



Sistem Pakar Akurasi dalam Mengidentifikasi Penyakit Gingivitis pada Gigi Manusia dengan Metode Naive Bayes

Rifa Yuliza¹✉

¹Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

riefayuliza@gmail.com

Abstract

Gingivitis is a condition where the gums become inflamed due to a bacterial infection, causing the gums to swell. Gingivitis if treated too late will trigger more dangerous dental disease. Minimize knowledge about gingivitis and limited time to consult with experts so that people pay less attention to dental and oral health which can indicate gingivitis. The purpose of this study was to determine accuracy in identifying gingivitis disease using the Naive Bayes method, which can help the public to find out information about gingivitis, so a system with experts was built. Expert System is knowledge from experts that is entered into a computer or system that can be used for consultation. The data used in this study were 24 symptom data and 5 types of disease data sourced from interviews with an expert. The experts used in this study were dentists at the Rahmatan Lil Alamin Clinic. The data can be obtained from the results of the medical records of patients who perform examinations with dentists. The data processed in this study is knowledge about the symptoms and types of gingivitis in the teeth obtained from an expert. The result of the test is that the largest value of the total probability is found in the type of gum disease Puberty with a value of 0.000106795855. This research can help the community to conduct consultations easily, find out the symptoms early so that people do not have to go to the hospital with a long distance.

Keywords: Expert System, Identification, Gingivitis, Dental, Naive Bayes.

Abstrak

Gingivitis adalah kondisi gusi yang meradang akibat infeksi bakteri sehingga menyebabkan gusi bengkak. Gingivitis jika terlambat diobati akan memicu terjadi penyakit pada gigi yang lebih berbahaya. Minim nya pengetahuan tentang penyakit gingivitis serta keterbatasan waktu untuk konsultasi ke pakar sehingga masyarakat kurang memperhatikan akan kesehatan gigi dan mulut yang dapat terindikasi penyakit gingivitis. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan akurasi dalam mengidentifikasi penyakit gingivitis dengan menggunakan metode naive bayes, yang mana dapat membantu masyarakat untuk mengetahui informasi tentang penyakit gingivitis, sehingga dibangunlah sebuah sistem yang disebut dengan sistem pakar. Sistem Pakar merupakan pengetahuan dari pakar yang dimasukkan kedalam komputer atau sistem yang dapat digunakan untuk konsultasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 24 data gejala dan 5 data jenis penyakit yang bersumber dari hasil wawancara dengan seorang pakar. Pakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokter gigi di Klinik Rahmatan Lil Alamin. Data tersebut di dapat dari hasil rekam medik pasien yang melakukan pemeriksaan dengan dokter gigi. Data yang diolah dalam penelitian ini adalah pengetahuan tentang gejala-gejala dan jenis-jenis penyakit gingivitis pada gigi yang didapatkan dari seorang pakar. Hasil dari pengujian adalah nilai terbesar dari hasil probabilitas total terdapat pada jenis penyakit gingivitis Pubertas dengan nilai 0,000106795855. Penelitian ini dapat membantu masyarakat untuk melakukan konsultasi dengan mudah, mengetahui gejala secara dini sehingga masyarakat tidak harus pergi kerumah sakit dengan jarak yang jauh.

Kata kunci: Sistem Pakar, Identifikasi, Gingivitis, Gigi, Naive Bayes.

JSISFOTEK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Minimnya pengetahuan mengenai kesehatan gigi menyebabkan sebagian orang tidak peduli bahwa menjaga kesehatan gigi itu sangat penting, gingivitis merupakan satu diantara masalah kesehatan gigi yang harus perhatikan [1]. Mayoritas masyarakat kurang peduli dan masih memandang remeh mengenai kesehatan dan kebersihan gigi [2]. Kesadaran perlunya menjaga kebersihan gigi yang kurang menyebabkan timbulnya bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit gingivitis [3].

Gingivitis disebabkan oleh penumpukan bakteri yang ada di dalam rongga mulut [4]. Peradangan yang terjadi pada gusi tanpa merusak jaringan pendukung gigi disebut juga sebagai penyakit gingivitis [5]. Gingivitis bisa menyebabkan terjadinya pendarahan yang disertai dengan pembengkakan, warna kemerahan, eksudat, dan perubahan kontur normal [6]. Gingivitis yang tidak terkontrol dapat berkembang menjadi periodontitis yang tidak dapat dipulihkan [7].

Jauhnya jarak yang ditempuh ke dokter tempat konsultasi dan panjangnya antrian konsultasi menjadi salah satu penyebab masyarakat jarang melakukan

pemeriksaan pada dokter gigi, maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat dalam menyelesaikan masalahnya yang disebut dengan Sistem Pakar [8].

Sistem Pakar (SP) merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan [9]. Suatu sistem disebut cerdas jika dapat memecahkan masalah secara mandiri dan efisien. Kecerdasan seperti itu ditemukan dalam sistem komputer [10]. Teknik Artificial Intelligence telah digunakan di bidang kedokteran untuk mengidentifikasi penyakit secara akurat [11]. SP merupakan sistem yang mengimplementasikan pengetahuan dari seorang pakar ke dalam sebuah program komputer [8].

Sistem Pakar sebagai perangkat lunak pengetahuan ahli untuk memecahkan masalah dan memberikan saran dengan menggunakan penalaran pakar berdasarkan fakta dan data [12]. Mengidentifikasi penyakit pada bidang kedokteran agar lebih tepat dan akurat melalui SP digunakan algoritma Naive Bayes [14].

Metode Naive Bayes (NB) adalah sebuah metode yang digunakan dalam memprediksi probabilitas [15]. Nilai probabilitas data uji pada metode NB dihitung berdasarkan data kasus yang sudah ada sebelumnya [16]. Naive Bayes mempunyai nilai akurasi yang mencapai nilai tertinggi dengan nilai 99,51% [17]. Algoritma Naive Bayes memiliki nilai prediksi yang relatif lebih tinggi, dibandingkan dengan algoritma Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), dan K-Nearest Neighbour (KNN) [18].

Metode NB digunakan pada Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit pada kucing. Data yang digunakan adalah 5 jenis penyakit yang ada pada kucing dengan 22 gejala. Uji coba dilakukan dengan 20 data konsultasi didapatkan 18 data yang sesuai antara diagnosa sistem dengan diagnosa pakar, sehingga mempunyai nilai akurasi yang cukup akurat yaitu sebesar 90%. Sistem ini dapat digunakan untuk membantu pengguna atau para pecinta kucing dalam mengidentifikasi penyakit yang diderita oleh kucing sehingga dapat membantu merawat binatang peliharaannya [19].

SP dengan melakukan uji coba pada 23 data pasien yang diambil dari daftar konsultasi pasien, datanya yaitu 5 jenis penyakit karies pada gigi dan 24 gejala yang diperoleh dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan seorang pakar, Uji coba dilakukan dengan menggunakan metode NB, didapatkan 19 data yang valid dan 4 data tidak valid atau tidak sesuai dengan diagnosa pakar sehingga menghasilkan tingkat akurasi dengan nilai 83,61% yang membuat sistem ini layak untuk digunakan [20].

Aplikasi SP dengan menggunakan metode NB dengan 31 gejala dan 6 jenis penyakit yang ada pada penyakit ISPA dilakukan uji coba pada 39 data uji, dari 39 kali

penguji terdapat 36 data uji yang sesuai dan 3 data uji yang tidak sesuai, dengan nilai akurasi dari pengujian tersebut sebesar 92,3%. Aplikasi ini membuat seseorang merasa seperti sedang berkonsultasi dengan seorang dokter atau pakar yang menangani penyakit ISPA [21].

SP dalam mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman hias *Aglaonema* dengan metode NB dengan 62 gejala dan 7 jenis hama serta 7 jenis penyakit yang menyerang *Aglaonema*. Uji coba dilakukan pada 30 data uji yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar, menghasilkan 27 data dari 30 data uji sesuai dengan diagnosa pakar dan 3 data tidak sesuai dengan diagnosa pakar sehingga menghasilkan nilai akurasi sebesar 90% yang menunjukkan keakuratan sistem ini cukup baik. Sistem ini dapat membantu user atau orang yang memelihara tanaman hias agar dapat mengidentifikasi hama dan penyakit yang menyerang tanaman hias *Aglaonema* dari gejala-gejala yang ada pada sistem sehingga dapat ditangani dengan cepat dan tanaman hias *Aglaonema* dapat dirawat dengan baik [22].

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Sistem Pakar dengan menggunakan metode Naive Bayes untuk identifikasi jenis penyakit gingivitis gigi pada gigi manusia, sehingga SP dapat digunakan oleh masyarakat yang bukan pakar untuk mengidentifikasi dengan akurat jenis penyakit gingivitis berdasarkan gejala-gejala yang ada.

Dari uraian yang dibahas di atas, maka dilakukan penelitian dalam bentuk tesis dengan judul Sistem Pakar Akurasi dalam Mengidentifikasi Penyakit Gingivitis pada Gigi Manusia dengan Metode Naive Bayes.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah Sistem Pakar Akurasi dalam Mengidentifikasi Penyakit Gingivitis pada Gigi Manusia dengan Metode Naive Bayes. Menerapkan Sistem Pakar dengan metode Naive Bayes untuk mengetahui jenis penyakit gingivitis, gejala, serta solusi terbaik mengenai penyakit gingivitis pada gigi manusia.

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar (SP) merupakan sistem yang menyalin pengetahuan pakar ke dalam komputer, agar dapat menyelesaikan suatu masalah seperti seorang pakar [23]. SP adalah sarana yang digunakan untuk berbagi dan mendistribusikan pengetahuan yang diperoleh secara langsung ataupun tidak langsung dari pakar dari bidang ilmiah yang berbeda [13]. Pengetahuan yang didapatkan kemudian disimpan dalam memori komputer sehingga pengguna dapat berkonsultasi dengan komputer untuk suatu keperluan tertentu, lalu komputer dapat menyimpulkan seperti layaknya

seorang pakar [22]. Sistem Pakar menyediakan informasi yang memadai tanpa penundaan [24].

2.3. Metode Naïve Bayes

Metode Naive Bayes (MNB) adalah algoritma pembelajaran mesin yang didasarkan pada teorema bayes. Itu dapat menghasilkan keluaran melalui metode probabilistik [25]. MNB memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya yang dikemukakan oleh ilmuwan inggris yang bernama Thomas Bayes [9]. Keuntungan penggunaan MNB adalah metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian [14]. Metode ini banyak diterapkan pada hal – hal yang berkenaan dengan diagnosa secara statistik yang berhubungan dengan probabilistik serta kemungkinan dari penyakit dan gejala gejala yang berkaitan [26].

Perhitungan proses MNB dimulai dari penentuan Naive Bayes Classifier (nbc) untuk setiap class, jika hipotesis bernilai benar maka bernilai 1, dan jika hipotesis bernilai salah maka bernilai 0 [20]. Secara umum, teorema Bayes dinyatakan pada Persamaan (1).

$$B(GPG|PGG) = \frac{B(PGG|GPG) \cdot B(GPG)}{B(PGG)} \quad (1)$$

Dimana $B(GPG|PGG)$ merupakan probabilitas hipotesis GPG berdasarkan kondisi PGG , $B(PGG|GPG)$ merupakan probabilitas PGG berdasarkan kondisi GPG , $B(GPG)$ merupakan probabilitas hipotesis GPG , $B(PGG)$ merupakan probabilitas hipotesis PGG . GPG merupakan hipotesis khusus (benar atau salah), dan PGG merupakan bukti yang telah diamati.

Dari rumus Persamaan (1) maka didapatkan rumus persamaan Naive Bayes, dinyatakan pada Persamaan (2).

$$B(GPG|PGG) = \frac{(nbc + s) \cdot d}{n + g} \quad (2)$$

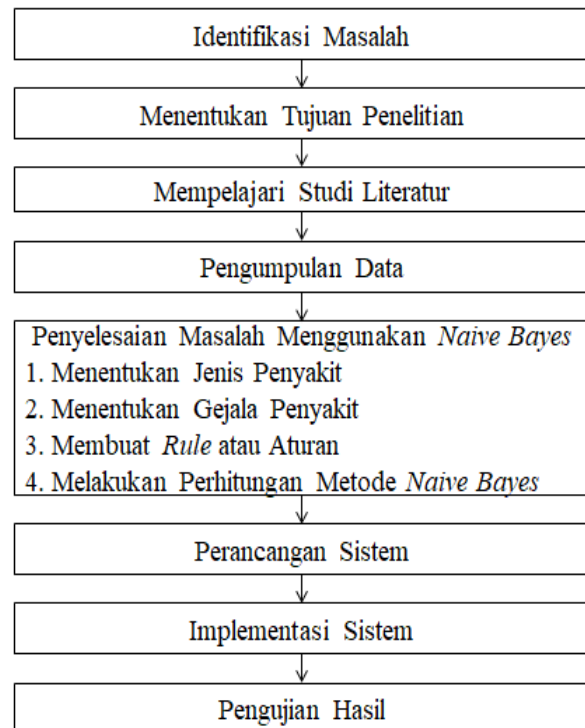
Dimana nbc merupakan jumlah *record* pada data *learning*, s merupakan jumlah data parameter (total gejala), d merupakan 1/ banyaknya data *class* (total penyakit), n merupakan jumlah *record* pada data *learning* yang $v = ncb$ tiap data *class* (penyakit). Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai v untuk setiap penyakit dengan rumus, dinyatakan pada Persamaan (3).

$$v = B(PGG) * [B(GPG_1|PGG_1) * ... * B(GPG_i|PGG_i)] \quad (3)$$

Dimana $B(PGG)$ merupakan probabilitas marginal PGG dalam semua hipotesis yang mungkin, $B(GPG|PGG) =$ probabilitas hipotesis berdasarkan kondisi.

2.4. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian mempunyai tujuan agar mendapat hasil seperti yang diharapkan. Langkah-langkah yang harus diikuti dalam penelitian ini disusun secara sistematis. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan terdapat beberapa kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan. Pertama analisa data dan menentukan *Rule* atau aturan, serta perhitungan Case Based Reasoning

3.1. Analisa data

Pada penelitian ini, peneliti melakukan wawancara langsung dengan seorang pakar dokter gigi di Klinik Rahmatan Lil Alamin. untuk mendapatkan data, data yang didapatkan adalah data jenis penyakit gingivitis dan data gejala penyakit gingivitis.

Data jenis penyakit gingivitis pada gigi manusia sebanyak 5 data jenis penyakit yang telah diberikan inisial dengan kode PGG01 sampai PGG05 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel jenis penyakit gingivitis pada gigi

No.	Kode	Jenis Penyakit
1	PGG01	Gingivitis Marginal
2	PGG02	ANUG (Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis)
3	PGG03	Gingivitis Pubertas
4	PGG04	Gingivitis Scorbutic
5	PGG05	Gingivitis Pregnancy

Data gejala penyakit gingivitis sebanyak 24 data tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 2. gejala yang telah diberi kode untuk mewakili gejala

Tabel 2. Tabel gejala penyakit gingivitis pada gigi

No	Kode	Gejala
1	GPG01	Tepi gingiva membengkak merah.
2	GPG02	Karang gigi.
3	GPG03	Gusi tidak mudah berdarah.
4	GPG04	Perubahan warna gusi merah kebiruan.
5	GPG05	Tidak terasa sakit.
6	GPG06	Lesi sangat sensitif terhadap tekanan.
7	GPG07	Rasa sakit dan nyeri ketika mengunyah makanan pedas atau panas.
8	GPG08	Mulut terasa seperti logam.
9	GPG09	Sering terjadi peningkatan temperature.
10	GPG10	Gusi sangat mudah berdarah.
11	GPG11	Lapisan abu abu pada gusi.
12	GPG12	Luka seperti kawah diantara gigi dan gusi.
13	GPG13	Perubahan warna gusi menjadi merah kebiruan
14	GPG14	Pendarahan pada gingiva
15	GPG15	Pembengkakan pada gusi
16	GPG16	Nafas berbau tidak sedap.
17	GPG17	Kekurangan vitamin C.
18	GPG18	Ulserasi berwarna merah terang.
19	GPG19	Pendarahan terjadi secara spontan.
20	GPG20	Memiliki permukaan mengkilat yang halus.
21	GPG21	Gigi mudah berdarah ketika menyikat gigi.
22	GPG22	Gusi membengkak dengan warna merah terang.
23	GPG23	Rasa sakit ketika mengunyah.
24	GPG24	Gigi menjadi longgar.

3.2. Menentukan *Rule* atau aturan

Pada saat menentukan jenis penyakit gingivitis dengan menggunakan aplikasi Sistem Pakar, maka diperlukan sebuah *Rule* atau aturan. Aturan tersebut mewakili seorang pakar dalam menentukan sebuah keputusan. Keputusan yang dihasilkan pada sistem tersebut menunjukkan jenis penyakit apa yang mungkin diderita oleh pengguna *Rule* tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Rule* gejala dan jenis penyakit

Jenis Penyakit	Rule
Gingivitis Marginal	GPG01, GPG02, GPG03, GPG04, GPG05
ANUG (Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis)	GPG06, GPG07, GPG08, GPG09, GPG10, GPG11, GPG12
Gingivitis Pubertas	GPG02, GPG13, GPG14, GPG15, GPG16
Gingivitis Scorbutic	GPG02, GPG17, GPG18, GPG19, GPG20
Gingivitis Pregnancy	GPG16, GPG21, GPG22, GPG23, GPG24

3.4 Proses Perhitungan Naive Bayes

Pengujian perhitungan menggunakan metode Naive Bayes diterapkan pada salah satu contoh kasus konsultasi pasien di Klinik Rahmatan Lil Alamin. Perhitungan Naive Bayes diterapkan pada pasien ke-1 yang mengalami gejala Pendarahan pada gingiva (GPG14), Pembengkakan pada gusi(GPG15), Nafas berbau tidak sedap (GPG16), Kekurangan vitamin C (GPG17), dan Gigi mudah berdarah ketika menyikat gigi (GPG21). Pada tahapan ini ada beberapa langkah dan uji coba yang akan dicari menggunakan metode Naive Bayes adalah sebagai berikut:

- Menentukan nilai nc untuk setiap class
- Menghitung nilai probabilitas.
- Menghitung nilai probabilitas total setiap penyakit.
- Menentukan nilai terbesar dari perhitungan probabilitas total setiap penyakit.

Hasil perhitungan probabilitas total dapat dilihat pada Tabel 4.

Kode	Jenis Penyakit	Nilai Probabilitas
PGG01	Gingivitis Marginal	6,0533269e-5
PGG02	ANUG (Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis)	6,0533269e-5
PGG03	Gingivitis Pubertas	0,000106795855
PGG04	Gingivitis Scorbutic	7,31443668e-5
PGG05	Gingivitis Pregnancy	7,31443668e-5

Berdasarkan hasil yang ada pada Tabel 4, maka nilai terbesar dari hasil probabilitas total terdapat pada jenis penyakit gingivitis Pubertas dengan nilai 0,000106795855.

4. Kesimpulan

Adanya Sistem Pakar identifikasi penyakit gingivitis pada gigi manusia, maka dapat membantu masyarakat untuk melakukan konsultasi dengan mudah,

mengetahui gejala secara dini sehingga masyarakat tidak harus pergi kerumah sakit dengan jarak yang jauh. Penerapan metode Naive Bayes untuk mengidentifikasi penyakit gingivitis yaitu dengan melakukan langkah-langkah perhitungan dari metode Naive Bayes, maka nilai terbesar dari hasil probabilitas total terdapat pada jenis penyakit gingivitis Pubertas dengan nilai 0,000106795855.

Daftar Rujukan

- [1] Suryani, L. (2021). Hubungan Pengetahuan Kebersihan Gigi dengan Gingivitis Pada Wanita Pubertas di MTSS Babah Krueng. *Jurnal Mutiara Ners*, 4(1), 1-4. DOI: <https://doi.org/10.51544/jmn.v4i1.1216>
- [2] Skripsa, T. H., Unique, A. A., & Hermawati, D. (2021). Hubungan Pengetahuan dan Tindakan Menjaga Kesehatan Gigi Mulut dengan Keluhan Subyektif Permasalahan Gigi Mulut pada Mahasiswa Kesehatan dan Non Kesehatan. *e-GiGi*, 9(1). DOI: <https://doi.org/10.35790/eg.9.1.2021.32676>
- [3] Rianti, E., Yenila, F., & Marfalino, H. (2021). Expert System Deteksi Gingivitis Gigi Menggunakan Certainty Factor. *Jurnal Teknologi*, 11(2), 50-56. DOI: <https://doi.org/10.35134/jitekinn.v11i2.51>
- [4] Khaleel, B. I., & Aziz, M. S. (2021, May). Using Artificial Intelligence Methods For Diagnosis Of Gingivitis Diseases. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1897, No. 1, p. 012027). IOP Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1897/1/012027>
- [5] Kaura, M. A., Bawa, H. M., Ekuase, E., & Bamgbose, B. O. (2021). Oral hygiene level and prevalence of gingivitis amongst pregnant women in a nigerian teaching hospital. *Journal of Dentomaxillofacial Science*, 6(1), 10-16. DOI: <https://doi.org/10.15562/jdmfs.v6i1.1119>
- [6] Senjaya, A. A., Arini, N. W., Ratmini, N. K., & Handayani, N. K. A. S. (2020). Hubungan Sextan yang Mengalami Gingivitis dengan Usia Kehamilan pada Ibu Hamil Di Puskesmas Manggis Ii Kabupaten Karangasem Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Gigi (Dental Health Journal)*, 7(2), 53-58. DOI: <https://doi.org/10.33992/jkg.v7i2.1260>
- [7] Huang, S., He, T., Yue, F., Xu, X., Wang, L., Zhu, P., ... & Xu, J. (2021). Longitudinal multi-omics and microbiome meta-analysis identify an asymptomatic gingival state that links gingivitis, periodontitis, and aging. *MBio*, 12(2), e03281-20. DOI: <https://doi.org/10.1128/mbio.03281-20>
- [8] Andesti, C. L., Sumijan, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Expert System in Accuracy to Identify Gingivitis in Humans Using the Certainty Factor Method. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 97-104. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i3.69>
- [9] Restari, R. H., Sinurat, S., & Suginam, S. (2020). Rancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mononukleosis Dengan Metode Naive Bayes. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(3), 403-408. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/jurikom.v7i3.2179>
- [10] Băjenescu, T. M. (2020). Comparing artificial intelligence developments of superpowers: China and the US. *Journal of Social Sciences*, 3(3), 43-50. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3971959>
- [11] Kaur, S., Singla, J., Nkenyereye, L., Jha, S., Prashar, D., Joshi, G. P., ... & Islam, S. R. (2020). Medical diagnostic systems using artificial intelligence (ai) algorithms: Principles and perspectives. *IEEE Access*, 8, 228049-228069. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3042273>
- [12] Sarazin, A., Bascans, J., Sciau, J. B., Song, J., Supiot, B., Montarnal, A., ... & Trupit, S. (2021). Expert system dedicated to condition-based maintenance based on a knowledge graph approach: Application to an aeronautic system. *Expert Systems with Applications*, 186, 115767. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115767>
- [13] Saibene, A., Assale, M., & Giltri, M. (2021). Expert systems: Definitions, advantages and issues in medical field applications. *Expert Systems with Applications*, 177, 114900. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114900>
- [14] Widodo, Y. B., Anggraeini, S. A., & Sutabri, T. (2021). Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer MH. Thamrin*, 7(1), 112-123. DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i1.507>
- [15] Suherman, B. B. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(3), 390-398. DOI: <https://doi.org/10.33365/jatika.v2i3.1251>
- [16] Nugroho, F. A., Solikin, A. F., Anggraini, M. D., & Kusri, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Virus Corona Dengan Metode Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomsin)*, 9(1), 81-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.30646/tikomsin.v9i1.553>
- [17] Karim, F., Nurcahyo, G. W., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Gejala Stroke Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 221-226. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i4.69>
- [18] Yang, L., Fu, B., Li, Y., Liu, Y., Huang, W., Feng, S., ... & Bu, H. (2020). Prediction model of the response to neoadjuvant chemotherapy in breast cancers by a Naive Bayes algorithm. *Computer methods and programs in biomedicine*, 192, 105458. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2020.105458>
- [19] Ramadhan, F. Z., Aditya, G., Nainggolan, P. D. Y., & Adhinata, F. D. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Hewan Kucing Berbasis Web. *Jurnal Komitika (Komputasi dan Informatika)*, 5(2), 122-131. DOI: <https://doi.org/10.31603/komitika.v5i2.5301>
- [20] Hari, T. R. S., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode Naive Bayes dalam Mengidentifikasi Penyakit Karies pada Gigi Manusia. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 233-238. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i4.71>
- [21] Ramadhana, F., Fauziah, F., & Winarsih, W. (2020). Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit ISPA menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Website. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 4(3), 320-329. DOI: <http://dx.doi.org/10.30998/string.v4i3.5441>
- [22] Amalia, M. M., Ernawati, E., & Wijanarko, A. (2022). Implementasi Metode Naive Bayes Dalam Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Pada Tanaman Hias Aglaonema SP. *Rekursif: Jurnal Informatika*, 10(1), 23-39. DOI: <https://doi.org/10.33369/rekursif.v10i1.18953>
- [23] Narulita, D., & Yuhandri, Y. (2021). Sistem Pakar Dalam Menganalisis Tingkat Akurasi Keparahan Penyakit Erosi Gigi Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 239-244. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i4.160>
- [24] Mohapatra, S., & Anand, K. (2021). An expert system to implement symptom analysis in healthcare. *Integration of Cloud Computing with Internet of Things: Foundations, Analytics, and Applications*, 57-69. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119769323.ch4>
- [25] Zohra, F. T. (2020). Prediction of Different Diseases and Development of a Clinical Decision Support System using Naive Bayes Classifier. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8(5), 8-13. DOI: <http://doi.org/10.22214/ijraset.2020.5002>

- [26] Rahman, N. T. (2020). Analisa Algoritma Decision Tree dan Naive Bayes pada Pasien Penyakit Liver. JURNAL FASILKOM (teknologi inFormASi dan ILmu KOMputer), 10(2), 144-151. DOI: <https://doi.org/10.37859/jf.v10i2.2087>