

RANCANG BANGUN APLIKASI WEB DIAGNOSA PENYAKIT GIGI MENGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES DAN K-NEAREST NEIGHBOR

Afri Yudha¹, Firman Maulana Riswahyudi, Rizki Rizkyatul Basir³

^{1,2}Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

³Program Studi Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI

Email: 1bnugazali@gmail.com

ABSTRACT

Lack of dental health knowledge in Indonesia leads to low public awareness of their dental health. This condition makes some people neglect efforts to prevent and treat dental diseases. Therefore, this study created a web-based application for early diagnosis of dental diseases, so that it can help people to know about the dental diseases they are suffering from, and can overcome the problem of dental neglect. The inference method used is Naïve Bayes and K-Nearest Neighbor. The platform used is Web. The type of disease that can be diagnosed by this system is 7 diseases. The test results will show that the features of the system made run with a success rate of 100%. The unit test results show that the system has successfully performed inference correctly. The results of the user acceptance test show that the user acceptance rate is very good, which is 93.03%. Based on the results of these tests, it can be concluded that the application that has been made can be recommended for the public as a tool to help early diagnosis of dental diseases.

Keywords: Naïve Bayes algorithm, K-NN algorithm, Evaluation, MySQL, Data Mining, PHP

ABSTRAK

Minimnya pengetahuan kesehatan gigi yang ada di Indonesia menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan gigi mereka. Kondisi ini membuat sebagian masyarakat mengesampingkan upaya mencegah dan mengobati penyakit gigi. Oleh sebab itu penelitian ini membuat aplikasi berbasis web untuk diagnosa awal penyakit gigi, sehingga dapat membantu masyarakat untuk mengetahui tentang penyakit gigi yang sedang di deritanya, serta dapat mengatasi permasalahan kelangkaan gigi. Metode inferensi yang digunakan adalah Naïve Bayes dan K- Nearest Neighbor. Platform yang digunakan adalah Web. Jenis penyakit yang bisa di diagnosa oleh sistem ini berjumlah 7 penyakit. Hasil uji akan menunjukkan fitur-fitur sistem yang dibuat berjalan dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil *unit test* menunjukkan bahwa sistem telah berhasil melakukan inferensi dengan benar. Hasil user acceptance test menunjukkan tingkat penerimaan pengguna adalah sangat baik yaitu 93.03%. Berdasarkan hasil uji-uji tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat direkomendasikan untuk masyarakat sebagai alat bantu untuk diagnosa awal penyakit gigi. Kondisi ini membuat sebagian orang mengesampingkan upaya untuk mencegah dan mengobati penyakit gigi. Oleh karena itu, penelitian ini membuat aplikasi berbasis web untuk diagnosis dini penyakit gigi, sehingga dapat membantu masyarakat untuk mengetahui tentang penyakit gigi yang sedang diderita. Berdasarkan hasil tes tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat direkomendasikan untuk digunakan oleh masyarakat sebagai alat diagnosis dini penyakit gigi.

Kata kunci: *Algoritma Naïve Bayes, Algoritma K-NN, Penilaian, MySQL, Data Mining, PHP*

Diterima Redaksi : Tahun 2024 | Selesai Revisi : Tahun-2024 | Diterbitkan ISSN : 3025-3608

I. Pendahuluan

Kesehatan gigi merupakan salah satu aspek penting dalam kesehatan tubuh secara keseluruhan. Kesehatan gigi yang baik dapat membantu seseorang untuk mengunyah makanan dengan baik, berbicara dengan jelas, dan tersenyum dengan percaya diri. Namun, masih banyak orang yang tidak menyadari pentingnya menjaga kesehatan gigi. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2022, prevalensi karies gigi di Indonesia mencapai 92,7%. Prevalensi karies gigi yang tinggi ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan gigi, seperti gigi berlubang, gigi berkarang, dan gigi rusak.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan gigi adalah kurangnya pengetahuan tentang penyakit gigi. Masyarakat seringkali tidak menyadari bahwa mereka menderita penyakit gigi sampai penyakit tersebut sudah parah. Diagnosis penyakit gigi yang tepat dan cepat sangat penting untuk mencegah komplikasi yang lebih serius. Diagnosis penyakit gigi biasanya dilakukan oleh dokter gigi. Namun, tidak semua orang memiliki akses ke dokter gigi.

Metode Naïve Bayes merupakan salah satu metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi data. Metode ini bekerja dengan mengasumsikan bahwa setiap variabel independen satu sama lain. Metode K-Nearest Neighbor merupakan salah satu metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi data berdasarkan kedekatan jarak. Metode ini bekerja dengan mencari data yang paling mirip dengan data yang akan diklasifikasikan. Metode Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor dapat digunakan untuk mengimplementasikan alat bantu diagnosis penyakit gigi. Metode Naïve Bayes dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit gigi berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Metode K-Nearest Neighbor dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit gigi berdasarkan data gejala dan hasil pemeriksaan fisik

II. Tinjauan Pustaka

1. Penyakit Gigi

Penyakit gigi mencakup berbagai kondisi yang memengaruhi kesehatan gigi dan mulut, seperti kerusakan gigi, penyakit gusi, infeksi, atau

masalah lainnya yang dapat mempengaruhi struktur dan fungsi sistem mulut manusia. Penyakit gigi mencakup berbagai kondisi yang memengaruhi kesehatan gigi dan mulut, seperti kerusakan gigi, penyakit gusi, infeksi, atau masalah lainnya yang dapat mempengaruhi struktur dan fungsi sistem mulut manusia (Gupta et al., 2019).

Berbagai jenis penyakit pada gigi dapat dikelompokkan menjadi tujuh kategori (Anti, 2015), yaitu:

a. Penyakit Erosi Gigi

- 1) Perubahan warna gigi menjadi lebih kuning karena paparan lapisan dentin.
- 2) Bagian tepi gigi mengeras dan memiliki pola yang tidak teratur.
- 3) Sensitivitas gigi meningkat, terutama saat mengonsumsi makanan atau minuman manis, panas, dan dingin.

b. Penyakit Gingivitis

- 1) Terjadi peradangan pada gusi yang ditandai dengan bengkak dan kemerahan di sekitar pangkal gigi.
- 2) Muncul akibat penumpukan sisa makanan di gigi dan gusi yang kemudian mengeras menjadi plak.

c. Penyakit Pulpitis

- 1) Gigi yang tidak dirawat dengan baik rentan rusak karena penumpukan bakteri di dalam mulut.
- 2) Jika dibiarkan, dapat menyebabkan infeksi hingga ke saraf gigi.

d. Penyakit Abses Gigi

- 1) Terbentuknya benjolan berisi nanah pada gigi akibat infeksi bakteri.
- 2) Dapat muncul di sekitar akar gigi atau di gusi.

e. Periodontitis

- 1) Infeksi gusi yang merusak gigi, jaringan lunak, dan tulang penyangga gigi.
- 2) Harus segera diobati karena dapat menimbulkan komplikasi serius.

f. Karies Gigi

- 1) Lubang kecil pada permukaan gigi yang dapat berkembang menjadi gigi berlubang jika tidak ditangani.
- 2) Penyebabnya adalah bakteri *Streptococcus mutans* yang menghasilkan asam dari gula, membentuk plak, dan menyebabkan demineralisasi email gigi.

g. Halitosis

Bau mulut atau halitosis dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti jenis makanan,

kebersihan mulut yang kurang, penyakit, atau gaya hidup yang tidak sehat.

2. Data Mining

Data mining adalah “proses pengekstrakan pola atau pengetahuan berharga dari kumpulan data besar menggunakan berbagai teknik seperti statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning*”. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi tren, hubungan, dan informasi tersembunyi yang dapat memberikan wawasan berharga. Data mining adalah “proses ekstraksi informasi yang signifikan dan berharga dari data besar dengan menggunakan berbagai teknik dan algoritma, termasuk statistik, matematika, dan kecerdasan buatan”. Data mining mencakup identifikasi pola tersembunyi, hubungan, dan tren dalam data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik (Han, J., Kamber & Pei, 2011).

3. Metode Naive Bayes

Metode Naive Bayes adalah algoritma “klasifikasi probabilistik yang mengacu pada teorema Bayes. “Naive” merujuk pada asumsi sederhana yang dibuat, yaitu independensi fitur, meskipun dalam situasi nyata, fitur mungkin saling terkait”. Meskipun sederhana, metode ini cukup efektif untuk berbagai aplikasi klasifikasi.

Metode Naive Bayes adalah “pendekatan klasifikasi probabilistik berdasarkan teorema Bayes dengan asumsi bahwa setiap fitur dalam data independen satu sama lain”. Naive Bayes Classifier digunakan dalam berbagai konteks, termasuk klasifikasi dokumen teks, diagnosa medis, dan deteksi spam (Tan et al., 2016)

4. KNN (K-Nearest Neighbor):

KNN adalah metode klasifikasi yang memutuskan kelas suatu objek berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga terdekatnya. Dengan mengukur jarak antar objek, algoritma ini mencari tetangga terdekat dan mengklasifikasikan objek berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga tersebut. KNN adalah “metode klasifikasi yang menentukan kelas suatu objek berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga terdekatnya”. Dengan mengukur jarak antar objek, KNN mencari tetangga terdekat dan mengambil keputusan klasifikasi berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga tersebut. (Han, J., Kamber & Pei, 2011).

5. Web (PHP-MYSQL)

Web (PHP-MYSQL) merujuk pada paradigma pengembangan aplikasi web yang memanfaatkan

PHP sebagai bahasa pemrograman server-side dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Kombinasi ini memungkinkan pembuatan aplikasi web dinamis dengan kemampuan menyimpan dan mengelola data secara efisien. Web (PHP-MYSQL) mengacu pada pengembangan aplikasi web dinamis dengan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman server-side dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Kombinasi PHP dan MySQL memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi web yang responsif dan efisien dalam penyimpanan dan pengelolaan data (Welling, L. & Thomson, 2013).

6. Browser

Browser, atau peramban web, adalah “perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk menjelajahi dan menampilkan konten web, termasuk halaman web, gambar, video, dan dokumen lainnya, dengan mengakses berbagai situs dan sumber daya online”. Dalam konteks komputasi, browser adalah “aplikasi yang memfasilitasi pengguna untuk mengakses dan menavigasi internet, menyajikan informasi yang diambil dari server web dalam bentuk halaman web yang dapat ditampilkan oleh pengguna”. (Smith., 2018).

7. UML (Unified Modeling Language)

UML adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk menggambarkan, merencanakan, dan mendokumentasikan struktur dan perilaku sistem perangkat lunak menggunakan notasi grafis yang bersifat standar dan dapat dipahami oleh berbagai pihak terkait. Unified Modeling Language (UML) adalah suatu bahasa visual yang digunakan oleh para pengembang perangkat lunak untuk menyusun, mendokumentasikan, dan memahami desain sistem perangkat lunak secara holistik melalui serangkaian diagram dan notasi standar (Fowler, M. & Scott, 2018).

III. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, langkah-langkah penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut (Dzikrulloh & Setiawan, 2017):

1. Pengumpulan Data

Kumpulkan dataset yang mencakup informasi gejala, riwayat kesehatan gigi, dan diagnosis penyakit gigi. Data dapat diperoleh dari rekam medis pasien atau studi sebelumnya.

2. Persiapan Data

Lakukan pre-processing data, termasuk membersihkan data yang tidak lengkap atau noisy, melakukan normalisasi jika diperlukan, dan membagi data menjadi set pelatihan dan set pengujian.

3. Implementasi Naïve Bayes

Terapkan algoritma Naïve Bayes untuk klasifikasi penyakit gigi berdasarkan gejala dan data kesehatan pasien. Evaluasi hasilnya dengan menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

4. Implementasi K-Nearest Neighbor (KNN)

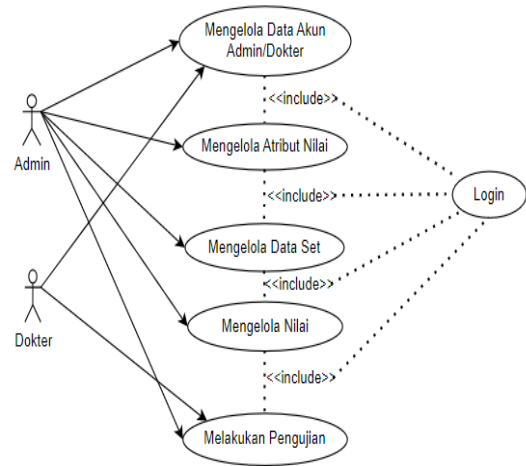
Terapkan algoritma K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi penyakit gigi dengan mempertimbangkan tetangga terdekat dari suatu kasus. Lakukan evaluasi hasilnya seperti pada langkah sebelumnya.

5. Perbandingan Metode

Bandingkan performa Naïve Bayes dan KNN dalam hal akurasi, kecepatan komputasi, dan efektivitas diagnosa penyakit gigi.

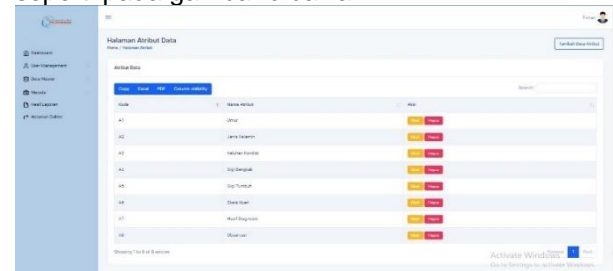
6. Analisis Hasil

Analisis hasil eksperimen untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan masing-masing metode dalam mendukung diagnosis penyakit gigi.



Gambar 1 Use Case Diagram Website
Sumber: Perancangan Penulis (2023)

Penulis membuat atribut data agar bisa diklasifikasikan dengan baik saat perumusan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2 Tampilan Atribut Data
Sumber: Implementasi Aplikasi (2023)

Penulis Membuat tampilan Dataset penyakit gigi untuk melakukan perumusan yang akan di lakukan di aplikasi web yang digunakan.

IV. Hasil Dan Pembahasan

Dalam implementasi metode Naïve Bayes pada diagnosis penyakit gigi, hasil dari klasifikasi dapat dijelaskan dengan menggunakan rumus probabilitas Naïve Bayes

$$P(\text{Penyakit Gigi}|\text{Gejala}) = \frac{P(\text{Gejala}|\text{Penyakit Gigi}) \times P(\text{Penyakit Gigi})}{P(\text{Gejala})}$$

- $P(\text{Penyakit Gigi}|\text{Gejala})$: Probabilitas kondisional penyakit gigi mengingat gejala.
- $P(\text{Gejala}|\text{Penyakit Gigi})$: Probabilitas kondisional gejala mengingat penyakit gigi.
- $P(\text{Penyakit Gigi})$: Probabilitas prior penyakit gigi.
- $P(\text{Gejala})$: Probabilitas prior gejala.

Hasil implementasi K-Nearest Neighbor (KNN), hasil dari klasifikasi dapat dijelaskan dengan menggunakan rumus jarak Euclidean antara data uji dengan tetangga terdekat

$$D(\text{Euclidean}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

- $D(\text{Euclidean})$: Jarak Euclidean antara data uji dan tetangga terdel
- x_i dan y_i : Nilai atribut pada data uji dan tetangga terdekat untuk seti
- n : Jumlah fitur.

Peneliti membuat rancangan usecase diagram sebelum membuat aplikasi seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 3 Tampilan Dataset Aplikasi
 Sumber: Implementasi Aplikasi (2023)
 Penulis membuat rumusan rumus KNN seperti pada gambar dibawah ini yang dilakukan di aplikasi yang telah dibuat, seperti pada gambar di bawah ini.

Id	Umur	Jenis Kelamin	Keluhan Kardial	Gigi Bengkak	Gigi Tumbuh	Stata Nyeri	Hasil Diagnosis
1	Denasa	Pria	Berlubang	Ya	Ya	Tidak Sakit	Error Digi
2	Muda	Wanita	Tidak Berlubang	Tidak	Ya	Sakit	Pulpitis
3	Denasa	Wanita	Tidak Berlubang	Ya	Ya	Sakit	Error Digi
4	Denasa	Wanita	Berlubang	Ya	Ya	Sangat Sakit	Periodontitis
5	Muda	Wanita	Tidak Berlubang	Ya	Tidak	Tidak Sakit	Karies Digi
6	Muda	Pria	Berlubang	Tidak	Ya	Sangat Sakit	Error Digi
7	Denasa	Pria	Tidak Berlubang	Tidak	Tidak	Tidak Sakit	Maloklusi
8	Denasa	Wanita	Berlubang	Ya	Tidak	Sangat Sakit	Error Digi
9	Muda	Wanita	Berlubang	Ya	Tidak	Sangat Sakit	Maloklusi
10	Denasa	Pria	Tidak Berlubang	Ya	Tidak	Sakit	Error Digi
11	Denasa	Pria	Berlubang	Ya	Ya	Sakit	Maloklusi
12	Denasa	Wanita	Tidak Berlubang	Tidak	Tidak	Sangat Sakit	Pulpitis
13	Denasa	Wanita	Tidak Berlubang	Ya	Ya	Tidak Sakit	Maloklusi
14	Denasa	Wanita	Tidak Berlubang	Tidak	Ya	Sangat Sakit	Error Digi
15	Denasa	Wanita	Tidak Berlubang	Tidak	Tidak	Sangat Sakit	Maloklusi
16	Denasa	Wanita	Berlubang	Tidak	Ya	Sangat Sakit	Periodontitis

Gambar 4 Tampilan Perumusan KNN dalam Aplikasi
 Sumber: Implementasi Aplikasi (2023)

Penulis membuat rumusan rumus NB (Naïve Bayes) seperti pada gambar dibawah ini yang dilakukan di aplikasi yang telah dibuat, seperti pada gambar di bawah ini.

Id	Umur	Jenis Kelamin	Keluhan Kardial	Gigi Bengkak	Gigi Tumbuh	Stata Nyeri	Hasil Diagnosis	Obesitas	Jarak	Presisi
143	0	0	0	0	0	1	0	Sedang	1	JODJA
138	0	1	0	0	0	0	0	Parah	1	ANDOD
140	0	0	0	0	0	1	0	Sedang	1	KELUHA
35	1	0	0	0	0	0	0	Parah	1	NO
142	0	1	0	0	0	0	0	Parah	1	JAKNN
90	1	0	0	0	0	0	0	Parah	1	HEDJAM
6	0	0	0	1	0	0	0	Parah	1	JODHAN
139	0	1	0	0	0	0	0	Parah	1	BDKA
94	1	0	0	0	0	0	1	Sedang	1,414	LURRMAN
23	1	0	1	0	0	0	0	Parah	1,414	RM
207	0	1	0	0	0	1	0	Sedang	1,414	RTNS
88	0	1	0	0	0	1	0	Sedang	1,414	DELLA
197	1	0	0	0	0	1	0	Parah	1,414	MBDA
25	1	1	0	0	0	0	0	Parah	1,414	DTA
33	1	1	1	0	0	0	0	Parah	1,732	AMARTIZONA
8	1	1	0	0	1	0	0	Parah	1,732	BRANHA

Gambar 5 Tampilan Perumusan NB (Naïve Bayes) dalam Aplikasi
 Sumber: Implementasi Aplikasi (2023)

Setelah mendapatkan Perumusan dari KNN dan NB Maka penulis melakukan Perumusan *Confussion Matrix*, seperti pada gambar dibawah ini.

Confusion Matrix

Klasifikasi	Total	Precision	Recall	Accuracy
Parah	57	0.44027796010169	0.31325301204819	4.385%
Sedang	39	0.41485414854148	0.30357142857143	4.588%
Ringan	32	1.0882352941176	0.5862198405797	1.78%

Gambar 6 Tampilan Perumusan *Confussion Matrix* dalam Aplikasi
 Sumber: Implementasi Aplikasi (2023)
 Hasil *Confussion matrix* yang didapatkan maka penulis melakukan total keseluruhan perumusan untuk mendapatkan hasil yang lebih bisa dipahami.

Total	Total
Ringan	32
Sedang	40
Parah	35

Gambar 7 Tampilan Total Hasil Perumusan dalam Aplikasi
 Sumber: Implementasi Aplikasi (2023)

Hasil penerapan Metode Naïve bayes dan K-Nearest Neighbor sudah didapatkan dari tahap perhitungan hingga tahap perbandingan. Metode Naïve bayes dan K-Nearest Neighbor sesuai dengan yang diharapkan yaitu hasil diagnosa pada Klinik Gigi. Penerapan Metode Naïve bayes dan K-Nearest Neighbor untuk mendiagnosa penyakit akan diterapkan pada Klinik Gigi dalam mendiagnosa penyakit gigi untuk kedepannya. Deployment ini diterapkan kedalam sistem aplikasi diagnose penyakit gigi berbasis web pada Klinik Gigi Drg. Siti Nurhasanah.

V. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yang penulis dapatkan adalah sebagai berikut:

1. Data mining dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam data kesehatan gigi. Ini memungkinkan aplikasi untuk melakukan diagnosa yang lebih akurat dan membantu dokter gigi memberikan perawatan yang lebih efektif kepada pasien.

2. Aplikasi diagnosa penyakit gigi yang dibangun menggunakan data mining dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosa. Ini dapat menghemat waktu dokter gigi dan memperbaiki hasil diagnosa pasien.
3. Penting untuk memastikan bahwa aplikasi diagnosa penyakit gigi yang dibangun menggunakan data mining mematuhi standar privasi dan keamanan data yang ketat. Ini akan memastikan bahwa informasi sensitif pasien tetap aman dan terlindungi.

- Smith. (2018). *The Browser Book: A Complete Guide to the World of Making the Web* (N. S. Press (ed.); No Starch).
- Tan, P.-N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2016). *Introduction to Data Mining* (Pearson Addison Wesley (ed.); 5th ed.). Pearson Addison Wesley.
- Welling, L., & Thomson, L. (2013). *PHP and MySQL Web Development* (S. Publishing (ed.); 5th ed.). Sams Publishing.

2. Saran

Saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan evaluasi dan validasi secara teratur, Penting untuk terus melakukan evaluasi dan validasi aplikasi untuk memastikan bahwa diagnosa yang dihasilkan akurat dan bermanfaat. Dengan melakukan evaluasi secara berkala, pengembang dapat terus meningkatkan kualitas aplikasi dan meningkatkan akurasi diagnosa pasien.
2. Melibatkan dokter gigi dan ahli data mining, Untuk membangun aplikasi yang efektif, penting untuk melibatkan dokter gigi dan ahli data mining dalam tim pengembangan.

Daftar Pustaka

- Anti, H. (2015). Pengaruh Pendidikan Kesehatan tentang Pemeliharaan Kesehatan Gigi terhadap Pengetahuan dan Motivasi pada Anak Usia Sekolah di SDN Karangdadap Kabupaten Banyumas. *FIK Universitas Muhammadiyah*, 1(1).
- Dzikrulloh, A., & Setiawan, W. (2017). Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Klasifikasi Data Citra Digital. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 5(2).
- Fowler, M., & Scott, K. (2018). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language* (Addison-Wesley. (ed.); 3rd ed.). Addison-Wesley.
- Gupta, N., Mohan, S., & Tandon, S. (2019). Dental Diseases: A Comprehensive Review. *Journal of Medicine and Life*, 12(2), 102–107.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques* (Morgan Kaufmann (ed.); 3rd ed.). Morgan Kaufmann.