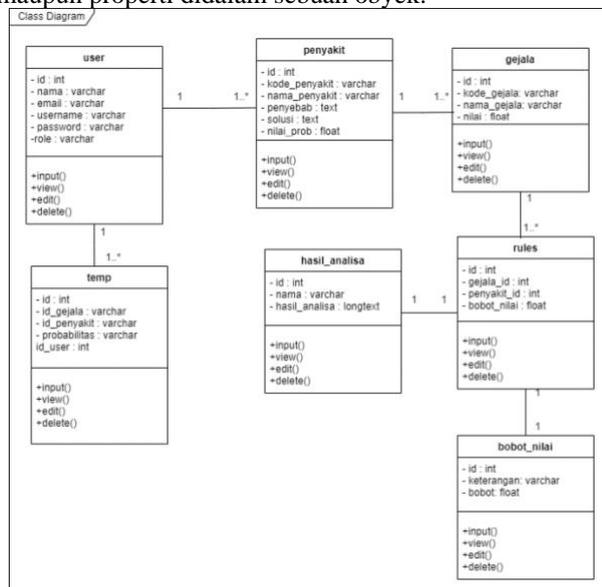
Gambar 4 menggambarkan berbagai alur aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, dan *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana alur berakhir.



Gambar 4 Activity Diagram

3.2.3 Class Diagram

Gambar 5 menggambarkan hubungan antara obyek-obyek yang terlibat didalam sistem, class diagram dapat menunjukkan operasi maupun properti didalam sebuah obyek.

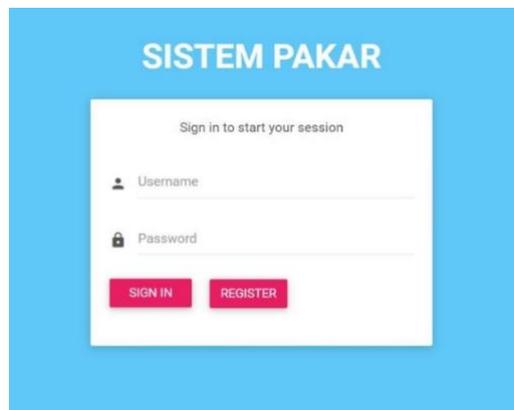


Gambar 5 Class Diagram

3.4. Implementation

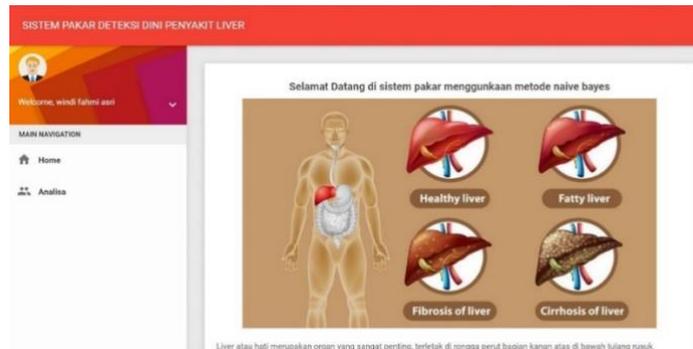
Pada sub bab ini membahas terkait hasil implementasi dari sistem pakar untuk deteksi dini penyakit liver menggunakan Naïve Bayes.

Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh admin dan user untuk masuk kedalam sistem. Adapun hasil implementasi dari halaman login yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Halaman Login

Halaman login, pengguna dapat memasukkan *username* dan *password* yang sesuai dengan *database*, jika login berhasil maka sistem akan mengarahkan ke halaman *dashboard* yang dapat dilihat pada Gambar 7.



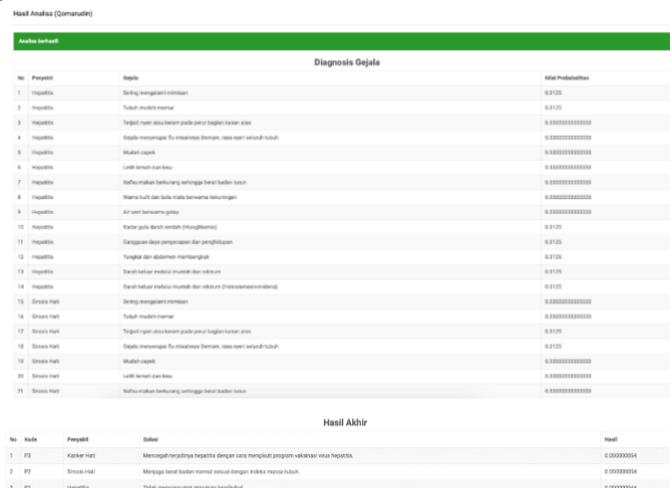
Gambar 7 Halaman Dashboard

Halaman analisis merupakan halaman yang digunakan ketika *user* akan melakukan diagnosis penyakit *liver*. Adapun halaman melakukan diagnosis dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Halaman Diagnosis

Setelah pengguna melakukan diagnosis, maka sistem akan masuk ke halaman hasil diagnosis yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Hasil Diagnosa

### 3.5. Testing and Integration

#### 3.5.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah implementasi dari sistem pakar yang telah dibuat dengan tujuan untuk menerapkan perancangan yang telah dilakukan terhadap sistem sehingga *user* dapat memberi masukan demi

berkembangnya sistem yang telah dibangun. Dalam penelitian ini tujuannya untuk mengetahui apakah sesuai dengan yang diharapkan meliputi *user interface*, proses diagnosis penyakit *liver* serta hasil penerapan Metode *Naïve Bayes* dalam proses analisisnya. Penelitian ini melakukan pengujian sistem dengan teknik *black box* dan pengujian *User Acceptance Test* (UAT). Pengujian *black box testing* merupakan *software testing* yang menguji pada spesifikasi fungsional untuk mengetahui apakah fitur, *input* dan *output* dari *software* telah sesuai spesifikasi telah ditetapkan. Sedangkan pengujian UAT adalah pengujian oleh pengguna untuk menghasilkan sebuah dokumen yang bertujuan sebagai bukti bahwa sistem yang dibuat telah dapat diterima oleh pengguna.

### 3.5.2 Pengujian Akurasi

Hasil pengujian akurasi dengan sampel 10 data uji mendapat 7 hasil yang akurat dan 3 hasil tidak akurat. Untuk mencari nilai persentase akurasi sistem diperoleh dengan menghitung jumlah data yang akurat dibagi dengan jumlah seluruh data uji kemudian dikali 100. Hasil nilai akurasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data valid}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{7}{10} \times 100\% = 70\% \end{aligned} \quad (3)$$

Dari hasil perhitungan didapatkan tingkat ke akurasi sebesar 70 %.

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam implementasi *Naïve Bayes* pada sistem pakar untuk deteksi dini penyakit *liver* yaitu:

1. Dengan adanya sistem diagnosa penyakit gangguan hati, maka dapat membantu masyarakat untuk melakukan konsultasi dengan mudah, mengetahui gejala secara dini sehingga masyarakat tidak harus pergi kerumah sakit dengan jarak yang jauh.
2. Dalam penerapan metode *Naïve Bayes* untuk mendiagnosa penyakit gangguan hati yaitu dengan melakukan langkah-langkah perhitungan dari metode *Naïve Bayes*.
3. Sistem ini dirancang secara dinamis menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sehingga *user/pengguna* lebih mudah dalam mengoperasikan sistem tersebut.
4. Metode *Naïve Bayes* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 70%.

## Daftar Pustaka

- [1] Alfianty, N. H. (2020). Penerapan *Naïve Bayes* untuk Klasifikasi Afriansyah, Z., & Puspitaningrum, D. (2015). Rancang Bangun Aplikasi Pencocokan DNA Manusia Menggunakan Algoritma Levenshtein Distance ( Studi Kasus : DNA Kanker Hati Manusia ). *Jurnal Rekursif*, 3(2), 61–67. *Data Penyakit Pada Anak*.
- [2] Amrin, Pahlevi, O., & Satriadi, I. (2021). Optimasi Algoritma C4 . 5 dan *Naïve Bayes* Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Diagnosa Penyakit Peradangan Hati. *Insantek*, 2(1), 10–14.
- [3] Ananta Dama Putra, P., Adi Purnawan, I. K., & Purnami Singgih Putri, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan *Naïve Bayes*. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informatika)*, 6(1), 35. <https://doi.org/10.24843/jim.2018.v06.i01.p04>
- [4] Azzahra, D., & Ramadhani, S. (2020). Pengembangan Aplikasi Online Public Access Catalog (Opac) Perpustakaan Berbasis Web Pada Stai Auliaurasyiddin Tembilahan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 2(2), 152–160. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v2i2.127>
- [5] Br. Saragih, N. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gangguan Hati Pada Manusia Menggunakan Metode *Naïve Bayes* Berbasis WEB. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 5(1), 11–19. <https://doi.org/10.55338/jikomsi.v5i1.202>
- [6] Engineering, C. (2022). *Komparasi Akurasi Pada Naïve Bayes Dan Random Forest Dalam Klasifikasi Penyakit Liver Comparison of Accuracy in Naïve Bayes and Random Forests in Classification of Liver Disease*. 7(January), 81–89.
- [7] Fatchan, M., Ir. Nanang Tedi K., M., Alfian, & Kurniawan. (2021). Perbandingan Dalam Memprediksi Penyakit Liver Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Pelita Teknologi*, 16(1), 15–21.
- [8] Gobel, C. Y. (2018). Sistem Pakar Penyakit Liver Menggunakan K- Nearest Neighbors Algoritma Berbasis Website. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 152–159. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.296.152-159>
- [9] Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql. *Jurnal Media Infotama*, 17(1), 54–66. <https://doi.org/10.37676/jmi.v17i1.1317>
- [10] Iskandar, A. A. (2020). Diagnosa Penyakit Parasit Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor (Studi Kasus : Puskewan Cibadak Kabupaten Sukabumi). *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 4(2), 98–104.