

SISTEM APLIKASI DETEKSI TINGKAT RISIKO KEHAMILAN PADA AKI DI PUSKESMAS TELAGA DEWA

¹Reka Dwi Syaputra*, ²Sari Widya, ³Deno Harmanto

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sapta Bakti

Email: rekadsyaputra@gmail.com, Sariwidya0303@gmail.com, deno86sapta@gmail.com

Submitted : 12 November 2024 Reviewed : 07 Juli 2025 Accepted : 11 Agustus 2025

ABSTRAK

Abstrak— Angka Kematian Ibu (AKI) yang persisten tinggi di Indonesia, khususnya yang disebabkan oleh komplikasi selama masa kehamilan, menuntut adanya inovasi dalam metode skrining dini di fasilitas pelayanan kesehatan primer. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, memvalidasi, dan membangun aplikasi untuk prediksi tingkat risiko kehamilan di Puskesmas Telaga Dewa, Bengkulu. Dengan menggunakan kerangka kerja *Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)*, sebuah dataset yang terdiri dari 488 rekam medis pasien ibu hamil dengan 13 variabel klinis objektif dianalisis. Dua algoritma klasifikasi, yaitu Decision Tree dan Random Forest, dievaluasi menggunakan strategi validasi silang 10-fold (10-fold cross-validation) untuk memastikan estimasi kinerja yang robust. Hasil evaluasi menunjukkan keunggulan signifikan dari model Random Forest, yang mencapai nilai rata-rata akurasi 0.97, presisi 0.94, recall 0.99, dan F1-score 0.96. Kinerja ini secara konsisten melampaui model Decision Tree (akurasi 0.85, F1-score 0.85). Analisis feature importance mengidentifikasi tekanan darah, usia, dan riwayat abortus sebagai prediktor paling berpengaruh. Temuan ini menggarisbawahi potensi besar model Random Forest sebagai alat bantu keputusan klinis (Clinical Decision Support) yang akurat dan andal bagi bidan di tingkat Puskesmas. Implementasi model ini dalam bentuk aplikasi berbasis web dapat memfasilitasi stratifikasi risiko pasien secara efisien, memungkinkan alokasi sumber daya yang lebih terfokus, dan mendukung intervensi dini untuk menekan AKI, sejalan dengan agenda transformasi digital kesehatan nasional.

Kata Kunci : hutan acak, klasifikasi, pembelajaran mesin, pohon keputusan, prediksi

ABSTRACT

Abstract— The persistently high maternal mortality rate (MMR) in Indonesia, particularly those caused by complications during pregnancy, demands innovation in early screening methods in primary healthcare facilities. This study aims to develop, validate, and build an application for predicting pregnancy risk levels at the Telaga Dewa Community Health Center, Bengkulu. Using the Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) framework, a dataset consisting of 488 medical records of pregnant women with 13 objective clinical variables was analyzed. Two classification algorithms, namely Decision Tree and Random Forest, were evaluated using a 10-fold cross-validation strategy to ensure robust performance estimates. The evaluation results showed significant superiority of the Random Forest model, which achieved an average accuracy of 0.97, precision of 0.94, recall of 0.99, and F1-score of 0.96. This performance consistently outperformed the Decision Tree model (accuracy of 0.85, F1-score of 0.85). Feature importance analysis identified blood pressure, age, and history of abortion as the most influential predictors. These findings underscore the significant potential of the Random Forest model as an accurate and reliable clinical decision support tool for midwives at the community health center (Puskesmas) level. Implementing this model as a web-based application could facilitate efficient patient risk stratification, enable more focused resource allocation, and support early intervention to reduce maternal mortality, in line with the national digital health transformation agenda..

Keywords : classification, decision tree, machine learning, pregnancy, random forest

PENDAHULUAN

Pada tahun 2023, diperkirakan 260.000 perempuan meninggal saat hamil atau melahirkan, dengan rasio global mencapai 197 per 100.000 kelahiran hidup—setara satu nyawa setiap dua menit. Kesenjangan geografis sangat signifikan, dengan 87% kematian terpusat di Afrika Sub-Sahara dan Asia Selatan. Kondisi ini diperparah oleh pandemi COVID-19 yang mengganggu layanan kesehatan dan ketidakstabilan politik. Tragisnya, hampir dua pertiga kematian ibu terjadi di negara yang dilanda konflik, di mana risiko kematian bagi seorang ibu lima kali lebih tinggi dibandingkan di negara yang stabil. (WHO, 2024). Angka Kematian

Ibu (AKI), sebagai indikator vital keberhasilan kesehatan, masih menjadi tantangan serius bagi Indonesia. Meskipun target nasional ditetapkan pada angka 183 untuk tahun 2024, data resmi terakhir masih menunjukkan angka 189 per 100.000 kelahiran hidup, yang sebagian besar dipicu oleh kondisi yang dapat dicegah seperti perdarahan dan hipertensi dalam kehamilan. Kesenjangan antara target dan realita ini semakin nyata di tingkat daerah, seperti yang tercermin dari tren peningkatan kasus kematian ibu di Kota Bengkulu dari tahun 2023 ke 2024. Situasi ini menggarisbawahi urgensi penguatan sistem deteksi dini dan manajemen risiko di fasilitas pelayanan kesehatan primer untuk menekan angka kematian yang dapat dihindari. (Kemenkes RI, 2020).

Berdasarkan Profil Kesehatan 2023, Provinsi Bengkulu masih menghadapi tantangan serius dalam kesehatan ibu. Meskipun akses layanan cukup baik, angka kematian ibu meningkat menjadi 39 kasus pada tahun 2023, setelah sebelumnya sempat turun pada 2022 (30 kasus). Penyebab utamanya tetap klasik, yaitu perdarahan, hipertensi, dan infeksi. Data menunjukkan adanya kesenjangan dalam penanganan, seperti di Kota Bengkulu pada 2022, di mana hanya separuh (52,94%) dari ibu hamil berisiko tinggi yang berhasil ditangani. Untuk mencegah kematian, kunci utamanya adalah optimalisasi standar pelayanan antenatal (ANC) melalui cakupan K4 dan K6, yang berfokus pada deteksi dini faktor risiko dan penanganan komplikasi secara komprehensif sesuai panduan buku KIA (Dinkes Prov Bengkulu, 2023).

Penurunan pelayan kesehatan dan upaya percepatan angka kematian ibu khususnya pasca kehamilan dan wilayah pembangunan geografi pada lingkungan sosial dan budaya yang berbeda-beda, oleh karena itu Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah kehamilan berisiko tinggi melalui deteksi dini menggunakan pendekatan machine learning. Kehamilan berisiko tinggi sendiri merupakan kondisi yang dapat mengancam keselamatan ibu dan bayi, seperti gravida, riwayat abortus, tekanan darah, hemoglobin, dan usia ibu. Meskipun memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya dalam hal untuk deteksi dini dan penggunaan metode Random Forest, studi ini menggunakan set data dan objek penelitian yang berbeda. Hasil akhirnya adalah sebuah model dengan akurasi tinggi yang mampu mengklasifikasikan kehamilan sebagai "berisiko" atau "tidak berisiko" Dengan menganalisis data yang memuat variabel-variabel kunci kesehatan maternal, peneliti akan membangun sebuah model klasifikasi untuk memprediksi tingkat risiko pada ibu hamil, sehingga penanganan dapat dilakukan lebih awal dan lebih tepat sasaran.

Machine Learning dalam memahami cara kerjanya untuk membuat komputer mempelajari data. Sedangkan data mining didesain untuk mengekstrak informasi dari sejumlah data yang besar (Wira & Putra, 2020). Penelitian ini merupakan prediksi tingkat risiko dengan klasifikasi dari data set untuk menentukan berisiko maupun tidak berisiko. Kemudian dikumpulkan untuk membangun model machine learning dengan model algoritma supervised learning sebagai prediksi yang terjadi dalam data set dengan menggunakan metode Random Forest (Yu & Pavlov, 2019). Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan peneliti ini. Terdapat penelitian yang berjudul prediksi kemungkinan diabetes pada tahap awal menggunakan algoritma klasifikasi random forest yang menghasilkan nilai akurasi 97,88% dengan membandingkan 3 algoritma klasifikasi machine learning yaitu suport vector machine. Naive bayes dan random forest dengan menggunakan perbandingan kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) (Aprilia et al., 2021).

Pemeriksaan dilakukan secara objektif yaitu gravida, abortus, suhu, berat badan ideal, tekanan darah, hemoglobin jarak kelahiran dan usia. Dari kutipan penelitian sebelumnya, secara umum penelitian ini terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Dalam persamaan penelitian ini bertujuan mendeteksi penyakit secara dini, tingkat akurasi dengan menggunakan klasifikasi metode random forest akan tetapi data dan objek penelitian berbeda. Sehingga peneliti bertujuan sistem aplikasi deteksi tingkat risiko kehamilan pada aki di puskesmas telaga dewa. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti melakukan pendekatan trestruktur dalam mengembangkan sistem perangkat lunak untuk dapat memenuhi kebutuhan user, tepat waktu dan kemudahan dalam melaksanakan tugas dilapangan oleh petugas Kesehatan puskesmas telaga dewa.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode CRISP-DM (Cross-industry standard process for data mining). Tahapan yang digunakan mengacu pada penelitian yang berjudul klasifikasi tingkat risiko kehamilan menggunakan metode random forest. Metode CRISP-DM (Cross-Industry standard process for data mining) berisi tahap-tahapan yang di lakukan secara berurutan atau proses secara hirarki yaitu business understanding, data understanding, data pre-preparation, modeling, evaluasi dan deployment (Mulaab, 2017). Tahapan-tahapan konsep CRISP-DM sebagai berikut:

Business understanding merupakan tujuan tempat objek peneliti, data mentah dan wawancara.

Data understanding merupakan proses proses pengumpulan data yang akan digunakan untuk membangun metode *random forest* serta mendeskripsikan data. Data yang dipakai bersifat nominal yaitu data dalam bentuk kategori.

Data pre-preparation merupakan persiapan data sebagai input untuk menganalisis algoritma *random forest*. Data yang digunakan dalam pemeriksaan objektif. Sehingga teknik pemrosesan data yang di pakai untuk mengatasi masalah data dan mendapatkan data yang valid dapat digunakan teknik data mining.

Tahap pemodelan ini bertujuan untuk membangun sebuah model klasifikasi yang dapat memprediksi kategori risiko kehamilan, yaitu "berisiko" atau "tidak berisiko". Penelitian ini membandingkan kinerja dua algoritma, yaitu Decision Tree dan Random Forest. Untuk mengevaluasi dan mengukur tingkat akurasi masing-masing algoritma, data dibagi menjadi 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Secara esensial, tahap pemodelan ini adalah proses pengembangan sebuah prototipe sistem, yang kinerjanya diukur menggunakan metrik evaluasi standar untuk menilai kelayakannya.

Deployment merupakan tahap akhir dalam pembentukan atau membangun sistem aplikasi. Sehingga aplikasi ini dapat memberi dan menjawab dari rumusan masalah dalam memprediksi tingkat risiko kehamilan.

Model yang diperoleh dengan menggunakan metode dasarnya yaitu *random forest* dengan membandingkan metode *decision tree* untuk mencari tingkat akurasi yang baik. Terdapat beberapa langkah-langkah dalam penyelesaian masalah yang di lakukan peneliti sebagai berikut:

Studi Pustaka

Tahap awal penelitian ini adalah melakukan studi literatur yang komprehensif untuk membangun landasan teoretis dan mengkaji riset terdahulu. Kajian pustaka ini mencakup berbagai teori seputar domain kehamilan dan kebidanan, serta konsep teknis yang relevan, seperti RStudio, data mining, machine learning, dan algoritma Decision Tree serta Random Forest. Hasil dari tinjauan terhadap berbagai penelitian sebelumnya yang relevan telah dirangkum secara sistematis pada :

Tabel 1 Tinjauan Literatur

No.	Judul	Metode	Hasil
1	Prediksi kemungkinan diabetes pada tahap awal menggunakan algoritma klasifikasi <i>random forest</i> (Aprilia et al., 2021)	<i>Support Vector Machine, Naive Bayes dan Random Forest</i>	Dengan menggunakan tiga algoritma yang diperoleh hasil nilai akurasi yang baik yaitu <i>random forest</i> dengan nilai akurasi 97%
2	Analisis perbandingan algoritma optimasi pada <i>random forest</i> untuk klasifikasi data bank marketing (Religia et al., 2021)	Menggunakan optimasi <i>random forest</i> dengan bagging dan <i>generic algoritma</i>	<i>Random forest</i> dengan akurasi 88,30%
3	Peningkatan hasil klasifikasi pada algoritma <i>random forest</i> untuk mendeteksi pasien penderita diabetes menggunakan metode normalisasi (Gde Agung Brahmana Suryanegara et al., 2021)	Metode normalisasi (Min-Max normalization-RF), model ke 2 (Z-score normalization-RF) dan model ke 3 (Normalization-RF)	(Min-max normalization-RF) sebesar 95,45%, model ke 2 (Z-score normalization-RF) sebesar 95% dan model ke 3 (Normalization-RF) sebesar 92%. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa model 1 (min-max normalization-RF) lebih baik.
4	<i>K-Means Clustering</i> untuk Pengelompokan Tingkat Risiko Ibu Hamil di Praktik Mandiri Bidan UPT Puskesmas Panda Wangi Malang (Ferdinand et al., 2021)	Metode <i>K-Means</i>	Prediksi <i>K-Means</i> dapat di modelkan dengan pada clustering dan bersifat katagorikal
5	Metode <i>Fuzzy ID3</i> Klasifikasi status preeklamsi ibu hamil(Kustiyahningsih et al., 2020)	Algoritma <i>K-Fold Cross Validation</i> dan <i>ID3</i> sebagai pengelompokan data	Algoritma <i>K-Fold Cross Validation</i> dan <i>ID3</i> sebagai pengelompokan data akurasi menggunakan <i>confusion matrix</i>

No.	Judul	Metode	Hasil
6	Penerapan Algoritma <i>Iterative Dichotomiser Three (ID3)</i> dalam mendiagnosa kesehatan kehamilan(Rahmawati et al., 2019)	Algoritma ID3	Metode ini dapat menghasilkan akurasi 80,33%
7	Penerapan Optimasi PSO untuk meningkatkan akurasi algoritma <i>IDE3</i> pada prediksi penyakit ibu hamil(Byna, 2019)	Algoritma ID3	Model klasifikasi ID3 menghasilkan akurasi yang bagus dengan PSO sebagai meningkatkan akurasi penelitian ini.
8	Deteksi tingkat risiko kehamilan dengan metode <i>fuzzy mamdani</i> dan <i>simple additive weighting</i> (Wulandari & Susanto, 2018)	Metode <i>fuzzy mamdani</i> dan <i>simple additive weighting</i>	Didapat akurasi 88% menggunakan model recognition rate
9	Perbandingan metode klasifikasi <i>random forest</i> dan <i>SVM</i> pada analisis sentimen PSBB(Adrian et al., 2021)	Metode <i>Random Forest</i> dan <i>SVM</i>	Dua data yang berbeda untuk di komparasikan dengan algoritma SVM yang pertama digunakan dan Random Forest dengan objektif mendapatkan hasil analisis sentimen terakurat.
10	Klasifikasi aktivitas manusia menggunakan metode <i>Ensemble Stacking</i> berbasis <i>Smartphone</i> (Aziz, 2021)	Metode <i>Ensemble Stacking</i>	Data diolah menggunakan <i>Ensemble Stacking</i> untuk klasifikasi. Kemudian akan dibandingkan dengan metode tunggal SVM untuk akurasi, sensitivitas dan spesifitas dari metode yang diusulakn

Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan tiga metode utama untuk mengumpulkan data di Puskesmas Telaga Dewa. Pertama, data objektif mengenai risiko kehamilan seperti gravida, abortus, suhu, tekanan darah, HB, IMT, usia, LILA, DJJ, Preesntasi, Tablet FE, Imunisasi TT dan Riwayat Kesehatan Ibu diambil dari rekam medis. Kedua, wawasan mendalam diperoleh melalui wawancara dan kuesioner dengan bidan serta pasien. Ketiga, dilakukan observasi non-partisipan pada buku kunjungan pasien untuk melengkapi data penelitian.

Pre-Prosecing data

Untuk memastikan validitasnya, variabel klasifikasi didefinisikan berdasarkan hasil wawancara dengan bidan dan pasien. Setelah itu, seluruh data direkonstruksi atau di-pra-pemrosesan agar strukturnya kompatibel dengan algoritma yang digunakan.

Modeling

Penelitian ini mengevaluasi akurasi dari dua algoritma klasifikasi, Decision Tree dan Random Forest. Dengan menggunakan metode Cross-Validation untuk memvalidasi model pada data latih dan data uji, peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi algoritma mana yang memberikan performa prediksi paling unggul.

Evaluasi Model

Kinerja kedua algoritma klasifikasi dievaluasi dan dibandingkan dengan menggunakan Confusion Matrix. Dari matriks ini, nilai akurasi dihitung sebagai metrik utama untuk menentukan model mana yang memberikan hasil prediksi paling baik dan efektif.

Tabel 2. Confusion Matrix

Kelas	Aktual : True	Aktual : False
Prediksi : Responden 1	TP (True Postive)	FP (False Positive)
Prediksi : Responden n	FN (False Negative)	TN (True Negative)

Terdapat penjelasan istilah TP, TN, FP dan FN berikut pada penelitian ini :

True Positive (TP)

Yang menunjukkan memprediksi tingkat risiko kehamilan yaitu berisiko dan memang benar tingkat risiko tersebut berisiko.

False Positive (FP)

Yang menunjukkan memprediksi tingkat risiko kehamilan yaitu tidak berisiko tetapi dari model yang telah memprediksi tingkat risiko kehamilan tersebut berisiko.

False Negative (FN)

Yang menunjukkan tingkat risiko kehamilan yaitu berisiko tetapi model yang di buat memprediksi tingkat risiko kehamilan tersebut tidak berisiko.

True Negative (TN)

Yang menunjukkan memprediksi tingkat risiko kehamilan tersebut tidak berisiko dan dari model yang di buat telah memprediksi tingkat risiko kehamilan tersebut.

Penarik Kesimpulan

Data hasil evaluasi model untuk kemudian di ambil sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan sebagai nilai akurasi dan kinerja model yang meliputi pembuktian teori dari ide penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metodologi penelitian ini mencakup studi literatur yang mendalam serta pengumpulan data melalui wawancara dan kuesioner. Studi literatur difokuskan pada pengkajian teori seputar kehamilan, data mining, dan algoritma machine learning seperti Decision Tree dan Random Forest. Selanjutnya, seluruh proses analisis dan pemodelan data dilakukan pada platform RStudio, dengan memanfaatkan serangkaian library kunci seperti caret, dplyr, randomForest, dan rpart untuk implementasi teknis

Pengumpulan data penelitian ini melibatkan studi literatur pada Tabel 1 serta pengumpulan data primer di Puskesmas Telaga Dewa. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan bidan mengenai parameter risiko kehamilan dan penyebaran kuesioner kepada pasien. Gabungan data dari berbagai sumber ini digunakan untuk menyeleksi variabel pada Tabel 3 bagi pembangunan model klasifikasi risiko kehamilan dengan metode Random Forest.:

Tabel 3. Nama Variabel Pemeriksaan

No	Faktor	Standar	Beresiko
1	GRAVIDA	Hamil pertama dan kedua	>Dari 2x
2	ABORTUS	Riwayat Abortus Pertama dan selanjutnya	>Dari 1X
3	SUHU	36,5 -37,5°	>37,5°
4	TEKANAN DARAH	120/80 mmHg	<90/60 mmHg >140/90 mmHg
5	HB	TM 1 dan TM 3 => 11 g/dl TM 2 => 10.5 g/dl	< 11 g/dl
6	IMT	18,5 – 24,9 Kenaikan BB (11,5 – 16kg selama Kehamilan)	<18,5 dan >25-29,9
7	USIA	20-35 Tahun	< 20 Tahun dan >35 Tahun
8	LILA	= >23,5 cm	<23,5 cm
9	DJJ	120-160x/menit	<120 dan >160x/menit
10	PRESENTASI	Kepala	(Bokong,Bahu, Ganda dan Wajah)
11	TABLET FE	90 Tablet selama Kehamilan	< 90 Tablet Fe
12	IMUNISASI TT	2x TT	< 2 x TT
13	Riwayat Kesehatan Ibu Sekarang	Tidak Mengalami Penyakit Jantung, Asma, Diabetes mellitus, HIV, Hepatitis dan penyakit lainnya.	Mengalami Penyakit Jantung, Asma, Diabetes mellitus, HIV, Hepatitis dan penyakit lainnya

Sebanyak 500 data pasien tervalidasi disiapkan untuk dianalisis menggunakan metode Decision Tree dan Random Forest di RStudio. Dataset tersebut dibagi menjadi 80% data latih (400 data) dan 20% data uji (100 data). Komposisi data latih adalah 192 kasus berisiko dan 208 tidak berisiko, sedangkan data uji terdiri dari 52 kasus berisiko dan 48 tidak berisiko.

Tabel 4. Struktur tipe data testing awal

No	Faktor	Tipe Data
1	GRAVIDA	Integer
2	ABORTUS	Integer
3	SUHU	Integer
4	TEKANAN DARAH	Integer
5	HB	Integer
6	IMT	Integer
7	USIA	Integer
8	LILA	Integer
9	DJJ	Integer
10	PRESENTASI	Chart
11	TABLET FE	Integer
12	Imunisasi TT	Integer
13	Riwayat kesehatan ibu sekarang	Integer.

Proses persiapan data dimulai dengan mengubah tipe variabel dari char pada Tabel 3 menjadi factor di RStudio, sebuah langkah yang wajib untuk analisis klasifikasi. Setelah data terintegrasi, dilakukan penyeimbangan komposisi antara kelompok "berisiko" dan "tidak berisiko" untuk memastikan perbandingan yang valid. Komposisi data yang telah diseimbangkan ini kemudian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Data Awal pada Variabel Berisiko dan Tidak Berisiko

No	Nama Data	Berisiko	Tidak Berisiko
1	Data Awal Objektif Validasi	0,48	0,52
2	Data Train Awal Objektif	0,52	0,48
3	Data Testing Awal Objektif	0,48	0,51

Dataset awal, seperti yang terlihat pada Tabel 5, memiliki komposisi kelas yang tidak seimbang. Untuk menghindari bias pada saat pemodelan dan validasi k-fold, dataset ini wajib diseimbangkan terlebih dahulu. Proses data balancing ini bertujuan untuk menyamakan jumlah data pada kelas "berisiko" dan "tidak berisiko", sehingga evaluasi model menjadi lebih valid.

Tabel 6. Komposisi Data Awal yang sudah

No	Nama Data	Berisiko	Tidak Berisiko
1	Data Awal Objektif Validasi	0,48	0,52
2	Data Train Awal Objektif	0,52	0,48
3	Data Testing Awal Objektif	0,48	0,51

Dapat di lihat pada tabel 6 merupakan perubahan data awal objektif menjadi data komposisi yang seimbang terhadap variabel risiko dan tidak risiko. Dengan jumlah data set yang di miliki tiap-tiap data bisa di lihat pada tabel 7. Jumlah tiap data yang sudah seimbang.

Tabel 7. Jumlah tiap data yang sudah seimbang

No	Nama Data	Jumlah
1	Data Awal Objektif Validasi	488
2	Data Train Awal Objektif	384
3	Data Testing Awal Objektif	96

Dengan menggunakan dataset yang telah diseimbangkan, penelitian ini membandingkan kinerja algoritma Random Forest dan Decision Tree. Model dievaluasi setelah data dibagi menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Perbandingan didasarkan pada metrik Akurasi, Presisi, Recall, dan F1-Score untuk memilih model terbaik guna membangun sistem klasifikasi risiko kehamilan yang akurat. Hasil perbandingan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Akurasi Random Forest dan Decision Tree

No	Perbandingan Algoritma	Accuracy	Precision	recall	F1-score
1	Data Train Random Forest	85%	84%	2,95	1,31

No	Perbandingan Algoritma	Accuracy	Precision	recall	F1-score
2	Data Train Decision Tree	77%	79%	1,67	1,08
3	Data Testing Random Forest	98%	94%	1	97
4	Data Testing Decision Tree	74%	76%	0,68	0,72

Dapat di lihat tabel 7. Perbandingan akurasi metode random forest dan decision tree memiliki nilai yang berbeda-beda. Terdapat beberapa penjelasan dari tabel 7. Perbandingan akurasi metode random forest dan decision tree di bawah ini :

Accuracy menunjukkan bahwa data hasil modeling random forest yaitu data *train* dan *testing*. Di bandingkan dengan data hasil modeling *decision tree* yaitu data *train* dan *testing* menghasilkan sebuah kesimpulan di *accuracy* yaitu metode random forest memiliki tingkat akurat model yang baik dan unggul dalam mengklasifikasikan dengan benar yang mendapatkan nilai data *train* 85% dan *testing* 97%. Di bandingkan dengan *decision tree*.

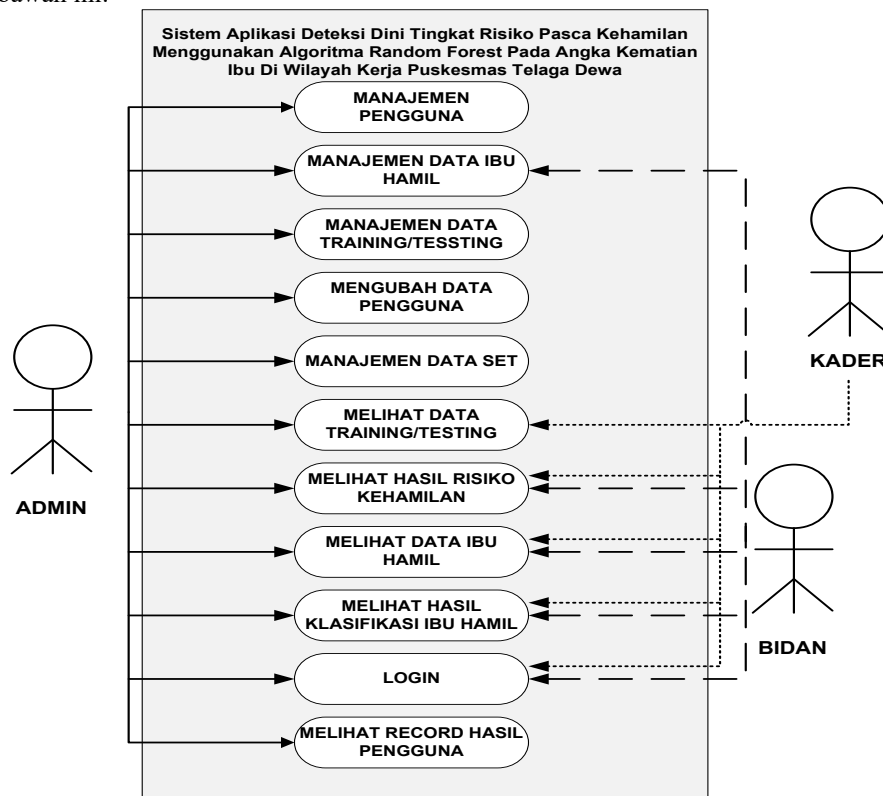
Precision menunjukkan bahwa metode *random forest* memiliki tingkat akurasi yang baik antara data yang di minta dengan hasil prediksi yang diberikan model mendapatkan nilai data *train* 84% dan data *testing* 94%. Di bandingkan dengan *decision tree* nilai yang di dapatkan data *train* 79% dan data *testing* 76%.

Recall menunjukkan bahwa modeling random forest mendapatkan keberhasilan model dalam menemukan sebuah informasi yang baik dengan nilai data *train* 2,95 dan data *testing* 1. Sedangkan di bandingkan modeling *decision tree* mendapatkan nilai data *train* 1,67.

F-1 Score menunjukkan bahwa modeling random forest dapat memberikan nilai performance algoritma yang baik yaitu data *train* 1,31 dan data *testing* 97. Sedangkan di bandingkan modeling *decision tree* nilai performance algoritma mendapatkan nilai data *train* 1,08 dan data *testing* 0,72.

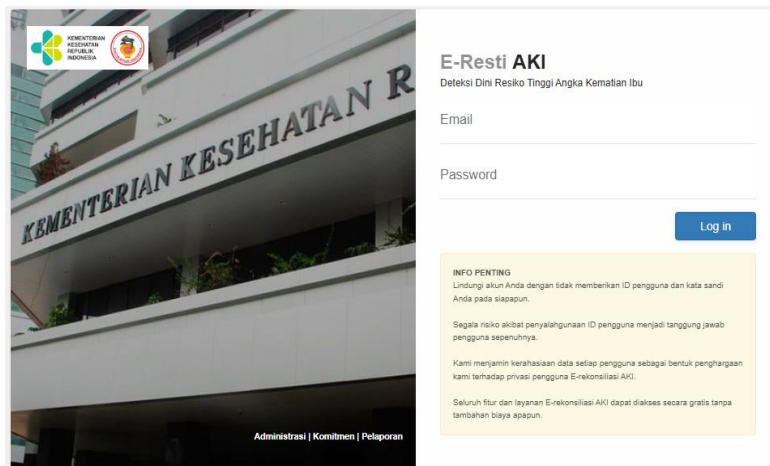
Dari berbagai implementasi model dengan alat pengujian berupa aplikasi Rstudio, tingkat ke akurasi model *random forest* lebih baik daripada model *decision tree*. Sehingga peneliti membuat sistem aplikasi deteksi tingkat risiko kehamilan pada AKI di puskesmas telaga dewa menggunakan aplikasi visual code sebagai membangun model *random forest* berbasis website dan *online*.

Dalam implementasi model peneliti menggunakan konsep SDLC (*system development life cycle*) menggunakan model *waterfall*. Pada diagram use-casse-diagram sebagai kebutuhan user dalam melakukan sistem aplikasi deteksi tingkat risiko kehamilan pada AKI di puskesmas telaga dewa. Dapat kita lihat gambar di bawah ini:



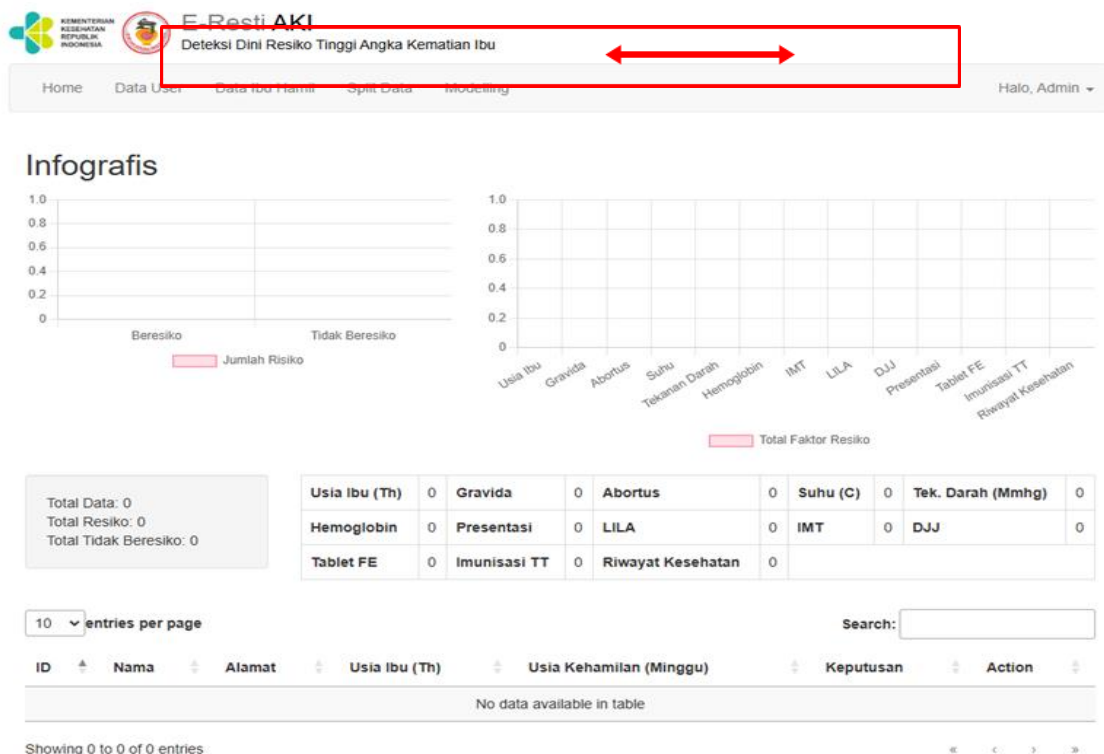
Gambar 1. Use-Casse-Diagram

Pada gambar 1. *Use Case Diagram*, memiliki 3 user atau aktor yaitu admin, bidan, kader untuk melaksanakan sistem aplikasi deteksi tingkat risiko kehamilan pada AKI di puskesmas telaga dewa.



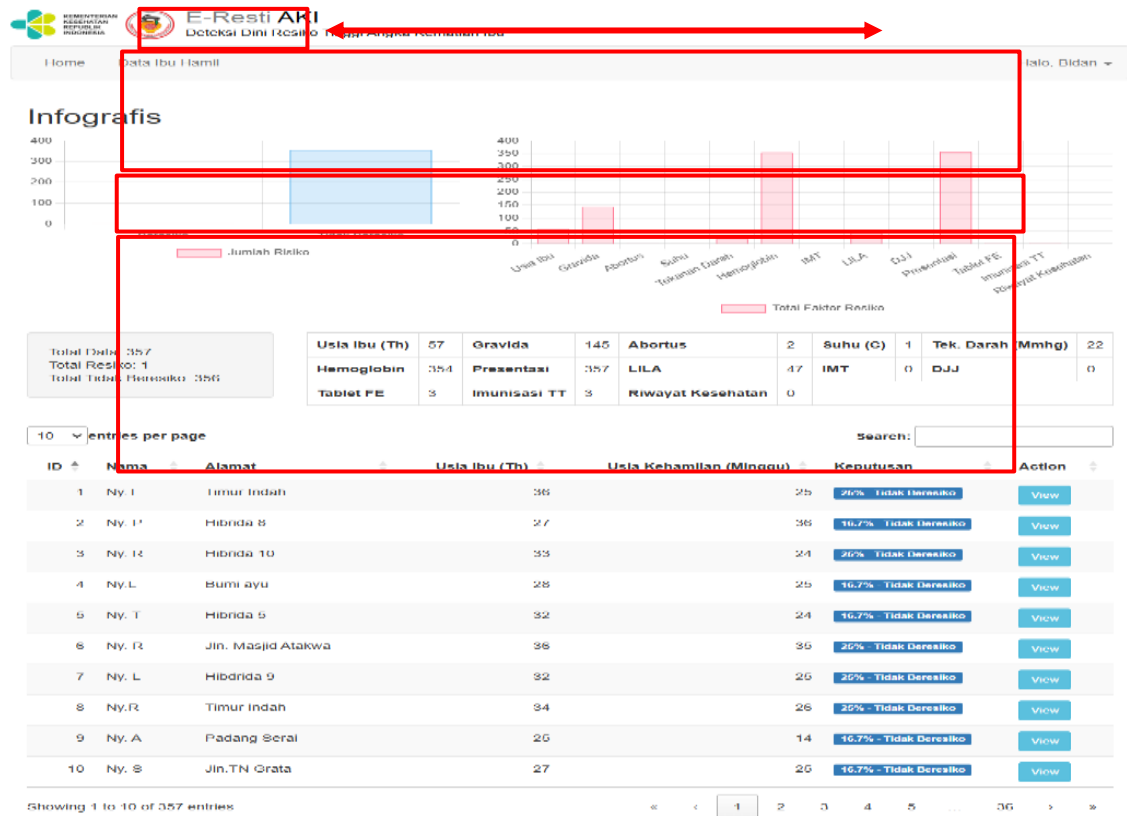
Gambar 2. Tampilan Awal

Dapat dilihat pada gambar 2. Merupakan tampilan awal sistem aplikasi deteksi tingkat risiko yang dapat di akses melalui link <https://eresti.invasolusindo.com>. Juga awal masukan user name sebagai bidan, kader dan admin dan Password kemudian klik Masuk.



Gambar 3. Tampilan Awal User Admin

Dapat dilihat pada gambar 3. Tampilan awal user, merupakan tampilan awal pertama untuk masuk sebagai user admin, akan tetapi dalam tampilan awal user seperti bidan dan kader memiliki perbedaan fungsi pada menu aplikasi tersebut, sebagai tampilan awal user bidan dapat dilihat gambar bawah ini:



Gambar 4. Tampilan Awal User Bidan

Aplikasi ini membedakan fungsi menu berdasarkan peran pengguna. Pengguna bidan pada gambar 4 memiliki akses penuh untuk memasukkan dan mengubah data. Sementara itu, pengguna kader, yang bertugas sebagai pendamping bidan, hanya memiliki akses lihat-saja terhadap data yang diinput oleh bidan atau admin. Tampilan antarmuka untuk kader ditunjukkan pada gambar di bawah ini



Gambar 5. Tampilan input nilai K-Fold

Pada gambar 5 merupakan tampilan pada sistem klasifikasi tingkat risiko kehamilan menggunakan metode random forest terdapat beberapa k-fold 2 sampai 10 yang terdapat perbedaan nilai akurasi testing dan train. Dapat kita lihat tabel 9. Nilai k-fold 2 sampai 10 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Nilai k-fold 2 sampai 10

No.	Urutan K-Fold	Data Testing Akurasi	Data Training Akurasi
1	K-Fold 2	96%	85%
2	K-Fold 3	96%	79%
3	K-Fold 4	95%	78%

No.	Urutuan K-Fold	Data Testing Akurasi	Data Training Akurasi
4	K-Fold 5	95%	77%
5	K-Fold 6	94%	77%
6	K-Fold 7	94%	75%
7	K-Fold 8	93%	75%
8	K-Fold 9	93%	72%
9	K-Fold 10	93%	71%

Dapat kita lihat tabel 9. Nilai k-fold 2 sampai 10 terdapat k-fold 2 yang memiliki nilai tinggi akurasi baik di data testing dan train pada gambar 6.

Informasi Detail Ibu Hamil ×

25% - Tidak Beresiko

Nama Ibu	Ny.T	
Alamat	Timur Indah	
Tinggi dan Berat Badan	Cm / Kg	
Usia Ibu (Tahun)	36	Beresiko
Gravida	2	Tidak Beresiko
Abortus	0	Tidak Beresiko
Suhu(C)	36	Tidak Beresiko
Tekanan Darah (Mmhg)	120/80	Tidak Beresiko
Hemoglobin (g/dL)	10.5	Beresiko
IMT	19	Tidak Beresiko
LILA	25	Tidak Beresiko
DJJ	124	Tidak Beresiko
Presentasi	kepala	Beresiko
Tablet FE	91	Tidak Beresiko
Imunisasi TT	2	Tidak Beresiko
Riwayat		

Tutup

Gambar 6 Tampilan hasil k-fold 2

Pada tahap selanjutnya, peneliti akan melakukan prediksi klasifikasi tingkat risiko kehamilan menggunakan metode random forest dari data testing yang sudah di k-fold 2. Pada gambar 7. Tampilan aplikasi prediksi tingkat risiko kehamilan.

The screenshot shows the 'Edit Data Ibu Hamil' page of the E-Resti AKI application. The page has a navigation bar with 'Home', 'Data User', 'Data Ibu Hamil', 'Split Data', and 'Modelling'. The user is logged in as 'Halo, Admin'. The form contains the following fields and values:

- Nama Lengkap ***: Ny.T
- Usia Ibu (Thn) ***: 36 (Input angka saja)
- Usia Kehamilan (Minggu) ***: 25 (Input angka saja)
- Alamat ***: Timur Indah
- Tinggi Badan (Cm)**: (Empty input, Input angka saja)
- Berat Badan (Kg)**: (Empty input, Input angka saja)
- Index Massa Tubuh (IMT) ***: 19 (Hasil kalkulasi dari Tinggi dan Berat Badan)
- Hitung IMT**: Button with tooltip: 'Klik Hitung IMT setelah mengisi tinggi dan berat badan'
- Suhu (Celcius) ***: 36 (Input angka saja)
- Gravida ***: 2 (Input angka saja)
- Abortus ***: 0 (Input angka saja)
- Hemoglobin (g/dL) ***: 10.5 (Input angka dan koma, contoh 10,2)
- Tekanan Darah Batas Atas ***: 120 (Input angka saja)
- Tekanan Darah Batas Bawah ***: 80 (Input angka saja)
- DJJ ***: 124 (Input angka saja)
- LILA ***: 25 (Input angka saja)
- Tablet FE ***: 91 (Input angka saja)
- Imunisasi TT ***: 2 (Input angka saja)
- Presentasi ***: -- Pilih Presentasi --
- Riwayat Kesehatan**: (Empty text area)
- Status Riwayat Kesehatan**: -- Pilih Status --

Buttons at the bottom: 'Simpan' (green) and 'Kembali' (red).

Gambar 6. Tampilan Sistem Aplikasi Tingkat Risiko Kehamilan

KESIMPULAN

Hasil dari penerapan klasifikasi tingkat risiko kehamilan menggunakan metode random forest untuk prediksi ibu hamil yang mengalami risiko dan tidak risiko ini bahwa metode random forest dapat memberi klasifikasi nilai yang baik pada akurasi. Juga model random forest dapat diimplementasikan ke dalam sistem aplikasi tingkat risiko kehamilan pada angka kematian ibu di puskesmas telaga dewa. Sehingga petugas dapat melaksanakan tugas dilapang secara langsung ke rumah pasien.

Saran dalam peneliti ini selanjutnya sebaiknya sistem ini dikembangkan dengan adanya monitoring dan evaluasi di setiap satker puskesmas. Sehingga dapat tersebut, bisa *real time* untuk pencegah dan menghindari dari angka kematian ibu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti bersyukur akan mendapat dukungan pihak puskesmas telaga dewa. Penelitian ini merupakan hasil lolosnya dari penelitian hibah.

DAFTAR PUSTAKA

- (2021). Perbandingan Metode Klasifikasi Random Forest Dan SVM Pada Anlisis Sentimen PSBB. *Informatika UPGRIS*, 7.
- Apriliah, W., Kurniawan, I., Baydhowi, M., & Haryati, T. (2021). *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Prediksi Kemungkinan Diabetes Pada Tahap Awal Menggunakan Algoritma Klasifikasi Random Forest* (Vol. 10, Issue 1). [Http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id](http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id)
- Aziz, F. (2021). Klasifikasi Aktivitas Manusia Menggunakan Metode Ensemble Stacking Berbasis Smartphone. In *Journal Of System And Computer Engineering (JSCE) ISSN* (Vol. 1, Issue 2).
- Byna, A. (2019). Penerapan Optimasi Pso Untuk Meningkatkan Akurasi Algoritma Id3 Pada Prediksi Penyakit Ibu Hamil. *Jtiulm*, 04, 65–70.
- Dinkes Prov Bengkulu. (2020). *Dinas Kesehatan Prov Bengkulu*.

- Ferdi, A. M., Mahmudi, A., & Zulfia, Z. H. (2021). K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Tingkat Resiko Ibu Hamil Di Praktik Mandiri Bidan Upt Puskesmas Pandanwangi Malang. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 5, Issue 2).
- Gde Agung Brahmata Suryanegara, Adiwijaya, & Mahendra Dwifabri Purbolaksono. (2021). Peningkatan Hasil Klasifikasi Pada Algoritma Random Forest Untuk Deteksi Pasien Penderita Diabetes Menggunakan Metode Normalisasi. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 114–122. <https://doi.org/10.29207/Resti.V5i1.2880>
- Kemenkes. (2020). *Kemenkes RI*.
- Kustiyahningsih, Y., Mula'ab, & Hasanah, N. (2020). Metode Fuzzy ID3 Untuk Klasifikasi Status Preeklamsi Ibu Hamil. *Teknika*, 9(1), 74–80. <https://doi.org/10.34148/Teknika.V9i1.270>
- Mulaab. (2017). *Data Mining : Konsep Dan Aplikasi*.
- Rahmawati, A., Wintana, D., & Ayu, D. A. (2019). Penerapan Algoritma Iterative Dichotomiser Three (Id3) Dalam Mendiagnosa Kesehatan Kehamilan. *Ilmu Komputer*, 06.
- Religia, Y., Nugroho, A., & Hadikristanto, W. (2021). Klasifikasi Analisis Perbandingan Algoritma Optimasi Pada Random Forest Untuk Klasifikasi Data Bank Marketing. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 187–192. <https://doi.org/10.29207/Resti.V5i1.2813>
- Wira, J., & Putra, G. (2020). *Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin Dan Deep Learning* (Reka Dwi Syaputra, Ed.; 1.4).
- Wulandari, T., & Susanto, A. (2018). Deteksi Tingkat Risiko Kehamilan Dengan Metode Fuzzy Mamdani Dan Simple Additive Weighting. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 6(3), 110–114. <https://doi.org/10.14710/Jtsiskom.6.3.2018.110-114>
- Yu, L., & Pavlov. (2019). *Random Forest*. Walter De Grayter GmbH.