E-ISSN : 3025-1311
https://journal.cib.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 11 No 3 Tahun 2026

KLASIFIKASI TINGKAT KESEHATAN IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE KNN

Dimas Prayogi [1*], Rusmin Saragih [2], Melda Pita Uli Sitompul [3]
[1,2,3] Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai
E-mail: dprayogi223@gmail.com[1] evitha12014@gmail.com[2] meldasitompul19@gmail.com[3]

ABSTRACT

Pregnancy is a condition that requires regular health monitoring to determine the mother's health status and support early detection of potential health problems. This study aims to apply the K-Nearest Neighbor (KNN) method to classify the health status of pregnant women based on medical examination data. The variables used include age, gestational month, body weight, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, patient symptoms or complaints, and hemoglobin (HB) level. The system was developed using MATLAB GUIDE R2015b with 150 training data and 50 testing data. The classification process consisted of data preprocessing, Euclidean distance calculation, determination of the three nearest neighbors (K=3), and classification based on the nearest neighbors. The classification categories consisted of Healthy, Less Healthy, and Unhealthy. The implementation results showed that the system was able to process data, perform classification, display a Confusion Matrix, and calculate Precision, Recall, and F1-Score. Testing on 50 testing data resulted in 41 correct predictions and 9 incorrect predictions, achieving an accuracy rate of 82%. These results indicate that the KNN method can be applied to assist in classifying the health status of pregnant women based on medical examination data.

***Keywords:* K-NearestNeighbor, Classification, Pregnant Women's Health, Matlab**

ABSTRAK

Kehamilan merupakan kondisi yang memerlukan pemantauan kesehatan secara berkala untuk mengetahui kondisi ibu dan mendukung deteksi awal terhadap kemungkinan gangguan kesehatan. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan data pemeriksaan medis. Variabel yang digunakan meliputi usia, bulan kehamilan, berat badan, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, gejala atau keluhan pasien, serta kadar hemoglobin (HB). Sistem dikembangkan menggunakan

Article History
Received: Agustus 2026
Reviewed:Agustus 2026
Published: Agustus 2026

Plagiarism Checker No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

MATLAB GUIDE R2015b dengan data sebanyak 150 data *training* dan 50 data *testing*. Proses klasifikasi dilakukan melalui tahapan preprocessing, perhitungan jarak Euclidean, penentuan tiga tetangga terdekat (K=3), dan penentuan kategori berdasarkan tetangga terdekat. Kategori klasifikasi terdiri atas Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan proses pengolahan data, klasifikasi, penyajian *Confusion Matrix*, serta perhitungan *Precision*, *Recall*, dan F1-*Score*. Pada pengujian terhadap 50 data *testing*, diperoleh 41 prediksi benar dan 9 prediksi salah sehingga tingkat akurasi mencapai 82%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode KNN dapat diterapkan untuk membantu proses klasifikasi tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan data pemeriksaan medis.

Kata Kunci: K-Nearest Neighbor, Klasifikasi, Kesehatan Ibu Hamil, Matlab

1. PENDAHULUAN

Kesehatan ibu hamil merupakan salah satu aspek penting dalam pelayanan kesehatan karena kondisi ibu selama kehamilan berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan ibu serta janin. Pemantauan melalui antenatal care (ANC) dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi ibu hamil melalui berbagai pemeriksaan medis. Di Klinik Doa Ibu Persada, pemeriksaan ibu hamil menghasilkan data medis seperti usia, usia kehamilan, berat badan, tekanan darah, kadar hemoglobin (HB), serta keluhan atau gejala yang dialami pasien. Data tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber informasi dalam proses klasifikasi kondisi kesehatan ibu hamil. Namun, pemanfaatan data pemeriksaan yang tersedia masih lebih banyak digunakan sebagai dokumentasi dan evaluasi, sehingga belum diolah secara sistematis untuk menghasilkan klasifikasi tingkat kesehatan berdasarkan pola data pemeriksaan.

Permasalahan tersebut menjadi semakin penting ketika jumlah data pemeriksaan bertambah dari waktu ke waktu. Data yang tersimpan dalam bentuk arsip dapat menyulitkan proses identifikasi pola apabila analisis dilakukan secara manual. Penilaian kondisi ibu hamil juga dapat membutuhkan waktu karena tenaga kesehatan perlu memperhatikan berbagai atribut pemeriksaan secara bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan berbasis pengolahan data yang dapat memanfaatkan riwayat pemeriksaan untuk menghasilkan klasifikasi secara lebih terstruktur. Penerapan data mining dan machine learning pada bidang kesehatan dapat menjadi salah satu pendekatan untuk mengolah data pemeriksaan menjadi informasi yang lebih mudah digunakan dalam proses pemantauan dan pengambilan keputusan.

Klasifikasi tingkat kesehatan ibu hamil dapat dilakukan dengan memanfaatkan karakteristik pemeriksaan medis sebagai atribut masukan. Variabel seperti usia, bulan kehamilan, berat badan, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, keluhan pasien, dan kadar hemoglobin dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi setiap data ibu hamil. Dengan mengolah atribut tersebut berdasarkan pola pada data historis, sistem dapat menentukan

kategori kesehatan berdasarkan kemiripan karakteristik antara data baru dengan data yang telah memiliki kategori.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN). KNN merupakan metode klasifikasi yang menentukan kelas suatu data berdasarkan kedekatannya dengan sejumlah data lain yang telah diketahui kelasnya. Pendekatan ini sesuai untuk penelitian yang menggunakan data pemeriksaan dengan atribut numerik dan kategorikal yang telah dikonversi ke dalam bentuk yang dapat diproses oleh algoritma. Penelitian [1] menerapkan algoritma KNN pada aplikasi deteksi risiko tinggi pada kehamilan dan menunjukkan bahwa KNN dapat digunakan dalam proses klasifikasi risiko kehamilan. Penelitian tersebut menggunakan kategori kehamilan risiko rendah, risiko tinggi, dan risiko sangat tinggi sebagai hasil klasifikasi.

Penelitian lain oleh [2] membahas Klasifikasi Risiko Penyakit pada Ibu Hamil menggunakan Metode Modified *K-Nearest Neighbor* (MKNN). Penelitian tersebut menggunakan 15 parameter dan dua kelas klasifikasi, dengan hasil pengujian terbaik mencapai akurasi 85% pada penggunaan 82 data latih dan nilai K = 3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis nearest neighbor memiliki potensi untuk digunakan dalam pengolahan data kesehatan ibu hamil.

Meskipun penelitian terdahulu telah menunjukkan penerapan KNN dan MKNN untuk klasifikasi risiko kehamilan, penelitian ini memiliki fokus yang berbeda, yaitu klasifikasi tingkat kesehatan ibu hamil ke dalam tiga kategori, yaitu Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat, berdasarkan kombinasi data pemeriksaan fisik dan keluhan pasien. Penelitian ini juga mengimplementasikan proses klasifikasi ke dalam aplikasi menggunakan MATLAB GUIDE R2015b, dengan menggunakan 150 data *training* dan 50 data *testing* serta nilai K = 3. Dengan demikian, kontribusi penelitian terletak pada penerapan KNN untuk mengolah kombinasi variabel pemeriksaan medis dan gejala pasien menjadi klasifikasi tingkat kesehatan yang dapat ditampilkan melalui aplikasi secara sistematis.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasikan tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan data pemeriksaan medis di Klinik Doa Ibu Persada. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan pendekatan klasifikasi berbasis data yang membantu proses pemantauan kondisi ibu hamil dan memberikan informasi pendukung bagi tenaga kesehatan dalam melakukan identifikasi awal terhadap kategori kesehatan pasien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses pengelompokan data ke dalam kategori tertentu berdasarkan karakteristik atau atribut yang dimiliki. Dalam penerapannya, klasifikasi terdiri atas tahap *training* dan *testing*. Tahap *training* digunakan untuk mempelajari pola dari data yang telah memiliki label, sedangkan tahap *testing* digunakan untuk menguji kemampuan model dalam menentukan kelas data baru. Hasil klasifikasi kemudian digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan model dalam memprediksi kategori data [3].

Dalam penelitian ini, klasifikasi digunakan untuk menentukan tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan data pemeriksaan medis. Algoritma yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN), dengan kategori klasifikasi Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat.

2.2. *K-Nearest Neighbor* (KNN)

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan algoritma supervised learning yang menentukan kelas suatu data berdasarkan kelas mayoritas dari sejumlah K tetangga yang memiliki jarak paling dekat. KNN termasuk metode non-parametric, instance-based learning, dan lazy learning karena tidak membentuk model umum pada tahap pelatihan, tetapi menggunakan data latih secara langsung ketika proses klasifikasi dilakukan [4].

Pada penelitian ini, KNN digunakan untuk membandingkan data pemeriksaan ibu hamil dengan data *training* yang telah memiliki kategori. Nilai K = 3 digunakan untuk menentukan tiga tetangga terdekat, kemudian kategori dengan jumlah kemunculan terbanyak digunakan sebagai hasil klasifikasi.

2.3. Euclidean Distance

Penentuan tetangga terdekat pada KNN memerlukan perhitungan jarak antara data uji dan data latih. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Euclidean Distance, yang mengukur kedekatan antara dua titik berdasarkan atribut yang dimiliki. Metode ini sesuai digunakan pada data yang memiliki atribut numerik karena dapat mengukur tingkat kedekatan antar data [5].

Dalam penelitian ini, Euclidean Distance digunakan untuk menghitung jarak antara data pasien yang diuji dengan seluruh data *training*. Nilai jarak kemudian diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar untuk memperoleh tiga tetangga terdekat.

2.4. *Confusion Matrix*

Confusion Matrix digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi dengan membandingkan kelas aktual dan kelas hasil prediksi. Matriks ini menghasilkan komponen True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), dan False Negative (FN) yang selanjutnya dapat digunakan untuk menghitung Accuracy, *Precision*, *Recall*, dan metrik evaluasi lainnya [4].

Dalam penelitian ini, *Confusion Matrix* digunakan untuk mengevaluasi hasil klasifikasi terhadap 50 data *testing*. Nilai Accuracy digunakan untuk mengetahui proporsi prediksi yang benar, sedangkan *Precision*, *Recall*, dan F1-*Score* digunakan untuk melihat kinerja klasifikasi pada masing-masing kategori kesehatan ibu hamil.

2.5. Tahapan KNN

Secara umum, proses KNN terdiri atas beberapa tahapan, yaitu menentukan nilai K, menentukan data latih dan data uji, menghitung jarak antara data uji dengan data latih, mengurutkan jarak dari yang terkecil, kemudian menentukan kelas berdasarkan mayoritas kelas dari K tetangga terdekat. Prinsip tersebut didasarkan pada asumsi bahwa data yang memiliki karakteristik serupa cenderung memiliki jarak yang berdekatan dalam ruang data [5].

Pada penelitian ini, tahapan tersebut diterapkan menggunakan 150 data *training* dan 50 data *testing* dengan K = 3. Data pemeriksaan digunakan sebagai atribut untuk menghitung

kedekatan antar data, kemudian hasil mayoritas dari tiga tetangga terdekat digunakan untuk menentukan kategori kesehatan ibu hamil.

2.6. Kesehatan Ibu Hamil

Kehamilan merupakan proses fisiologis yang berlangsung sejak terjadinya pembuahan hingga kelahiran dan secara umum berlangsung sekitar 40 minggu. Masa kehamilan terbagi menjadi trimester pertama, kedua, dan ketiga yang masing-masing memiliki karakteristik perkembangan dan kebutuhan pemantauan yang berbeda [6].

Kondisi kesehatan ibu hamil dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pengetahuan ibu, dukungan keluarga, kondisi ekonomi, akses terhadap fasilitas kesehatan, serta perilaku selama kehamilan. Pemeriksaan kesehatan secara rutin menjadi bagian penting dalam pemantauan kondisi ibu selama masa kehamilan [7].

Dalam penelitian ini, kondisi kesehatan ibu hamil direpresentasikan melalui data pemeriksaan medis yang meliputi usia, bulan kehamilan, berat badan, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, keluhan/gejala pasien, dan kadar hemoglobin (HB). Variabel tersebut digunakan sebagai atribut dalam proses klasifikasi menggunakan metode KNN.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan data pemeriksaan medis. Penelitian dilaksanakan pada Klinik Doa Ibu Persada dengan objek penelitian berupa data pemeriksaan ibu hamil. Data yang digunakan berjumlah 200 data, yang terdiri atas 150 data *training* dan 50 data *testing*. Data *training* digunakan sebagai data acuan yang telah memiliki kategori, sedangkan data *testing* digunakan untuk menguji kemampuan metode KNN dalam melakukan klasifikasi.

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk mengetahui proses pemeriksaan dan pencatatan data ibu hamil pada objek penelitian. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pemeriksaan medis yang menjadi dataset penelitian. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari teori dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan klasifikasi, algoritma KNN, Euclidean Distance, dan evaluasi model klasifikasi.

Data yang digunakan terdiri atas beberapa atribut pemeriksaan, yaitu usia, bulan kehamilan, berat badan, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, gejala atau keluhan pasien K01–K16, dan kadar hemoglobin (HB). Data tersebut digunakan sebagai atribut dalam proses klasifikasi dengan kategori keluaran Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat.

Tabel 1. Variabel Input

No	Variabel	Keterangan
1	Usia	Umur ibu hamil
2	Status Bulan Kehamilan (SBK)	Usia kehamilan dalam bulan
3	Berat Badan (BB)	Berat badan ibu hamil
4	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan darah sistolik

No	Variabel	Keterangan
5	Tekanan Darah Diastolik	Tekanan darah diastolik
6	Hemoglobin (HB)	Kadar hemoglobin ibu hamil
7	Keluhan Kesehatan	Keluhan yang dialami ibu hamil

Tabel 2. Variabel Keluhan

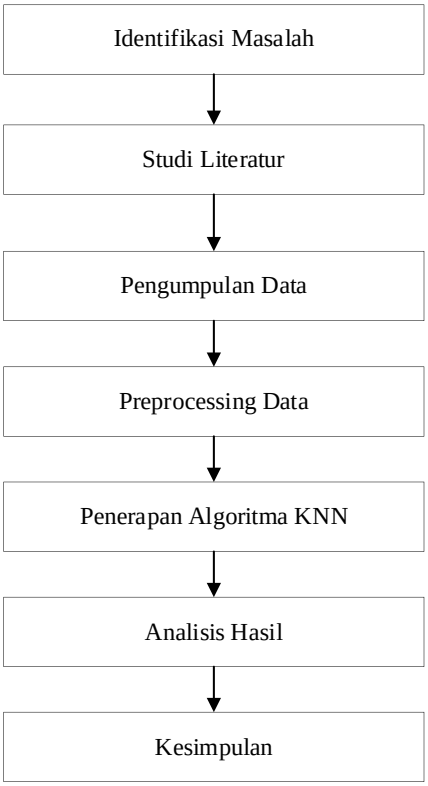
No	Variabel Input	Keterangan
1	K01 – Batuk	Keluhan batuk
2	K02 – Flu	Keluhan flu
3	K03 – Sesak	Keluhan sesak napas
4	K04 – Demam	Keluhan demam
5	K05 – Mual	Keluhan mual
6	K06 – Muntah	Keluhan muntah
7	K07 – Pusing	Keluhan pusing
8	K08 – Nyeri Ulu Hati	Keluhan nyeri ulu hati
9	K09 – Nyeri Bawah Perut	Keluhan nyeri bawah perut
10	K10 – Sakit Pinggang	Keluhan sakit pinggang
11	K11 – Keram Perut	Keluhan keram perut
12	K12 – Bercak Darah	Keluhan bercak darah
13	K13 – Lemas	Keluhan lemas
14	K14 – Sembelit	Keluhan sembelit
15	K15 – Gatal Kemaluan	Keluhan gatal pada area kemaluan
16	K16 – Tidak Nafsu Makan	Keluhan kehilangan nafsu makan

Tabel 3. Variabel Output

No	Kategori	Kriteria	Keterangan
1	Sehat	Tekanan darah normal (<140/90 mmHg), HB ≥ 11 g/dL, tidak terdapat keluhan berat atau faktor risiko kehamilan	Ibu hamil memiliki kondisi kesehatan yang normal dan tidak menunjukkan gejala atau risiko gangguan kesehatan yang serius
2	Kurang Sehat	Terdapat beberapa keluhan kesehatan seperti mual berlebihan, pusing, lemas, atau HB sedikit di bawah normal (10-10,9 g/dL), namun belum memerlukan penanganan khusus	Ibu hamil mengalami beberapa keluhan atau kondisi kesehatan tertentu yang memerlukan perhatian dan pemantauan lebih lanjut
3	Tidak Sehat	Tekanan darah ≥ 140/90 mmHg, HB < 10 g/dL, terdapat keluhan berisiko seperti sesak napas, bercak darah, nyeri perut, atau kondisi lain yang memerlukan penanganan medis lebih lanjut	Ibu hamil memiliki kondisi kesehatan yang berisiko atau menunjukkan adanya gangguan kesehatan yang memerlukan penanganan medis lebih intensif

3.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi hasil klasifikasi. Alur penelitian meliputi pengumpulan data, pembagian data *training* dan *testing*, preprocessing, penentuan nilai K, perhitungan jarak, penentuan tetangga terdekat, klasifikasi, dan evaluasi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Secara umum, data pemeriksaan yang diperoleh terlebih dahulu dipersiapkan agar dapat digunakan dalam proses KNN. Selanjutnya data dibagi menjadi 150 data *training* dan 50 data *testing*. Data *training* digunakan sebagai data pembanding, sedangkan data *testing* digunakan untuk mengetahui kemampuan model dalam menentukan kategori kesehatan ibu hamil.

3.3. Penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Algoritma KNN digunakan untuk menentukan kategori data berdasarkan kedekatan data *testing* dengan data *training*. Pada penelitian ini digunakan nilai K = 3, sehingga tiga data *training* dengan jarak terdekat digunakan dalam menentukan kategori data *testing*. Tahapan KNN diawali dengan menghitung jarak antara data *testing* dan seluruh data *training* menggunakan Euclidean Distance. Rumus yang digunakan adalah:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^{p}(x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:
d(x,y) = jarak antara data *testing* dan data *training*;
xi : nilai atribut data *testing*;
yi : nilai atribut data *training*;
p : jumlah atribut.

Setelah seluruh jarak diperoleh, nilai jarak diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar. Selanjutnya dipilih 3 tetangga terdekat sesuai nilai K yang digunakan. Kategori data *testing* ditentukan berdasarkan kategori yang paling banyak muncul dari ketiga tetangga tersebut.

3.4. Evaluasi Klasifikasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kinerja metode KNN dalam mengklasifikasikan data *testing*. Evaluasi menggunakan *Confusion Matrix* dengan tiga kategori, yaitu Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat. Berdasarkan matriks tersebut dilakukan perhitungan Accuracy, *Precision*, *Recall*, dan F1-*Score*. Accuracy digunakan untuk mengetahui proporsi jumlah prediksi yang benar terhadap seluruh data pengujian, sedangkan *Precision*, *Recall*, dan F1-*Score* digunakan untuk mengetahui kinerja klasifikasi pada masing-masing kategori.

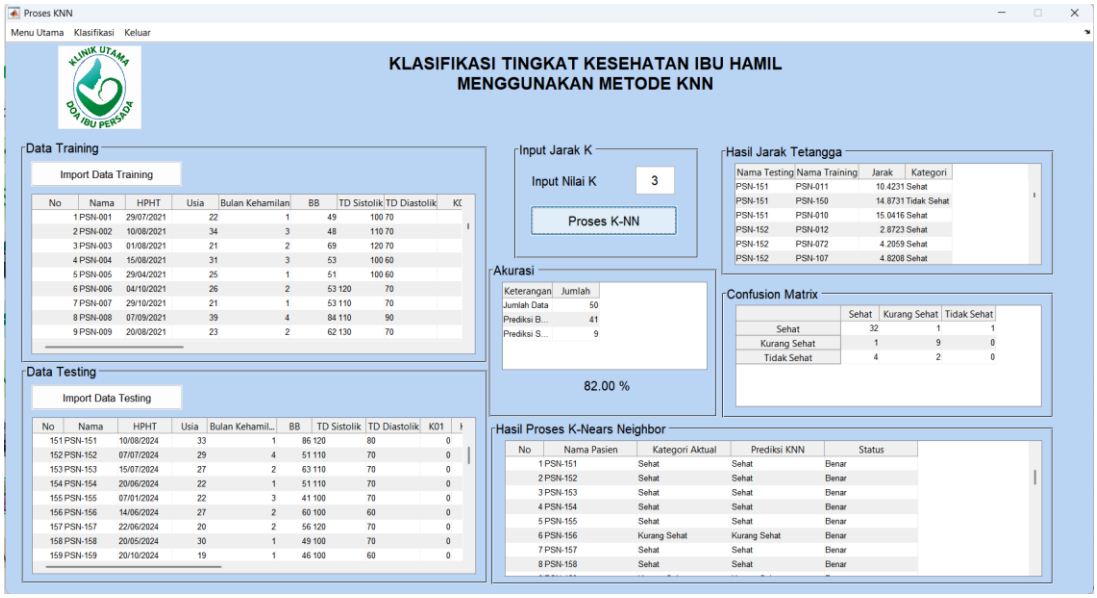
3.5. Implementasi Sistem

Implementasi algoritma dilakukan menggunakan MATLAB GUIDE R2015b. Aplikasi yang dibangun menyediakan proses import data *training* dan *testing*, penentuan nilai K, proses perhitungan KNN, penampilan tetangga terdekat, hasil klasifikasi, serta evaluasi menggunakan *Confusion Matrix*. Selain proses klasifikasi menggunakan dataset, aplikasi juga menyediakan menu klasifikasi yang memungkinkan pengguna memasukkan data pemeriksaan pasien secara langsung untuk memperoleh hasil klasifikasi berdasarkan model KNN. Dengan demikian, metode penelitian mencakup seluruh tahapan yang diperlukan untuk menerapkan KNN pada data pemeriksaan ibu hamil, mulai dari pengumpulan dan persiapan data, pembentukan data *training* dan *testing*, perhitungan jarak dan penentuan tetangga terdekat, hingga evaluasi kinerja model.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

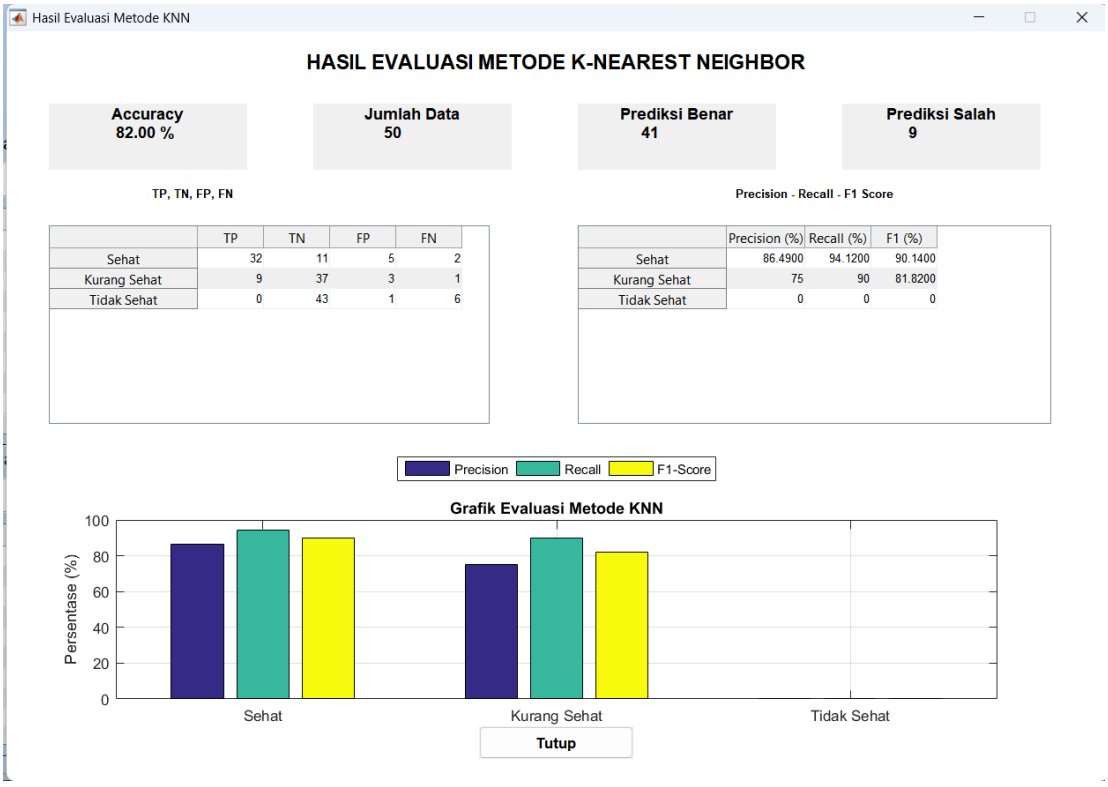
4.1. Implementasi dan Pengujian Proses KNN

Implementasi metode *K-Nearest Neighbor* dilakukan menggunakan MATLAB GUIDE R2015b dengan dataset sebanyak 200 data, yang terdiri atas 150 data *training* dan 50 data *testing*. Data *training* digunakan sebagai data acuan dalam proses klasifikasi, sedangkan data *testing* digunakan untuk menguji kemampuan metode dalam menentukan tingkat kesehatan ibu hamil. Pada proses klasifikasi digunakan nilai K = 3, sehingga setiap data *testing* ditentukan berdasarkan tiga data *training* dengan jarak terdekat.



Gambar 2. Implementasi Proses KNN

Berdasarkan Gambar 2, proses diawali dengan mengimpor data *training* dan *testing* ke dalam sistem. Setelah data berhasil dimuat, pengguna memasukkan nilai K kemudian menjalankan proses KNN. Sistem menghitung jarak antara data *testing* dan seluruh data *training* menggunakan Euclidean Distance, mengurutkan jarak, dan menentukan tiga tetangga terdekat. Hasil tetangga ditampilkan beserta nama data, nilai jarak, dan kategori sehingga proses penentuan kelas dapat diamati secara langsung. Hasil klasifikasi kemudian ditampilkan dalam tabel yang memuat kategori aktual, prediksi KNN, dan status prediksi. Dari 50 data *testing*, diperoleh 41 data yang diklasifikasikan dengan benar dan 9 data yang diklasifikasikan salah, sehingga tingkat *Accuracy* yang diperoleh sebesar 82%.



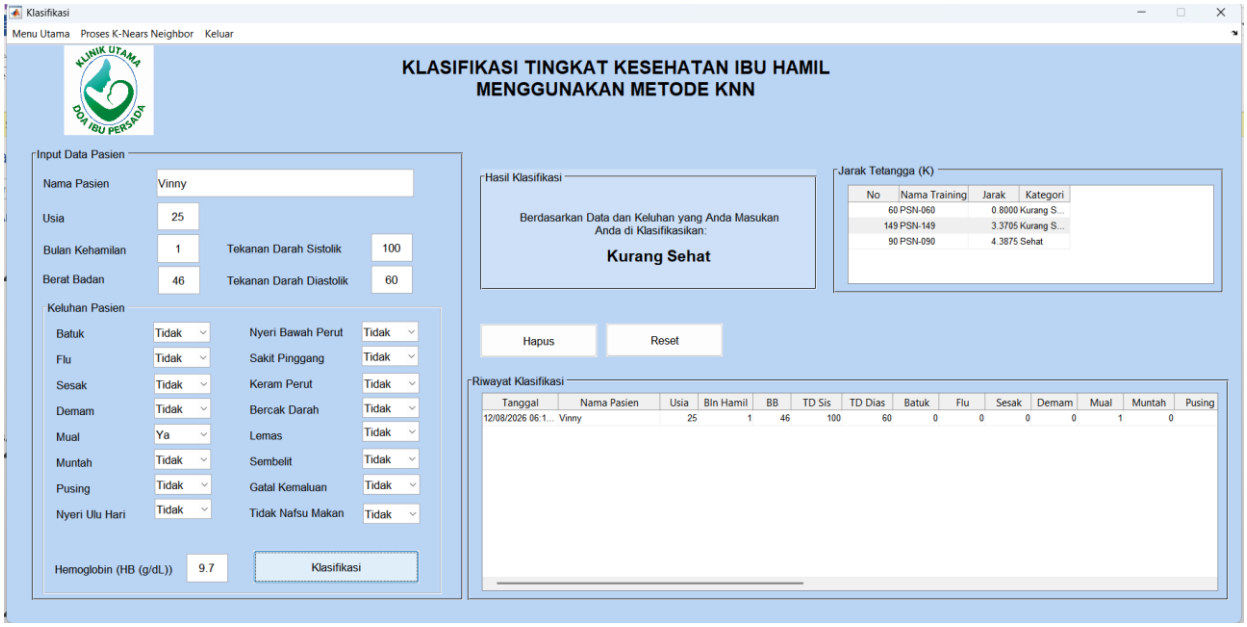
Gambar 3. Hasil Evaluasi Metode KNN

Hasil evaluasi ditampilkan melalui *Confusion Matrix* dan metrik evaluasi untuk tiga kategori, yaitu Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat. Confusion Matrix digunakan untuk melihat distribusi prediksi pada masing-masing kategori, sedangkan Precision, Recall, dan F1-Score digunakan untuk mengetahui kemampuan klasifikasi pada setiap kelas. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kategori Sehat memperoleh *Precision* sebesar 86,49%, *Recall* sebesar 94,12%, dan F1-*Score* sebesar 90,14%. Kategori Kurang Sehat memperoleh *Precision* sebesar 75%, *Recall* sebesar 90%, dan F1-*Score* sebesar 81,82%. Sementara itu, kategori Tidak Sehat memperoleh *Precision*, *Recall*, dan F1-*Score* sebesar 0%.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya ketidakseimbangan kemampuan klasifikasi antar kategori, terutama pada kategori Tidak Sehat yang memperoleh nilai Precision, Recall, dan F1-Score sebesar 0%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa model belum mampu mengenali data pada kategori Tidak Sehat secara tepat pada dataset pengujian. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah distribusi data pada masing-masing kategori, karena ketidakseimbangan jumlah data dapat menyebabkan algoritma lebih cenderung mengenali kelas yang memiliki pola atau jumlah data lebih dominan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menerapkan strategi penanganan imbalanced data, seperti oversampling pada kelas minoritas, undersampling, atau metode synthetic sampling, kemudian membandingkan hasilnya dengan model tanpa penyeimbangan data. Strategi tersebut penting terutama karena kategori Tidak Sehat memiliki relevansi terhadap proses deteksi dini kondisi ibu hamil yang memerlukan perhatian lebih lanjut.

4.2. Implementasi Proses Klasifikasi Pasien

Selain pengujian menggunakan dataset, sistem juga menyediakan menu Klasifikasi untuk melakukan prediksi terhadap data pasien secara langsung. Data yang dimasukkan meliputi nama pasien, usia, bulan kehamilan, berat badan, tekanan darah sistolik dan diastolik, kadar hemoglobin, serta 16 atribut keluhan pasien.



Gambar 4. Implementasi Klasifikasi

Berdasarkan Gambar 4, dilakukan pengujian terhadap pasien Vinny dengan usia 25 tahun, usia kehamilan 1 bulan, berat badan 46 kg, tekanan darah 100/60 mmHg, dan kadar hemoglobin

9,7 g/dL. Pada atribut keluhan, sebagian besar gejala dipilih Tidak, sedangkan gejala mual dipilih Ya. Setelah tombol Klasifikasi dijalankan, sistem melakukan perhitungan KNN dengan K = 3. Hasil pengujian menghasilkan kategori Kurang Sehat. Tiga tetangga terdekat yang digunakan dalam proses klasifikasi adalah PSN-060 dengan jarak 0,8000, PSN-149 dengan jarak 3,3705, dan PSN-090 dengan jarak 4,3875. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menerapkan model KNN terhadap data pasien baru berdasarkan kedekatan karakteristik dengan data *training*. Hasil klasifikasi pasien juga disimpan pada Riwayat Klasifikasi, yang memuat tanggal, nama pasien, data pemeriksaan, dan nilai atribut gejala. Fitur tersebut memungkinkan hasil klasifikasi terdokumentasi dan dapat dilihat kembali melalui aplikasi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode KNN dapat diterapkan untuk mengklasifikasikan tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan kombinasi data pemeriksaan medis dan keluhan pasien. Penggunaan K = 3 memungkinkan sistem menentukan kategori berdasarkan tiga data *training* yang memiliki kedekatan paling tinggi dengan data yang diuji. Proses tersebut menghasilkan 41 prediksi benar dari 50 data *testing* dengan Accuracy sebesar 82%. Nilai Accuracy tersebut menunjukkan bahwa metode KNN mampu memberikan hasil klasifikasi pada sebagian besar data pengujian. Namun, hasil *Precision*, *Recall*, dan F1-*Score* menunjukkan bahwa kemampuan model masih berbeda antar kategori. Kinerja paling baik terlihat pada kategori Sehat, sedangkan kategori Tidak Sehat belum menghasilkan prediksi yang benar. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan KNN sudah dapat digunakan sebagai pendekatan klasifikasi, tetapi keseimbangan dan jumlah data pada setiap kategori perlu diperhatikan untuk meningkatkan kemampuan model dalam mengenali seluruh kelas.

Secara keseluruhan, implementasi telah menghasilkan sistem yang mampu menjalankan rangkaian proses mulai dari pengolahan data *training* dan *testing*, perhitungan jarak, penentuan tetangga terdekat, klasifikasi, evaluasi, hingga pengujian terhadap data pasien secara langsung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi KNN yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu klasifikasi awal tingkat kesehatan ibu hamil berdasarkan data pemeriksaan yang tersedia.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk klasifikasi tingkat kesehatan ibu hamil, metode KNN berhasil diimplementasikan menggunakan 150 data *training* dan 50 data *testing* dengan nilai K = 3. Proses klasifikasi dilakukan melalui perhitungan *Euclidean Distance* untuk menentukan tiga tetangga terdekat, kemudian kategori ditentukan berdasarkan kelas mayoritas dari tetangga tersebut. Sistem mampu mengklasifikasikan kondisi ibu hamil ke dalam tiga kategori, yaitu Sehat, Kurang Sehat, dan Tidak Sehat, serta mengimplementasikan proses tersebut ke dalam aplikasi berbasis MATLAB GUIDE R2015b.

Variabel pemeriksaan medis yang digunakan meliputi usia, bulan kehamilan, berat badan, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, gejala atau keluhan K01–K16, dan kadar hemoglobin (HB). Variabel tersebut dapat digunakan sebagai atribut dalam proses klasifikasi karena memberikan karakteristik kondisi masing-masing data ibu hamil. Sistem juga mampu menerapkan hasil model terhadap data pasien baru dengan menentukan tetangga terdekat dan menghasilkan kategori klasifikasi.

Pengujian terhadap 50 data *testing* menghasilkan 41 prediksi benar dan 9 prediksi salah, sehingga diperoleh *Accuracy* sebesar 82%. Berdasarkan evaluasi per kategori, kelas Sehat memperoleh *Precision* 86,49%, *Recall* 94,12%, dan *F1-Score* 90,14%, sedangkan kelas Kurang Sehat memperoleh *Precision* 75%, *Recall* 90%, dan *F1-Score* 81,82%. Kelas Tidak Sehat memperoleh *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* sebesar 0%, yang menunjukkan bahwa model belum mampu mengenali kategori tersebut pada data pengujian. Dengan demikian, KNN menunjukkan kemampuan klasifikasi yang cukup baik secara keseluruhan, tetapi performanya belum merata pada seluruh kategori.

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan selanjutnya perlu memperhatikan ketidakseimbangan data (*imbalanced data*), khususnya pada kategori Tidak Sehat. Nilai *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* sebesar 0% menunjukkan bahwa model belum mampu mendeteksi kategori tersebut dengan baik. Oleh karena itu, penelitian berikutnya disarankan menambah jumlah data pada kategori Tidak Sehat dan memastikan distribusi data antar kategori lebih representatif. Selain penambahan data, dapat diterapkan teknik penanganan *imbalanced data*, seperti oversampling, undersampling, atau synthetic sampling, kemudian dibandingkan dengan hasil model tanpa penyeimbangan data untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performa klasifikasi.

Penelitian selanjutnya juga disarankan melakukan pengujian terhadap beberapa variasi nilai K untuk memperoleh nilai K yang paling sesuai dengan karakteristik dataset. Variabel pemeriksaan medis dapat dikembangkan dengan menambahkan atribut kesehatan lain yang relevan sehingga karakteristik kondisi ibu hamil dapat direpresentasikan secara lebih lengkap. Selain itu, metode KNN dapat dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lain untuk mengetahui metode yang memberikan performa paling baik. Dari sisi sistem, aplikasi dapat dikembangkan dengan basis data yang lebih terintegrasi sehingga data pemeriksaan, hasil klasifikasi, dan riwayat pasien dapat dikelola secara lebih terstruktur. Hasil klasifikasi yang diberikan sistem tetap perlu digunakan sebagai alat bantu klasifikasi atau deteksi awal, bukan sebagai pengganti pemeriksaan dan keputusan klinis tenaga kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Triana, E. Utami, and A. D. Hartanto, “Implementasi algoritma K-Nearest Neighbor pada aplikasi deteksi resiko tinggi pada kehamilan,” Infokes: Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan, vol. 13, no. 2, pp. 64–71, 2023, https://doi.org/10.47701/infokes.v13i2.3049.

[2] Y. Pinanda, W. F. Mahmudy, and E. Santoso, “Klasifikasi risiko penyakit pada ibu hamil menggunakan metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN),” Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 6, no. 5, pp. 2116–2121, 2022.

[3] N. Made, A. Novitadewi, P. Sugiartawan, and Y. P. Fittryani, “Klasifikasi data penjualan dengan metode K-Nearest Neighbor pada PT. Terang Abadi Raya,” JSIKTI, vol. 5, no. 1, pp. 11–20, 2022, https://doi.org/10.33173/jsikti.173.

[4] R. Maula and S. Bahri, “Penerapan algoritma K-Nearest Neighbour pada penyakit jantung,” Jurnal Fourier, vol. 13, no. 1, pp. 42–51, 2024, https://doi.org/10.14421/fourier.2024.131.42-51.

[5] F. M. Sarimole and R. R. Diadi, “Klasifikasi jenis jamur menggunakan ekstraksi fitur GLCM dan K-Nearest Neighbor (KNN),” Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS), vol. 4, no. 3, pp. 286–290, 2022, https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i3.1996.

[6] I. Sari, M. Anggrayani, and F. A. Fradela, “Pentingnya Antenatal Care ibu hamil sebagai upaya pencegahan komplikasi kehamilan dan kejadian stunting pada bayi,” Indonesian Journal of Community Empowerment (IJCE), vol. 7, no. 1, pp. 50–54, 2025, https://doi.org/10.35473/ijce.v7i1.3941.

[7] F. Tanjung, I. Effendy, T. N. Utami, Asriwati, and R. S. Nasution, “Analisis faktor yang mempengaruhi kunjungan Antenatal Care (ANC),” Jurnal Kebidanan Khatulistiwa, vol. 10, no. 2, pp. 78–90, 2024, https://doi.org/10.30602/jkk.v10i2.1317.