

# Implementasi Metode *Forward Chaining* dan Metode *Naïve Bayes* Untuk Mendeteksi Penyakit Lambung

Errin Dwi Ratnasari<sup>1</sup>, Intan Nur Farida<sup>2</sup>, Patmi Kasih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>errinsari50@gmail.com, <sup>2</sup>in.nfarida@gmail.com, <sup>3</sup>fatkasih@gmail.com

**Abstrak** – Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan dataset gejala dan diagnosa penyakit lambung dari data medis yang relevan. Dataset tersebut kemudian diolah untuk membangun model naïve bayes dan aturan logis untuk forward chaining. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi penyakit lambung dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta memberikan rekomendasi diagnosa yang informatif kepada pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem pendukung Keputusan medis berbasis teknologi. Hasil penelitian ini dapat membantu praktisi medis dan pasien dalam mendeteksi penyakit lambung secara cepat dan akurat sehingga sistem dapat mengidentifikasi gejala-gejala yang mungkin menunjukkan adanya gangguan penyakit lambung. Penelitian ini menggunakan data gejala dan data penyakit yang dikumpulkan dari puskesmas Trenggalek. Melalui uji coba dengan pengguna, sistem ini memiliki akurasi sebesar 81,25% dengan 80 pasien mendapatkan diagnosa yang sesuai.

**Kata Kunci** — *Forward Chaining*, *Naïve Bayes*, Deteksi Penyakit Lambung, Diagnosa Dini

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit lambung, yang meliputi berbagai gangguan seperti *gastritis*, tukak lambung dan kanker lambung merupakan salah satu masalah kesehatan yang signifikan di seluruh dunia. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit lambung menyumbang sebagian besar beban penyakit global, dengan meningkatkannya prevalensi disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat, stres serta faktor genetik. Deteksi dini penyakit lambung sangat penting buat mengurangi risiko komplikasi serius, seperti perdarahan internal dan kanker yang bisa membahayakan nyawa pasien[1].

Metode *diagnostik* tradisional, seperti *endoskopi* serta *biopsi*, meskipun efektif memiliki keterbatasan dalam hal waktu, biaya dan ketidaknyamanan bagi pasien. Dengan perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan (AI), timbul peluang baru untuk meningkatkan proses penaksiran dengan cara yang lebih efisien. Pengolahan website sebagai salah satu bidang yang memberikan potensi besar dalam aplikasi medis. Salah satu teknik yang sudah menerima perhatian luas merupakan *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes*, yang artinya algoritma deteksi berdasarkan gejala yang terkenal menggunakan kemampuannya untuk mengenali pola pada gejala menggunakan cepat serta seksama[2].

*Forward Chaining* adalah teknik mencari ke depan dimana proses dimulai dengan informasi yang ada juga kombinasi aturan guna mendapatkan Kesimpulan. Pendekatan pembelajaran mesin yang mengandalkan data gejala sehingga mudah menemukan jenis penyakit yang relevan serta tidak relevan. Teknik ini telah banyak dipergunakan pada macam perangkat lunak, termasuk sosialisasi wajah, deteksi kendaraan dan bahkan dalam bidang medis untuk menidentifikasi berbagai kondisi. Sedangkan *Naïve Bayes* merupakan salah satu metode dimana proses kerjanya menggunakan perhitungan probabilitas dan statistik, sehingga jumlah data pelatihan yang dibutuhkan relative sedikit untuk menentukan estimasi parameter yang digunakan untuk proses pengklasifikasian. Implementasikan metode ini dalam deteksi penyakit lambung menunjukkan harapan untuk membentuk sistem penaksiran yang lebih cepat serta lebih akurat[3].

Menurut penelitian bertujuan untuk melakukan klasifikasi probabilistik menyelesaikan masalah dengan pendekatan juga kebutuhan karakteristik data yang digunakan. Setelah itu akan melakukan pengumpulan data gejala dan jenis penyakit yang relevan, melakukan pelabelan dan melatih model untuk mempertinggi akurasi deteksi dengan demikian, dibutuhkan bahwa hasil dari penelitian ini tidak hanya dapat membantu tenaga medis dalam proses diagnosa, namun juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem penaksiran otomatis yang lebih efisien[4].

Dengan meningkatnya jumlah penelitian yang berfokus pada integrasi AI dalam bidang kesehatan, pakar percaya bahwa pendekatan ini akan memberikan dampak positif, tidak hanya dalam meningkatkan hasil klinis, namun juga dalam mempermudah akses diagnosa bagi masyarakat luas. Penelitian ini dibutuhkan menjadi salah satunya langkah awal menuju integrasi lebih lanjut teknologi pada pelayanan kesehatan[5].

Pemanfaatan komputer serta teknologi sudah menjangkau di semua bidang kegiatan kehidupan manusia, maupun pada lingkungan organisasi, perusahaan serta masyarakat umum. Di bidang kesehatan tidak lepas dari keperluan penggunaan sistem komputerisasi serta teknologi dalam mendukung aktivitas operasionalnya, salah satu alternatif untuk mengatasi kendala tersebut yaitu sistem pakar yang bisa mendeteksi penyakit menggunakan metode kepastian sehingga dengan alternatif tersebut maka diharapkan bisa meningkatkan kinerja pelayanan di bidang kesehatan[6]. Pada penelitian sebelumnya membahas tentang sistem pakar untuk mengetahui penyakit lambung dengan metode perhitungan naïve bayes, dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit lambung dengan menghasilkan nilai persentase sebesar 84% selanjutnya pada penelitian tentang sistem pakar diagnosa penyakit lambung dengan metode perhitungan forward chaining dengan hasil keakuratan diagnosa sebesar 75%[7].

Berdasarkan dari permasalahan tersebut adanya kemajuan teknologi mendukung terciptanya sistem pakar diagnose penyakit lambung berbasis web ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui penyakit lambung sedang diderita pasien dengan cepat. Selain itu masyarakat juga mendapatkan Solusi sesuai jenis penyakit lambung yang diderita.

## 2. METODE PENELITIAN

Penyakit lambung adalah sekumpulan kondisi atau gangguan yang mempengaruhi fungsi lambung dan saluran pencernaan bagian atas, sehingga lambung berperan penting dalam mencerna makanan dengan bantuan asam lambung dan ezim. Ketika fungsi lambung terganggu hal ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan yang mempengaruhi sistem pencernaan dan kesejahteraan tubuh secara keseluruhan. Beberapa jenis penyakit lambung ialah gastritis mempunyai gejala seperti nyeri uluh hati, mual muntah juga perut terasa kembung, gerd memiliki gejala nyeri dada, regurfitasi juga rasa asam atau pahit di mulut, tukak lambung mempunyai gejala nyeri perut terutama saat perut kosong, kanker lambung memiliki gejala penurunan berat badan, kehilangan nafsu makan, gastroenteritis mempunyai gejala diare, muntah, kram perut dan dispepsi memiliki gejala perasaan penuh, mual, rasa sam di mulut[8]

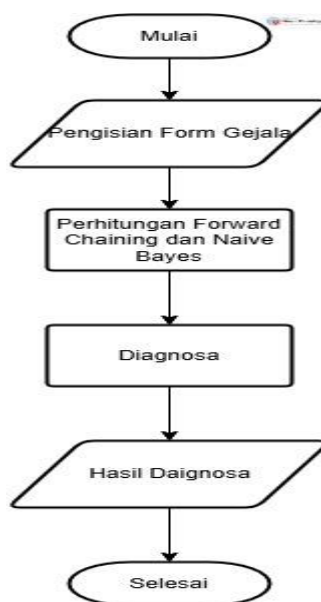
Penelitian ini dirancang untuk mengimplementasikan metode *Forward Chaining* dan *metode Naive Bayes* dalam mendeteksi gangguan penyakit lambung. Penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa tahapan penelitian diantaranya dimulai dari data, kemudian dilakukan pencocokan data bagian IF dari aturan IF-THEN. Setelah mendapat data yang sesuai dengan aturan IF, maka aturan akan dijalankan untuk mendapatkan kesimpulan[9]. Metode penelitian ini didesain membuat sistem deteksi penyakit lambung yang efektif dan dapat diandalkan menggunakan *Forward chaining*, dengan mengikuti langkah – langkah yang sistematis penelitian ini diharapkan dapat menyampaikan kontribusi yang signifikan dalam upaya diagnosa dini dan peningkatan layanan kesehatan, dengan persamaan sebagai berikut;

$$P[A] = \frac{\text{Jumlah input gejala pada tabel keputusan}}{\text{Total Gejala pada tabel keputusan}} * 100 \dots\dots\dots(1)$$

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yang digunakan, diantaranya ialah; teknik pengumpulan data, analisis sistem dan perancangan sistem.

1. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan metode studi pustaka, pengamatan dan wawancara.
2. Analisis sistem dilakukan dengan melakukan analisa kebutuhan dari sistem yang akan digunakan dalam penelitian ini.
3. Penelitian ini menggunakan algoritma *naive bayes* yang didasarkan pada[10], dengan persamaan sebagai berikut:

$$P(H|E) == \frac{\text{Nilai gejala*Nilai penyakit}}{\text{Nilai gejala*nilai penyakit1+Nilai gejala*Nilai penyakit2}}\dots\dots\dots(2)$$



Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian

Pada gambar 1 diatas, menunjukkan alur proses kerja sistem, dimana proses dimulai dengan inisiasi sistem atau pengguna yang ingin melakukan diagnosa penyakit lambung, setelah itu sistem mengakses data gejala penyakit lambung yang sudah terdaftar di databasa sehingga data ini mencakup daftar gejala yang relevan dengan berbagai jenis penyakit lambung juga pengguna diminta untuk mengisi form dengan gejala yang pasien alami atau derita agar informasi ini merupakan input utama yang akan digunakan untuk analisis lebih lanjut. Sistem metode *forward chaining* akan memeriksa gejala yang dilaporkan pengguna dengan aturan-aturan berbasis logika yang telah ditentukan untuk menentukan kemungkinan penyakit, sedangkan sistem metode *naïve bayes* akan menghitung probabilitas berdasarkan data historis dan pola statistik untuk memperkuat hasil analisis *forward chaining* sehingga metode ini bekerja secara sinergis untuk menghasilkan diagnosa yang lebih akurat dan berdasarkan hasil analisis, sistem akan menentukan diagnosa penyakit lambung yang paling mungkin sesuai dengan gejala yang dilaporkan juga sistem menampilkan hasil diagnosa akhir kepada pengguna agar informasi ini mencakup jenis penyakit yang terdeteksi dan jika memungkinkan rekomendasi langkah-langkah medis yang dapat diambil. Setelah itu proses selesai dan pengguna dapat menggunakan hasil diagnosa tersebut sebagai dasar untuk konsultasi lebih lanjut dengan tenaga medis.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penyakit ini diambil dari Puskesmas Trenggalek. Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan algoritma *Forward Chaining dan Naïve Bayes*. Data diambil pada tahun 2023 mulai dari bulan November sampai bulan Desember.

Berikut adalah data gejala dan jenis penyakit, serta hasil wawancara dengan para pakar tentang aturan yang telah ditetapkan yang dirujuk pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Data penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Gastrosophageal Reflux Disease
2	P2	Kanker Lambung
3	P3	Gastritis Akut
4	P4	Gastritis Kronis
5	P5	Gastroenteritis
6	P6	Sindrom Dispepsia
7	P7	Tukak Lambung
8	P8	Infeksi Kuman Helicobacter Pylori

Tabel 2. Data gejala gangguan penyakit lambung

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Mual pada perut
2	G02	Nyeri di uluh hati
3	G03	Perut kembung
4	G04	Sendawa berlebih
5	G05	Sulit tidur
6	G06	Anemia
7	G07	Bab berwarna hitam
8	G08	Sering cegukan
9	G09	Sakit tenggorokan
10	G10	Mudah merasa kenyang
11	G11	Kadar gula darah tidak terkontrol
12	G12	Asam dan pahit pada mulut
13	G13	Muntah berdarah
14	G14	Bab berdarah
15	G15	Penurunan berat badan

Tabel 3. Data hubungan penyakit dan gejala

No	Gejala	P1	P2	P3	P4
1	G1	✓	✓	✓	
2	G2	✓		✓	
3	G3	✓	✓	✓	✓
4	G4	✓		✓	✓
5	G5	✓			
6	G6	✓			
7	G7		✓		
8	G8	✓		✓	
9	G9		✓	✓	
10	G10			✓	
11	G11	✓			✓
12	G12				
13	G13				
14	G14	✓			
15	G15				

Table-tabel diatas “tabel 1, tabel 2, tabel 3 adalah referensi untuk mengunmpulkan data sebagai contoh saat menguji perhitungan *forward chaining* dan *naïve bayes* secara manual. Tujuan pengujian ini ialah untuk mengetahui akurasi perhitungan menggunakan metode *forward chaining* dan *naïve bayes* yang dihitung secara manual.

- a) Setelah itu ada setiap gejala dicocokkan dengan data rule yang sudah dibuat yaitu menghitung berapa banyak gejala tersebut dibagi dengan total gejala per penyakit setelah itu dikalikan dengan 100.

### Gejala 1

Gejala 1 merupakan gejala utama pada penyakit Gastritis. Maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$P[\text{Gastritis}] = \frac{1 \times 0,125}{1,5} * 100 = 0,083$$

Didapatkan hasil dari gejala penyakit Gastritis yaitu sebesar 0.083 atau 83%

### Gejala 3

Gejala 3 merupakan gejala umum yang sering dialami oleh Masyarakat Ketika sakit, maka dari itu gejala tersebut tidak masuk gejala utama pada setiap penyakit lambung. Maka dari itu gejala 3 tidak memiliki nilai perhitungan.

#### Gejala 4

Merupakan gejala utama penyakit kanker lambung dan dapat dihitung sebagai berikut:

$$P[\text{gastritis akut}] = \frac{0,5 \cdot 0,125}{1,5} \cdot 100 = 0,041$$

$$\begin{aligned} P(\text{Gejala}) &= \sum P(\text{Gejala}|\text{Penyakit}) \cdot P(\text{Penyakit}) \\ &= 1 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

Didapatkan hasil dari gejala penyakit gastritis akut yaitu sebesar 0,041 atau 41%. Dari perhitungan diatas dapat diketahui hasil ini nilai tertinggi sebesar 0,083 atau 83% yang menunjukkan jenis penyakit yang dialami adalah jenis gastritis kronis sehingga gejala disimpulkan bernilai 0,083.

- b) Probabilitas awal  $P(\text{penyakit}) = 0,125$

Probabilitas gejala diberikan :

Gastritis kronis :  $P(\text{gejala}|\text{penyakit}) = 1$

Gastritis akut :  $P(\text{gejala}|\text{penyakit}) = 0,5$

Penyakit lain :  $P(\text{gejala}|\text{penyakit}) = 0$

Total probabilitas gejala ( $P(\text{gejala})$ ):  $P(\text{gejala}) = 1 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1,5$

- c)  $H(P01|\text{Gejala}) = \frac{1 \cdot 0,125}{1,5} = 0,83$

$$H(P02|\text{Gejala}) = \frac{0,5 \cdot 0,125}{1,5} = 0,41$$

$$H(P03|\text{Gejala}) = \frac{0 \cdot 0,125}{1,5} = 0$$

Perhitungan diatas bertujuan untuk menentukan kemungkinan suatu penyakit berdasarkan gejala yang dialami pasien dengan mempertimbangkan bobot gejala dan probabilitas awal masing-masing penyakit. dalam kasus ini, penyakit yang dianalisis adalah *gastritis kronis*, *gastritis akut*, dan penyakit lainnya yang relevan. Dari hasil perhitungan gejala 1, yang merupakan gejala utama pada penyakit *gastritis kronis*, memberikan kontribusi probabilitas tertinggi sebesar 83%, menunjukkan kemungkinan besar pasien menderita *gastritis kronis*. Sebaliknya, gejala 4, yang merupakan gejala utama pada penyakit kanker lambung, menghasilkan probabilitas lebih rendah, yaitu 41% untuk *gastritis akut*. Gejala 3, yang bersifat umum dan tidak terkait langsung dengan penyakit lambung spesifik, tidak memiliki kontribusi nilai probabilitas. Total probabilitas gejala dihitung sebesar 1,5 dan hasil probabilitas untuk masing-masing penyakit dibandingkan. Dari analisis ini, dapat disimpulkan bahwa jenis penyakit yang paling mungkin dialami oleh pasien adalah gastritis kronis, karena memiliki probabilitas tertinggi di antara semua opsi yang dihitung.

- d) Menentukan perbandingan nilai yang dihasilkan, hasil perbandingan dapat diketahui bahwa nilai terbesar adalah nilai untuk penyakit lambung yaitu gastric.

Tabel 4. Hasil diagnosa

INPUT	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	JUMLAH
SEBENARNY A P1	2	1	0	0	0	0	0	0	10
SEBENARNY A P2	0	7	0	1	0	0	0	0	10
SEBENARNY A P3	0	1	8	1	0	0	0	0	10
SEBENARNY A P4	0	0	1	8	1	0	0	0	10
SEBENARNY A P5	0	0	0	1	9	0	0	0	10
SEBENARNY A P6	0	0	0	0	1	8	1	0	10
SEBENARNY A P7	0	0	0	0	0	1	8	1	10
SEBENARNY A P8	0	0	0	0	0	0	1	9	10
JUMLAH	9	9	10	11	12	9	10	10	80

Keterangan : *True Positive*(TP), *False Positive*(FP1), *False Negative*(FN)

TP1 : 8

FP1 : 1

FN1 : 2

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{8}{8+1} = 0,889$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{8}{8+2} = 0,800$$

$$F1-Score = 2 * \frac{precision * recall}{precision+recall} = \frac{0,889*0,800}{0,889+0,800} = 0,842$$

Akurasi tabel diatas adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Total Data Testing}} * 100\% \\
 &= \frac{65}{80} * 100\% \\
 &= 81,25\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan metrik evaluasi, didapatkan hasil *precision* dihitung sebagai rasio prediksi benar positif terhadap seluruh prediksi positif, yaitu 88,9%. *Recall* yang mengukur kemampuan model dalam mendeteksi semua data positif sebenarnya dihitung dengan formula *recall* 80%. Kombinasi kedua metrik ini menghasilkan *f1-score* yang merupakan rata-rata harmonic dari *precision* dan *recall*, dihitung dengan formula 84,2%. Selain itu, akurasi menunjukkan proporsi prediksi yang benar terhadap keseluruhan data uji yaitu 81,25%. Hasil ini menggambarkan bahwa model memiliki performa yang cukup baik dalam klasifikasi, dengan tingkat *presisi* dan kemampuan pendeteksian yang seimbang, serta akurasi yang tinggi secara keseluruhan. Sehingga tabel ini membandingkan hasil prediksi model dengan data sebenarnya dalam konteks sistem pakar untuk penyakit lambung.

- e) Pada saat pengujian sistem perangkat lunak diambil beberapa sampel yaitu pasien dengan gangguan penyakit lambung. Tes sistematis dilakukan untuk menentukan kinerja sistem pakar khusus dalam

diagnosa gangguan penyakit lambung, data yang diolah terdiri dari 80 data yang dibandingkan dengan diagnose dokter.

Tabel 5. Uji coba

Metode	Gejala Input	Prediksi Penyakit	Keterangan
FORWARD CHAINING	G01, G02, G03	P1	Berdasarkan rule 1
NAÏVE BAYES	G01, G03, G04	P1	Probabilitas tertinggi

Dari tabel diatas, nilai akurasi diagnostik untuk sistem dapat diperoleh dengan menggunakan rumus

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{total data testing}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Dari rumus diatas, kita dapat melihat bahwa nilai akurasi sistem dihitung sebagai berikut:  
Berdasarkan penelitian ynag telah dilakukan, ada data pengguna atau pasien yang diuji coba pada sistem, hasil diagnose mencapai 81,25% dengan jumlah ketepatan diagnosa sebanyak 80 pasien.

### 3. SIMPULAN

Implementasi gangguan penyakit lambung menggunakan metode forward chaining dan naïve bayes memberikan dua pendekatan yang berbeda dalam mendiagnosa penyakit. Sehingga metode forward chaining menggunakan aturan berbasis pengetahuan untuk menarik Kesimpulan dari gejala yang ada, sementara metode naïve bayes mengandalkan pendekatan probabilistik berdasarkan data historis. Kedua metode ini memiliki keunggulan dan keterbatasan masing-masing, namun kombinasi keduanya dapat meningkatkan akurasi diagnosa dan efektivitas sistem dalam mendiagnosa penyakit lambung.

### 4. SARAN

Data lebih banyak dan bervariasi dapat meningkatkan akurasi prediksi terutama untuk metode naïve bayes dan memperluas cakupan jenis penyakit dengan data gejala yang lebih spesifik, sehingga kombinasi hasil dari kedua metode tersebut dapat ditingkatkan melalui mekanisme ensemble learning atau weighted scoring untuk mendapatkan Keputusan yang lebih akurat juga menggunakan metode machinelearning lain seperti decision tree atau random forest untuk membandingkan perform dengan metode naïve bayes.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmadi, A. C. Saputra, and A. Lestari, “Rancang Bangun Aplikasi New Normal Covid- 19 Deteksi Penggunaan Masker,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 15, no. 2, pp. 199–209, 2021, [Online]. Available: <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JTI/article/view/3291/2706>
- [2] R. Samsinar, I. Mahasen, and A. I. Ramadhan, “Identifikasi Penggunaan Masker untuk Pencegahan Covid-19 dengan Metode Local Binary Pattern Histogram (LBPH) dan Metode Haar Cascade Classifier,” *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 5, no. 2, p. 151, 2022, doi: 10.24853/resistor.5.2.151-156.
- [3] P. Kombinasi Forward Chaining Dan Naive Bayes Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Burung Merpati Balap *et al.*, “Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 888 Penulis Korespondensi,” *Agustus*, vol. 7, pp. 2549–7952, 2023.
- [4] Y. Firmansyah, P. Rosyani, K. Kunci, D. Objek, and D. Wajah, “Tinjauan Litelatur : Tentang Efektifitas Metode Haar Dalam Deteksi Objek Pada Pemrosesan Citra,” *J. Artif. Intel. dan Sist. Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 4, pp. 307–310, 2024, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- [5] W. A. Putra, U. Mahdiyah, and D. Swanjaya, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Jenis Pe ( Peranakan Etawa ) Menggunakan Metode Naive Bayes,” vol. 8, pp. 1536–1543, 2024.
- [6] H. A. Febriani and D. P. Wijaya, “Expert System for Diagnosis of Gastric Diseases Using Web-Based Employment Factors Method Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” vol. 4, no. October, pp. 1290–1300, 2024.
- [7] K. P. Pohan and C. Chairunisah, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web,” *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 23, no. 1, p. 204, 2024, doi: 10.53513/jis.v23i1.9521.

- [8] V. Arinal, P. Studi Teknik Informatika, I. Komputer, and S. Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, “Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional. Kalsifikasi Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Asam Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 6, no. 4, pp. 702–713, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i4.887.
- [9] F. D. Aulya and R. A. Putri, “Penerapan Metode Naive Bayes Dan Forward Chaining Untuk Diagnosis Penyakit Gangguan Ibu Hamil Berbasis Web,” *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 650–656, 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i2.7391.
- [10] D. R. Anamisa, A. Rachmad, M. Yusuf, A. Jauhari, R. D. T. Erdiansa, and M. Y. Hariyawan, “Classification of diseases for rice plant based on naive bayes classifier with a combination of promethee,” *Commun. Math. Biol. Neurosci.*, vol. 2021, pp. 1–19, 2021, doi: 10.28919/cmbn/6674.