



## Implementasi Teknik Data Mining untuk mendeteksi Gangguan Psikologis Pasca Melahirkan

### *Implementation of Data Mining Techniques to Detect Postpartum Psychological Disorders*

Muhammad Zulfadhilah<sup>1</sup>, Putri Yuliantie<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Sarjana Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sari Mulia

<sup>2</sup>Prodi Sarjana Kebidanan, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia

<sup>1</sup>zulfadhilah@unism.ac.id, <sup>2</sup>putriyuliantie15@gmail.com

#### Abstract

Currently, in the health sector, various studies are conducted, one of which is in terms of psychological health. One of the psychological disorders occurs in postpartum mothers, around 10-15% of postpartum mothers experience psychological disorders such as anxiety and depression, the high number is a concern in society, especially families. This research was conducted to assist the government in supporting research priorities on health independence using current technology. This is also a research urgency, namely to minimize psychological disorders that occur in postpartum mothers. One of the problem-solving approaches proposed in this research is to use technology with the implementation of Data Mining which has the advantage of predicting the likelihood of a person having certain diseases or health disorders. Data Mining is an approach that is often used and has been used as a reference in health nursing by using the results in two branches, namely for decision support and policy making. Implementation of the Data Mining algorithm provides exposure to analyze, detect, and predict the presence of disease and assist doctors in making decisions with early detection and appropriate management. One type of data mining is using Naive Bayes. From the results of the model evaluation, it can be concluded that the Naive Bayes model shows good performance in detecting postpartum psychological disorders. Evaluation values describe the model's ability to distinguish between positive and negative classes, with an AUC value of around 0.878. The model's accuracy of about 0.819 indicates its ability to correctly predict about 81.9% of the cases tested. F1-Score and Recall around 0.817 and 0.819 respectively indicate a balance between positive prediction and positive instance-finding ability. The Confusion Matrix also describes the performance of the model. Despite having a significant number of True Positives (TP) (870), the number of False Positives (FP) is noteworthy (162), indicating some false positive predictions.

*Keywords:* data mining, naïve Bayes, postpartum, psychology

#### Abstrak

Saat ini di bidang kesehatan, berbagai penelitian dilakukan, salah satunya dalam hal kesehatan psikologis. Salah satu gangguan psikologis terjadi pada ibu pasca melahirkan, sekitar 10-15% ibu pasca melahirkan mengalami gangguan psikologis seperti kecemasan dan depresi, tingginya angka tersebut menjadi kekhawatiran di lingkungan masyarakat, terutama keluarga. Penelitian ini dilakukan untuk membantu pemerintah dalam menunjang prioritas riset tentang kemandirian kesehatan menggunakan teknologi saat ini. Hal ini juga menjadi urgensi penelitian yaitu untuk meminimalkan gangguan psikologis yang terjadi pada ibu pasca melahirkan. Salah satu pendekatan pemecahan masalah yang diusulkan dalam penelitian adalah menggunakan teknologi dengan implementasi Data Mining yang memiliki kelebihan untuk memprediksi kemungkinan seseorang terindikasi penyakit atau gangguan kesehatan tertentu. Data Mining menjadi pendekatan yang sering dilakukan dan telah dijadikan rujukan dalam keperawatan kesehatan dengan menggunakan hasilnya dalam dua cabang, yaitu untuk pendukung keputusan dan pengambilan kebijakan. Implementasi algoritma Data Mining memberikan paparan untuk menganalisis, mendeteksi, dan memprediksi keberadaan penyakit dan membantu dokter dalam pengambilan keputusan dengan deteksi dini dan manajemen yang tepat. salah satu jenis data mining adalah menggunakan Naive Bayes. Dari hasil evaluasi model, dapat disimpulkan bahwa model Naive Bayes menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi gangguan psikologis pasca melahirkan. Nilai-nilai evaluasi menggambarkan kemampuan model dalam membedakan antara kelas positif dan negatif, dengan nilai AUC sekitar 0.878. Akurasi model sekitar 0.819 mengindikasikan kemampuannya dalam memprediksi dengan

benar sekitar 81.9% dari kasus yang diuji. F1-Score dan Recall sekitar 0.817 dan 0.819 masing-masing menunjukkan keseimbangan antara prediksi positif dan kemampuan menemukan instance positif. Confusion Matrix juga menggambarkan performa model. Meskipun memiliki jumlah True Positive (TP) yang signifikan (870), jumlah False Positive (FP) perlu diperhatikan (162), menunjukkan beberapa prediksi positif yang salah.

Kata kunci: data mining, naïve bayes, pasca melahirkan, psikologis

## 1. Pendahuluan

Teknologi saat ini sudah dilengkapi dengan berbagai kemampuan dalam mengenali kondisi gerakan, ekspresi wajah, serta kondisi mental seseorang. Saat ini di bidang kesehatan, berbagai penelitian dilakukan, salah satunya dalam hal kesehatan psikologis [1,2]. Salah satu gangguan psikologis terjadi pada ibu pasca melahirkan, sekitar 10-15% ibu pasca melahirkan mengalami gangguan psikologis seperti kecemasan dan depresi, tingginya angka tersebut menjadi kekhawatiran di lingkungan masyarakat, terutama keluarga [3].

Pada pertemuan ASEAN Health Ministers' Meeting (AHMM), Menteri Kesehatan Republik Indonesia menyoroti pertumbuhan signifikan pengguna internet dan pemilik smartphone di Indonesia, mencapai 202 juta pengguna, mayoritas pemilik *smartphone*. Dalam mengatasi pandemi COVID-19, pemanfaatan teknologi informasi digital terbukti efektif, tercatat *positivity rate* hanya 0,88% dan penurunan kasus 58% dalam dua minggu [4].

Penggunaan teknologi informasi pada bidang kesehatan terutama untuk mendeteksi dini gangguan psikologis pasca melahirkan akan sangat membantu para ibu untuk mengantisipasi kejadian yang lebih parah, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh [5] menyatakan bahwa perbandingan penggunaan teknologi dengan hasil yang dikeluarkan oleh pakar memiliki tingkat keberhasilan sebesar 94%. Implementasi teknologi pada gangguan kecemasan yang dilakukan oleh [6] menyatakan bahwa penggunaan data dan informasi yang tepat dan sesuai dengan standar kepakaran akan sangat membantu tenaga kesehatan dalam melakukan intervensi dini.

Data Mining memiliki kelebihan untuk memprediksi kemungkinan seseorang terindikasi penyakit atau gangguan kesehatan tertentu [4,5]. Pada penelitian yang dilakukan oleh [9] menyatakan bahwa ada beberapa metode yang bisa dilakukan dengan menggunakan Data Mining, yaitu klasifikasi, klusterisasi dan asosiasi. Hal ini bisa membantu industri layanan kesehatan dalam melakukan intervensi terhadap pasiennya. Data Mining menjadi pendekatan yang sering dilakukan dan telah menjadi rujukan dalam keperawatan kesehatan dengan menggunakan hasilnya dalam dua cabang, yaitu untuk pendukung keputusan dan pengambilan kebijakan [10]. Implementasi algoritma Data Mining memberikan paparan untuk menganalisis, mendeteksi, dan memprediksi keberadaan penyakit dan membantu dokter dalam pengambilan keputusan dengan deteksi dini dan manajemen yang tepat [11]. Penggunaan teknologi dan informasi yang tepat dan sesuai dengan

standar kepakaran akan sangat membantu tenaga kesehatan dalam melakukan intervensi dini [6]. Dengan adanya teknologi dan implementasi Data Mining, diharapkan tenaga kesehatan dapat melakukan deteksi dini pada gangguan psikologis pada ibu pasca melahirkan.

Penelitian yang dilakukan oleh [12] menyebutkan bahwa penggunaan data mining dalam deteksi dini gangguan kesehatan dapat menekan biaya tes di laboratorium. Data Mining dapat mendeteksi pola spesifik atau kecenderungan sebuah data yang berpotensi berguna mengetahui hal baru [11,12]. Penelitian [15] menyebutkan bahwa dengan menggunakan Data Mining dalam melakukan deteksi dini dengan membandingkan beberapa metode untuk mengetahui tingkat akurasi dan model yang tepat dalam proses deteksi penyakit ginjal kronis. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh [16] menyebutkan bahwa dengan melakukan penambangan data diharapkan dapat menyesuaikan pengobatan yang tepat terhadap pasien dengan kondisi *Major Depression*.

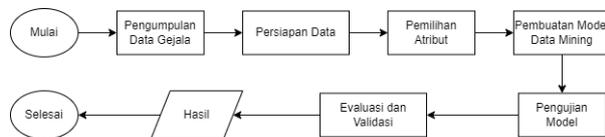
Salah satu teknik data mining yang memiliki tingkat akurasi yang baik adalah algoritma Naïve Bayes, algoritma ini menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi serta campuran nilai daridataset yang diberikan [17]. Teori ini dibuktikan oleh [18] pada penelitiannya yang menyebutkan bahwa algoritma Naive Bayes memiliki klasifikasi tingkat keakuratan yang lebih tinggi dibandingkan algoritma C.45. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [19] yang menyatakan bahwa Naïve Bayes merupakan algoritma yang cukup sederhana namun terbukti menghasilkan nilai akurasi tinggi. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh [20] dengan penerapan Metode Naïve Bayes dalam Pemeriksaan Kesehatan Harian pekerja merupakan langkah inovatif. Algoritma ini mampu memanfaatkan data pemeriksaan sebelumnya untuk mengambil keputusan berikutnya dengan tingkat akurasi 99,83 %, selain itu dengan adanya penggunaan algoritma ini dapat mengatasi keterbatasan sistem sebelumnya yang bergantung pada pengalaman dan keahlian tenaga kesehatan yang bervariasi.

Melalui implementasi metode Naïve Bayes yang telah diuraikan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi substansial dalam memberdayakan tenaga kesehatan. Penelitian ini diharapkan mampu memungkinkan para profesional kesehatan untuk merespons dengan lebih cepat dan memberikan tindakan yang lebih tepat, terutama dalam konteks

deteksi dini gangguan kesehatan. Penelitian ini, dengan demikian, bukan hanya menjadi sebuah eksplorasi ilmiah, tetapi juga menjadi kontribusi nyata dalam mendukung agenda riset pemerintah yang mengutamakan kemandirian sektor kesehatan, sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi masa kini.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan metode yang diterapkan dalam mendeteksi gangguan psikologis pasca melahirkan melalui penerapan teknik Data Mining Naïve Bayes. Metode ini dirancang untuk mengidentifikasi dan menganalisis pola gejala yang dapat menjadi indikator adanya gangguan psikologis pada ibu setelah melahirkan. Pada gambar 1 merupakan alur penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berikut penjelasan tahapan penelitian yang akan dilaksanakan:

**Pengumpulan Data Gejala:** Tahap pertama adalah pengumpulan data gejala yang relevan dengan gangguan psikologis pasca melahirkan. Data yang terkumpul mencakup berbagai gejala yang mungkin muncul pada ibu pasca melahirkan yang mengalami gangguan psikologis.

**Persiapan Data:** Data yang terkumpul diolah agar sesuai untuk analisis. Proses ini melibatkan pembersihan data dari nilai yang tidak valid atau duplikat, serta penyusunan data ke dalam format yang lebih terstruktur, seperti tabel atau matriks.

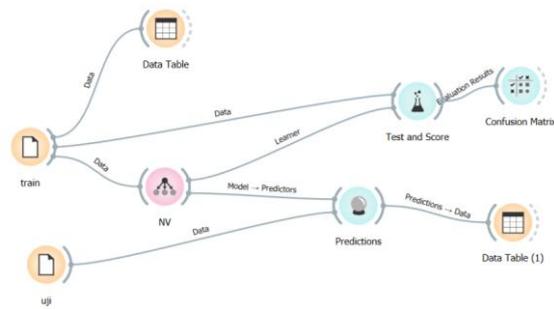
**Pemilihan Atribut:** Dalam tahap ini, atribut atau fitur yang relevan untuk analisis dipilih. Atribut ini merupakan gejala-gejala yang mungkin menjadi indikator gangguan psikologis pasca melahirkan. Pemilihan atribut ini penting untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antara gejala-gejala dengan gangguan psikologis.

**Pembuatan Model Data Mining:** Model Data Mining, khususnya metode Naive Bayes, diimplementasikan untuk analisis. Data yang telah dibersihkan dan dipilih atributnya digunakan untuk melatih model. Model Naive Bayes akan mempelajari pola-pola yang terkait dengan gejala-gejala dan tingkat gangguan psikologis yang ada dalam data pelatihan.

**Pengujian Model:** Setelah model dilatih, langkah berikutnya adalah mengujinya menggunakan data yang belum pernah dilihat oleh model sebelumnya. Data ini digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam melakukan prediksi tingkat gangguan psikologis

berdasarkan gejala-gejala yang ditemukan pada data pengujian.

**Evaluasi dan Validasi:** Hasil dari pengujian model dievaluasi untuk mengukur akurasi dan efektivitasnya dalam mendeteksi gangguan psikologis pasca melahirkan. Langkah ini melibatkan perbandingan antara hasil prediksi model dengan keadaan sebenarnya. Validitas model diuji melalui analisis statistik dan perbandingan dengan standar medis yang ada.



Gambar 2. Model Data Mining Menggunakan Naïve Bayes

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Orange Data Mining, Gambar 2 merupakan rancangan dari penggunaan Orange Data Mining untuk implementasi Naïve Bayes.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada implementasi Naïve Bayes di sini menggunakan 2 jenis data, yaitu “data train” dan “data uji”. Data train pada penelitian ini berjumlah 1503 baris, sedangkan data uji berjumlah 598 baris. Data train dan data uji digunakan dalam model perancangan pada aplikasi Orange Data Mining. Berikut contoh perhitungan manual dengan menggunakan salah satu gejala “Feeling sad or Tearful” yang digunakan dalam implementasi Naïve Bayes.

Perhitungan:

$$P(\text{Yes}|\text{Feeling sad or Tearful}=\text{No}) \propto P(\text{Yes}) \times P(\text{Feeling sad or Tearful}=\text{No}|\text{Yes}) \approx 0.52 \times (1-0.75) \approx 0.13$$

$$P(\text{No}|\text{Feeling sad or Tearful}=\text{No}) \propto P(\text{No}) \times P(\text{Feeling sad or Tearful}=\text{No}|\text{No}) \approx 0.48 \times (1-0.27) \approx 0.35$$

Normalisasi:

$$P(\text{Yes}|\text{Feeling sad or Tearful}=\text{No}) = \frac{0.13}{0.13 + 0.35} \approx 0.27$$

$$P(\text{No}|\text{Feeling sad or Tearful}=\text{No}) = \frac{0.35}{0.13 + 0.35} \approx 0.73$$

Prediksi: No

Pada Hasil dari penggunaan aplikasi Orange Data Mining dalam implementasi Naïve Bayes untuk deteksi gangguan psikologis pasca melahirkan seperti terlihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa ada beberapa nilai yang dihasilkan Model Naïve Bayes, Nilai AUC mencerminkan kemampuan model untuk membedakan antara kelas positif dan negatif. AUC yang tinggi menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan secara instans dengan benar. Nilai AUC sekitar 0.878 menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang baik dalam membedakan antara kedua kelas. Semakin mendekati 1, semakin baik model dalam membedakan kelas-kelas tersebut. **Nilai CA / Akurasi** adalah persentase prediksi yang benar dari keseluruhan prediksi. Dalam konteks gangguan psikologis pasca melahirkan, akurasi memberikan gambaran umum tentang seberapa baik model dapat mengklasifikasikan apakah seorang ibu pasca melahirkan mengalami gangguan psikologis atau tidak. Dengan nilai akurasi sekitar 0.819, model mampu memprediksi dengan benar sekitar 81.9% dari semua kasus. **F1-Score** adalah rata-rata harmonis antara *Precision* dan *Recall*. F1-Score memberikan informasi tentang keseimbangan antara kemampuan model dalam memberikan prediksi positif yang benar dan kemampuan untuk menemukan sebagian besar instance positif. Presisi menyoroti seberapa akurat model dalam memberikan prediksi positif, sementara recall menunjukkan kemampuan model dalam menemukan sebagian besar instance positif yang sebenarnya. Dengan nilai *F1-Score* sekitar 0.817, model mencapai keseimbangan yang baik antara kebenaran dari prediksi positif dan kemampuan untuk menemukan semua instance positif. **Recall** (juga dikenal sebagai *Sensitivity* atau *True Positive Rate*) mengukur kemampuan model untuk menemukan semua instance positif. Dalam konteks gangguan psikologis pasca melahirkan, recall mengindikasikan seberapa baik model dapat mengidentifikasi ibu pasca melahirkan yang sebenarnya mengalami gangguan psikologis. Dengan nilai recall sekitar 0.819, model mampu menemukan sekitar 81.9% dari semua instance positif. **Nilai MCC** mengukur korelasi antara prediksi model dan hasil sebenarnya, dengan mempertimbangkan kesimbangan antara prediksi positif dan negatif. MCC memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang performa model, terutama saat menghadapi dataset yang tidak seimbang. Nilai MCC yang positif menunjukkan bahwa prediksi model dan hasil aktual memiliki hubungan positif, sementara nilai mendekati 0 mengindikasikan ketidaksetujuan acak antara prediksi dan hasil sebenarnya.. Nilai MCC sekitar 0.594 menunjukkan korelasi yang cukup baik antara prediksi model dan hasil sebenarnya.

Secara keseluruhan, nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model Naive Bayes memiliki kinerja yang baik dalam mendeteksi gangguan psikologis pasca melahirkan.

Gambar 4 merupakan hasil dari *Confusion Matrix* yang merupakan tabel yang digunakan untuk mengevaluasi

performa model klasifikasi dengan membandingkan prediksi model dengan hasil sebenarnya.

| Test and Score   |       |       |       |       |        |       |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Settings   |       |       |       |       |        |       |
| <b>Sampling type:</b> Stratified 5-fold Cross validation |       |       |       |       |        |       |
| <b>Target class:</b> None, show average over classes     |       |       |       |       |        |       |
| Scores   |       |       |       |       |        |       |
| Model  | AUC   | CA    | F1    | Prec  | Recall | MCC   |
| NV   | 0.878 | 0.819 | 0.817 | 0.816 | 0.819  | 0.594 |

Gambar 3. Hasil Test & Scores Pada Orange Data Mining

| Confusion Matrix                                      |     |           |       |       |
|---|-----|-----------|-------|-------|
| Confusion matrix for NV (showing number of instances) |     |           |       |       |
|   |     | Predicted |       |       |
|   |     | No        | Yes   | Σ     |
| Actual  | No  | 361       | 162   | 523   |
|   | Yes | 110       | 870   | 980   |
|   | Σ   | 471       | 1,032 | 1,503 |

Gambar 4 *Confusion Matrix*

*confusion matrix: True Positive (TP): 870.* Ini adalah jumlah instance yang sebenarnya positif dan telah diprediksi dengan benar sebagai positif oleh model; *False Positive (FP): 162.* Ini adalah jumlah instance yang sebenarnya negatif tetapi telah salah diprediksi sebagai positif oleh model; *True Negative (TN): 361.* Ini adalah jumlah instance yang sebenarnya negatif dan telah diprediksi dengan benar sebagai negatif oleh model.; *False Negative (FN): 110.* Ini adalah jumlah instance yang sebenarnya positif tetapi telah salah diprediksi sebagai negatif oleh model.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil evaluasi model, dapat disimpulkan bahwa model Naive Bayes menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi gangguan psikologis pasca melahirkan. Nilai-nilai evaluasi menggambarkan kemampuan model dalam membedakan antara kelas positif dan negatif, dengan nilai AUC sekitar 0.878. Akurasi model sekitar 0.819 mengindikasikan kemampuannya dalam memprediksi dengan benar sekitar 81.9% dari kasus yang diuji. F1-Score dan Recall sekitar 0.817 dan 0.819 masing-masing menunjukkan keseimbangan antara prediksi positif dan kemampuan menemukan instance positif. *Confusion Matrix* juga menggambarkan performa model. Meskipun memiliki jumlah True Positive (TP) yang signifikan (870), jumlah False Positive (FP) perlu

diperhatikan (162), menunjukkan beberapa prediksi positif yang salah. Secara keseluruhan, model Naive Bayes memberikan hasil yang baik dalam mendeteksi gangguan psikologis pasca melahirkan. Namun, diperlukan peningkatan dalam mengurangi prediksi salah positif untuk menjadikan model ini lebih efektif dalam mendukung deteksi gangguan psikologis pasca melahirkan.

### Ucapan Terimakasih

Penelitian mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah memberikan dukungan dalam pengerjaan penelitian ini dalam bentuk Hibah Skema Penelitian Dasar tahun pelaksanaan 2023, serta kepada Universitas Sari Mulia yang telah memfasilitasi pada saat proses penelitian.

### Daftar Rujukan

- [1] M. Zulfadhilah and N. W. Ningrum, "Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Deteksi Dini Tingkat Depresi Pasca Melahirkan," *Edik Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 81–92, Apr. 2022, doi: 10.22202/ei.2022.v8i2.5665.
- [2] M. Zulfadhilah, "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Gangguan Psikologis Anak Dengan Algoritma Breadth First Search (BFS)," *JITEKH*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2019.
- [3] WHO, "Maternal Mental Health," World Health Organization. Accessed: Mar. 25, 2023. [Online]. Available: <https://www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use/promotion-prevention/maternal-mental-health>
- [4] Rokom, "Transformasi Digital Bidang Kesehatan : Strategi Jangka Panjang Atasi Pandemi COVID-19," Kemenkes RI.
- [5] F. Farajullah and M. Murinto, "Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Kecemasan (Anxiety) Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.12928/jstie.v7i1.15800.
- [6] E. Karyadiputra and A. Setiawan, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK PREDIKSI AWAL KEMUNGKINAN TERINDIKASI DIABETES," *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, vol. 16, no. 2, pp. 221–232, 2022, doi: <https://doi.org/10.24252/teknosains.v16i2.28257>.
- [7] ACOG, "Postpartum Depression," American College of Obstetricians and Gynecologists. Accessed: Mar. 25, 2023. [Online]. Available: <https://www.acog.org/womens-health/faqs/postpartum-depression>
- [8] R. A. Sari, "Literature Review: Depresi Postpartum," *Jurnal Kesehatan*, vol. 11, no. 1, pp. 167–174, 2020, doi: 10.26630/jk.v11i1.1586.
- [9] B. G. Mamatha Bai, B. M. Nalini, and J. Majumdar, "Analysis and Detection of Diabetes Using Data Mining Techniques— A Big Data Application in Health Care," 2019, pp. 443–455. doi: 10.1007/978-981-13-5953-8\_37.
- [10] K. Saqib, A. F. Khan, and Z. A. Butt, "Machine Learning Methods for Predicting Postpartum Depression: Scoping Review," *JMIR Ment Health*, vol. 8, no. 11, p. e29838, Nov. 2021, doi: 10.2196/29838.
- [11] I. Fatima, B. U. D. Abbasi, S. Khan, M. Al-Saeed, H. F. Ahmad, and R. Mumtaz, "Prediction of postpartum depression using machine learning techniques from social media text," *Expert Syst*, vol. 36, no. 4, Aug. 2019, doi: 10.1111/exsy.12409.
- [12] I. W. Gamadarenda and I. Waspada, "Implementasi Data Mining untuk Deteksi Penyakit Ginjal Kronis (PGK) menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN) dengan Backward Elimination," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 2, p. 417, Feb. 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020721896.
- [13] I. Solikin, "Teknik Data Mining untuk Prediksi Kanker Payudara yang Efisien," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 3, no. 3, pp. 63–67, Sep. 2021.
- [14] L. Sari, A. Romadloni, and R. Listyaningrum, "Penerapan Data Mining dalam Analisis Prediksi Kanker Paru Menggunakan Algoritma Random Forest," *Infotekmesin*, vol. 14, no. 01, pp. 155–162, Jan. 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.v14i1.1751.
- [15] A. Rahmadhani, F. Fauziah, and A. Aningsih, "Sistem Pakar Deteksi Dini Kesehatan Mental Menggunakan Metode Dempster-Shafer," *Sisfotenika*, vol. 10, no. 1, p. 37, 2020, doi: 10.30700/jst.v10i1.747.
- [16] H. M. van Loo, T. B. Bigdeli, Y. Milaneschi, S. H. Aggen, and K. S. Kendler, "Data mining algorithm predicts a range of adverse outcomes in major depression," *J Affect Disord*, vol. 276, pp. 945–953, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.jad.2020.07.098.
- [17] Hozairi, Anwari, and S. Alim, "Implementasi Orange Data Mining Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Dengan Model K-Nearest Neighbor, Decision Tree Serta Naive Bayes," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 6, no. 2, pp. 133–144, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.21107/nero.v6i2.237>.
- [18] S. Janu, S. Tyas, M. Febianah, F. Solikhah, A. L. Kamil, and W. A. Arifin, "Analisis Perbandingan Algoritma Naive Bayes Dan C.45 Dalam Klasifikasi Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan," *TEMATIK Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 8, no. 1, pp. 96–103, Jun. 2021, doi: 10.38204/tematik.v8i1.576.
- [19] E. Indrayuni, "Klasifikasi Text Mining Review Produk Kosmetik Untuk Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 29–36, 2019, doi: <https://doi.org/10.31294/jki.v7i1.5740>.
- [20] N. Hidayati, V. G. Utomo, and N. Wakhidah, "Penerapan Metode Naive Bayes Dalam Pemeriksaan Kesehatan," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 5, no. 2, pp. 174–178, 2019.