

Implementasi Data Mining untuk Prediksi Status Proses Persalinan pada Ibu Hamil Menggunakan Algoritma *Naive Bayes*

Mohammad Yazdi Pusadan¹

Ari Ghifari²

Yusuf Anshori³

Departemen Teknologi Informasi Universitas Tadulako

E-mail: yazdi.diyana@gmail.com¹; arighiffari@gmail.com²; iyusjr@gmail.com³



Notifikasi Penulis
20 September 2023
Akhir Revisi
02 April 2023
Terbit
15 Juni 2023

Pusadan, M. Y., Ghifari, A., & Anshori, Y. (2023). Implementasi Implementasi Data Mining untuk Prediksi Status Proses Persalinan pada Ibu Hamil Menggunakan Algoritma *Naive Bayes*. *Technomedia Journal*, 8(1), 18–34.

<https://doi.org/10.33050/tmj.v8i1.1980>

ABSTRAK

Persalinan merupakan proses mengeluarkan janin setelah kehamilan 20 minggu atau lebih untuk dapat hidup di luar kandungan melalui jalan lahir atau jalan lain, dengan atau tanpa bantuan. Angka Kematian Ibu di Indonesia masih cukup tinggi berdasarkan Buku Putih Reformasi Sistem Kesehatan Nasional pada Maret 2022, sebesar 305 per 100.000 kelahiran. Penyebab banyaknya Angka Kematian Ibu ialah proses persalinan berisiko bagi ibu dan janin. Prediksi klinis berkembang dengan mengadopsi ilmu komputer dan teknologi informasi dalam pengolahan datanya, disertai dengan metode data mining untuk teknik pengolahannya. Permasalahan ibu hamil dapat diantisipasi dengan menggunakan sistem prediksi status proses persalinan dengan implementasi data mining dan algoritma *Naive Bayes*, dengan tujuan untuk membantu penurunan Angka Kematian Ibu, terutama diakibatkan proses persalinan berisiko. Penelitian ini menggunakan 600 data latih, lalu diuji menggunakan metode *Confusion Matrix* pada 100 data uji. Diperoleh nilai *Precision* sebesar 82.4%, nilai *Recall* sebesar 94%, nilai *F-Measure* sebesar 88.7%, nilai *Accuracy* sebesar 92%.

Kata kunci : data mining, *naive bayes*, prediksi, persalinan.

ABSTRACT

Childbirth is the process of taking out the fetus after 20 weeks of gestation or more to be able to live outside the uterus through the birth canal or another way, with or without assistance. Maternal Mortality Rate in Indonesia is still quite high based on the White Book of National Health System Reform in March 2022, at 305 for every 100.000 births. Causes of the high Maternal Mortality Rate is the risky of childbirth process for the mother and the baby. Clinical prediction is growing by adopting computer science and information technology in data



Mohammad Yazdi Pusadan¹, Ari Ghifari², Yusuf Anshori³

Karya ini berlisensi di bawah [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY 4.0)

processing, accompanied by data mining methods for processing. The problem of pregnant mother can be anticipated by using the system for predicting the status of the childbirth process with the implementation of data mining and Naïve Bayes algorithm, with the purpose for helping to reduce Maternal Mortality Rate, especially caused by risky childbirth process. This study using 600 training data, then tested using the Confusion Matrix method on 100 testing data. Obtained Precision value was 82.4%, Recall value was 94%, F-Measure value was 88.7 and Accuracy value was 92%.

Keywords: *data mining, naïve bayes, prediction, childbirth.*

PENDAHULUAN

Persalinan sebagai salah satu bagian dalam kedokteran kebidanan merupakan proses fisiologis dimana uterus mengeluarkan atau berupaya mengeluarkan janin dan plasenta setelah masa kehamilan 20 minggu atau lebih untuk dapat hidup di luar kandungan melalui jalan lahir atau jalan lain dengan bantuan atau tanpa bantuan [1].

Terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan untuk menentukan apakah seorang ibu hamil perlu melakukan operasi *Caesar* atau tidak [2]. Pertama, faktor bayi dalam kandungan [3]. Bobot bayi lahir yang normal berkisar 2.5 hingga 4 kilogram [4]. Keadaan plasenta dan tali pusar juga menjadi perhatian khusus [5]. Kedua, faktor ibu itu sendiri yang berkaitan dengan ukuran panggul [6]. Apakah ukuran panggul ibu cukup luas untuk dilewati bayi [7]. Ketiga, faktor kontraksi saat menjelang persalinan [8]. Apakah ada kontraksi simultan atautkah hilang-timbul, bahkan tidak ada kontraksi sama sekali yang mengharuskan ibu diinduksi dengan pemberian hormon oksitosin melalui infus atau prostaglandin melalui alat reproduksi ibu [9]. Keempat, faktor yang sering dianggap remeh namun sebenarnya sangat berpengaruh, yaitu kondisi psikis ibu hamil tersebut [10].

Angka Kematian Ibu (AKI) merupakan salah satu indikator untuk melihat derajat kesehatan ibu dan menjadi salah satu komponen indeks pembangunan indeks kualitas hidup [11]. Kematian ibu selama masa kehamilan atau dalam waktu 42 hari setelah persalinan dengan berbagai macam penyebab yang berhubungan atau diperburuk oleh kehamilan atau manajemennya [12]. Lebih dari setengah juta ibu berusia 15-49 tahun meninggal karena kasus yang berhubungan dengan kehamilan dan persalinan, dan menjadi penyebab utama kematian ibu pada kelompok usia tersebut [13].

Prediksi klinis berkembang dengan mengadopsi ilmu komputer dan teknologi informasi dalam pengolahan datanya [14]. Prediksi klinis dapat dihasilkan dari pengolahan metode *data mining* [15]. Jika memprediksi status proses persalinan pada ibu hamil, sehingga kemunculan risiko secara dini dapat ditanggulangi, maka akan memengaruhi angka kematian ibu maupun angka kematian bayi [16].

PERMASALAHAN

Terdapat beberapa penelitian yang berfokus pada masalah tersebut, yaitu: pada masalah risiko kesalahan dalam penentuan persalinan normal atau *Caesar* [17]. Diperoleh hasil penelitian, bahwa sistem klasifikasi persalinan normal atau caesar menggunakan algoritma C4.5 mampu mengklasifikasi jenis persalinan terbaik, sehingga pasien dan dokter dapat mempersiapkan tindakan yang tepat dan meminimalisir risiko terjadinya kesalahan dalam

penentuan jenis persalinan [18]. Dengan hasil pengujian *7-fold cross* diperoleh tingkat keakuratan sistem 72%, untuk mengetahui cara kerja dan tingkat akurasi metode *Naïve Bayes* dan *Forward Chaining* dalam menetapkan status proses persalinan [19].

Berdasarkan latar belakang tersebut, untuk mendukung kerja peranan dokter maupun bidan dalam menentukan status proses persalinan terbaik, diperlukan suatu aplikasi yang dapat memprediksi jenis persalinan berdasarkan aturan tertentu [20]. Maka peneliti membuat sebuah Sistem Informasi Prediksi Status Proses Persalinan dengan fitur dapat memprediksi status proses persalinan terbaik berdasarkan kondisi ibu, kondisi janin, hasil tes hematologi dan penyakit yang diderita oleh ibu [21]. Algoritma yang digunakan pada proses prediksinya ialah *Naïve Bayes* [22]. Penggunaan algoritma *Naïve Bayes* diperlukan, karena berhubungan dengan prediksi status proses persalinan pada ibu hamil yang memerlukan *dataset* yang besar, disertai atribut yang banyak [23]. Dengan adanya sistem tersebut, diharapkan ibu dapat menentukan jenis persalinan terbaik dan risiko terjadinya komplikasi pada persalinan dapat diminimalisir, sehingga dapat membantu mengurangi Angka Kematian Ibu maupun Angka Kematian Janin [24].

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa tinjauan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan implemementasi *data mining* untuk prediksi menggunakan algoritma *Naive Bayes* [25]. Adapun penelitian-penelitian terkait adalah sebagai berikut: Sistem Pengambilan Keputusan Untuk Menentukan Proses Persalinan Dengan Metode *Naïve Bayes* Dan *Forward Chaining*, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui cara kerja dan tingkat akurasi pada metode *Naïve Bayes Classifier* dan *Forward Chaining* dalam menetapkan proses persalinan [26].

Klasifikasi Persalinan Normal Atau *Caesar* Menggunakan Algoritma C4.5 dilakukan dengan tujuan penerapan penambahan data dengan algoritma C4.5 mampu mengklasifikasi jenis persalinan normal atau *caesar* terhadap data pasien persalinan, hasil dari prediksi jenis persalinan dapat diketahui lebih dini sehingga baik pasien dan dokter dapat mempersiapkan untuk melakukan tindakan yang tepat [27]. Data yang digunakan berisi informasi tentang usia ibu, usia kandungan, berat badan, tinggi badan, hasil tes laboratorium (hemoglobin, hematokrit, leukosit, trombosit, eritrosit, glukosa, protein dan HBsAG), pinggul sempit/tidak, hamil primi/tidak, hamil tunggal/ganda, letak janin, presentasi janin, riwayat persalinan, ada riwayat abortus/tidak, riwayat penyakit, taksiran berat janin dan ketuban pecah dini/tidak dan jenis persalinan (normal/caesar) [28].

Status Proses Persalinan Menggunakan Algoritma C4.5, Proses persalinan pada seorang ibu dapat ditempuh secara normal, akan tetapi sering kali terdapat beberapa faktor kesehatan yang membuat proses persalinan seorang ibu dilakukan dengan operasi Caesar [29]. Algoritma C4.5 dipilih karena dapat menseleksi atribut dan mudah diinterpretasikan pada aturan yang terbentuk [30]. Data rekam medis yang digunakan berjumlah 682 record dengan data training berjumlah 545 record dan data testing berjumlah 137 record data. Hasil menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mempunyai akurasi prediksi maksimum untuk penentuan status persalinan sebesar 97,08%, precision 96%, recall 88,89%, F-Measure 92,30%, G-mean 0,0894 dan AUC 0,93995.

Sistem Prediksi Kondisi Kelahiran Bayi Menggunakan Klasifikasi *Naïve Bayes*, yang

dimana peneliti membuat sistem prediksi kondisi kelahiran bayi menggunakan metode klasifikasi *naïve bayes* yang berfungsi untuk memprediksi kelahiran bayi. Dari hasil prediksi tersebut dapat digunakan untuk menentukan hasil rata-rata kelahiran bayi setiap bulan. Data yang digunakan ada total 165 data ibu hamil diantaranya dibagi 2 yaitu 110 data training dan 55 data testing/data uji, mode prediksi dievaluasi menggunakan *fold cross validation* dalam proses evaluasi dan perhitungan nilai *accuration*, *preccission* dan *recall*.

Penerapan *Feature Weighting Optimized* Pada *Naïve Bayes* Untuk Prediksi Proses Persalinan” yang dimana peneliti menggunakan data persalinan ibu melahirkan sehingga dapat melakukan pemilihan jenis persalinan yang tepat. Hasil akhir dari penelitian ini diperoleh kinerja *naïve bayes* mampu ditingkatkan oleh metode *Optimize Weights* menjadi baik yakni 98%.

Bahan, jenis, dan tipe penelitian

Bahan Penelitian, penelitian ini, bahan penelitian yang akan digunakan ialah data kondisi ibu melahirkan yang diambil dari RSUD Undata Sulawesi Tengah, lalu hasil studi yang berkaitan dengan penggunaan metode *Naive Bayes* dan topik prediksi status proses persalinan pada ibu hamil.

Jenis Penelitian, merupakan suatu metode yang dipilih oleh peneliti sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Beberapa jenis penelitian antara lain ialah metode kuantitatif, kualitatif, campuran (*mixed method*) dan *research and development*, masing-masing memiliki landasan filosofis, paradigma dan prosedur tertentu dalam menjawab suatu masalah penelitian. Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif, merupakan penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian. Metode kualitatif dalam penelitian ini dimulai dari tahapan penemuan masalah yang akan diteliti, lalu mengkaji studi literatur yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, kemudian melakukan wawancara dengan pihak bersangkutan yaitu bidan persalinan dan melakukan studi dokumentasi pada data rekam medik pasien persalinan.

Tipe Penelitian, penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif ialah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat, atau penelitian dengan metode untuk menggambarkan suatu hasil penelitian. Penelitian ini memberikan deskripsi, penjelasan, serta validasi suatu kondisi atau fenomena yang diteliti, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian. Maka untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, penelitian dengan tipe deskriptif biasanya dilakukan dengan menarik sampel. Penelitian ini dimulai dengan mengambil data pasien persalinan yang berupa data rekam medik Rumah Sakit Umum Daerah Undata, kemudian dengan teknik *data mining* dan melakukan perhitungan prediksi menggunakan algoritma *Naïve Bayes*.

Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Adapun objek, waktu dan lokasi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian, pada umumnya, variabel penelitian dibagi menjadi 2 variabel yaitu dependen dan independen. Variabel dependen ialah variabel yang nilainya dipengaruhi pada nilai dari variabel lainnya, variabel ini disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen. Sedangkan variabel independen ialah variabel yang menjadi sebab berubahnya variabel dependen, variabel ini disebut sebagai variabel prediktor, stimulus, input, antecendent atau variabel yang mempengaruhi. Objek penelitian dalam skripsi ini adalah prediksi status proses

persalinan pada ibu hamil sebagai variabel dependen dan data historis kondisi pasien persalinan meliputi kondisi ibu, kondisi janin, hasil tes hematologi serta riwayat penyakit ibu sebagai variabel independen.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian, penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Undata (Jl. R.E. Martadinata Kel. Talise Kec. Mantikulore Palu Sulawesi Tengah) dengan waktu penelitian yang dilakukan pada Juni 2022 hingga selesai.

Jenis dan Sumber Data

Data merupakan sumber informasi yang didapatkan oleh peneliti melalui penelitian yang dilakukan. Data yang diperoleh nantinya akan diolah sehingga menjadi informasi baru yang dapat dimanfaatkan oleh pembacanya. Adapun sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer, adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, observasi, kuesioner dan lain-lain. Dalam hal ini, peneliti mengumpulkan informasi melalui teknik wawancara dan studi dokumen untuk mengetahui segala hal yang berkaitan dengan pembuatan sistem prediksi status persalinan pada ibu hamil.

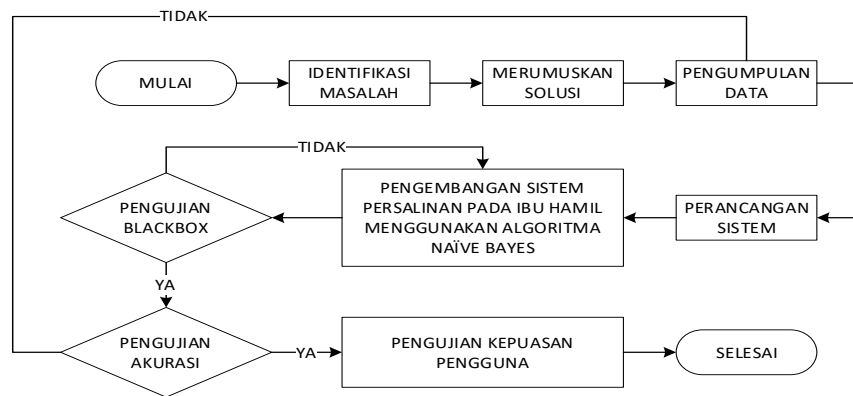
2. Data Sekunder, adalah sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen. Studi kepustakaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah *e-book*, artikel di internet, penelitian terdahulu yang mengandung unsur-unsur yang dapat digunakan dalam mengkaji prediksi status proses persalinan pada ibu hamil menggunakan algoritma *Naïve Bayes*.

Metode Analisis Data

Terdapat beberapa metode analisis data, yaitu kuantitatif, kualitatif, campuran (*mixed method*) dan *research and development*. Masing-masing memiliki landasan filosofis, paradigma dan prosedur tertentu dalam menjawab suatu masalah penelitian. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kualitatif, merupakan prosedur analisis yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari pihak terkait dan perilaku yang dapat diamati. Analisis kualitatif ialah aktivitas yang intensif yang memerlukan pengertian yang mendalam. Prediksi status proses persalinan pada ibu hamil, menggunakan data kondisi pasien persalinan, meliputi kondisi ibu, kondisi janin, hasil tes hematologi dan riwayat penyakit ibu. Data yang digunakan tersebut termasuk kedalam data kualitatif, karena datanya berupa kondisi yang mempengaruhi penentuan jenis persalinan pada ibu hamil.

Tahapan dan Diagram Alir Penelitian

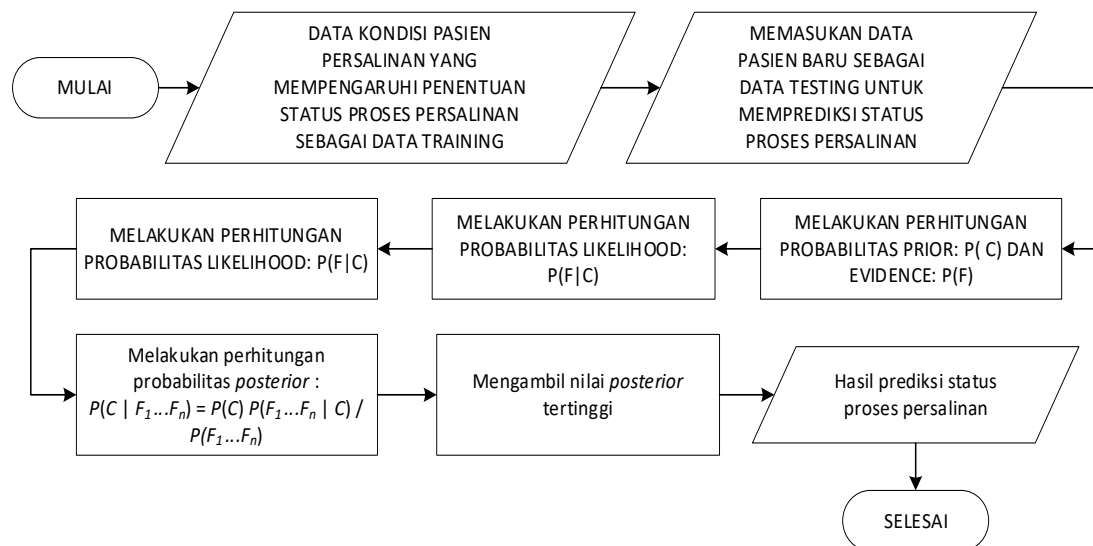
Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1, berikut ini.



Gambar 1. Flowchart tahapan penelitian

Adapun penjelasan dari flowchart tahapan penelitian di atas sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah, bertujuan agar peneliti dapat menemukan masalah yang ada dan mengidentifikasi sumber dari permasalahan yang ada. Peneliti melakukan studi literatur menggunakan jurnal, artikel dan *e-book* untuk mengidentifikasi dampak penentuan jenis persalinan yang tidak sesuai yang ternyata berisiko mengakibatkan kematian pada ibu.
2. Merumuskan Solusi, bertujuan untuk mengetahui solusi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. Peneliti melakukan riset terhadap jurnal dan artikel yang berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi penentuan jenis persalinan terbaik. Lalu melakukan studi dokumentasi dengan menganalisis kondisi pasien persalinan yang mempengaruhi penentuan jenis persalinan terbaik yang dapat dilakukan pada dokumen rekam medik Rumah Sakit Umum Daerah Undata. *Output* dari tahap ini ialah solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan yaitu Sistem Informasi
3. Tahap ini dilakukan dengan mengambil data kondisi pasien persalinan dari Rumah Sakit Umum Daerah Undata. *Output* dari tahap ini ialah data kondisi pasien persalinan yang meliputi kondisi ibu, kondisi janin, hasil tes hematologi dan riwayat penyakit ibu.
4. Studi Literatur, dari data yang didapatkan, peneliti melanjutkan dengan melakukan studi literatur terhadap beberapa jurnal terdahulu untuk menganalisa metode yang tepat digunakan sesuai karakter data yang telah diperoleh, serta mengetahui dasar dari pembuatannya. *Output* dari tahap ini ialah metode yang digunakan dan cara pemrosesan data tersebut, yaitu metode *data mining* dan algoritma *Naïve Bayes*.
5. Perancangan Sistem, bertujuan untuk mempermudah proses eksekusi dari sistem. Perancangan sistem dilakukan dengan merancang antarmuka atau *interface* dan program aplikasi.
6. Pengembangan Sistem, bertujuan untuk melakukan pengembangan sistem meliputi desain, pengkodean dan memasukkan data untuk membangun sistem dengan menggunakan metode *data mining* dan algoritma *Naïve Bayes*. Tahap pertama ialah menyiapkan data kondisi pasien persalinan, dalam penelitian ini menggunakan data historis pasien persalinan yang meliputi kondisi ibu, kondisi janin, hasil tes hematologi dan riwayat penyakit ibu sebagai data *training*. Kemudian menentukan kondisi pasien, kondisi janin, hasil tes hematologi dan penyakit diderita pasien persalinan yang akan diprediksi status proses persalinannya, lalu mengolah kondisi pasien yang telah ditentukan dengan teknik *data mining* dan menggunakan algoritma *Naïve Bayes*, sehingga akan didapatkan nilai *posterior* tertinggi dari jenis persalinan yang dapat dilakukan. *Output* dari tahap ini ialah sistem informasi penentuan status proses persalinan dengan fitur dapat memprediksi jenis persalinan terbaik pada ibu hamil.



Gambar 2. Flowchart Naive Bayes prediksi persalinan ibu hamil

7. Pengujian

Terdapat tiga jenis pengujian yang akan dilakukan yakni pengujian fungsional sistem, pengujian akurasi metode dan pengujian kepuasan pengguna. Berikut penjelasan ketiga metode pengujian tersebut.

a. Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional yang dilakukan adalah dengan melakukan pengujian *Blackbox*. Pengujian *Blackbox* ialah pengujian perangkat lunak yang merupakan tes fungsionalitas dari aplikasi, atau pengujian yang melihat hasil eksekusi melalui data uji dan memastikan fungsi dari aplikasi tanpa perlu memperhatikan hasil detail aplikasi tersebut. Pengujian ini dilakukan dari awal sistem dimulai hingga sistem ditutup. Peneliti akan menilai setiap fungsi pada sistem, namun jika masih didapatkan suatu *error*, maka peneliti akan melakukan perbaikan pada *error* yang ada, apabila tidak terdapat *error* pada sistem maka pengujian akan berakhir dan dilanjutkan ke pengujian selanjutnya. Indikator keberhasilan pada pengujian ini adalah jika fungsi telah memenuhi kesesuaian dan ketepatan pada system.

b. Pengujian Akurasi Metode

Pengujian akurasi metode yang dilakukan ialah dengan membandingkan hasil prediksi dengan data aktual. Makin kecil nilai kesalahan maka makin tinggi tingkat ketelitian prediksi, demikian sebaliknya. Pengujian ini dilakukan setelah hasil dari prediksi status proses persalinan didapatkan. Peneliti akan menilai akurasi metode yang telah dibuat dengan melakukan perhitungan *Confusion Matrix*.

Nilai yang dihitung pada pengujian *Confusion Matrix* adalah sebagai berikut.

✓ Nilai *precision*, yang dihitung dengan persamaan.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

Precision yang dihitung ialah seberapa banyak persentase prediksi bernilai spontan dan terbukti bernilai spontan dibandingkan dengan jumlah keseluruhan data prediksi bernilai spontan.

✓ Nilai *recall*, yang dihitung dengan persamaan.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

Recall yang dihitung ialah seberapa banyak persentase prediksi bernilai spontan dan terbukti bernilai spontan dibandingkan dengan jumlah keseluruhan data aktual bernilai spontan.

✓ Nilai *f-measure*, yang dihitung dengan persamaan.

$$F\text{-Measure} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

F-measure dihitung untuk mengetahui tingkat performasi kinerja sistem, menggambarkan perbandingan rata-rata *precision* dan *recall* dibobotkan.

✓ Nilai *accuracy*, yang dihitung dengan persamaan.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Accuracy yang dihitung ialah jumlah data yang diprediksi bernilai spontan lalu terbukti bernilai spontan dan data yang diprediksi bernilai *caesar* dan terbukti bernilai *caesar*, dibandingkan dengan keseluruhan data yang uji. Sehingga dapat mengetahui keakuratan model dalam memprediksi dengan benar.

Indikator keberhasilan pada pengujian ini yaitu nilai persentase *accuracy* dan *f-measure* yang dihasilkan ialah di atas 70%.

c. Pengujian Kepuasan Pengguna

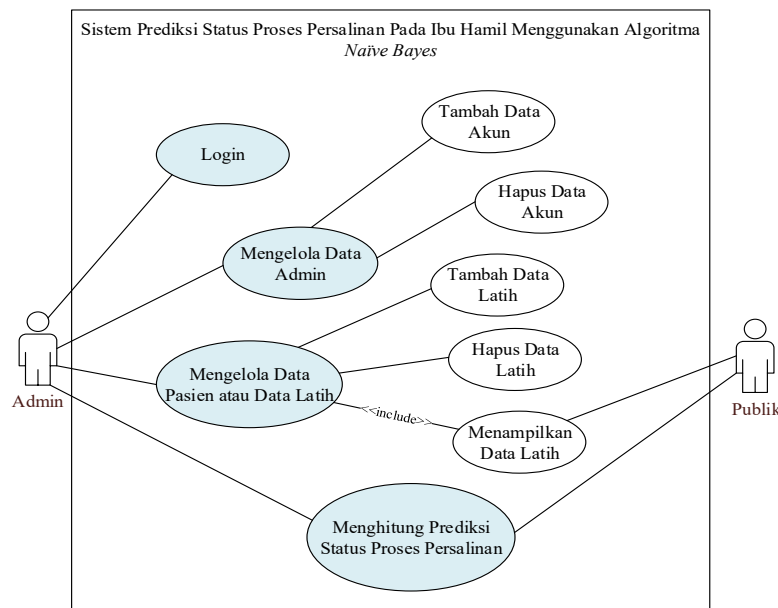
Pengujian kepuasan pengguna dilakukan dengan pengujian *Beta Testing*. *Beta Testing* ialah pengujian yang bersifat langsung di lingkungan yang sebenarnya dengan penyebaran kuesioner yang akan dihitung untuk dapat diambil kesimpulan terhadap penilaian aplikasi yang dibangun. Peneliti melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat, pihak yang akan melakukan penilaian sistem adalah bidan-bidan yang bertugas di puskesmas Nosarara. Hal-hal yang dinilai adalah: (i) kemudahan untuk dapat mengerti tentang informasi yang disediakan oleh aplikasi; (ii) kemudahan penggunaan dan pengoperasian fitur pada aplikasi; (iii) kenyamanan penggunaan aplikasi; (iv) kepuasan penggunaan keseluruhan aplikasi; (v) kemudahan mempelajari aplikasi; (vi) kemudahan dalam menghindari kesalahan dalam penggunaan aplikasi; (vii) tampilan aplikasi yang mudah dikenali; dan (viii) kesesuaian aplikasi terhadap kebutuhan dalam memprediksi status proses persalinan terbaik pada ibu hamil.

Adapun kategori penilaian kepuasan pengguna ialah 0%-20% dikategorikan sangat kurang, 21%-40% dikategorikan kurang, 41%-60% dikategorikan cukup, 61%-80% dikategorikan baik, 81%-100% dikategorikan sangat baik. *Output* nya ialah lembaran yang menggambarkan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Indikator keberhasilan pada pengujian ini ialah jika nilai rata-rata dari hasil pengujian kepuasan pengguna yang diperoleh di atas 70%.

HASIL PEMBAHASAN

Analisis Sistem

Use Case Diagram, skema *use case diagram* sistem prediksi status proses persalinan pada ibu hamil menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dapat dilihat pada figure 7 berikut ini.



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Prediksi Status Proses Persalinan

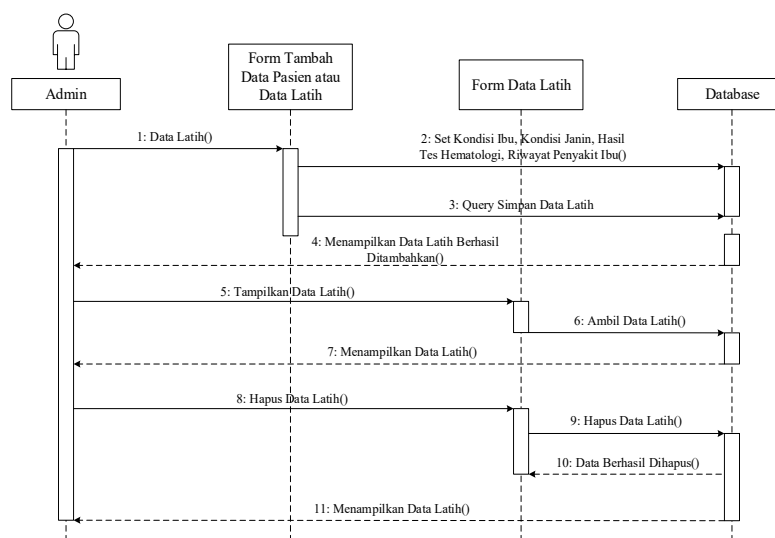
Berikut ini penjelasannya, yaitu: (a). *Login/Masuk*, fitur ini berfungsi untuk masuk ke sistem sehingga dapat mengakses seluruh fitur yang ada pada sistem prediksi status proses persalinan pada ibu hamil.

b. *Mengelola Data Akun Admin*. Fitur ini berfungsi untuk mengelola data akun admin, yaitu dapat menambah, menghapus dan melihat data akun admin.

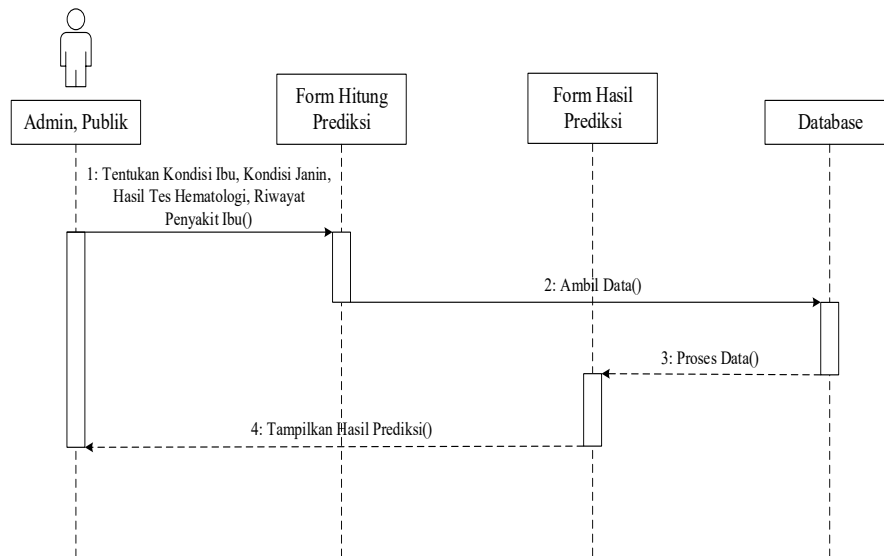
c. *Mengelola Data Latih*. Fitur ini berfungsi untuk mengelola data latih, yaitu dapat menambah, menghapus dan melihat data latih.

d. *Menghitung Prediksi Status Proses Persalinan*. Fitur ini berfungsi untuk melakukan perhitungan prediksi status proses persalinan pada ibu hamil menggunakan algoritma *Naive Bayes*.

Sequence Diagram, skema *sequence diagram* sistem prediksi status proses persalinan pada ibu hamil menggunakan algoritma *Naive Bayes* dapat dilihat pada figure 8 dan figure 9.

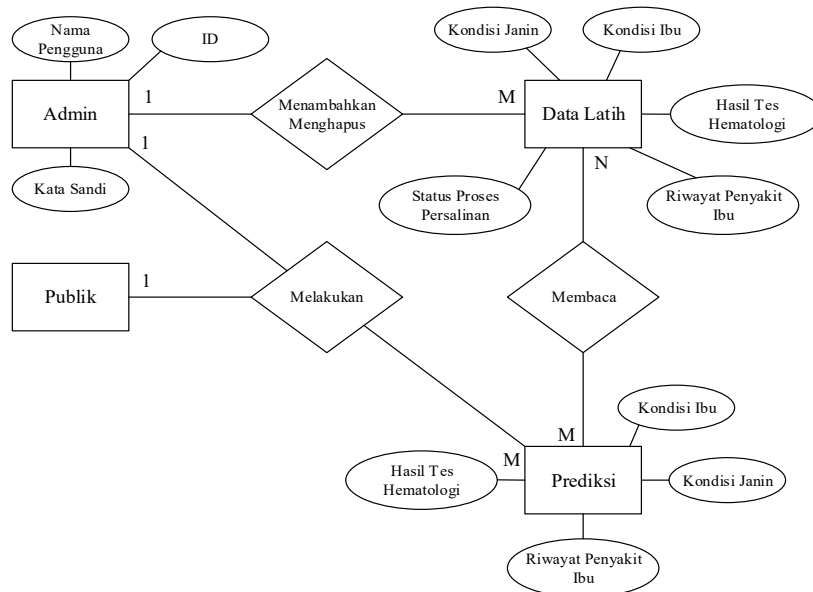


Gambar 4. Sequence diagram proses kelola data latih (training)



Gambar 5. Sequence Diagram Proses Hitung Prediksi

ERD (*Entity Relationship Diagram*), skema *Entity Relationship Diagram* sistem prediksi status proses persalinan pada ibu hamil dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram Sistem Prediksi Status Proses Persalinan

Implementasi Hasil Penelitian

Perangkat lunak pada sistem yang telah dibuat dapat digunakan oleh Admin dan Publik. Berikut tampilan *form* dari sistem prediksi status proses persalinan pada ibu hamil menggunakan algoritma *Naïve Bayes*.

Halaman utama, halaman ini menyajikan informasi mengenai hal yang berkaitan dengan ibu hamil ataupun persalinan.



Gambar 7. Tampilan halaman utama

Halaman tambah data latih, pada halaman ini admin dapat menambahkan data pasien atau data latih dengan memasukkan kondisi-kondisi yang telah ditentukan.

Halaman data latih, pada halaman ini, *admin* dapat menambahkan dan melihat data latih.



Pregnancy

MEDICAL CARE

ESl anghitarti@gmail.com

+62 822 4209 0421

Menu Utama

Data

Tentang

Admin

Keluar

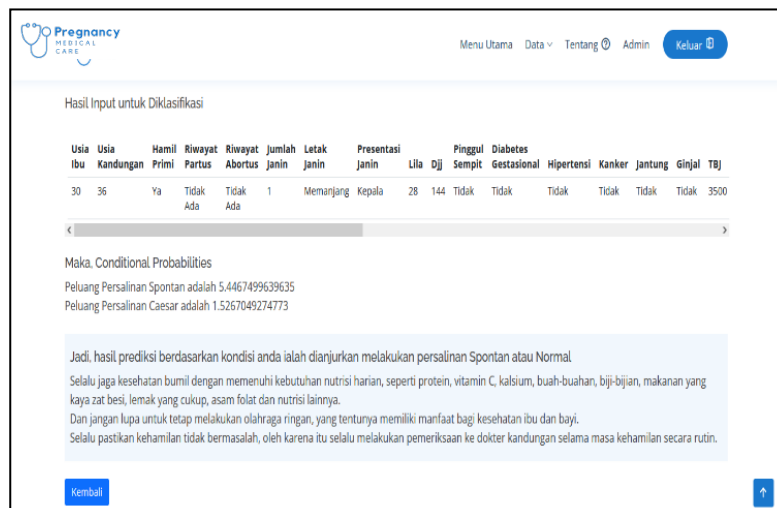
Data Simulasi

ID	Ibu	Usia	Usia Kandungan	Hamil Primigravida	Riwayat Partus	Riwayat Abortus	Jumlah Janin	Letak Janin	Presentasi Janin	Pecah Kelabu Dini								
										LILA	DJJ	Pinggul Sempit	Diabetes Mellitus	Hipertensi	Kanker	Jantung	Ginjal	TBJ
1	31	36	Tidak	Caesar	Ada	1	Melintang	Kepala	30	140	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	2950	Tidak
2	15	36	Ya	Tidak Ada	Tidak Ada	1	Memanjang	Kepala	29	162	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	2790	Tidak
3	44	36	Tidak	Spontan	Tidak Ada	1	Memanjang	Kepala	30	153	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	3320	Tidak
4	37	36	Tidak	Spontan & Caesar	Ada	1	Memanjang	Kepala	35	152	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	3520	Tidak
5	31	37	Tidak	Spontan	Tidak Ada	1	Melintang	Kepala	39	147	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	3920	Tidak
6	23	36	Ya	Tidak Ada	Tidak Ada	1	Memanjang	Kepala	31	152	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	3040	Tidak
7	17	36	Tidak	Spontan	Tidak	1	Memanjang	Kepala	28	149	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	3200	Ya

Gambar 8. Tampilan halaman data latih

Halaman prediksi, pada halaman ini, admin dan publik dapat melakukan perhitungan prediksi dengan menginputkan kondisi-kondisi yang akan diprediksi status proses persalinannya.

Halaman hasil prediksi, pada halaman ini, berfungsi untuk melihat hasil prediksi sesuai kondisi yang telah diinputkan sebelumnya.



Gambar 9. Tampilan halaman hasil prediksi

Pengujian Sistem

Precision, perhitungan *precision* dilakukan dengan menghitung seberapa banyak prediksi bernilai *true* dan terbukti *true* dibandingkan dengan jumlah keseluruhan prediksi bernilai *true*. Pada kasus ini, membandingkan seberapa banyak prediksi bernilai spontan dan terbukti spontan, dengan seberapa banyak data aktual bernilai caesar namun diprediksi spontan ditambahkan dengan data bernilai spontan dan diprediksi spontan.

$$Precision = \frac{47}{47 + 5} = 82.4\%$$

✓ *Recall*, perhitungan *recall* dilakukan dengan menghitung seberapa banyak prediksi bernilai *true* dan terbukti *true* dibandingkan dengan jumlah keseluruhan data aktual bernilai *true*. Pada kasus ini, membandingkan seberapa banyak prediksi bernilai spontan dan terbukti spontan, dengan jumlah keseluruhan data aktual bernilai spontan.

$$Recall = \frac{47}{47 + 3} = 94\%$$

✓ *F-Measure* (F1), perhitungan *F-Measure* dilakukan dengan perhitungan terhadap penggabungan nilai *precision* dan *recall*.

$$F - Measure = 2 \times \frac{0.824 \times 0.94}{0.824 + 0.94} = 2 \times \frac{0.77456}{1.746} = 0.887 = 88.7\%$$

✓ *Accuracy*, perhitungan *accuracy* dilakukan dengan menghitung jumlah *true positive* dan *true negative* dibandingkan dengan keseluruhan total data aktual. Pada kasus ini, seberapa banyak prediksi bernilai spontan dan terbukti spontan ditambahkan dengan prediksi bernilai caesar dan terbukti caesar, dibandingkan dengan total keseluruhan data aktual.

$$Accuracy = \frac{47 + 45}{47 + 45 + 5 + 3} = 92\%$$

Dari perhitungan di atas, diperoleh nilai *precision* sebesar 82.4%, nilai *recall* sebesar 94%, nilai *f-measure* sebesar 88.7% dan nilai *accuracy* sebesar 92%.

Perhitungan Manual

Proses Pelatihan (*training*), sebelum melakukan proses perhitungan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* terlebih dahulu dilakukan proses mencari nilai probabilitas suatu kelas atau kategori dan nilai probabilitas atribut pada setiap kelas.

Hitung probabilitas setiap kelas menggunakan persamaan di bawah ini, dalam penelitian ini terdapat dua kelas yaitu Spontan dan Caesar.

$$P(C_i) = \frac{\text{Kemunculan jumlah data kelas}}{\text{Jumlah keseluruhan data}}$$

Kategori atau kelas:

1. $Spontan = \frac{\text{Kemunculan jumlah data kelas}}{\text{Jumlah keseluruhan data}} = \frac{13}{30} = 0.43$
2. $Caesar = \frac{\text{Kemunculan jumlah data kelas}}{\text{Jumlah keseluruhan data}} = \frac{17}{30} = 0.56$

Kemudian hitung probabilitas atribut pada setiap kelas menggunakan persamaan di bawah ini, pada penelitian ini terdapat beberapa atribut yaitu Usia ibu, Usia kandungan, Hamil primi, Riwayat partus, Riwayat abortus, Jumlah janin, Letak Janin, Presentasi janin, LILA, DJJ, Diabetes, Hipertensi, Kanker, Jantung, Ginjal, TBJ, KPD, Hemoglobin, Hematokrit, Leukosit, Trombosit, Eritrosit, Kejang, Anemia, Preeklampsia, HBsAG, Sifilis, HIV, Nadi, Pernafasan dan *Adhesi Peritoneal*.

$$P(X|C_i) = \frac{\text{Jumlah kemunculan jumlah data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}}$$

Atribut atau parameter:

Usia Ibu

a. ≤ 20

$$\leq 20 Spontan = \frac{\text{Jumlah kemunculan data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}} = \frac{2}{13} = 0.15$$

$$\leq 20 Caesar = \frac{\text{Jumlah kemunculan data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}} = \frac{1}{17} = 0.05$$

b. $> 20 \text{ \& } < 40$

$$> 20 \text{ \& } < 40 Spontan = \frac{\text{Jumlah kemunculan data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}} = \frac{10}{13} = 0.76$$

$$> 20 \text{ \& } < 40 Caesar = \frac{\text{Jumlah kemunculan data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}} = \frac{14}{17} = 0.82$$

c. ≥ 40

$$\geq 40 Spontan = \frac{\text{Jumlah kemunculan data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}} = \frac{1}{13} = 0.07$$

$$\geq 40 Caesar = \frac{\text{Jumlah kemunculan data dengan atribut}}{\text{Jumlah data dengan kelas}} = \frac{2}{17} = 0.11$$

Analisa Algoritma *Naïve Bayes*

Adapun tahapan algoritma *Naïve Bayes* adalah:

1. Baca Data Latih
 - a. Hitung $P(C_i)$ untuk setiap kelas.
 - b. Hitung $P(X|C_i)$ untuk setiap kriteria dan setiap kelas.
 - c. Mencari nilai maksimal dari $P(X|C_i) * P(C_i)$ menjadi kesimpulan prediksi.
2. Tampilkan hasil prediksi

Berikut contoh hasil prediksi *Naïve Bayes* berdasarkan data uji pada tabel 1.

Table 1. Data uji contoh kasus

Kategori	Nilai
Usia Ibu	32
Usia Kandungan	38
Hamil Primi	Tidak
Riwayat Partus	Spontan

Riwayat Abortus	Tidak Ada
Jumlah Janin	1
Letak Janin	Memanjang
Presentasi Janin	Bokong
LILA	30
DJJ	132
Pinggul Sempit	Tidak
Diabetes Gestasional	Tidak

Kemudian melakukan prediksi dengan perhitungan berdasarkan nilai probabilitas dari data *training* pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil prediksi contoh kasus

Kategori	Nilai
Spontan	$(0.76 * 0.76 * 0.46 * 0.3 * 0.92 * 1 * 1 * 0 * 0.92 * 0.92 * 1 * 0.84 * 0.92 * 1 * 0.92 * 1 * 0.84 * 0.84 * 0.69 * 0.46 * 0.53 * 0.92 * 0.46 * 1 * 0.92 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1) * 0.43 * 100 = 0$
Caesar	$(0.82 * 0.88 * 0.64 * 0.23 * 0.64 * 0.94 * 0.76 * 0.05 * 0.94 * 0.82 * 0.94 * 0.76 * 0.76 * 0.94 * 0.88 * 0.88 * 0.82 * 0.82 * 0.47 * 0.64 * 0.29 * 0.82 * 0.64 * 0.94 * 0.82 * 0.94 * 0.94 * 0.94 * 0.94 * 0.94) * 0.56 * 100 = 0.00072136$
Prediksi	Caesar

Hasil yang didapatkan dari data uji di atas ialah jenis persalinan *Caesar* dengan melakukan perhitungan probabilitas setiap kriteria dan kelas serta melakukan perbandingan nilai kelas jenis persalinan Spontan dan persalinan *Caesar* yang dihasilkan dari algoritma *Naïve Bayes*.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis sistem informasi prediksi status proses persalinan menggunakan metode *data mining* dan algoritma *Naïve Bayes*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil pengujian fungsi menggunakan metode *blackbox* pada fungsi yang ada di dalam sistem informasi prediksi status proses persalinan ialah dapat berjalan dengan baik sesuai target peneliti.
2. Hasil pengujian akurasi menggunakan metode *confusion matrix* pada penerapan *data mining* dan algoritma *Naïve Bayes* untuk memprediksi status proses persalinan pada ibu hamil berdasarkan kondisi ibu, kondisi janin, hasil tes hematologi dan penyakit yang diderita oleh ibu, didapatkan hasil nilai *precision* sebesar 82.4%, nilai *recall* sebesar 94%, nilai *f-measure* sebesar 88.7% dan nilai *accuracy* sebesar 92%.
3. Berdasarkan pengujian akurasi tersebut, maka sistem informasi prediksi status proses persalinan dapat digunakan memprediksi status proses persalinan pada ibu hamil sehingga dapat menjadi tambahan saran bahan pertimbangan untuk dokter, bidan maupun ibu hamil.
4. Faktor usia ibu, usia kandungan, hamil primi, riwayat partus, riwayat abortus, jumlah janin, letak janin, presentasi janin, LILA, DJJ, pinggul sempit, diabetes gestasional, hipertensi,

kanker, jantung, ginjal, TBJ, KPD, hemoglobin, hematokrit, leukosit, trombosit, eritrosit, kejang, anemia, preeklampsia, HBsAG, Sifilis, HIV dan *adhesi peritoneal* dapat menjadi atribut pendukung dalam memprediksi status proses persalinan pada ibu hamil.

5. Berdasarkan hasil pengujian kepuasan oleh bidan yang bertugas di puskesmas Nosarara menunjukkan nilai 81.87%, sehingga dinilai telah memenuhi kepuasan pengguna dengan sangat baik.

SARAN

Dari hasil penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan, sehingga masih diperlukan perbaikan untuk pengembangan lebih lanjut, berupa saran diantaranya. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dikembangkan menjadi sistem yang berbasis *android*, menambahkan beberapa faktor seperti tinggi ibu, berat badan ibu, kondisi plasenta yang menutupi jalan lahir atau *plasenta previa* dan lain-lain, sehingga dapat meningkatkan keakuratan sistem dalam memprediksi status proses persalinan, memperluas fitur sistem, seperti ketersediaan informasi terkait langkah-langkat selanjutnya yang dapat dilakukan berdasarkan hasil prediksi yang telah diperoleh, lalu dapat melakukan konsultasi pada bidan maupun dokter kebidanan melalui.

REFERENSI

- [1] H. Amalia, A. B. Pohan, and S. Masripah, "Penerapan Feature Weighting Optimized Pada Naïve Bayes Untuk Prediksi Proses Persalinan," *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, pp. 15–20, 2019.
- [2] F. F. Nugraha and C. Juliane, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4. 5," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 4, pp. 2862–2869, 2022.
- [3] R. R. Andarista and A. Jananto, "Penerapan Data Mining Algoritma C4. 5 Untuk Klasifikasi Hasil Pengujian Kendaraan Bermotor," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 16, no. 2, pp. 29–43, 2022.
- [4] H. A. D. Rani and S. Zuhri, "Sistem Prediksi Kondisi Kelahiran Bayi Menggunakan Klasifikasi Naïve Bayes," *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, vol. 3, no. 2, pp. 48–56, 2020.
- [5] V. Febrian, M. R. Ramadhan, M. Faisal, and A. Saifudin, "Pengujian pada Aplikasi Penggajian Pegawai dengan menggunakan Metode Blackbox," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 1, pp. 61–66, 2020.
- [6] U. Rahardja, T. Hariguna, and W. M. Baihaqi, "Opinion mining on e-commerce data using sentiment analysis and k-medoid clustering," in *2019 Twelfth International Conference on Ubi-Media Computing (Ubi-Media)*, IEEE, 2019, pp. 168–170.
- [7] Q. Aini, I. Handayani, and F. H. N. Lestari, "Utilization Of Scientific Publication Media To Improve The Quality Of Scientific Work," *Aptisi Transactions on Management (ATM)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2020.
- [8] R. Hardjosubroto, U. Rahardja, N. A. Santoso, and W. Yestina, "Penggalangan Dana Digital Untuk Yayasan Disabilitas Melalui Produk UMKM Di Era 4.0," *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2020.
- [9] R. E. Santoso, F. P. Oganda, E. P. Harahap, and N. I. Permadi, "Pemanfaatan Penggunaan Hyperlocal Marketing bagi Startup Bidang Kuliner di Tangerang," *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 2, no. 2, pp. 60–65, 2021.
- [10] P. Nur Kamila and W. Sejati, "Karya ini berlisensi di bawah Creative Commons Attribution 4.0

- (CC BY 4.0) Perencanaan Drainase Dengan Konsep Zero Delta Run Off Pada Perumahan Permata Puri Cibubur,” *Technomedia Journal (TMJ)*, vol. 8, pp. 2528–6544, 2023, doi: 10.33050/tmj.v8i1.
- [11] R. Fetra, T. Pradiani, and Faturrahman, “The Influence of Price, Facilities, and Service Quality on Re-Staying Interest,” *ADI Journal on Recent Innovation (AJRI)*, vol. 4, no. 2, pp. 184–193, Jan. 2023, doi: 10.34306/ajri.v4i2.867.
- [12] A. A. A. Redi Pudiyanti, A. A. N. A. Redioka, and V. T. Devana, “Analyses Based on Theory of Capital Based Approach on Indonesian Graduate Employability,” *ADI Journal on Recent Innovation (AJRI)*, vol. 4, no. 1, pp. 25–33, Apr. 2022, doi: 10.34306/ajri.v4i1.726.
- [13] I. Hidayat and F. O. S. Dewi, “Effect of Liquidity, Leverage, and Working Capital Turn on Profitability,” *APTISI Transactions on Management (ATM)*, vol. 7, no. 1, pp. 60–68, Feb. 2022, doi: 10.33050/atm.v7i1.1832.
- [14] N. P. A. Mentayani, I. P. Satwika, I. G. A. Pramesti Dwi Putri, A. A. I. I. Paramitha, and T. Tiawan, “Analisis Dan Perancangan User Interface Sistem Informasi Pembayaran Mahasiswa STMIK Primakara Berbasis Web,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 78–89, Apr. 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i1.1850.
- [15] A. Agung Nugraha and U. Budiyanto, “Adaptive E-Learning System Berbasis Vark Learning Style dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor),” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 248–261, Sep. 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i2.1900.
- [16] A. Pratama and A. Wijaya, “Implementasi Sistem Good Corporate Governance Pada Perangkat Lunak Berbasis Website PT. Pusaka Bumi Transportasi,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 340–353, Dec. 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i3.1917.
- [17] K. Arora, M. Faisal, and I. Artikel, “The Use of Data Science in Digital Marketing Techniques: Work Programs, Performance Sequences and Methods,” *Startupreneur Business Digital (SABDA)*, vol. 1, no. 1, 2022, doi: 10.34306/s.
- [18] K. B. Rii, P. Edastama, and N. F. Nabilah, “Study on Innovation Capability of College Students Based on Extenics and Theory of Creativity,” *Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 134–142, Sep. 2022, doi: 10.34306/sabda.v1i2.118.
- [19] A. Singh Bist, “The Importance of Building a Digital Business Startup in College,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA)*, vol. 2, no. 1, 2023, doi: 10.34306/sabda.
- [20] D. S. S. Wuisan and T. Mariyanti, “Analisa Peran Triple Helik dalam Mengatasi Tantangan Pendidikan di Era Industri 4.0,” *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 123–132, Jan. 2023, doi: 10.34306/mentari.v1i2.258.
- [21] W. A. Nurasniar, “Employee Performance Improvement Through Competence and Organizational Culture with Work Motivation as A Mediation Variable,” *APTISI Transactions on Management (ATM)*, vol. 6, no. 2, pp. 121–131, Nov. 2021, doi: 10.33050/atm.v6i2.1743.
- [22] Anggy Giri Prawiyogi and Aang Solahudin Anwar, “Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi : Sistematis Literatur Review,” *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 187–197, Jan. 2023, doi: 10.34306/mentari.v1i2.254.
- [23] L. Meria, J. Zanubiya, M. Alfi, and D. Juliansah, “Increasing Consumers with Satisfaction Application based Digital Marketing Strategies Startupreneur Business Digital (SABDA),” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA)*, vol. 2, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.34306>
- [24] V. Melinda and A. E. Widjaja, “Virtual Reality Applications in Education,” *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, vol. 1, no. 1, pp. 68–72, 2022.
- [25] Hendriyati Haryani, S. M. Wahid, A. Fitriani, and M. faris Ariq, “Analisa Peluang Penerapan Teknologi Blockchain dan Gamifikasi pada Pendidikan,” *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 163–174, Jan. 2023, doi:

- 10.34306/mentari.v1i2.250.
- [26] S. Arif Putra, "Virtual Reality's Impacts on Learning Results in 5.0 Education : a Meta-Analysis," *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, vol. 1, no. 1, pp. 10–18, 2022.
- [27] I. Hidayat and P. O. Sutria, "Influence of Determined Tax Load, Tax Planning, and Profitability in Profit Management in The Company Manufacturing The Mining Sector, The Coal Sub Sector Listed on The Indonesia Stock Exchange Year," *APTISI Transactions on Management (ATM)*, vol. 7, no. 1, pp. 79–85, Feb. 2022, doi: 10.33050/atm.v7i1.1833.
- [28] N. Lutfiani and L. Meria, "Utilization of Big Data in Educational Technology Research," *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, vol. 1, no. 1, pp. 73–83, 2022.
- [29] T. Widiastuti, K. Karsa, and C. Juliane, "Evaluasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik Menggunakan Metode Klasifikasi Algoritma C4.5," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 364–380, Dec. 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i3.1932.
- [30] Gleny and I. Bernardo, "Research on the Intention to Purchase of Fabric Saints : Based on the Theory of Consumption Value, Green Purchase Intention, and Green Purchase Behaviour," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 5, no. 1, pp. 31–39, Jan. 2023, doi: 10.34306/att.v5i1.287.