



Implementation of MERN Stack Technology in an Expert System for Early Diagnosis of Stomach Diseases Using the Naive Bayes Method

Implementasi Teknologi MERN Stack pada Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Lambung Menggunakan Metode Naive Bayes

Abdillah^{1*}, Ewi Ismaredah², Aldiv Maulana Sidiq³

^{1,2,3}Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Indonesia

E-Mail: ¹abdillah.mahyuddin@uin-suska.ac.id, ²ewi.ismaredah@uin-suska.ac.id,
³12150511767@students.uin-suska.ac.id

Received Aug 02nd 2025; Revised Oct 06th 2025; Accepted Nov 09th 2025; Available Online Nov 09th 2025

Corresponding Author: Abdillah

Copyright © 2025 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

Stomach diseases have become a widespread health problem in Indonesia. The high prevalence of stomach diseases such as stomach ulcers, gastritis, and gastroesophageal reflux disease is often caused by irregular eating patterns, unhealthy lifestyles, consumption of spicy foods, and prolonged stress. Serious complications can result from delays in diagnosing stomach diseases, making early detection important to prevent worse outcomes. This study aims to implement MERN Stack technology in an expert system for early diagnosis of stomach diseases using the Naïve Bayes algorithm. This system is designed to display an intuitive interface with specific symptom presentations via an internet-based device. To analyze the symptom data entered by users, this system uses the Naive Bayes method to produce an accurate preliminary diagnosis. The results of this study demonstrate that the system can produce accurate diagnoses with a 96% accuracy rate, as determined through testing on 25 users. Furthermore, the user acceptance test results yielded a score of 90.04%, indicating very high user acceptance. With the application of MERN stack technology, this expert system is expected to provide an effective solution in the early detection of stomach diseases in the community.

Keyword: Early Detection, Gastric Disease Diagnosis, Gastritis, GERD, MERN Stack, Naïve Bayes

Abstrak

Penyakit lambung telah menjadi masalah kesehatan yang banyak terjadi di Indonesia. Tingginya tingkat penyebaran penyakit lambung seperti tukak lambung, gastritis dan gastroesophageal reflux disease sering disebabkan pola makan tidak teratur, pola hidup yang tidak sehat, konsumsi makanan pedas dan stres yang berkepanjangan. Komplikasi yang serius dapat disebabkan oleh keterlambatan dalam mendiagnosis penyakit lambung, sehingga deteksi dini menjadi penting untuk mencegah dampak lebih buruk. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan teknologi MERN Stack pada sistem pakar diagnosis dini penyakit lambung dengan Algoritma Naïve Bayes. Sistem ini dirancang agar dapat menampilkan antar muka yang intuitif dengan presentasi gejala spesifik melalui perangkat berbasis internet. Untuk menganalisis data gejala yang dimasukkan oleh pengguna, sistem ini menggunakan metode Naive Bayes untuk menghasilkan diagnosis awal yang akurat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan diagnosis dengan tingkat akurasi 96% dari pengujian pada 25 pengguna. Selanjutnya hasil uji penerimaan pengguna memberikan skor 90,04% yang menunjukkan penerimaan yang sangat baik oleh pengguna. Dengan penerapan teknologi MERN stack sistem pakar ini diharapkan memberi solusi yang efektif dalam mendeteksi awal penyakit lambung pada masyarakat.

Kata kunci: Algoritma Naïve Bayes, Deteksi Awal, Diagnosis Penyakit Lambung, Gastritis, GERD, MERN Stack.

1. PENDAHULUAN

Penyakit lambung merupakan salah satu gangguan kesehatan yang banyak dialami oleh masyarakat, baik di Indonesia maupun di seluruh dunia [1]. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya ketersediaan aplikasi sistem pakar berbasis online agar lebih mudah diakses oleh pengguna dan rasa enggan untuk berobat dengan dokter [2]. Tingginya prevalensi penyakit lambung seringkali disebabkan oleh gaya hidup yang kurang sehat,

seperti pola makan yang tidak teratur, konsumsi makanan pedas atau asam secara berlebihan, serta stres yang berkepanjangan.

Data statistik menunjukkan bahwa prevalensi penyakit lambung terus meningkat setiap tahunnya menurut laporan dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) [3]. Pada tahun 2022 data dari Profil Kesehatan Provinsi Riau penyakit lambung masih memasuki 10 besar kasus penyakit terbanyak dengan total 109.022 kasus [4]. Di Kota Pekanbaru menurut Data Sektoral Kota Pekanbaru, tercatat sebanyak 4.964 kasus gastritis [5]. Fakta ini memperlihatkan bahwa penyakit lambung masih jadi masalah kesehatan yang cukup signifikan dan memerlukan perhatian khusus.

Hasil wawancara dengan Dr. Wirhan Azhari, Sp.PD, seorang dokter spesialis penyakit dalam di RS Awal Bros Ahmad Yani, Pekanbaru, mengungkapkan bahwa penyakit lambung yang paling banyak ditemui di masyarakat adalah GERD, gastritis, dan dispepsia. Namun, sering kali masyarakat tidak dapat membedakan penyakit lambung dengan gejala ringan. Jumlah dokter spesialis penyakit dalam masih sangat terbatas. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Indonesia, jumlah dokter spesialis penyakit dalam yang bekerja di 23 RSUD di Provinsi Riau hanya 69 orang [6], sedangkan jumlah penduduk mencapai 6.642.874 jiwa [7]. Ketimpangan ini menyebabkan sulitnya masyarakat memperoleh diagnosis dini dan penanganan cepat terhadap penyakit lambung.

Dari sisi medis, keterlambatan diagnosis penyakit lambung dapat disebabkan oleh gejala yang seringkali dianggap ringan oleh pasien, seperti rasa perih di ulu hati, mual, atau gangguan pencernaan ringan. Padahal, jika tidak segera ditangani, kondisi ini dapat berkembang menjadi komplikasi yang lebih serius, seperti perdarahan saluran cerna atau bahkan kanker lambung. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat membantu masyarakat dalam melakukan diagnosis awal secara mandiri karena gejala ringan penyakit lambung dapat diatasi dengan sistem pakar.

Terdapat beberapa penelitian terkait yang relevan dengan topik ini. Salah satu penelitian sebelumnya mengembangkan aplikasi diagnosis awal penyakit lambung menggunakan metode Naive Bayes berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai databasenya [8]. Penelitian lain menggunakan metode Naive Bayes untuk sistem pakar deteksi gizi buruk balita [9] dan diagnosa gangguan pencernaan balita [10]. Penelitian lain mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis awal penyakit lambung menggunakan metode Dempster-Shafer [11], Case Based Reasoning [12] dan Certainty Factor [13]. Beberapa penelitian ini menunjukkan bahwa Algoritma Naive Bayes memiliki potensi yang baik dalam memprediksi kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna. Namun, penelitian-penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal antarmuka pengguna yang kurang intuitif dan cakupan gejala yang masih terbatas.

Beberapa penelitian dalam pengembangan sistem berbasis web yang menggunakan teknologi MongoDB, ExpressJS, ReactJS, NodeJS (MERN) stack menghasilkan sistem yang efisien, mudah dikembangkan, menyajikan antarmuka yang lebih intuitif, bersih, dan responsif, yang secara signifikan mempermudah pengguna untuk mencapai tujuan dan mendapatkan nilai usability hingga 92,8%, menandakan kualitas aplikasi yang sangat baik [14][15][16].

Melihat hasil dari penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi MERN Stack pada sistem pakar diagnosis awal penyakit lambung menggunakan metode Naive Bayes. Sistem pakar ini diharapkan dapat mengatasi kelemahan pada penelitian sebelumnya dengan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik, menghasilkan tampilan antarmuka yang lebih interaktif dan responsif, penyajian gejala yang lebih spesifik, dan tingkat akurasi diagnosis yang tinggi. Diharapkan, sistem pakar ini dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam memberikan diagnosis awal secara cepat, akurat, dan mudah diakses oleh masyarakat luas. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan juga dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam bidang pencegahan dan penanganan penyakit lambung.

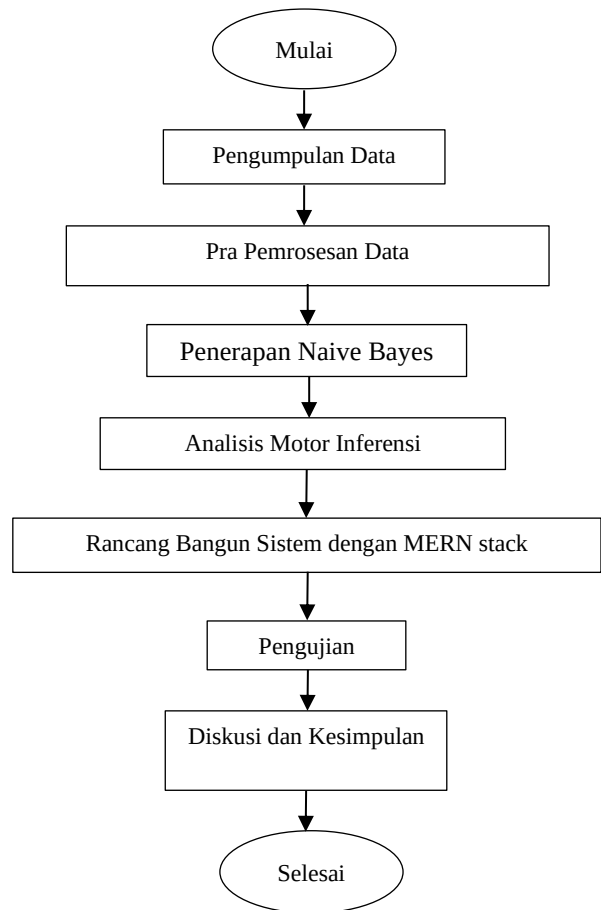
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan bagian dari metodologi penelitian yang memuat penjelasan mengenai tahapan kegiatan penelitian yang dilakukan dalam memecahkan masalah agar menghasilkan informasi dan hasil yang diharapkan. Gambar 1 merupakan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

2.2. Pengumpulan Data

Tahap pertama dari penelitian adalah pengumpulan gejala yang berkaitan dengan penyakit lambung ini. Dalam membangun sistem pakar ini basis pengetahuan ini, menentukan basis pengetahuan dulu basis pengetahuan adalah kumpulan fakta-fakta. Karena kasus ini memiliki langkah-langkah untuk mencapai solusi, pendekatan basis pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penalaran berbasis aturan (rule-based reasoning). Beberapa struktur basis pengetahuan yang digunakan oleh sistem pakar ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Basis pengetahuan jenis penyakit
Ini adalah tabel basis pengetahuan jenis penyakit pada lambung dan kode penyakitnya yang disampaikan oleh Dr. Wirhan Azhari, Sp.PD.

Tabel 1. Jenis Jenis Penyakit lambung

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Gastritis
P02	GERD
P03	Dispepsia

2. Basis pengetahuan gejala penyakit lambung
Ini adalah tabel 28 gejala penyakit lambung dan kode gejala penyakit lambung yang disampaikan oleh Dr. Wirhan Azhari, Sp.PD.

Table 2. Gejala Gejala Penyakit Lambung

Kode Gejala	Nama Gejala
GP01	Heartburn, sensasi terbakar atau menyengat dari ulu hati ke dada, terkadang disertai rasa sakit seperti rasa nyeri yang pedih
GP02	Regurgitasi, rasa asam dan pahit pada lidah dan rongga mulut sesaat setelah makan
GP03	Mengalami Mual saat kondisi belum makan
GP04	Muntah-muntah
GP05	Cepat kenyang setelah sedikit makan
GP06	Sendawa berlebihan
GP07	Disfagia, sulit untuk menelan makanan
GP08	Odinofagia, terasa nyeri dan sakit ketika menelan
GP09	Hipersaliva, produksi air liur yang berlebihan
GP10	Rasa kembung pada saluran cerna atas
GP11	Tenggorokan berlendir
GP12	Rasa nyeri pada tengah perut bagian atas (epigastrium)

Kode Gejala	Nama Gejala
GP13	Muntah darah (kondisi parah)
GP14	Tinja berwarna gelap
GP15	Tubuh terasa mudah lemah
GP16	Pembengkakan di area perut
GP17	Kulit pucat
GP18	Keluar cairan dari lambung baik pada mulut ataupun hidung
GP19	Keringat dingin
GP20	Mengalami gejala anemia seperti kelelahan, pusing, jantung berdetak cepat
GP21	Suara usus terdengar keras (berbogrami)
GP22	Anoreksia, berkurangnya nafsu makan
GP23	Berat badan yang menurun secara tiba-tiba
GP24	Cegukan yang berlebihan dan berkepanjangan
GP25	Muntah cairan asam atau muntah air
GP26	Sering merasa dehidrasi
GP27	Buang air besar(feses) yang terus-menerus
GP28	Mengalami masalah pernafasan seperti batuk-batuk dan sesak napas

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Pra Pemrosesan Data

Pada tahap pra pemrosesan data, data yang telah dikumpulkan dari dokter akan diproses untuk memastikan kualitas dan kesiapan data sebelum dianalisis lebih lanjut. Tahapan ini mencakup beberapa langkah penting [17], yaitu:

1. Pemilihan data, yakni salah satu tahap awal dalam pra pemrosesan data yang bertujuan untuk memilih subset data yang relevan dari *dataset* yang tersedia, sesuai dengan tujuan analisis atau pemodelan.
2. Pembersihan data, yakni mengidentifikasi dan mengatasi data yang tidak lengkap, duplikasi, atau inkonsisten..
3. Transformasi data, yakni mengonversi format data agar sesuai dengan kebutuhan analisis.

3.2. Penerapan Naive Bayes

Metode Naive Bayes adalah teknik klasifikasi yang didasarkan pada teori probabilitas dan statistik yang pertama kali diperkenalkan oleh Thomas Bayes, seorang ilmuwan asal Inggris. Metode ini memadukan Teorema Bayes dengan asumsi "Naive", yang berarti setiap atribut atau variabel dianggap saling independen. Dalam definisi lain, Naive Bayes merupakan algoritma klasifikasi sederhana berbasis probabilitas yang menghitung probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi serta kombinasi nilai dari data yang ada. Metode ini menggunakan Teorema Bayes dan mengasumsikan bahwa setiap atribut tidak saling bergantung pada nilai variabel kelas. Salah satu keunggulan utama metode ini adalah hanya memerlukan sejumlah kecil data pelatihan untuk mengestimasi parameter yang diperlukan dalam proses klasifikasi. Persamaan berikut ini dapat digunakan untuk perhitungan manual dalam metode Naive Bayes:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan 1, dapat dijelaskan bahwa X adalah Data yang tidak diketahui kelasnya; H adalah Data yang dihipotesiskan berasal dari kelas tertentu; $P(H|X)$ adalah Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X ; $P(H)$ adalah Probabilitas hipotesis H ; $P(X|H)$ adalah Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H ; dan $P(X)$ adalah Probabilitas dari X .

3.3. Analisis Motor Inferensi

Pada tahap ini digunakan model penelusuran menggunakan.

Rule 1: Gastritis

```
IF Mengalami mual saat kondisi belum makan (GP03) True
AND Muntah-muntah (GP04) True
AND Cepat kenyang setelah sedikit makan (GP05) True
AND Rasa nyeri pada tengah perut bagian atas (epigastrium) (GP12) True
AND Muntah darah (kondisi parah) (GP13) True
AND Tinja berwarna gelap (GP14) True
AND Tubuh terasa mudah lemah (GP15) True
AND Pembengkakan di area perut (GP16) True
AND Kulit pucat (GP17) True
AND Keringat dingin (GP19) True
```

AND Mengalami gejala anemia seperti kelelahan, pusing, jantung berdetak cepat (GP20) *True*
AND Anoreksia, berkurangnya nafsu makan (GP22) *True*
AND Berat badan yang menurun secara tiba-tiba (GP23) *True*
THEN Gastritis (P01)

Rule 2: Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)

IF Heartburn, sensasi terbakar atau menyengat dari ulu hati ke dada, terkadang disertai rasa sakit seperti rasa nyeri yang pedih (GP01) *True*
AND Regurgitasi, rasa asam dan pahit pada lidah dan rongga mulut sesaat setelah makan (GP2) *True*
AND Mengalami Mual saat kondisi belum makan (GP03) *True*
AND Muntah-muntah (GP04) *True*
AND Cepat kenyang setelah sedikit makan (GP05) *True*
AND Sendawa berlebihan (GP06) *True*
AND Disfagia, sulit untuk menelan makanan (GP07) *True*
AND Odinofagia, terasa nyeri dan sakit ketika menelan (GP08) *True* AND Hipersalivasi, produksi air liur yang berlebihan (G09) *True* AND Cegukan yang berlebihan dan berkepanjangan (GP24) *True* AND Sering merasa dehidrasi (GP26) *True*
AND Buang air besar terus-menerus disertai dengan feses (GP27) *True*
AND Mengalami masalah pernafasan seperti batuk-batuk dan sesak napas (GP28) *True*
THEN GERD (P02)

Rule 3: Dispepsia

IF Heartburn, sensasi terbakar atau menyengat dari ulu hati ke dada, terkadang disertai rasa sakit seperti rasa nyeri yang pedih (GP01) *True*
AND Mengalami Mual saat kondisi belum makan (GP03) *True*
AND Muntah-muntah (GP04) *True*
AND Cepat kenyang setelah sedikit makan (GP05) *True*
AND Sendawa berlebihan (GP06) *True*
AND Rasa kembung pada saluran cerna atas seperti pada lambung dan kerongkongan (GP10) *True*
AND Tenggorokan berlendir (GP11) *True*
AND Rasa nyeri pada tengah perut bagian atas (epigastrium) (G12) *True*
AND Keluar cairan asam dari lambung baik dari mulut ataupun hidung (GP18) *True*
AND Suara usus terdengar keras (berbogrami) (GP21) *True*
AND Anoreksia, berkurangnya nafsu makan (GP22) *True*
AND Cegukan yang berlebihan dan berkepanjangan (GP24) *True*
AND Muntah cairan asam atau muntah air (GP25) *True*
THEN Dispepsia (P03)

Dari hasil analisis motor inferensi mendapatkan relasi gejala dan penyakit yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Relasi Gejala dan Basis Pengetahuan

Gejala	P01	P02	P03
GP01		√	√
GP02		√	
GP03	√	√	√
GP04	√	√	√
GP05	√	√	√
GP06		√	√
GP07		√	
GP08		√	
GP09		√	
GP10			√
GP11			√
GP12	√		√
GP13	√		
GP14	√		
GP15	√		
GP16	√		
GP17	√		

Gejala	P01	P02	P03
GP18			√
GP19	√		
GP20	√		
GP21			√
GP22	√		√
GP23	√		
GP24		√	√
GP25			√
GP26		√	
GP27		√	
GP28		√	

3.4. Analisis Perhitungan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes

Setelah mendapat tabel relasi antara gejala dan penyakit, selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan Algoritma Naive Bayes.

Probabilitas P01

$$P01 = \frac{\text{Jumlah gejala GP3 yang muncul}}{\text{Jumlah semua penyakit lambung}} = 1/3 = 0,333$$

$$GP03 = \frac{\text{Jumlah gejala GP3 yang muncul}}{\text{Jumlah kemungkinan penyakit yang muncul akibat gejala}} = 1/3 = 0,333$$

$$GP04 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP05 = \frac{0}{3} = 0$$

$$GP07 = \frac{0}{3} = 0$$

$$GP08 = \frac{0}{3} = 0$$

$$GP16 = \frac{1}{3} = 0,333$$

Probabilitas P02

$$P02 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP03 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP04 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP05 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP07 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP08 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP16 = \frac{0}{3} = 0$$

Probabilitas P03

$$P03 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP03 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP04 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP05 = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$GP07 = \frac{0}{3} = 0$$

$$GP08 = \frac{0}{3} = 0$$

$$GP16 = \frac{0}{3} = 0$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan Naive Bayes setiap P.

Untuk P1:

$$P(P01 | GP03) = \frac{P(GP03 | P01) \times P(P01)}{(P(GP03 | P01) \times P(P01)) + (P(GP03 | P02) \times P(P02)) + (P(GP03 | P03) \times P(P03))} = 0,333$$

$$P(P01 | GP04) = \frac{P(GP04 | P01) \times P(P01)}{(P(GP04 | P01) \times P(P01)) + (P(GP04 | P02) \times P(P02)) + (P(GP04 | P03) \times P(P03))} = 0$$

$$P(P01 | GP05) = \frac{P(GP05 | P01) \times P(P01)}{(P(GP05 | P01) \times P(P01)) + (P(GP05 | P02) \times P(P02)) + (P(GP05 | P03) \times P(P03))} = 0$$

$$P(P01 | GP07) = \frac{P(GP07 | P01) \times P(P01)}{(P(GP07 | P01) \times P(P01)) + (P(GP07 | P02) \times P(P02)) + (P(GP07 | P03) \times P(P03))} = 0$$

$$P(P01 | GP08) = \frac{P(GP08 | P01) \times P(P01)}{(P(GP08 | P01) \times P(P01)) + (P(GP08 | P02) \times P(P02)) + (P(GP08 | P03) \times P(P03))} = 0$$

$$P(P01 | GP16) = \frac{P(GP16 | P01) \times P(P01)}{(P(GP16 | P01) \times P(P01)) + (P(GP16 | P02) \times P(P02)) + (P(GP16 | P03) \times P(P03))} = 1$$

Total P01 =

$$P(P01 | GP03) + P(P01 | GP04) + P(P01 | GP05) + P(P01 | GP07) + P(P01 | GP12) + P(P01 | GP16) = 1,166$$

$$\text{Total P} = \text{Total P01} + \text{Total P02} + \text{Total P03} = 1,166 + 3,166 + 1,166 = 5,498$$

Maka persentasi nilai prediksi setiap penyakit adalah:

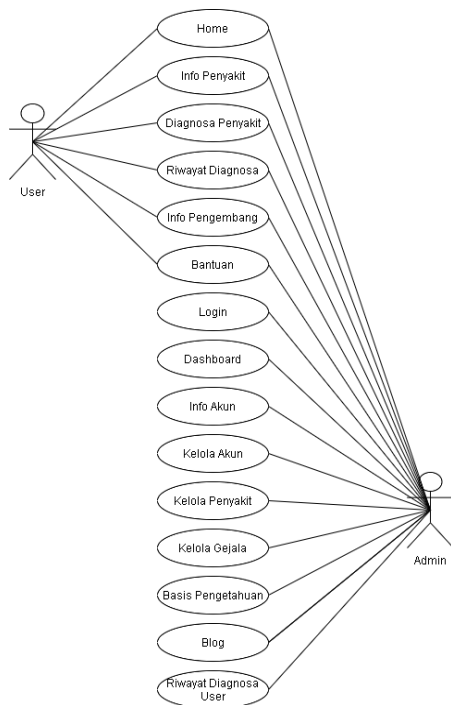
$$P01 = (1,166 / 5,498) \times 100 = 21,2\%$$

$$P02 = (3,166 / 5,498) \times 100 = 57,58\%$$

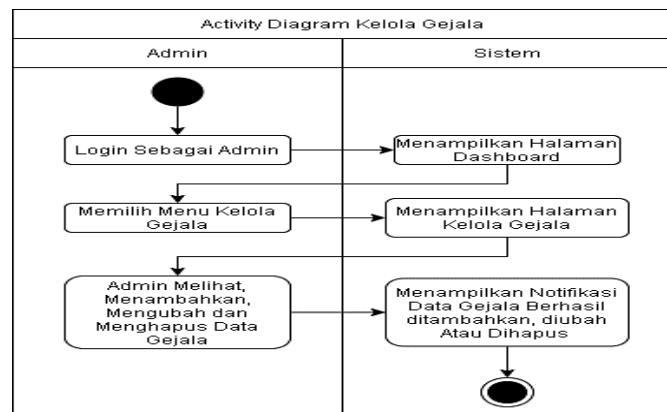
$$P03 = (1,166 / 5,498) \times 100 = 21,2\%$$

3.5. Rancang Bangun Sistem Pakar

Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang sebuah sistem pakar yang fungsional yang terdiri atas *Use Case Diagram* yang ditunjukkan pada gambar 2 dan *Activity Diagram* yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Kelola Gejala

3.6. Tampilan Antar Muka User

Sebagai ilustrasi dan sampel dari penerapan Naïve Bayes untuk sistem pakar yang diimplementasi menggunakan bahasa pemrograman PHP, Gambar 4 menunjukkan hasil diagnosa dari sistem pakar yang dibangun. Informasi dan pengetahuan diperoleh dari pakar kemudian diproses oleh mesin inferensi dan Naïve Bayes.

Nama	Umur	Jenis Kelamin	Penyakit	Persentase	Tanggal Diagnosis	Aksi
ALDIY MAULANA SIDIQ	22	Laki-laki	Gastritis	61.90%	1/8/2025	Lihat Detail
AZKA WINA NAZALIA	18	Perempuan	GERD	59.09%	1/8/2025	Lihat Detail
Idul adha	46	Laki-laki	GERD	50.00%	1/22/2025	Lihat Detail

Gambar 4. Tampilan Halaman Riwayat Diagnosis User

3.7. Pengujian Sistem Pakar

Pengujian blackbox [18] dilakukan untuk menguji keakuratan sistem pakar yang sedang dibuat. Pengujian ini dilakukan kepada 25 pengguna yang usianya produktif 16-30 yang berdomisili di Pekanbaru.

Tabel 4. Data Pengujian Keakuratan Sistem Pakar

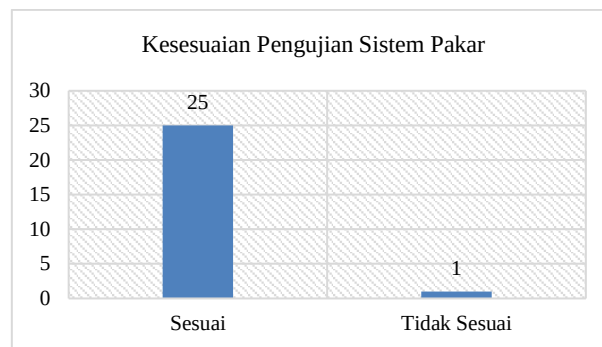
Pengguna	Gejala	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Hasil
Pengguna 1	GP01, GP02, GP03, GP07, GP08, GP18, GP19, GP24, GP25	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 2	GP01, GP02, GP05, GP09, GP10, GP12, GP15, GP22	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 3	GP01, GP05, GP03, GP04, GP06, GP10, GP11, GP20, GP22, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 4	GP13, GP14, GP15, GP02, GP03, GP04, GP05, GP06, GP07, GP08, GP09, GP11, GP16, GP17, GP18, GP20	Gastritis	Gastritis	Sesuai
Pengguna 5	GP01, GP03, GP04, GP07, GP11, GP15, GP21, GP25, GP26, GP28	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 6	GP01, GP03, GP04, GP05, GP07, GP08, GP12, GP14, GP15, GP17, GP19, GP21, GP22, GP23, GP26	Gastritis	Gastritis	Sesuai
Pengguna 7	GP01, GP03, GP05, GP06, GP09, GP10, GP15, GP19, GP18	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 8	GP03, GP04, GP06, GP10, GP14, GP17, GP18, GP19, GP20, GP21, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 9	GP01, GP03, GP04, GP05, GP10, GP12, GP15, GP19, GP20, GP21, GP22, GP25, GP28	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 10	GP03, GP04, GP06, GP07, GP08, GP10, GP12, GP18, GP19, GP20, GP21, GP22, GP24, GP25, GP27	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 11	GP01, GP02, GP07, GP08, GP10, GP18, GP19, GP24	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 12	GP03, GP04, GP06, GP10, GP12, GP17, GP20, GP22, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 13	GP01, GP05, GP09, GP10, GP14, GP19, GP21	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 14	GP01, GP02, GP03, GP07, GP10, GP14, GP21	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 15	GP13, GP14, GP04, GP05, GP07, GP08, GP17, GP19, GP20	Gastritis	Gastritis	Sesuai
Pengguna 16	GP01, GP03, GP09, GP10, GP18, GP21, GP22	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 17	GP03, GP04, GP06, GP11, GP15, GP16, GP18, GP20	Gastritis	Dispepsia	Tidak Sesuai
Pengguna 18	GP02, GP04, GP07, GP08, GP12, GP15, GP18, GP23	Gastritis	Gastritis	Sesuai
Pengguna 19	GP03, GP04, GP06, GP10, GP12, GP17, GP20, GP22, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai

Pengguna	Gejala	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Hasil
Pengguna 20	GP02, GP03, GP05, GP06, GP10, GP15, GP22, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 21	GP01, GP02, GP05, GP09, GP10, GP14, GP18, GP19, GP24, GP25	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 22	GP13, GP14, GP02, GP03, GP07, GP08, GP11, GP15, GP18	Gastritis	Gastritis	Sesuai
Pengguna 23	GP01, GP05, GP09, GP11, GP14, GP18, GP24	GERD	GERD	Sesuai
Pengguna 24	GP03, GP05, GP06, GP11, GP14, GP17, GP20, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
Pengguna 25	GP04, GP06, GP10, GP15, GP17, GP19, GP22, GP25	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari data yang didapat didapatkan tingkat akurasi sistem sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Setelah 25 uji diagnosis, hasil yang diberikan oleh sistem menunjukkan 96% kemiripan dengan uji pakar. Dengan cara ini, sistem layak digunakan dan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Gambar 5 menunjukkan probabilitas pengujian sistem pakar.



Gambar 5. Grafik pengujian Sistem Pakar

3.8. Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Pengujian User Acceptance Test [19] dilakukan kepada 173 responden yang berdomisili di Pekanbaru, hasil dari pengujian UAT ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Jawaban Responden Dalam Pengujian UAT

No	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS
1	Apakah tampilan website menarik	10	15			
2	Apakah website mudah digunakan	15	10			
3	Apakah integrasi dari halaman ke halaman lain mudah dilakukan	10	15			
4	Apakah semua fitur dalam website dapat diakses dengan baik	16	9			
5	Apakah informasi yang tersedia di dalam website mudah dipahami	12	13			
6	Apakah website memudahkan dalam pencarian informasi	14	9	2		
7	Apakah website dapat membantu dalam melakukan diagnosis awal penyakit lambung	16	6	1		
	Jumlah	93	77	3		

Data jawaban responden pengujian UAT pada Tabel 5 dilakukan analisis dan penghitungan untuk mencari nilai akhir dari Pengujian UAT yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kalkulasi nilai akhir UAT

Skala Penilaian	Nilai	Responden	Jumlah
Sangat Setuju (SS)	5	93	465
Setuju (S)	4	77	308

Skala Penilaian	Nilai	Responden	Jumlah
Kurang Setuju (KS)	3	3	9
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
Total		173	782

Selanjutnya diterapkan persamaan untuk menghitung nilai UAT dan mendapatkan hasil yang dapat dilihat di bawah ini:

$$Y = 5 \times (93 + 77 + 3) = 5 \times 173 = 865$$

$$\text{Index} = \frac{82}{5} \times 100\% = 90,4\%$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan didapat hasil 90,4% yang menunjukkan bahwa website sistem pakar bekerja dengan baik terhadap pengguna usia produktif dengan nilai indikator pengujian UAT yaitu sangat baik, dengan demikian sistem ini layak untuk diterapkan.

3.9. Diskusi

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya oleh Syahputra yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL yang dijalankan melalui XAMPP yang memiliki keterbatasan pada fleksibilitas pengolahan data dan tampilan antarmuka yang cenderung statis. Teknologi MERN Stack yang terdiri atas MongoDB, Express, React, dan Node.js memungkinkan proses pengembangan menjadi lebih modern, efisien, dan terintegrasi. MongoDB yang bersifat NoSQL memberikan fleksibilitas dalam penyimpanan data gejala dan penyakit tanpa harus terikat pada bentuk tabel, sedangkan React digunakan untuk menghasilkan tampilan antarmuka yang lebih interaktif dan responsif. Selanjutnya penggunaan Node.js dan Express pada sisi backend memungkinkan pemrosesan data secara cepat dan mendukung komunikasi API yang ringan. Dengan demikian, implementasi teknologi MERN Stack dalam penelitian ini memberikan peningkatan dari segi skalabilitas, kemudahan pengembangan fitur, performa sistem, serta pengalaman pengguna.

Penggunaan metode Naive Bayes pada sistem pakar diagnosis awal penyakit lambung ini menunjukkan 96% kemiripan dengan uji pakar serta penerimaan yang sangat baik oleh masyarakat berdasarkan User Acceptance Test (UAT) dengan skor kepuasan 90,4%. Dengan metode ini, sistem pakar layak digunakan dan hasil diagnosis yang diberikan oleh sistem sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Hal ini lebih baik daripada hasil penelitian Ardiansyah, Fauziah dan A. Ningsih pada sistem pakar yang menggunakan metode Dempster-Shafer yang mendapatkan tingkat akurasi 95%. Sebaliknya hal ini mendukung hasil penelitian Hermanto dan Jollyta yang menggunakan metode Naive Bayes pada sistem pakar diagnosa gangguan pencernaan balita dan penelitian A. Sinaga dan Simanjuntak yang menggunakan metode yang sama pada sistem pakar deteksi gizi buruk balita.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan teknologi MERN stack pada sistem pakar diagnosis awal penyakit lambung dengan menggunakan metode Naive Bayes. Sistem pakar ini menunjukkan hasil yang sangat baik dengan akurasi diagnosis 96% berdasarkan pengujian terhadap 25 pengguna dan penerimaan yang sangat baik oleh masyarakat berdasarkan uji UAT dengan skor kepuasan 90,4%. Dengan sistem pakar diagnosis awal penyakit lambung ini diharapkan pasien dapat mengidentifikasi jenis penyakit lambung dengan tampilan antarmuka yang lebih interaktif, responsif dan akurat tanpa harus berkonsultasi dengan dokter spesialis penyakit dalam. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan merekomendasikan jenis obat yang sesuai dengan jenis penyakit lambung yang diderita oleh pasien.

REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021," Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2022. [Online]. Available: <https://www.kemkes.go.id>. [Accessed: Jan. 24, 2025].
- [2] A. Banurea, L. Sitanayah, and M. G. Sumampouw, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Lambung Menggunakan Metode Demster-Shafer," *Jurnal Ilmiah Realtech*, vol. 19, no. 1, pp. 60–68, 2023.
- [3] World Health Organization, "Global Health Observatory (GHO) Data: Digestive Diseases," 2020. [Online]. Available: <https://www.who.int/data/gho>. [Accessed: Jan. 24, 2025].
- [4] Z. Arifin, *Profil Kesehatan Provinsi Riau* 2022. Riau: Dinkes provinsi Riau, 2022.
- [5] H. Firdaus, *Data Statistik Sektor*. 2020.
- [6] Sekretariat Direktorat Jendral Tenaga Kesehatan, "Profil Tenaga Kesehatan," Kementrian Kesehatan Indonesia, 2024, <https://sisdmk.kemkes.go.id/home> [Accessed Oct 2025]

- [7] Badan Pusat Statistik, "Kependudukan Dan Migrasi," Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2024 <https://riau.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzljMg==/penduduk-kabupaten-kota.html> [Accessed Oct 2025]
- [8] M. S. I. Syahputra, "Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Lambung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *Tugas Akhir*, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Riau.
- [9] A. S. R. M. Sinaga dan D. Simanjuntak, "Sistem Pakar Deteksi Gizi Buruk Balita Dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier," *Jurnal Inkofar*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [10] H. Hermanto and D. Jollyta, "Penerapan Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Pencernaan Balita," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi (JMApTeKsi)*, vol. 2, no. 2, pp. 102–107, 2021.
- [11] A. Banurea, L. Sitanayah, and M. G. Sumampouw, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Lambung Menggunakan Metode Demster-Shafer," *Jurnal Ilmiah Realtech*, vol. 19, no. 1, pp. 60–68, 2023.
- [12] Y. E. B. Mawartika, "Implementasi Metode Case Based Reasoning untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung," *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya*, vol. 3, no. 2, pp. 2657–2117, 2022, doi: <https://doi.org/10.52303/jb.v3i2.54>.
- [13] D. Ranti, A. Desiani, S. Yahdin, and S. Lamin, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Certainty Factor," *J Teknol*, vol. 23, no. 2, p. 70, Oct. 2023, doi: 10.30811/teknologi.v23i2.3887.
- [14] J. A. Sentosa, "Rancang Bangun Aplikasi Kelengkapan Laporan Kerja Praktek dan Proyek Mini Menggunakan Metode Extreme Programming Berbasis Web," *Tugas Akhir*, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Riau
- [15] H. Nguyen, "End-to-end E-commerce web application, a modern approach using MERN stack," no. May, 2020, [Online]. Available: <http://www.theseus.fi/handle/10024/339760>
- [16] Z. Alfad Indrawan and L. B. I. Poetri Lestrari Lokapitasari B, "Implementasi Teknologi MERN Stack dalam Merancang Aplikasi Penjualan Voucher Game Online dengan Metode Extreme Programming (XP)," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 4, no. 2, pp. 159–168, 2023.
- [17] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, "Data mining: Concepts and," *Techniques*, Waltham: Morgan Kaufmann Publishers, 2012.
- [18] W. N. Cholifah, Y. Yulianingsih, and S. M. Sagita, "Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 3, no. 2, pp. 206–210, 2018.
- [19] E. L. Hady, K. Haryono, and N. W. Rahayu, "User Acceptance Testing (UAT) pada purwarupa sistem tabungan santri (studi kasus: Pondok Pesantren Al-Mawaddah)," *Jurnal Ilmiah Multimedia dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, 2020.