Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)
Vol. 7, No. 1, Juni 2025, Hal. 63∼70
E-ISSN: 2685-4066, DOI: 10.30812/bite.v7i1.5201

Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Kerontokan Rambut

Naïve Bayes Algorithm Implementation for Hair Loss Prediction

Ani Yoraeni[1*], **Syifa Nur Rakhmah**[2]
[1]Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia
[2]Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

Informasi Artikel:
Diterima: 13 Juni 2025, Direvisi: 19 Juni 2025, Disetujui: 28 Juni 2025

Abstrak-
Latar Belakang: Kerontokan rambut merupakan masalah umum yang dapat memengaruhi kepercayaan diri seseorang. Prediksi dini terhadap risikonya penting untuk menunjang penanganan yang lebih tepat.
Tujuan: Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kerontokan rambut berdasarkan data pribadi dan faktor klinis seperti usia, jenis kelamin, tingkat stres, hormon, dan riwayat keluarga.
Metode: Metode Naïve Bayes dipilih karena efisien dalam menangani data kategorikal. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dataset publik yang tersedia di platform *Kaggle*, yang memuat informasi individu terkait risiko kerontokan rambut.
Hasil: Model prediksi yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan risiko berdasarkan berbagai faktor penyebab, namun performanya masih rendah dengan akurasi 55,5%, AUC 0,593, dan MCC 0,113.
Kesimpulan: Hasil ini menunjukkan bahwa model belum cukup andal untuk aplikasi praktis. Implikasinya, sistem ini dapat menjadi dasar pengembangan lanjutan dengan algoritma yang lebih kompleks, penambahan fitur klinis, dan validasi yang lebih kuat agar dapat diterapkan secara efektif dalam konteks medis dan konsultasi personal.

Kata Kunci: Kerontokan Rambut, Machine learning, Naïve Bayes, Prediksi.

Abstract-
Background: *Hair loss is a common problem that can affect a person's self-confidence. Early prediction of the risk is important to help with more appropriate treatment.*
Objective: *This study aims to apply the Naïve Bayes algorithm to predict hair loss based on personal data and clinical factors such as age, gender, stress levels, hormones, and family history.*
Methods: *The Naïve Bayes method was chosen because it efficiently handles categorical data. The data used in this study were obtained from a public dataset available on the Kaggle platform, which contains individual information about the risk of hair loss.*
Result: *The developed prediction model can classify risks based on various causal factors, but its performance is still low with an accuracy of 55.5%, AUC 0.593, and MCC 0.113.*
Conclusion: *These results indicate that the model is unreliable for practical applications. The implication is that this system can be the basis for further development with more complex algorithms, the addition of clinical features, and stronger validation so that it can be applied effectively in medical contexts and personal consultations.*

Keywords*: Hair Loss, Machine Learning, Naïve Bayes, Prediction.*

Penulis Korespondensi:

Ani Yoraeni,
Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia,
Email: ani.ayr@nusamandiri.ac.id

How to Cite: A. Yoraeni, dan S. N. Rakhmah, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Kerontokan Rambut," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, vol. 7, no. 1, pp. 63-70. doi: 10.30812/bite.v7i1.5201
This is an open access article under the CC BY-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Kerontokan rambut adalah salah satu masalah paling umum yang dihadapi oleh orang dewasa di seluruh dunia. Masalah ini dapat mempengaruhi kesehatan mental seseorang, seperti tidak percaya diri dan dapat meningkatkan stres. Studi telah menunjukkan bahwa kerontokan rambut dapat disebabkan oleh faktor -faktor internal seperti genetik, perubahan hormon, penyakit spesifik, kekurangan gizi, merokok, merokok, perawatan rambut yang tidak tepat, stres, dampak lingkungan, dan faktor -faktor eksternal seperti penurunan berat badan yang drastis [1], [2]. Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan berbasis kecerdasan buatan dan *machine learning* semakin banyak digunakan untuk membantu prediksi kondisi kesehatan, termasuk masalah kerontokan rambut [3]. Salah satu algoritma yang sering digunakan untuk klasifikasi adalah Naïve Bayes, karena memiliki keunggulan dalam mengolah data kategorikal serta mampu memberikan hasil prediksi yang cukup akurat meskipun dengan asumsi independensi antar variabel. Algoritma ini telah digunakan dalam berbagai studi klasifikasi permasalahan medis dan kesehatan personal [4], [5].

Algoritma Naïve Bayes salah satu teknik metode klasifikasi yang berasal dari teorema bayes adalah. Metode ini dikemukan oleh seorang ilmuwan Inggris Thomas Bayes untuk memprediksi peluang dimasa yang akan datang dengan menggunakan data-data dimasa lampau dengan klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik [6]. Algoritma Naïve Bayes telah menunjukkan kemampuan yang dapat disesuaikan dalam menangani data biologis yang rumit dalam studi mikrobioma kulit dan usus pada androgenetic alopecia sebagai pengklasifikasi mikroba [7]. Penelitian yang dilakukan oleh [8] memanfaatkan penerapan algoritma Naïve Bayes dapat melakukan deteksi terhadap bakteri E. coli. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma tersebut mencapai tingkat akurasi sebesar 98,18% dan nilai Area Under the Curve (AUC) sebesar 0,871, yang mengindikasikan kinerja prediksi yang tinggi dan akurat dalam mengidentifikasi keberadaan bakteri Ecoli.

Penerapan Algoritma Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM) dalam memprediksi Autisme, dikomparasi hasilnya masing-masing. Dimana hasil evaluasi pengujian algoritma Naïve Bayes lebih baik, hasil akurasi yaitu sebesar 96,45% dibandingkan dengan SVM hasil akurasi sebesar 81,56% [9]. Hasil penelitian [10] menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes dapat diimplementasikan secara efektif untuk mendeteksi penyakit jantung, dengan tingkat akurasi mencapai 86,26%. Akurasi ini lebih tinggi dibandingkan algoritma pembanding, yaitu Regresi Linear yang hanya memperoleh akurasi sebesar 83%. Hal ini membuktikan bahwa Naïve Bayes merupakan metode yang handal dan efisien dalam pengklasifikasian data medis, khususnya untuk prediksi penyakit jantung. Penelitian [11] menerapkan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kemungkinan penyakit liver berdasarkan atribut klinis. Hasil menunjukkan bahwa atribut *cp* dan *ca* paling berpengaruh terhadap target, dengan akurasi prediksi mencapai 91%. Penelitian terdahulu mengenai Tingkat kerontokan rambut menggunakan algoritma Sugeno dengan hasil error sebesar 114,870 untuk nilai MSE dan 5,73% untuk nilai MAPE [12].

Terdapat gap yang belum diselesaikan oleh penelitian sebelumnya yaitu belum banyak studi yang secara khusus menerapkan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kerontokan rambut berdasarkan kombinasi faktor internal (seperti genetik, hormon, usia) dan faktor eksternal (seperti stres, gaya hidup, dan pola makan). Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu cenderung fokus pada penggunaan algoritma klasifikasi lain seperti Decision Tree, SVM, atau Random Forest, tanpa mengkaji secara komprehensif potensi model Naïve Bayes yang lebih ringan dan efisien untuk klasifikasi awal kondisi kerontokan rambut. **Novelty** pada penelitian ini mengintegrasikan berbagai faktor penyebab kerontokan rambut secara komprehensif dan menerapkannya dalam model prediksi menggunakan algoritma Naïve Bayes yang dikenal efisien dalam menangani data berlabel.

Meskipun data yang digunakan berasal dari platform terbuka seperti Kaggle, penelitian ini tetap menekankan pada pembangunan model prediksi awal yang praktis dan dapat direplikasi untuk studi lanjutan. Dengan memanfaatkan dataset yang tersedia secara global, penelitian ini **bertujuan** untuk menguji efektivitas model Naïve Bayes pada kasus kerontokan rambut serta membuka peluang untuk adaptasi lebih lanjut pada konteks lokal dimasa mendatang. Penelitian ini memberikan **kontribusi** terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang data mining dan kesehatan, khususnya dalam penerapan algoritma Naïve Bayes untuk

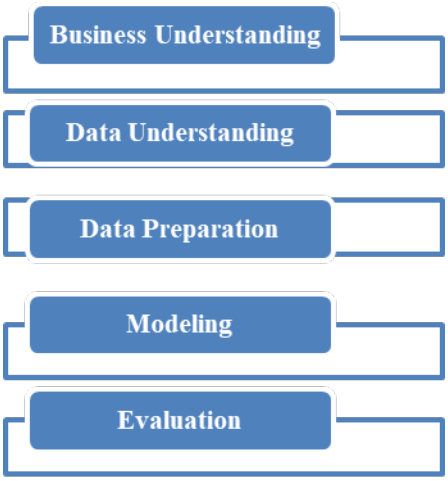
klasifikasi gejala kerontokan rambut. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem pendukung keputusan bagi klinik kecantikan, dermatolog, maupun individu untuk mendeteksi risiko kerontokan rambut secara dini.

Selain itu, pendekatan berbasis data lokal yang digunakan diharapkan dapat memperkaya referensi penelitian dengan konteks spesifik wilayah tropis seperti Indonesia. Kombinasi metode klasifikasi yang tepat, kualitas dataset yang memadai, dan fitur-fitur relevan seperti riwayat kesehatan, kebiasaan perawatan, serta lingkungan, dapat meningkatkan akurasi sistem prediksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membangun sistem prediksi kerontokan rambut berbasis Naïve Bayes. Sistem ini diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal yang akurat dan terjangkau dalam praktik medis maupun aplikasi kesehatan masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Metode yang diterapkan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis merujuk dengan mengikuti langkah-langkah dari model Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan CRISP-DM

2.1.1. Pemahaman Bisnis

Pada tahap ini menganalisa kondisi saat ini yaitu deteksi dini kerontokan rambut umumnya masih mengandalkan pemeriksaan manual dan subjektif oleh klinik atau tenaga medis, belum ada banyak sistem otomatis atau berbasis data yang mampu melakukan klasifikasi risiko kerontokan secara cepat dan akurat. Tujuannya untuk membangun model klasifikasi berbasis algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi apakah seseorang memiliki risiko tinggi atau rendah terhadap kerontokan rambut. Model ini diharapkan dapat membantu klinik kecantikan, dermatologis, atau pengguna individu dalam pengambilan keputusan preventif.

2.1.2. Pemahaman Data

Pengumpulan informasi mengenai kerontokan rambut seperti buku dan jurnal artikel ilmiah terkait faktor penyebab kerontokan rambut, baik internal (usia, hormon, genetik) maupun eksternal (pola makan, stres, penggunaan produk rambut). Tahapan ini mencakup eksplorasi struktur data, identifikasi atribut penting, serta evaluasi kualitas data seperti kelengkapan dan konsistensi. Pemahaman ini menjadi dasar dalam menentukan variabel yang relevan untuk proses klasifikasi pada tahap pemodelan.

2.1.3. Persiapan Data

Persiapan data dilakukan dengan membersihkan, mengubah, dan memilih atribut yang relevan agar data siap digunakan dalam pemodelan Naïve Bayes untuk prediksi kerontokan rambut.

2.1.4. Pemodelan

Menerapkan algoritma Naïve Bayes pada data yang telah dipersiapkan untuk mengklasifikasikan risiko kerontokan rambut menjadi kategori tinggi atau rendah, melibatkan penerapan teknik pemodelan pada data yang disusun untuk memenuhi kebutuhan bisnis.

2.1.5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur kinerja model Naïve Bayes menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* guna memastikan model mampu melakukan prediksi risiko kerontokan rambut secara efektif [13], [14].

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif terapan dengan pendekatan eksperimen komputasi, yaitu penerapan algoritma *Naïve Bayes* untuk membangun model prediksi kerontokan rambut berdasarkan data yang diperoleh. Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang digunakan adalah dataset Hair Health yang diperoleh dari kaggle. Dataset ini berisi 119 *record* dengan 12 atribut yang berisi faktor risiko rambut rontok. Data training (70–80%) digunakan untuk melatih model mengenali pola dari data, sedangkan data testing (20–30%) digunakan untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi data baru yang belum pernah dilihat sebelumnyaseperti Tabel 1.

Tabel 1. Atribut rambut sehat

Atribut	Deskripsi
Genetics	Menunjukkan apakah individu memiliki riwayat keluarga dengan kebotakan
Hormonal changes	Perubahan pada hormonal
Medical conditions	Kondisi medis yang dapat menyebabkan kebotakan
Medications & treatments	Obat-obatan atau perawatan yang dapat menyebabkan rambut rontok.
Nutritional deficiencies	Kekurangan nutrisi yang dapat memengaruhi rambut
Stress	Tingkat stres
Age	Usia
Poor hair care habits	Memiliki kebiasaan perawatan rambut yang buruk
Environmental factors	Faktor lingkungan yang memengaruhi rambut
Smoking	Kebiasaan merokok
Weight loss	Penurunan berat badan yang signifikan
Hair loss	Kerontokan pada rambut

2.2. Naïve Bayes

Pengklasifikasi Naïve Bayes adalah metode klasifikasi probabilistik yang sederhana berdasarkan penerapan teorema Bayes (dari statistik Bayesian) dengan asumsi independensi yang kuat [15]. Metode ini juga dikenal dengan nama Simple Bayes atau Independence Bayes. Algoritma Naïve Bayes dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan kelas, seperti menentukan probabilitas suatu data memiliki label kelas tertentu. Pengklasifikasi ini mengasumsikan bahwa keberadaan (atau ketidakhadiran) suatu fitur (atribut) tertentu dari sebuah kelas tidak bergantung pada keberadaan (atau ketidakhadiran) fitur lainnya, dengan syarat variabel kelas telah diketahui [16]. Metode Naïve Bayes menggunakan Persamaan (1).

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) * P(H)}{P(X)} \tag{1}$$

Dalam algoritma Naïve Bayes, X merepresentasikan data dengan kelas yang belum diketahui, sementara H adalah hipotesis bahwa data tersebut termasuk dalam kelas tertentu. Probabilitas $P(H|X)$ menunjukkan probabilitas posteriori, yaitu kemungkinan hipotesis H benar diberikan data X. Nilai ini dihitung berdasarkan $P(H)$, yaitu probabilitas awal atau prior dari hipotesis H tanpa mempertimbangkan data, serta $P(X|H)$, yaitu

probabilitas terjadinya data X jika hipotesis H benar (likelihood). Kombinasi ketiga komponen ini menjadi dasar pengambilan keputusan dalam klasifikasi menggunakan Teorema Bayes. Aturan Bayes menawarkan metode untuk menghitung kemungkinan suatu hipotesis setelah melihat bukti yang ada. Probabilitas sebelumnya (prior) dari H, atau $P(H)$, merupakan ukuran kepercayaan terhadap hipotesis sebelum bukti diperoleh [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

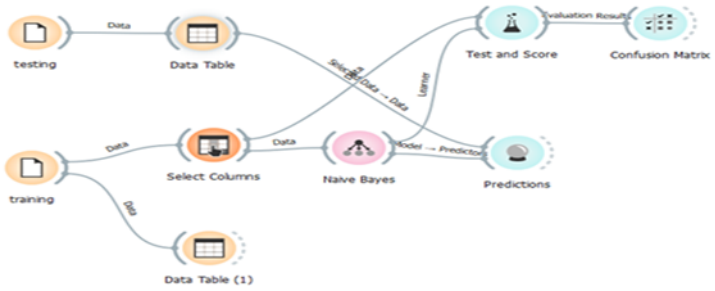
Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan data terkait kondisi rambut dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Dataset ini mencakup berbagai faktor seperti genetik, perubahan hormonal, kondisi medis, pengobatan, kekurangan nutrisi, stres, usia, kebiasaan perawatan rambut, faktor lingkungan, merokok, dan penurunan berat badan. Data ini kemudian diolah menjadi data training dan data testing untuk kebutuhan klasifikasi. Pada tahap ini dilakukan eksperimen dan pengujian metode menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan bantuan aplikasi Orange, yang ditunjukkan pada Gambar 2. Data training dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan data testing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Data *Training*

Genetics	Hormonal	Medical Conditions	Medications & Treatment	...	Weight Loss	Hair Loss
No	No	No Data	No Data	...	No	0
No	No	Dermatitis	Antibiotics	...	No	0
No	No	Ringworm	Antifungal Cream	...	Yes	0
No	No	Psoriasis	Antibiotics	...	Yes	0
Yes	Yes	No Data	Antibiotics	...	No	1
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
Yes	No	Androgenetic Alopecia	Blood Pressure Medication	...	No	1
Yes	Yes	Psoriasis	Chemotherapy	...	Yes	0
Yes	No	Thyroid Problems	Antibiotics	...	No	0
No	No	Androgenetic Alopecia	Antidepressants	...	No	1
No	Yes	Eczema	Antidepressants	...	No	1

Tabel 3. Data *Testing*

Genetics	Hormonal	Medical Conditions	Medications & Treatments	...	Weight Loss	Hair Loss
Yes	Yes	Androgenetic Alopecia	Heart Medication	...	No	?



Gambar 2. Pemodelan Naïve Bayes denga Orange

Tabel 4 menunjukkan kinerja metode Naïve Bayes pada klasifikasi kondisi rambut berdasarkan AUC, *F1-Score*, *Precision*, dan *Recall*. AUC digunakan untuk mengukur kemampuan model untuk membedakan antara kelas positif dan negatif pada berbagai threshold. Nilai 0.593 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan diskriminasi yang lemah. *F1-Score* memperoleh Nilai 0.553 yang menunjukkan bahwa model memiliki performa yang konsisten rendah baik dalam hal *precision* maupun *recall*. *Precision* digunakan untuk menghitung proporsi prediksi positif yang benar terhadap semua prediksi positif. *Precision* sebesar 55.8% berarti bahwa dari semua

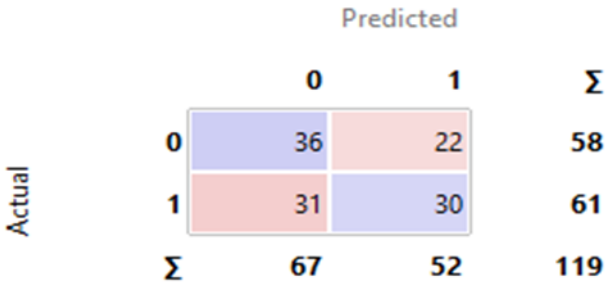
prediksi positif yang dibuat model, hanya sekitar 56% yang benar-benar positif. Dengan kata lain, hampir setengah dari prediksi positif adalah false positive. *Recall* digunakan untuk mengukur proporsi kejadian aktual positif yang diprediksi dengan benar. *Recall* sebesar 55.5% menunjukkan bahwa model hanya berhasil mendeteksi sekitar setengah dari semua instance positif yang sebenarnya ada dalam data.

Tabel 4. Data *Training*

Model	AUC	CA	F1	Prec	Recall	MCC
Naïve Bayes	0.593	0.555	0.553	0.558	0.555	0.113

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap enam metrik evaluasi yang telah dibahas, model Naïve Bayes menunjukkan performa yang sangat buruk dan tidak layak untuk implementasi praktis. Semua metrik evaluasi berada jauh di bawah standar yang dapat diterima untuk aplikasi *machine learning* yang andal. Dengan AUC hanya 0.593, model hampir tidak memiliki kemampuan untuk membedakan antara kelas positif dan negatif, hanya sedikit lebih baik daripada menebak secara acak. Akurasi 55.5% berarti model salah dalam hampir setengah dari semua prediksi yang dibuat, sementara *precision* (55.8%) dan *recall* (55.5%) yang rendah mengindikasikan bahwa model menghasilkan banyak false positive dan false negative secara bersamaan. *F1-Score* 0.553 mengkonfirmasi ketidakseimbangan antara *precision* dan *recall*.

Gambar 3 menunjukkan hasil confusion matrik metode metode Naïve Bayes dalam klasifikasi kondisi rambut. *True Negative* (TN) menunjukkan sebanyak 36 data kelas aktual 0 (tidak mengalami Hair Loss) diprediksi dengan benar sebagai kelas 0. *False Positive* (FP) menunjukkan sebanyak 22 data kelas aktual 0 (tidak mengalami Hair Loss) diprediksi salah sebagai kelas 1 (mengalami Hair Loss). *False Negative* (FN) menunjukkan sebanyak 31 data kelas aktual 1 (mengalami Hair Loss) diprediksi salah sebagai kelas 0 (tidak mengalami Hair Loss). *True Positive* (TP) menunjukkan sebanyak 30 data kelas aktual 1 (mengalami Hair Loss) diprediksi dengan benar sebagai kelas 1. **Temuan penelitian ini** adalah model Naïve Bayes menunjukkan performa yang cukup baik pada dataset yang digunakan, dengan akurasi mencapai 55.46%, presisi 57.69%, *recall* 49.18%, dan F1-score 53.09%. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model mampu memprediksi sebagian besar data dengan benar, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan prediksi, hal ini sejalan dengan penelitian [17].



Gambar 3. Hasil *Confusion* Matrik Metode Naïve Bayes

3.1. Analisis Hasil Prediksi Naïve Bayes

Model Naïve Bayes memprediksi individu ini mengalami kerontokan rambut (kelas "1") berdasarkan kombinasi fitur risiko tinggi, seperti *Genetics: Yes*, *Hormonal Changes: Yes*, dan *Medical Conditions: Androgenetic Alopecia*. Prediksi ini tampak selaras dengan pola klinis dan distribusi dalam dataset pelatihan, di mana fitur-fitur tersebut sering kali muncul bersama pada individu dengan hair loss. Namun, performa model yang tampak cukup baik dari sisi prediksi individu ini tidak serta-merta mencerminkan kualitas model secara keseluruhan, karena akurasi model secara umum hanya mencapai 55,46%. Nilai akurasi yang tidak terlalu tinggi

ini dapat dijelaskan melalui cara kerja Naïve Bayes yang mengasumsikan independensi antar fitur, padahal dalam kenyataannya, fitur-fitur seperti genetika, hormon, dan kondisi medis justru sangat berkorelasi dan saling memengaruhi. Model mengakumulasi probabilitas fitur secara terpisah, sehingga efek interaksi kompleks antar faktor risiko tidak diperhitungkan.

Hal ini dapat menyebabkan model *overestimating* kontribusi beberapa fitur jika dominan dalam data pelatihan, meskipun pada kenyataannya faktor tersebut bukan penyebab tunggal. Selain itu, akurasinya yang "terlihat terlalu baik" pada kasus-kasus tertentu kemungkinan besar berasal dari *overfitting* pada pola-pola dominan di dataset pelatihan. Sebagai contoh, jika hampir semua individu dengan *Genetics: Yes* pada data pelatihan mengalami hair loss, maka model akan sangat memprioritaskan fitur tersebut dalam semua prediksi, termasuk pada individu dengan risiko seimbang. Ini menghasilkan prediksi yang terlihat benar, namun sebenarnya tidak cukup generalisasi ketika diterapkan pada populasi yang lebih beragam. Dengan demikian, akurasi model yang tidak terlalu tinggi secara umum, namun tampak cukup tepat pada beberapa prediksi individu, menunjukkan keterbatasan model dalam menangkap nuansa dan kompleksitas data medis. Untuk perbaikan, disarankan penggunaan model yang dapat menangani korelasi antar fitur, seperti Random Forest atau Logistic Regression, atau memperkaya dataset dengan representasi yang lebih seimbang agar hasil lebih akurat dan tidak bias terhadap pola dominan tertentu.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi kerontokan rambut menggunakan algoritma Naïve Bayes. Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa pendekatan ini memungkinkan untuk mengklasifikasikan risiko kerontokan rambut berdasarkan atribut seperti genetik, *hormonal changes, medical conditions, medications & treatments, nutritional deficiencies, stress, age, poor hair care habits, environmental factors, smoking,* dan *weight loss.* Model Naïve Bayes dapat menghasilkan prediksi yang logis dan sesuai dengan pola distribusi data yang digunakan. Namun demikian, performa model secara keseluruhan masih tergolong rendah, dengan metrik evaluasi seperti AUC (0.593) dan akurasi (55.5%) yang menunjukkan bahwa model belum cukup andal untuk aplikasi praktis secara luas. Ini menunjukkan adanya keterbatasan dari asumsi independensi pada Naïve Bayes dalam konteks data kesehatan yang kompleks. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan algoritma yang lebih kompleks, memperluas dan menyeimbangkan dataset, menambahkan fitur klinis relevan, menerapkan seleksi fitur dan validasi silang, serta mengembangkan aplikasi prediksi untuk meningkatkan akurasi dan penerapan model secara praktis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. Harris, "Kerontokan dan Kebotakan pada Rambut," *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan - Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, vol. 20, no. 2, pp. 159–168, Jul. 2021. DOI: 10.30743/ibnusina.v20i2.219.

[2] N. Gokce *et al.*, "An overview of the genetic aspects of hair loss and its connection with nutrition," *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, vol. Vol. 63 No. 2S3, E228 Pages, Oct. 2022. DOI: 10.15167/2421-4248/JPMH2022.63.2S3.2765.

[3] S. Sayyad dan F. Sayyad, "Artificial neural networks algorithms for prediction of human hair loss related autoimmune disorder problem," *Journal of Autonomous Intelligence*, vol. 6, no. 2, p. 606, Jul. 2023. DOI: 10.32629/jai.v6i2.606.

[4] G. S. T. Siregar dan S. Sipayung, "Selecting a Major Based on Talent and Interest Using the Naive Bayes Algorithm in Python," *SEMICOLON: Computer Science Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, Dec. 2024.

[5] F. Khatun *et al.*, "Survey-based Machine learning approaches to diagnosis of hair fall disorder in Bangladeshi Community," in *2022 13th International Conference on Computing Communication and Networking*

Technologies (ICCCNT), Kharagpur, India: IEEE, Oct. 2022, pp. 1–6. DOI: 10.1109/ICCCNT54827.2022.9984226.

[6] Rayuwati, Husna Gemasih, dan Irma Nizar, "Implementasi Algoritma Naive Bayes untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran COVID," *JURAL RISET RUMPUN ILMU TEKNIK*, vol. 1, no. 1, pp. 38–46, Apr. 2022. DOI: 10.55606/jurritek.v1i1.127.

[7] D.-R. Jung *et al.*, "Comparative analysis of scalp and gut microbiome in androgenetic alopecia: A Korean cross-sectional study," *Frontiers in Microbiology*, vol. 13, p. 1 076 242, Dec. 2022. DOI: 10.3389/fmicb.2022.1076242.

[8] L. Hermawanti, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Deteksi Bakteri E-coli," *Tatal*, vol. 8, no. 1, p. 221 583, Sep. 2012.

[9] R. Supriyadi *et al.*, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Dan Support Vector Machine dalam Memprediksi Autisme," *Swabumi*, vol. 10, no. 1, pp. 55–59, Mar. 2022. DOI: 10.31294/swabumi.v10i1.12294.

[10] A. Timotius dan I. Fenriana, "Perancangan Aplikasi Prediksi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Naïve Bayes," *ALGOR*, vol. 5, no. 2, pp. 54–66, Mar. 2024. DOI: 10.31253/algor.v5i2.2360.

[11] A. Abdussomad, I. Kurniawan, dan A. Wibowo, "Prediksi Kemungkinan Penyakit Liver menggunakan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes," *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol. 15, no. 3, p. 506, Jul. 2024. DOI: 10.31602/tji.v15i3.15288.

[12] E. Karuna dan J. Petrus, "Penentuan Tingkat Kerontokan Rambut Kepala Pria dengan Metode Fuzzy Inference System Sugeno," *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 2, Apr. 2023. DOI: 10.35957/algoritme.v3i2.4204.

[13] I. Ningrumsari Mulyanan, M. Yusril Helmi Setyawan, dan W. Isti Rahayu, "Penerapan Metode Naïve Bayes untuk Merekomendasikan Pekerjaan yang Sesuai terhadap Fresh Graduate," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 5, pp. 3453–3460, Jan. 2024. DOI: 10.36040/jati.v7i5.7155.

[14] D. R. Suwari, M. Nafisah, dan A. Hendrawan, "Penerapan Metode Crisp-Dm Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Analisa Kemiskinan Dan Konsumsi Per Kapita Di Jawa Tengah Selama Pandemi," in *Seminar Nasional Inovasi Dan Tren Teknologi Informasi (SINATTI) 2024*, Semarang: Universitas Semarang, Jun. 2024, pp. 1–10.

[15] A. W. Putra *et al.*, "Perbandingan Klasifikasi antara Naives Bayes dan Decision Tree dalam Prediksi Penyakit Diabetes Tahap Awal," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 17, no. 1, p. 9, Apr. 2024. DOI: 10.24843/JIK.2024.v17.i01.p06.

[16] N. Lawrance, G. Petrides, dan M.-A. Guerry, "Predicting employee absenteeism for cost effective interventions," *Decision Support Systems*, vol. 147, p. 113 539, Aug. 2021. DOI: 10.1016/j.dss.2021.113539.

[17] R. Rahmawati, "Algoritma Naïve Bayes Untuk Melihat Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kulit Terbakar," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 197–202, 2014.