



Penerapan Sistem Pakar Berbasis *Android* Dengan Metode *Decision Tree* Untuk Memprediksi *Postpartum Haemorrhage* Pada Wanita Hamil

Wiyanto¹, Mutiara Ihdina Maulida², Sifa Fauziah³

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi email: wiyanto@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Postpartum haemorrhage factor is a contributor to the Maternal Mortality Rate (MMR) 19.7% in the range 12.9 - 28.9 with 480,000 deaths worldwide and 479,000 from developing countries such as Indonesia. In Indonesia the MMR is 305/100,000 Live Births (LB) of the Millennium Development Goals (MDGs) target of only 102/100,000 LB. To achieve the MDGs target, the MMR needs to be lowered, then formulated the problem of how to make an Android-based expert system using the decision tree method so that it can predict Postpartum Haemorrhage from an early age. With the aim of being able to produce an Android-based expert system to predict Postpartum Haemorrhage, so that cases of death caused by Postpartum Haemorrhage receive medical attention from an early age. The expert system makes predictions from logic in an Android-based program using the SDLC structured design system design method and a parallel development model. This logic has gone through the process of classifying a dataset using the Decision Tree method manually and using Rapid Miner. The Decision Tree logic produces three statements of PPH, NO PPH and Potential PPH which are entered using the Java programming language on Android to become an expert system. Pregnant women with predicted PPH and Potential PPH from the expert system can consult a doctor to get the medical personnel they need early to prevent maternal death caused by Postpartum Haemorrhage.

Informasi Artikel

Diterima: 25-02-2021

Direvisi: 19-03-2021

Dipublikasikan: 29-04-2021

Keywords

Expert system, Pregnant Woman, Postpartum Haemorrhage, Decision Tree, Android.

I. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini dan masa depan diharapkan mampu bekerja secara pintar dalam memprediksi sebuah kasus. Teknologi sistem cerdas beracu pada kecerdasan seorang pakar ini diharapkan mampu membantu masyarakat awam memprediksi kasus yang terjadi untuk diarahkan penanganan pada seorang ahli di bidangnya. Sehingga pencegahan dapat ditindaklanjuti secara cepat, upaya ini dilakukan untuk mengurangi terjadinya dampak yang tidak diinginkan. Seperti kasus yang berhubungan dengan kesehatan, seperti faktor *Postpartum Haemorrhage* (perdarahan pasca melahirkan) merupakan penyumbang angka kematian ibu yang terbesar.

Postpartum Haemorrhage (perdarahan pasca melahirkan) menjadi faktor kematian ibu sebesar 25% di dunia [1]. Di negara-negara berkembang, faktor *Haemorrhage* atau perdarahan mewakili kematian ibu 661.000 jiwa di seluruh dunia dengan 27,1% pada range 19,9 – 36,2 kematian ibu, lalu lebih dari dua pertiga kematian *haemorrhage* (perdarahan) diklasifikasikan sebagai *postpartum* (pasca melahirkan) 19,7% pada range 12,9 – 28,9 dengan kematian ibu 480.000 jiwa di seluruh dunia dan 479.000 jiwa berasal dari Negara berkembang [2]. Dalam Data Kementerian Kesehatan pada tahun 2015, Angka Kematian Ibu (AKI) Indonesia masih sebesar 305/100.000 kelahiran hidup (KH), walau ada penurunan dari tahun 2012 yang mencapai 359/100.000 kelahiran hidup (KH). Namun dengan target *Millenium Development Goals (MDGs)* yang hanya sebesar 102/100.000 KH, Indonesia masih belum mencapai target MDGs.

Melihat data keadaan di lapangan penulis dapat mengambil pokok permasalahan yang dihadapi: Wanita hamil tidak mengetahui apakah dirinya beresiko mengalami *Postpartum Haemorrhage*, karena perdarahan saat melahirkan biasa terjadi maka tidak semua perdarahan oleh wanita

hamil hingga ibu setelah melahirkan merupakan *Postpartum Haemorrhage*, serangkaian penelitian yang telah terjadi selama penulis menelusuri masih sebatas mencari obat dan alat untuk menanggulangi *Postpartum Haemorrhage*, wanita hamil yang mengalami *Postpartum Haemorrhage* setelah melahirkan memiliki resiko kematian yang besar, obat dan alat untuk menanggulangi *Postpartum Haemorrhage* belum bisa didapatkan secara umum, AKI di Indonesia belum mencapai target *Millenium Development Goals (MDGs)* sebesar 102/100.000 KH yang disebabkan oleh *Postpartum Haemorrhage*.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah penulis uraikan diatas permasalahan maka dibatasi menjadi, sistem cerdas yang dihasilkan hanya memprediksi *Postpartum Haemorrhage* ketika wanita memasuki masa kehamilan, sistem cerdas hanya memprediksi kasus kemungkinan terjadinya *Postpartum Haemorrhage* yang dapat menyebabkan kematian wanita hamil setelah melahirkan, penerapan sistem cerdas berbasis *Android* untuk memprediksi *Postpartum Haemorrhage* pada data yang wanita hamil input dalam apps. Dengan rumusan masalah yang penulis jumpai dalam perancangan pembuatan sistem pakar adalah, bagaimana menghasilkan sistem pakar berbasis *Android* menggunakan metode *decision tree* agar dapat memprediksi *Postpartum Haemorrhage* sejak dini ?

Dari pelaksanaan penelitian ini penulis memiliki tujuan yang diharapkan dapat dicapai, tujuan pada penelitian ini adalah menghasilkan sistem pakar berbasis *Android* untuk memprediksi *Postpartum Haemorrhage*, sehingga kasus kematian yang disebabkan *Postpartum Haemorrhage* mendapat penanganan tenaga medis sejak dini.

II. METODOLOGI

Dalam Penelitian ini menerapkan sistem pakar berbasis *Android* dengan Metode *Decision Tree*.

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*), program komputer mensimulasikan penilaian dan perilaku manusia/organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Bidang ilmu sistem pakar mempelajari proses membangun sistem yang memiliki keahlian memecahkan masalah dengan penalaran mengadopsi keahlian yang dimiliki pakar. Berisi basis pengetahuan akumulasi pengalaman dan satu set aturan untuk menerapkan pengetahuan dasar pada situasi tertentu. Informasi dari pakar dijadikan pengetahuan selanjutnya direpresentasikan dalam bentuk aturan IF-THEN cara umum dari beberapa cara yang dapat digunakan. Pemrosesan pengetahuan merupakan yang dilakukan oleh sistem pakar, bukan pemrosesan data seperti sistem komputer konvensional. Pengetahuan yang digunakan merupakan serangkaian informasi mengenai gejala-diagnosa, sebab-akibat, aksi-reaksi tentang suatu domain tertentu [3].

2.2. Data Mining

Data Mining menurut Fayyad ialah analisis terhadap proses dari penemuan di bidang pengetahuan dalam basis data atau disebut dengan *knowledge discovery in database* (KDD). Data mining dibutuhkan untuk mengatasi masalah-masalah seperti data yang semakin heterogen, kompleks, dan volumenya yang meningkat cepat secara eksponensial hingga big data. Big data merupakan volume data yang sangat besar, terstruktur hingga tidak terstruktur. Big data terdiri dari empat karakter: berukuran sangat besar (*high-volume*), sangat bervariasi (*high-variety*), pertumbuhannya berkecepatan tinggi (*high-velocity*) dan sangat tidak jelas (*high-veracity*) [4].

Data mining merupakan cara untuk mendapatkan pengetahuan yang terbaru dengan cara menggunakan jumlah data yang besar. Data mining merupakan cara untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data yang berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Salah satu Teknik yang

digunakan dalam data mining adalah *classification* [5]. Data mining dapat digunakan untuk melakukan evaluasi model konseptual yang dapat dijadikan sebagai jembatan antara teori dan praktik berdasarkan kumpulan data yang besar [6]. Model klasifikasi dapat diterapkan pada data *supervised learning* [7]. Dengan pemodelan ini memungkinkan sistem pakar dapat diklasifikasikan dengan baik.

2.3. Android

Beberapa macam produsen yang berbeda-beda *android* dapat diterapkan. Dengan menyertakan kit development software, pengguna android dapat membuat aplikasi dengan menuliskan kode asli dan perakitan *software*. Platform *android* didesain untuk perangkat seluler dengan *touch screen* seperti *smart phone* dan *tablet*. Untuk mengembangkan aplikasi dengan *UI (user interface)* dan sistem operasi android itu menggunakan *Software Development Kit (SDK)*. Dengan Lingkungan Development Terintegrasi (IDE) Java lengkap untuk membantu pengembangan aplikasi secara efisien yang disebut *Android Studio* [8]. Sistem operasi untuk perangkat *Mobile* menggunakan *linux* terdiri dari *middleware*, sistem operasi, dan aplikasi disebut sebagai *Android*. *Android* menghasilkan platform terbuka untuk pengembang menciptakan aplikasi. *Android* adalah sistem operasi yang digunakan lebih dari satu miliar tablet dan *smartphone* [9]. Penggunaan memungkinkan semakin bertambah dari tahun ke tahun [10].

2.4. Artificial Intellegence (AI)

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* adalah studi tentang teori dan pengembangan sistem komputer agar mampu melakukan tugas-tugas seperti menjawab pertanyaan, mengenali atau menerjemahkan bahasa dan membedakan berbagai gambar. Komputer atau mesin cukup bagus untuk menyelesaikan perhitungan aritmatika dengan cepat hingga mengerjakan secara akurat sesuatu yang sudah diprogramkan oleh programmer [11].

Artificial Intelligence merupakan alat bantu para ahli dalam mengatasi sebuah permasalahan. Pada era sekarang ini *AI* sangat diperlukan dengan meningkatnya pertumbuhan manusia yang semakin tinggi, sehingga *AI* sangat bermanfaat untuk membantu para ahli dalam berbagai bidang ilmu.

2.5. Decision Tree

Metode *Decision Tree* memiliki tiga varian, yaitu: *Iterative Decision Tree (ID3)*, *C4.5* dan *Assistant*. Terdapat istilah entropy yaitu keberbedaan atau keberagaman sebagai parameter untuk mengukur *heterogenitas* (keberagaman) dalam suatu himpunan data. Dan istilah *information gain* yang berfungsi untuk mendapatkan informasi sebagai ukuran efektivitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan data. *Decision tree* memiliki dua kekuatan: Pertama, memiliki konsep yang jelas dan mudah dipahami terlebih pohon keputusan yang dihasilkan dari proses training mampu menjelaskan bagaimana model klasifikasi data itu bekerja dan Kedua, dengan menggunakan algoritma rekursif mudah untuk mengimplementasikannya [12].

2.6. Penelitian yang Relevan

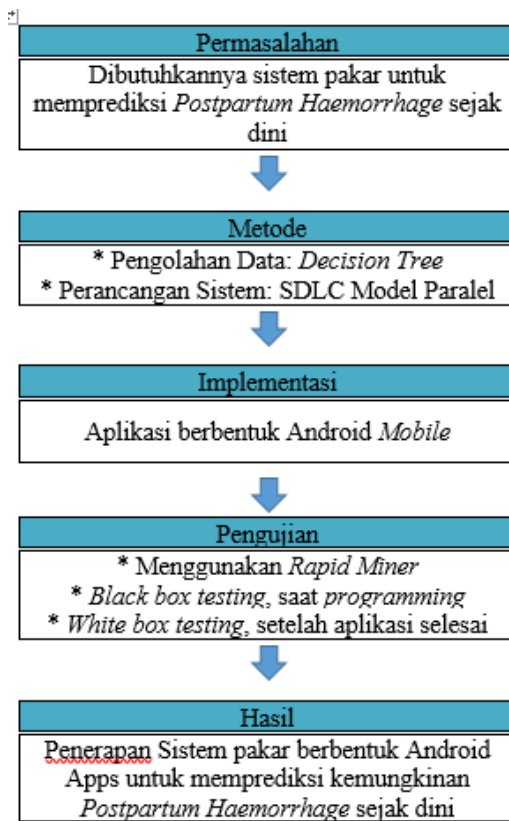
Pada penelitian yang dilakukan oleh Santiago Jimenez-Serrano, MSc, Salvador Tortajada, PhD, and Juan Miguel Garcí'a-Go´mez, PhD yang berjudul “*A Mobile Health Application to Predict Postpartum Depression Based on Machine Learning*” pada tahun 2015. Hasil olah data menggunakan algoritma Naive Bayes lebih mendekati dengan nilai hasil dari penelitian sebelumnya, hasil nilai *G* dari hasil model algoritma Naive Bayes 0.73 mendekati dari hasil nilai penelitian sebelumnya yang bernilai 0.81 sedangkan Logistic Regression mendapat nilai 0.69, Support Vector Machine 0.65 dan Artificial Neural Network mendapat nilai 0.66. Penelitian ini diimplementasikan kedalam aplikasi berbasis Android [13].

Pada penelitian oleh Valeria Romeo, Carlo Ricciardi, Renato Cuocolo, Arnaldo

Stanzione, Francesco Verde, Laura Sarno, Giovanni Improta, Pier Paolo Mainenti, Maria D'Armiento, Arturo Brunetti, Simone Maurea yang berjudul “*Machine learning analysis of MRI-derived texture features to predict placenta accreta spectrum in patients with placenta previa*” pada tahun 2019. Hasil analisa klasifikasi dari algoritma *Naive Bayes* lebih rendah jika dibandingkan tiga algoritma lain dan algoritma *k-NN* mendapatkan hasil klasifikasi tertinggi. Algoritma *kNN* mendapat nilai 98.1 pada *accuracy*, nilai 98.7 pada *precision*, nilai 97.5 pada *sensitivity*, dan 98.7 untuk *specificity*, sedangkan untuk *Naive Bayes* mendapat nilai 80.5 pada *accuracy*, nilai 77.3 pada *precision*, nilai 86.1 pada *sensitivity*, dan 75.0 pada *specificity* [14].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mahsa Dehghani Soufi, Taha Samad-Soltani, Samad Shams Vahdati, Peyman Rezaei-Hachesu dengan judul “*Decision support system for triage management: A hybrid approach using rule-based reasoning and fuzzy logic*” pada tahun 2018. Penelitian ini menggunakan metode *Rule-Based Reasoning (RBR)* dan *Fuzzy Logic*. Dan untuk membuat rancangan *User Interface (UI)*, metode *IF THEN* dengan pendekatan *triase hybrid* digunakan. Sebelum UI dibuat, hasil olah data pada metode *Fuzzy Logic* perlu dibuat *Decision Tree* untuk menggambarkan pandangan komprehensif yang merupakan bagian dari aspek *hybrid triage decision support system* pada sistem pendukung keputusan [15].

2.7. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 1 Kerangka Konsep Penelitian

2.8. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan objek ibu hamil dengan usia kandungan 22 minggu hingga kandungan yang lebih besar. Penelitian ini di kecualian untuk ibu hamil dengan usia 15 - 44 tahun yang menjalani persalinan secara caesar-section, bayi yang dilahirkan mengalami kematian dan kehamilan ganda. Mengembangkan dari penelitian dengan judul “*Incidence and risk factors for postpartum hemorrhage among transvaginal deliveries at a tertiary perinatal medical facility in Japan*”. Penelitian tersebut dilakukan di ASO Iizuka Hospital, Iizuka, Jepang. Proses dilakukan kepada objek penelitian dengan cara diambil dari peserta ketika melakukan pendaftaran, para wanita mengisi kuesioner dan wawancara.

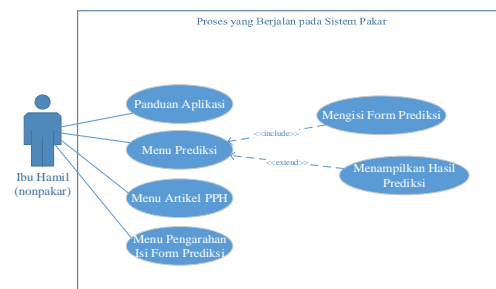
2.9. Metode Yang Digunakan

Dalam mengolah data yang digunakan penulis merupakan metode *decision tree* dengan algoritma *C4.5*. Metode tersebut digunakan untuk mendapatkan klasifikasi. Dan untuk perancangan sistem, penulis menggunakan metode *SDLC design* terstruktur dengan model pengembangan paralel. Menggunakan model paralel, penulis membuat desain rancangan sistem tanpa harus menunggu dataset selesai diklasifikasikan. Saat dataset melalui tahap praproses hingga diproses, bersamaan penulis membuat desain rancangan sistem

2.10. Pemodelan dan Perancangan Sistem Pakar

Pemodelan dan perancangan sistem pakar yang dibuat setelah dataset selesai diproses dan menghasilkan logika matematika sebagai pengetahuan yang akan menjadi bahan utama sistem pakar.

Berikut merupakan pemodelan rancangan sistem pakar yang akan dibangun dilihat dengan menggunakan *use case diagram* berikut.



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem Pakar

Dalam proses pengolahan data awal, akan dilakukan pemilihan terhadap atribut atau variabel yang akan dianalisis kemudian digunakan untuk menjadi masukan atau *variabel input*.

Berikut perancangan desain *user interface* aplikasi dari sistem pakar yang akan dibuat:



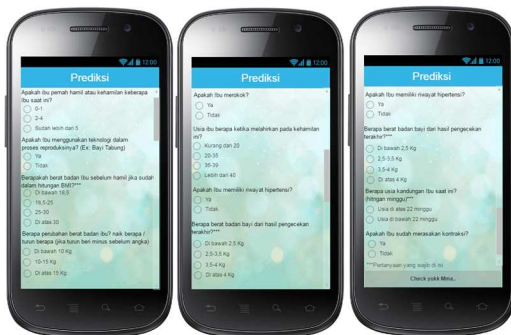
Gambar 3 User Interface Menu Home

Gambar 3 merupakan desain menu utama aplikasi sistem pakar berbasis android untuk memprediksi *postpartum haemorrhage* pada wanita hamil.



Gambar 5 Desain Form Hasil Prediksi

Gambar 5 merupakan desain aplikasi hasil prediksi *postpartum haemorrhage* pada sistem pakar berbasis android untuk memprediksi pada wanita hamil. Dari sistem pakar tersebut dapat membantu para ahli dalam hal pelayanan dan pemeriksaan pada wanita hamil yang berpotensi *postpartum haemorrhage*.



Gambar 4 Desain Form Belum Terisi

Gambar 4 merupakan desain aplikasi form pengisian untuk prediksi *postpartum haemorrhage* pada sistem pakar berbasis android untuk memprediksi pada wanita hamil. Aplikasi ini mudah digunakan dan user friendly untuk semua pengguna.

2.11. Pengujian

Pengujian untuk dataset, penulis akan menggunakan aplikasi *RapidMiner Studio*. Dan untuk pengujian sistem menggunakan pengujian *Blackbox Testing*. Sedangkan untuk pengujian *Whitebox Testing*, penulis akan didampingi oleh pakar yang berhubungan dalam menghadapi kasus atau masalah *postpartum haemorrhage* ini. Penulis telah didampingi beberapa pakar terkait masalah yang didalam penelitian ini, pada kasus prediksi potensi *postpartum haemorrhage* ini masih dalam ruang lingkup bidan. Jadi, pengujian secara *Whitebox Testing* akan didampingi dengan bidan.

2.12. Teknik Implementasi Sistem

Tahap 1. Teknik Analisis Sistem

Pada proses analisis, teknik analisis yang dilakukan adalah:

- a) Analisis kebutuhan fungsional, non-fungsional, dan pengguna.
- b) Analisis perilaku sistem.

Tahap 2. Teknik Perancangan Sistem

- a) Perancangan spesifikasi sistem menggunakan pemodelan *Object Oriented Programming (OOP)*

- b) Perancangan arsitektur sistem (*hardware* dan *software*).

Tahap 3. Teknik Implementasi Sistem

- a) Lingkungan implementasi. Meliputi *hardware*, *software* dan jaringan yang digunakan.
- b) Implementasi sistem Sistem Pakar berbasis *android* dengan metode *decision tree* untuk memprediksi *postpartum haemorrhage* pada wanita hamil.

Tahap 4. Teknik Pengujian Validasi

Teknik pengujian atau validasi dari penelitian ini ialah menggunakan *RapidMiner*, *Blackbox Testing* dan *Whitebox Testing*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode Decision Tree dengan Algoritma C.4.5 dalam pemecahan masalah pada *postpartum haemorrhage* dengan jumlah atribut 19 atribut. Dari 19 atribut tersebut penulis hanya mengambil 10 atribut untuk menentukan faktor-faktor prediksi *postpartum haemorrhage* sebelum kelahiran, yaitu sebagai berikut:

1. *Maternal age at delivery*.
2. *Non-pregnant maternal BMI*.
3. *Gravida*.
4. *ART*.
5. *Smoking*.
6. *Weight gain during pregnancy*.
7. *PIH*.
8. *Augumentation*.
9. *Neonatal body weight*.
10. *Blood loss*.

Bentuk dataset yang sebelumnya berbentuk kuantitatif dengan jumlah hasil yang menjadi objek berbentuk variasi atau sebagian besar antara satu dengan lainnya tidak banyak yang sama. Diperlukan juga penulis merubah objek hasil untuk diseragamkan menjadi beberapa *range*. Penyeragaman objek penulis samakan dengan keterangan yang telah tertulis di

atribut pada dataset original. Jika objek hasil sudah mengikuti keterangan yang tertulis pada atribut, maka penamaan atribut tidak lagi menggunakan keterangan. Setiap atribut telah dijelaskan tentang perubahannya di atas, untuk objek-objek pada dataset yang telah melalui praproses dapat dilihat pada lampiran.

Sebelum diproses, penulis membagi objek pada dataset menjadi training dan test dengan rasio 80:20. Untuk training 80% dan test 20% sehingga dari total objek 1068, untuk training 854 objek dan test 214 objek, data set untuk data training dan testing pada lampiran.

3.2. Proses Klasifikasi untuk Data Training dan Testing.

Dalam proses klasifikasi yang telah terbagi menjadi data *training* dan data *testing*, data training akan dijadikan data sekunder dalam pembuatan pohon keputusan kemungkinan terjadinya *postpartum haemorrhage* (PPH) pada ibu hamil, yang kemudian aturan-aturan/rule model dari hasil pohon keputusan itu akan digunakan menjadi logika dalam perancangan aplikasi prediksi *postpartum haemorrhage* (PPH) berbasis android.

Data training dalam proses klasifikasi dengan keterangan PPH sebanyak 69 dan klasifikasi dengan keterangan NO PPH sebanyak 785 dapat dilihat pada Tabel 1 serta pada data testing dalam proses klasifikasi dengan keterangan PPH sebanyak 24 dan klasifikasi dengan keterangan NO PPH sebanyak 190 dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah. Dari Tabel 1 dan Tabel 2 pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa hasil klasifikasi NO PPH lebih banyak dengan total 975 jika dibandingkan dengan hasil klasifikasi PPH dengan total hanya 93.

Tabel 1 Jumlah Kasus Data Trainning

ATRIBUT	VALUE	JUMLAH KASUS (S)	NO (S1)	PPH (S2)	ENTROPY
ART	YA	30	24	6	0,721928095
	TIDAK	824	761	63	0,389568007
Gravida	0-1	679	623	56	0,410837839
	2-4	164	151	13	0,399595712
	5>	11	11	0	0
Non-pregnant maternal BMI	<18,5	159	144	15	0,450791388
	18,5-25	563	517	46	0,408159082
	25-30	80	72	8	0,468995594
	30>	52	52	0	0
Weight gain during pregnancy	10 Kg<	550	517	33	0,327444919
	10-15KG	239	213	26	0,496245127
	15KG>	65	55	10	0,619382195
Smoking	YA	51	49	2	0,238684511
	TIDAK	803	736	67	0,41417576
Maternal age at delivery	20<	39	37	2	0,291818257
	20-35	616	566	50	0,406284309
	36-39	158	147	11	0,36450491
	40>	41	35	6	0,600608575
Augmentation	YA	143	133	10	0,365662631
	TIDAK	711	652	59	0,412599285
PIH	YA	48	40	8	0,650022422
	TIDAK	806	745	61	0,386780004
Neonatal body weight	2,5 Kg<	183	181	2	0,086890518
	2,5-3,5Kg	587	537	50	0,420169428
	3,5-4Kg	82	66	16	0,712064055
	4kg>	2	1	1	1
TOTAL		854	785	69	0,404978642

Tabel 2 Pengujian Sistem Pakar

ATRIBUT	VALUE	JUMLAH KASUS (S)	NO (S1)	PPH (S2)	ENTROPY
ART	YA	9	6	3	0,918295834
	TIDAK	205	184	21	0,476679779
Gravida	0-1	186	171	15	0,404448387
	2-4	26	17	9	0,930586129
	5>	2	2	0	0
Non-pregnant maternal BMI	<18,5	32	30	2	0,337290067
	18,5-25	156	142	14	0,435613374
	25-30	20	13	7	0,934068055
	30>	6	5	1	0,650022422
Weight gain during pregnancy	10 Kg<	38	35	3	0,398459274
	10-15KG	138	124	14	0,473572925
	15KG>	38	31	7	0,689201985
Smoking	YA	20	15	5	0,811278125
	TIDAK	194	175	19	0,462425382
Maternal age at delivery	20<	15	14	1	0,353359335
	20-35	157	142	15	0,454700686
	36-39	32	25	7	0,757878463
	40>	10	9	1	0,468995594
Augmentation	YA	207	183	24	0,517582753
	TIDAK	7	7	0	0

ATRIBUT	VALUE	JUMLAH KASUS (S)	NO (S1)	PPH (S2)	ENTROPY
PIH	YA	28	21	7	0,811278125
	TIDAK	186	169	17	0,441118526
Neonatal body weight	2,5 Kg<	28	28	0	0
	2,5-3,5Kg	159	143	16	0,470986093
	3,5-4Kg	27	19	8	0,876716289
	4kg>	0	0	0	0
TOTAL		214	190	24	0,506365745

Berdasarkan Tabel 1 dan setelah diketahui semua kasus yang perlu dihitung, maka selanjutnya peneliti akan menghitung Entropy dan Gain dari semua kasus yang ada untuk mendapatkan nilai yang dibagi berdasarkan atribut yang sudah penulis tentukan pada bab sebelumnya. Hasil hitung tersebut dapat dilihat dari Tabel di bawah.

Tabel 3 Perhitungan Data Training Node 1

ATRIBUT	VALUE	JUMLAH KASUS (S)	NO (S1)	PPH (S2)	ENTROPY
ART	YA	30	24	6	0,721928095
	TIDAK	824	761	63	0,389568007
Gravida	0-1	679	623	56	0,410837839
	2-4	164	151	13	0,399595712
	5>	11	11	0	0
Non-pregnant maternal BMI	<18,5	159	144	15	0,450791388
	18,5-25	563	517	46	0,408159082
	25-30	80	72	8	0,468995594
	30>	52	52	0	0
Weight gain during pregnancy	10 Kg<	550	517	33	0,327444919
	10-15KG	239	213	26	0,496245127
	15KG>	65	55	10	0,619382195
Smoking	YA	51	49	2	0,238684511
	TIDAK	803	736	67	0,41417576
Maternal age at delivery	20<	39	37	2	0,291818257
	20-35	616	566	50	0,406284309
	36-39	158	147	11	0,36450491
	40>	41	35	6	0,600608575
Augmentation	YA	143	133	10	0,365662631
	TIDAK	711	652	59	0,412599285
PIH	YA	48	40	8	0,650022422
	TIDAK	806	745	61	0,386780004
Neonatal body weight	2,5 Kg<	183	181	2	0,086890518
	2,5-3,5Kg	587	537	50	0,420169428
	3,5-4Kg	82	66	16	0,712064055
	4kg>	2	1	1	1
TOTAL		854	785	69	0,404978642

Perhitungan entropy total dari perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Entropy(Total) = \left(\frac{785}{854}\right) \times \log_2 \left(\frac{785}{854}\right) + \left(\frac{69}{854}\right) \times \log_2 \left(\frac{69}{854}\right)$$

$$Entropy(Total) = \mathbf{0,404978642.}$$

Sementara itu untuk menghasilkan nilai gain pada atribut menggunakan persamaan di bawah, dengan menggunakan atribut *ART* sebagai contoh dalam penggunaan persamaan berikut:

$$Entropy(Total, ART) = Entropy(Total) - \sum_{i=1}^m \left(\frac{|\text{jumlah ART YA}|}{|\text{total}|} \right) \times Entropy(ART YA)$$

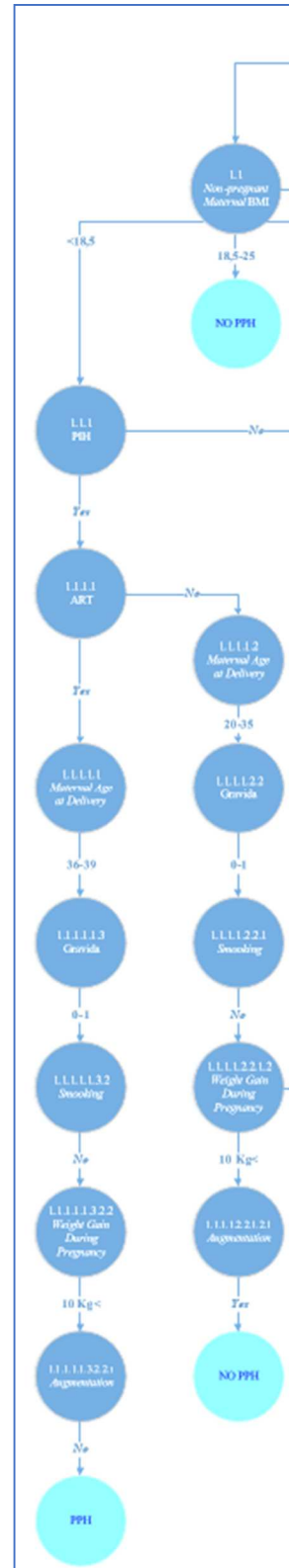
$$0,404978642 - \left(\frac{30}{854} \times 0,721928095 \right) - \left(\frac{824}{854} \times 0,389568007 \right)$$

$$Entropy(Total, ART) = \mathbf{0,003735222.}$$

Dari hasil perhitungan di atas dan tertulis pada tabel 7, diketahui bahwa atribut dengan *gain* tertinggi adalah atribut *Neonatal body weight* yaitu sebesar 0,026840853 dengan demikian atribut *Neonatal body weight* merupakan atribut yang menjadi node akar. Untuk memilih node cabang yang akan di gunakan untuk proses perhitungan pertama, lihat pada tabel 7 nilai *entropy* terbesar pada *value* dari atribut *Neonatal body weight*, di dapatkan bahwa *value* 3,5-4Kg memiliki nilai *entropy* tertinggi yaitu sebesar 0,712064055 dengan demikian *value* 3,5-4Kg melalui proses perhitungan selanjutnya yang pertama.

Setelah perhitungan pada atribut yang lainnya dilakukan secara terus menerus pada setiap node akar. Untuk mendapatkan nilai *value* dari suatu atribut, dimana dari satu atribut itu hanya memiliki masing-masing satu nilai yang berupa, satu *value* bernilai *No* dan satu *value* bernilai PPH.

Sehingga hasil dari perhitungan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk pohon keputusan berikut dibagi menjadi 6 bagian, penulis hanya mengambil pada pohon keputusan awal dan akhirnya saja pada gambar berikut:



Gambar 6 Detail Bagian.10 Pohon Keputusan Perhitungan Data Training

3.3. Proses Pengujian Klasifikasi dengan RapidMiner 9.0

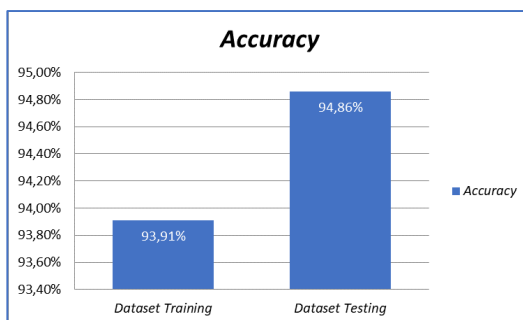
Dari dataset yang telah melalui proses klasifikasi oleh *RapidMiner 9.0* didapatkan juga hasil *performance* dengan berbentuk persentase *accuracy* dari sebuah dataset klasifikasi. Untuk persentase *accuracy* klasifikasi *dataset training* berikut :

accuracy: 93.91%			
	true No	true PPH	class precision
pred. No	784	51	93.89%
pred. PPH	1	18	94.74%
class recall	99.87%	26.09%	

Gambar 7 Hasil Accuracy Dataset Training

accuracy: 94.86%			
	true No	true PPH	class precision
pred. No	188	9	95.43%
pred. PPH	2	15	88.24%
class recall	98.95%	62.50%	

Gambar 8 Hasil Accuracy Dataset Testing



Gambar 9 Diagram Perbandingan Accuracy Dataset

Jika melihat diagram di atas maka perbandingan data training dengan data testing terlihat jauh, namun dengan nilai *accuracy* data training 93,91% dan *accuracy* data testing 94,86% maka kedua data yang terbagi dari satu dataset itu memiliki nilai perbandingan 0,95%.

3.4. Pengujian Sistem Pakar

Pengujian dilakukan yang dilakukan untuk Aplikasi Sistem Pakar, yaitu pada table berikut :

Tabel 4 Pengujian Sistem Pakar dengan *BlackBox* dan *WhiteBox Testing*

Item Penguji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan
Menu Utama	Open Apps	Blackbox	Menampilkan form-form menu yang ada pada aplikasi
Form Tentang Aplikasi	Open Form Tentang Aplikasi	Blackbox	Menampilkan isi dari Form Tentang Aplikasi
Form Artikel PPH	Open Form Artikel PPH	Blackbox	Menampilkan isi dari Form Artikel PPH
Form Pengarahan Isi Data	Open Form Pengarahan Isi Data	Blackbox	Menampilkan isi dari Form Pengarahan Isi Data
Form Prediksi	Open Form Prediksi	Blackbox	Menampilkan isi dari Form Prediksi
Form Prediksi	Input	Blackbox	Memilih hanya satu dari beberapa radio button pada suatu radio group.
Form Prediksi	Output	Blackbox	Menampilkan hasil berdasarkan dari radio button yang dimasukkan
Hasil Dominan PPH	Showing Form Hasil Dominan PPH	Whitebox	Menampilkan hasil prediksi yang menyatakan dominan PPH
Hasil Tidak Berpotensi PPH	Showing Form Hasil Tidak Berpotensi PPH	Whitebox	Menampilkan hasil prediksi yang menyatakan berpotensi PPH
Hasil Berpotensi PPH	Showing Hasil Berpotensi PPH	Whitebox	Menampilkan hasil prediksi yang menyatakan tidak berpotensi PPH
Tidak Dapat Menampilkan Hasil	Showing Message Box Tidak Dapat Menampilkan Hasil	Whitebox	Menampilkan toast yang menyatakan untuk melakukan pengisian ulang data

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah peneliti uraikan dari identifikasi masalah hingga pengujian sistem pada bab-bab sebelumnya maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Penerapan Sistem Pakar berbasis *Android* dengan menggunakan algoritma *Decision Tree* dalam mengelola dataset, maka didapatkan hasil dari proses klasifikasi yaitu

keterangannya menjadi tiga dari sebelumnya hanya dua keterangan yang dapat dilihat pada hasil di pohon keputusan, dari keterangan PPH dan NO PPH menjadi keterangan PPH, NO PPH dan Potential PPH. Dari Pengujian menggunakan RapidMiner pada data Trainning mendapat Accuracy 93,91%, dan pada data Testing mendapat Accuracy 94,86%. Kemudian telah dibuatnya sebuah sistem pakar berbasis *Android* dalam membantu meringankan kinerja bidan dalam mengarahkan sejak dini untuk konsultasi ke dokter setelah melihat hasil dari kemungkinan terjadinya postpartum haemorrhage yang ditampilkan oleh sistem pakar, hingga dokter beserta tim tenaga medis dapat menyediakan tindakan lanjut untuk para wanita hamil yang memiliki kemungkinan mengalami *postpartum haemorrhage*.

4.2. Saran

Penulis dalam membuat sistem pakar ini masih sangat sederhana dan belum mencapai kesempurnaan sehingga masih diperlukannya pengembangan dalam membangun sistem pakar ini, diantaranya:

1. Sistem Pakar ini kedepannya tidak hanya memberikan prediksi kemungkinan terjadinya *postpartum haemorrhage* namun dapat memberikan prediksi akurat sehingga wanita hamil langsung mendapatkan penanganan oleh pihak medis.
2. Dikarenakan dalam penelitian ini peneliti menggunakan dataset yang didapatkan dari penelitian di Jepang dengan objek pengamatannya wanita hamil di Jepang yang termasuk dalam negara maju, diharapkan sistem pakar ini selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan dataset dari penelitian dengan objek pengamatannya yaitu wanita hamil di Indonesia dan berkolaborasi dengan pihak kesehatan yang berhubungan dengan penelitian kasus *postpartum haemorrhage* untuk lebih mendapatkan keakuratan prediksi yang sesuai dengan negara Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Tjiptono, *Pemasaran Jasa*. Yogyakarta: Andi Offset, 2014.
- [2] D. L. Putri and Santoso, "Implementasi Algoritma *K-Means* Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien (Studi Kasus : Puskesmas Kajen) *K-Means Algorithm Implementation for Classification of Disease Patient (Case Study : Health Centers Kajen Regency Pekalongan)*," vol. 1, 2016.
- [3] D. W. Budiharto and D. Suhartono, *Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya*, Yogyakarta: ANDI, 2014.
- [3] M. M. Saritas, "Performance Analysis of ANN and Naive Bayes Classification Algorithm for Data Classification," *Int. J. Intell. Syst. Appl. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 88–91, 2019.
- [4] Suyanto, *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi*, Bandung: INFORMATIKA, 2019.
- [5] Agus Nur Khormarudin, "Teknik Data Mining : *Algoritma K-Means Clustering*," Pp. 1–12, 2016.
- [6] S. Moro, J. Esmerado, P. Ramos and B. Alturas, "Evaluating A Guest Satisfaction Model Through Data Mining," *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, vol. 32, no. 4, pp. 1523-1538, 2019.
- [7] V. Gopalakrishnan and C. Ramaswamy, "Patient Opinion mining to Analyze Drugs Satisfaction Using Supervised Learning," *Journal of Applied Research and Technology*, vol. 15, no. 1, pp. 311-319, 2017
- [8] G. D. T. Team, "Android Developer Fundamentals Course Learn to Develop Android Applications, *International: Android Developer Fundamentals*", 2016.

- [9] D. L. Fithri and D. A. Setiawan, "ANALISA DAN PERANCANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MOTIVASI," *SIMETRIS*, vol. 8, no. 1, pp. 255-230, 2017
- [10] Wiyanto, "Media Pembelajaran 35 Sirah Shahabiyah," *Jurnal String*, vol. 3, no. 1, pp. 50-57, 2018.
- [11] R. Primartha, *Belajar Machine Learning Teori dan Praktik*, Bandung: INFORMATIKA, 2018.
- [12] Suyanto, *Decision Tree Learning*, Bandung: INFORMATIKA, 2009.
- [13] S. Jimenez-Serrano, S. Tortajada and J. M. García-Go mez, "A Mobile Health Application to Predict Postpartum Depression Based on Machine Learning," *TELEMEDICINE and e-HEALTH*, vol. XXI, no. 7, pp. 574-581, 2015.
- [14] V. Romeo, C. Ricciardi, R. Cuocolo, A. Stanzione, F. Verde, L. Sarno, G. Improta, P. P. Mainenti, M. D'Armiento, A. Brunetti and S. Maurea, "Machine learning analysis of MRI-derived texture features to predict xplacenta accreta spectrum in patients with placenta previa," *Magnetic Resonance Imaging*, vol. I, no. ISSN 0730-725X, pp. 1-23, 2019.
- [15] M. D. Soufi, T. Samad-Soltani, S. S. Vahdati and P. Rezaei-Hachesu, "Decision support system for triage management: A hybrid approach using rule-based reasoning and fuzzy logic," *International Journal of Medical Informatics*, vol. I, no. 114, pp. 35-44, 2018.