

Klasifikasi Tindakan Persalinan Pada Pasien Ibu Bersalin Menggunakan Metode Decision Tree C4.5

Rahmat Fitra Arkamil^{1,*}, Muhammad Ihsan Jambak²

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

²Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

Email: ^{1,*}rahmatfitraarkamil1@gmail.com, ²jambak@unsri.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rahmatfitraarkamil1@gmail.com

Abstrak—Persalinan adalah proses pengeluaran bayi, plasenta, dan selaput ketuban dari rahim ibu ke dunia luar. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), terdapat setidaknya 303 ribu perempuan di seluruh dunia meninggal menjelang ataupun selama proses persalinan berlangsung. Metode atau Tindakan persalinan dapat bervariasi, bisa melalui persalinan normal (melahirkan melalui vagina) atau persalinan Caesar (melalui operasi), yang biasanya didasarkan pada kondisi kesehatan ibu dan bayi. Oleh karena itu pemilihan tindakan atau metode persalinan yang tepat dapat meningkatkan keselamatan ibu dan bayi. Karenanya, melalui penelitian ini tindakan persalinan perlu dikaji lebih dalam dengan tujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa yang mempengaruhinya, kemudian menentukan tindakan persalinan berdasarkan faktor tersebut. Dalam mengelompokkan tindakan persalinan berdasarkan faktor-faktor persalinan, dimanfaatkan metode data mining yaitu klasifikasi. Metode Decision Tree C4.5 digunakan dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam menghasilkan model klasifikasi yang mudah dipahami dan diinterpretasikan. Model ini dibangun berdasarkan data historis dari RSUD Banyuasin yang mencakup berbagai variabel kesehatan dan tindakan persalinan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data tindakan persalinan periode 1 Januari 2020 sampai dengan 31 Desember 2020. Penelitian ini menghasilkan sebanyak 20 pola cabang keputusan atau aturan-aturan yang menjadi dasar dalam menentukan label atau class data dengan tingkat akurasi 99.26%.

Kata Kunci: Persalinan; Data Mining; Klasifikasi; Decision Tree; C4.5

Abstract—Childbirth is the process of delivering a baby, placenta, and amniotic sac from the uterus to the outside world. According to data from the World Health Organization, there are at least 303 thousand women worldwide who die on the verge of or during the childbirth process. Childbirth methods can vary, it could be through normal delivery or cesarean delivery, which are usually based on the health conditions of the mother and baby. Therefore, the selection of the appropriate childbirth method can increase the safety of the mother and baby. Hence, through this research, childbirth methods need to be examined more deeply with the aim of finding out what factors influence them, and then determine the childbirth method based on those factors. In grouping childbirth methods based on childbirth factors, a data mining method is used, namely classification. The Decision Tree C4.5 method is used in this research because of its ability to produce a classification model that is easy to understand and interpret. This model is built based on historical data from Banyuasin Regional General Hospital that includes various health variables and childbirth methods. Testing was conducted using childbirth method data from January 1, 2020 to December 31, 2020. This research produced 20 decision branch patterns or rules that form the basis for determining the label or class data with an accuracy rate of 99.26%.

Keywords: Childbirth; Data Mining; Classification; Decision Tree; C4.5

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019, terdapat setidaknya 303 ribu perempuan di seluruh dunia meninggal menjelang ataupun selama proses persalinan berlangsung [1]. Di Indonesia, Angka Kematian Ibu masih di kisaran 305 per 100.000 Kelahiran Hidup, yang mana belum mencapai target yang ditentukan yaitu 183 per 100.000 Kelahiran Hidup di tahun 2024 [2].

Salah satu indikator untuk mengevaluasi tingkat kesehatan suatu negara adalah Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB). Berdasarkan hasil Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) yang dilaksanakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2015 Indonesia masih memiliki Angka Kematian Ibu (AKI) yang tinggi yakni 305 per 100.000 kelahiran hidup (KH) [3]. Angka ini sangat jauh dari target global *Millenium Development Goal's* (MDGs) yang telah berakhir pada tahun 2015 dengan capaian Indonesia yang masih belum maksimal, kemudian dilanjutkan melalui rumusan *Sustainable Development Goal's* (SDGs) pada tahun 2030 target untuk menurunkan AKI menjadi 70/100.000 KH [4]. Sementara itu, menurut data SDKI tahun 2017 Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia mencapai 24 per 1000 KH, agar dapat mengurangi rasio AKB dapat dicegah dengan seluruh negara berusaha mewujudkan rumusan SDGs sehingga target penurunan AKB pada tahun 2030 yaitu 12 per 1000 KH dapat tercapai [4][5].

Berdasarkan laporan Profil Kesehatan Indonesia, Jumlah AKI menurut Provinsi yang berdasarkan yang terbanyak yaitu Provinsi Jawa Barat pada tahun 2018 mencapai 700 jiwa dan tahun 2019 mencapai 684 jiwa, sedangkan di Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2018 mencapai 120 jiwa dan pada tahun 2019 mencapai 105 jiwa. Penyebab kematian maternal perlu diketahui terlebih dahulu karena erat kaitannya dengan ketepatan diagnosis dan penatalaksanaan terhadap penyebab kematian agar tidak terjadi komplikasi yang fatal. Pada tahun 2019 penyebab kematian ibu di Indonesia terbanyak adalah perdarahan sebanyak 1.280 kasus, hipertensi dalam kehamilan sebanyak 1.066 kasus, infeksi sebanyak 207 kasus dan penyebab lainnya [6].

Masalah kesehatan ibu dan bayi saat persalinan menjadi perhatian utama dalam sistem kesehatan. Salah satu upaya untuk menurunkan angka kematian ibu dan bayi adalah dengan menentukan tindakan persalinan yang tepat dan efektif [7].

Persalinan adalah terjadinya proses pengeluaran hasil konsepsi secara fisiologis yaitu plasenta dan janin yang telah mampu bertahan hidup di luar kandungan dimulai dari kontraksi pada uterus, penipisan dan pembukaan serviks, kelahiran bayi dan plasenta melalui jalan lahir atau jalan lain (*abdomen*), baik dengan bantuan ataupun tidak [8].

Di dalam ilmu kedokteran, terdapat dua jenis persalinan bila dilihat dari cara atau metode persalinannya, yaitu persalinan normal (*Partus Pervaginam*), yaitu persalinan dengan melalui jalan lahir baik secara alami maupun dengan bantuan alat (*vacum* atau *forcep*) dan persalinan operasional, yaitu persalinan yang dilakukan pembedahan melalui dinding perut dengan operasi *Sectio Caesarea* atau yang biasa dikenal dengan *Caesar* atau SC [8].

Dokter kebidanan harus mengetahui bahwa ketidakmampuan seorang ibu melahirkan normal jika dipaksakan akan berbahaya, sehingga perlu diambil keputusan untuk dioperasi *caesar* atau tidak. Demi menyelamatkan nyawa ibu dan bayi, maka perlu metode persalinan yang tepat dan aman untuk keduanya.

Pemilihan tindakan atau metode persalinan yang tepat dapat meningkatkan keselamatan ibu dan bayi, serta mengurangi komplikasi yang dapat terjadi selama persalinan [7].

Namun, penentuan tindakan persalinan yang tepat bukanlah hal yang mudah, karena memerlukan evaluasi yang teliti dan mengacu pada banyak faktor seperti kondisi kesehatan ibu dan bayi, posisi janin, dan sebagainya.

Disisi lain, pasien beserta pihak keluarga harus mengetahui karakteristik dari pengambilan tindakan persalinan, sehingga pasien dapat lebih menerima dan mengerti rekomendasi dari dokter sehingga pasien tidak salah dalam mengambil keputusan.

Dengan kemajuan pesat dalam teknologi dan informasi, pemanfaatan teknologi informasi menjadi semakin umum di berbagai sektor, termasuk bidang kesehatan. *Data mining* memainkan peran penting dalam berbagai bidang, seperti bisnis, kesehatan, keamanan, dan lain-lain [9]. Dalam bidang kesehatan, data mining dapat berperan dalam menganalisis data kesehatan pasien dengan tujuan mengidentifikasi pola atau pengetahuan baru yang berpotensi memberikan kontribusi dalam pengambilan keputusan medis [10].

Dengan menggunakan data pemeriksaan kehamilan dan persalinan pasien, dapat dilakukan proses *data mining* yang mendukung dalam menentukan tindakan persalinan dengan tujuan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan mengurangi risiko kematian ibu dan bayi [11]. Melalui proses *data mining* ini, diharapkan dapat mengungkapkan potensi yang lebih dari sekadar informasi yang ada di rumah sakit, dan juga memungkinkan analisis yang lebih mendalam dalam menentukan tindakan persalinan yang tepat untuk ibu dan bayinya.

Data mining merupakan sebuah metode analisis data yang digunakan untuk mengidentifikasi pola atau hubungan yang terdapat dalam data [12][13]. Salah satu teknik dalam *data mining* adalah klasifikasi, yang digunakan untuk memprediksi kelas atau kategori suatu objek berdasarkan pada beberapa variabel yang ada.[14][15].

Metode klasifikasi *data mining* memiliki banyak penerapan dalam bidang kesehatan, salah satunya adalah pada penentuan tindakan persalinan pada pasien ibu bersalin [16]. Penentuan tindakan persalinan yang tepat dan akurat dapat mengurangi risiko kematian ibu dan bayi yang biasa terjadi selama proses persalinan [11]. Oleh karena itu, penelitian tentang penentuan tindakan persalinan dengan menggunakan metode klasifikasi *data mining* menjadi hal yang penting untuk dilakukan.

Metode *Decision Tree C4.5* adalah metode klasifikasi yang membangun sebuah model berbentuk pohon keputusan untuk memprediksi kelas suatu objek. Pada setiap simpul dalam pohon keputusan, dipilih variabel yang paling signifikan dalam memprediksi kelas objek [17]. Algoritma *Decision Tree C4.5* dipilih karena mampu mengklasifikasikan data menjadi pohon keputusan yang mana pohon keputusan tersebut dapat menjelaskan karakteristik dari data yang telah dimodelkan.

Decision Tree C4.5 adalah metode klasifikasi yang umum digunakan dalam penelitian-penelitian terkait kesehatan dan kedokteran [18]. Metode klasifikasi tersebut telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian terkait kesehatan, seperti prediksi penyakit, diagnosis, dan penentuan tindakan medis.

Rumah Sakit Umum Daerah Banyuasin merupakan Rumah Sakit milik Pemerintah yang beroperasi di Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan yang melayani fasilitas persalinan. dari data-data persalinan tersebut, dapat diolah dengan *data mining* menjadi sumber pengetahuan yang diharapkan dapat membantu dokter dalam menentukan tindakan persalinan yang tepat dan efektif, serta meningkatkan keselamatan ibu dan bayi saat persalinan.

Berdasarkan permasalahan diatas, untuk mendukung kinerja peranan dokter kebidanan, maka perlu suatu keputusan dalam menentukan metode persalinan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Dengan adanya penentuan metode persalinan tersebut, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi tenaga kesehatan dalam menentukan tindakan persalinan yang tepat pada pasien ibu bersalin sehingga meminimalisir AKI (Angka Kematian Ibu) dan AKB (Angka Kematian Bayi).

Dalam penelitian Hilda Amalia dan Evicienna [19], yang berjudul “Penentuan Proses Persalinan Ibu Melahirkan Menggunakan Algoritma C4.5”, dimana dataset memiliki 25 *record* data yang terdiri dari enam atribut yaitu BB Janin, Kondisi Pasien, Hasil Pemeriksaan Pasien, Kondisi Janin, Hasil Pemeriksaan Janin, dan Hasil Akhir Proses Persalinan. Dari hasil penelitian ini, diketahui nilai Akurasi untuk pengolahan data ibu melahirkan untuk penentuan proses persalinan dengan algoritma C4.5 yaitu 90%.

Dalam Penelitian Ningsih dan Noranita [11], yang berjudul “Status Proses Persalinan Menggunakan Algoritma C4.5”, dimana dari dataset tersebut, terdapat 682 *record* dan 10 atribut yang digunakan yaitu Usia, Riwayat Penyakit, Tekanan Darah, Urut Kehamilan, Jarak Kelahiran, Riwayat *Caesar*, Gawat Janin, Kelainan Letak, Berat Bayi, dan *Plasenta Previa*. Dari penelitian ini, diketahui bahwa Algoritma C4.5 memiliki akurasi sebesar 97,08%. Kriteria atau karakteristik dari pohon keputusan yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa Riwayat Penyakit, Riwayat

Caesar, Posisi Bayi, Gawat Janin, *Plasenta Previa*, Tekanan Darah, Usia Ibu, Berat Bayi, Jarak Kelahiran, dan Banyak Kelahiran memiliki pengaruh terhadap tindakan persalinan.

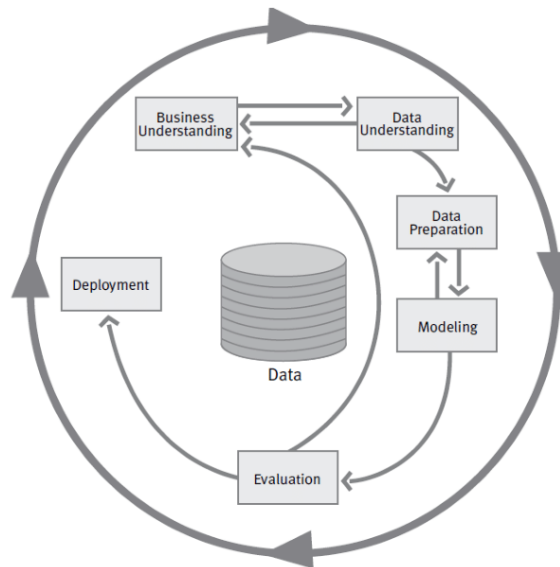
Dalam Penelitian Yuniar Mukti Kusumawardani [20], yang berjudul “Klasifikasi Persalinan Normal atau Cearsar menggunakan Algoritma C4.5”, dimana dataset yang digunakan sebanyak 305 *record* data yang terdiri dari 10 atribut yaitu Usia, Hipertensi, Glukosa, Hamil Primi, Letak, Riwayat Partus, Tunggal/Ganda, Panggul Sempit, Lain-lain, dan Ketuban Pecah. Hasil dari penelitian diketahui bahwa akurasi yang didapatkan sebesar 82,43%. Kriteria atau karakteristik dari pohon keputusan yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa Pinggul Sempit, Letak, Usia, Tunggal/Ganda, Riwayat Partus, Lain-lain, Ketuban, Hamil Primi, Glukosa, dan Hipertensi memiliki pengaruh terhadap tindakan persalinan.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka penelitian ini juga dapat menggunakan metode *Decision Tree* C4.5 untuk mengetahui karakteristik dan pola yang dihasilkan dari klasifikasi data persalinan.

Sebagai langkah atau solusi yang diajukan untuk menyelesaikan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan melakukan penerapan ilmu *data mining* untuk mengklasifikasikan data persalinan di RSUD Banyuasin agar dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tindakan persalinan. Kemudian, hasil penelitian ini dapat menjadi pendukung keputusan tim medis dalam menentukan metode persalinan yang paling tepat dan sesuai bagi pasien. Dengan demikian, ibu hamil yang mendapatkan rekomendasi tindakan persalinan yang sesuai diharapkan dapat melalui proses persalinan dengan lebih aman dan efisien. Pada akhirnya, hal ini dapat meningkatkan tingkat kepercayaan pasien dan keluarganya kepada tim medis rumah sakit dan juga berperan serta dalam menurunkan indeks AKI dan AKB di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, mengadopsi model tahapan *data mining* yaitu *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM). CRISP-DM terdiri dari enam fase, yaitu fase *Bussiness Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment* [21]. Adapun tahapan data mining berdasarkan CRISP-DM seperti dalam Gambar 1 :



Gambar 1. Tahapan CRISP-DM [22]

2.1. *Bussiness Understanding*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik atau faktor-faktor yang berperan penting dalam menentukan tindakan persalinan, sehingga baik dokter maupun pasien dapat mempersiapkan untuk melakukan tindakan yang tepat dan sesuai.

2.2 *Data Understanding*

Pada penelitian ini data yang digunakan ialah data persalinan di Rumah Sakit Umum Daerah Banyuasin dari tanggal 1 Januari 2020 sampai dengan 31 Desember 2020. Data tersebut dikumpulkan setiap kali pemeriksaan terhadap ibu hamil menjelang proses persalinan oleh tim medis RSUD Banyuasin. Data Persalinan terdiri dari 17 atribut dan 402 *record* data. Atribut Metode Persalinan merupakan atribut label dari data persalinan tersebut.

Tabel 1. Atribut Data Persalinan

No.	Atribut	Keterangan	Nilai
1	No.	Berisi nomor urut pada data persalinan.	1, 2, 3, dst

2	Tanggal	Berisi tanggal pemeriksaan persalinan pasien.	01/01/2020, 02/01/2020, dst
3	No. RM	Nomor Rekam Medis Pasien.	20.**.**, 19.**.**, dst.
4	Usia Ibu	Usia pada ibu Hamil.	<20, 20-35, >35
5	Usia Kehamilan	Usia kehamilan Ibu : Preterm <37 minggu, Aterm = 37-42 minggu, dan Posterm >42 minggu.	Preterm, Aterm, Postterm
6	Pre-eklampsia	Kondisi medis yang terjadi pada ibu selama kehamilan.	Ya, Tidak
7	DKP (Disproporsi Kepala Panggul)	Kondisi medis di mana ukuran kepala bayi terlalu besar untuk lebar panggul ibu.	Ya, Tidak
8	Lilitan Tali Pusat	Tali Pusat yang melilit pada janin.	Ya, Tidak
9	Tunggal/Ganda	Hamil Kembar/Gemeli.	Tunggal, Ganda
10	Presentasi Bayi	Posisi bayi dalam rahim ibu pada saat persalinan.	Preskep, Presbo, Let-li
11	Riwayat SC	Riwayat Persalinan Caesar sebelumnya.	Ya, Tidak
12	Fetal Distress / Gawat Janin	Kondisi di mana janin kurang menerima pasokan oksigen.	Ya, Tidak
13	KPSW / KPD	Ketuban pecah sebelum waktunya (KPSW) atau Ketuban Pecah Dini (KPD).	Ya, Tidak
14	Volume Ketuban	Jumlah cairan ketuban dalam Rahim ibu	Kering, Sedikit, Normal
15	Plasenta Previa	Kondisi ketika plasenta menempel pada bagian bawah rahim, menutupi sebagian atau seluruh jalan lahir.	Ya, Tidak
16	Lain-lain	Penyakit-penyakit lain yang dapat mempengaruhi tindakan persalinan.	Tidak Ada, Haemoroid, Hepatitis B, Infeksi Intrauterin, Makrosomia, Ruptur Uteri, Tali Pusat Menumbung, Varises Vaginalis, Anemia, Hipertensi
17	Metode Persalinan	Tindakan Persalinan yang diambil.	PP Spontan, SC

2.3 Data Preparation

Tahap ini merupakan tahap persiapan data. Tahap ini bertujuan untuk memastikan data siap untuk digunakan dalam pemodelan. Pada penelitian ini, dilakukan *data transformation*, yang mana data pada atribut “Usia Ibu” dan “Usia Kehamilan” ditransformasikan dari yang sebelumnya bersifat numerik menjadi data yang bertipe kategorikal. Menurut Manuaba [23], Usia Ibu hamil dikelompokkan menjadi 3, yaitu kurang dari 20 tahun, 20 sampai 35 tahun, dan lebih dari 35 tahun. Begitupula untuk usia kehamilan, yaitu *preterm* untuk usia kehamilan kurang dari 37 minggu, *aterm* untuk rentang usia kehamilan 37 sampai dengan 42 minggu, dan *postterm* untuk usia kehamilan lebih dari 42 minggu.

Tabel 2. Data Persalinan Sebelum Dilakukan *Data Transformation*

Row No.	Tanggal	No. RM	Usia Ibu	Usia Kehamilan	Pre-eklampsia	DKP	...	Metode Persalinan
1	01/01/2020	20.**.**	36	38	TIDAK	TIDAK	...	SC
2	02/01/2020	19.**.**	27	41	TIDAK	TIDAK	...	SC
3	02/01/2020	20.**.**	36	38	TIDAK	TIDAK	...	SC
4	02/01/2020	20.**.**	34	38	TIDAK	TIDAK	...	PP Spontan
5	05/01/2020	20.**.**	31	38	TIDAK	TIDAK	...	SC
...
402	31/12/2020	00.**.**	32	37	TIDAK	TIDAK	...	PP Spontan

Tabel 3. Data Persalinan Setelah Dilakukan *Data Transformation*

Row No.	Tanggal	No. RM	Usia Ibu	Usia Kehamilan	Pre-eklampsia	DKP	...	Metode Persalinan
1	01/01/2020	20.**.**	>35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
2	02/01/2020	19.**.**	20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
3	02/01/2020	20.**.**	>35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
4	02/01/2020	20.**.**	20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	PP Spontan
5	05/01/2020	20.**.**	20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
...
402	31/12/2020	00.**.**	20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	PP Spontan

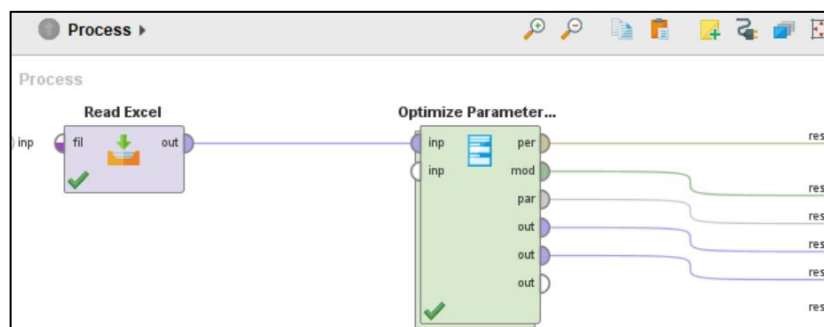
Setelah dilakukan *data transformation*, langkah selanjutnya adalah *feature selection* atau *select attributes* untuk memilih data yang diinginkan dan menghapus data yang tidak diperlukan untuk tahap pemodelan. Atribut yang tidak diperlukan pada penelitian ini adalah Atribut “No.”, “Tanggal”, dan “No. RM”, sehingga atribut-atribut tersebut dihapus.

Tabel 4. Data Persalinan Setelah Dilakukan *Feature Selection*

Usia Ibu	Usia Kehamilan	Pre-eklampsia	DKP	...	Metode Persalinan
>35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
>35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	PP Spontan
20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	SC
...
20-35	Aterm	TIDAK	TIDAK	...	PP Spontan

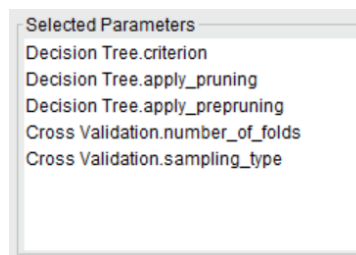
2.4 Modeling

Tahap keempat pada CRISP-DM adalah *modeling*, pada tahap ini ditentukan metode *data mining*, algoritma *data mining*, *tools* yang akan digunakan, dan menentukan parameter yang digunakan untuk menghasilkan hasil yang optimal. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, pada penelitian ini digunakan operator *Optimize Parameter Grid* yang berfungsi untuk mencoba berbagai kombinasi parameter yang berbeda untuk menemukan set parameter yang memberikan hasil terbaik.



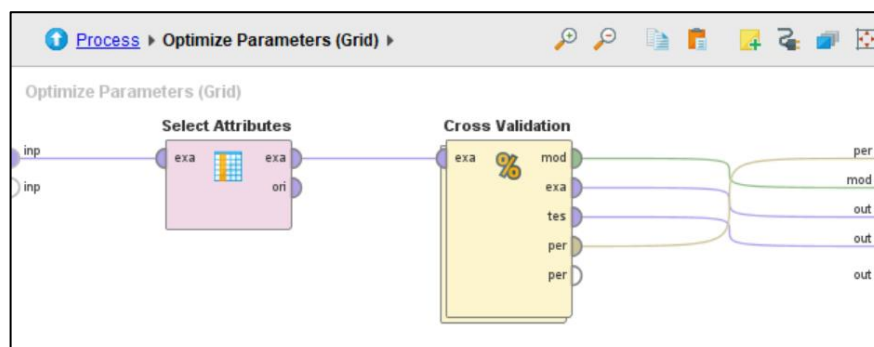
Gambar 2. Rancangan Model menggunakan Operator *Optimize Parameter (Grid)*

Optimize Parameter Grid akan menampilkan parameter dari operator *Select Atributtes*, *Cross Validation*, *Decision Tree*, *Apply Model*, dan *Performance*. Pada pengolahan data ini, fokusnya adalah pada beberapa parameter dari operator *Decision Tree* dan *Cross Validation*. Tujuan utamanya adalah mencari kombinasi nilai parameter yang menghasilkan akurasi terbaik. Parameter-parameter yang akan dieksplorasi dalam pengolahan data ini meliputi *criterion*, *apply pruning*, *apply prepruning*, *number of folds*, dan *sampling type*.



Gambar 3. Parameter yang dieksplorasi pada Operator *Optimize Parameter (Grid)*

Metode klasifikasi adalah metode yang bersifat *supervised*, sehingga data perlu dibagi menjadi data *training* dan data *testing* terlebih dahulu. Oleh karena itu, digunakan operator *Cross Validation* untuk membagi data latih dan data uji menjadi beberapa *fold* dengan ukuran yang sama.

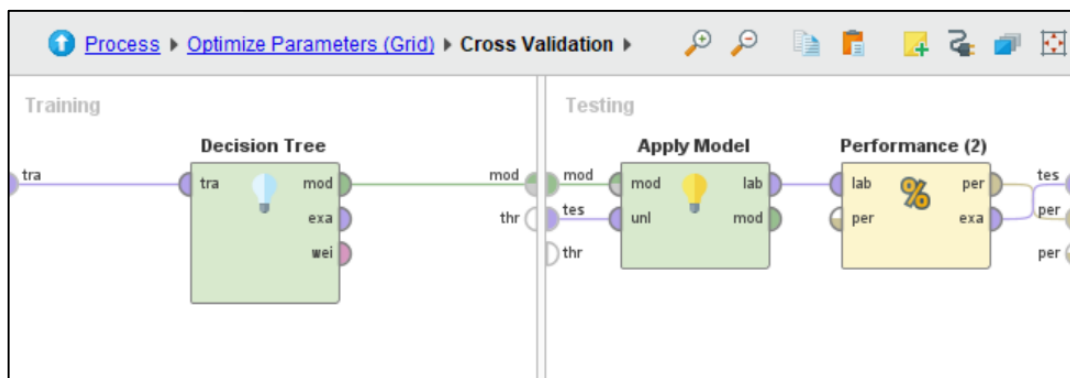


Gambar 4. Operator *Select Attributes* dan *Cross Validation*

Pada penelitian ini menerapkan metode klasifikasi dengan algoritma C4.5, sebuah metode klasifikasi yang membangun sebuah model berbentuk pohon keputusan untuk memprediksi kelas suatu objek, di mana pada setiap simpul dalam pohon keputusan, dipilih variabel yang paling signifikan dalam memprediksi kelas objek [17]. Selain itu, pada penelitian ini *tools* yang akan digunakan adalah *RapidMiner*. Secara umum, tahapan-tahapan dalam membangun pohon keputusan menggunakan algoritma C4.5 adalah sebagai berikut [24]:

1. Menentukan atribut yang akan dijadikan titik awal atau akar.
2. Membentuk percabangan.
3. Membagi setiap kasus ke dalam cabang.
4. Mengulangi proses pada setiap cabang hingga setiap cabang tersebut memiliki kelas yang sama.

Di dalam operator *Cross Validation*, terdapat sub-proses yang terdiri dari *training* dan *testing*. Pada sub-proses *training*, akan dibentuk dan dikembangkan suatu model berdasarkan dataset yang dilatih. Oleh karena itu, operator *Decision Tree* akan mengisi pada bagian sub-proses *training*. Sedangkan pada sub-proses *testing*, model yang telah dibuat akan diuji kinerja dan akurasinya menggunakan *testing dataset*, di mana operator *Apply Model* dan *Performance* berada di bagian sub-proses *testing*.



Gambar 5. Operator *Decision Tree*, *Apply Model* dan *Performance*

Operator *Decision Tree* adalah model yang diterapkan pada penelitian ini. Operator *Performance* berfungsi untuk mengevaluasi kinerja dari model, sedangkan operator *Apply Model* berfungsi untuk menerapkan model *decision tree* pada dataset penelitian. Pada penelitian ini, Evaluasi kinerja model atau metrik yang akan digunakan antara lain, yaitu *Accuracy*, *Precision*, *Recall (Sensitivity)*, *Spesificity*, dan *F-Measure*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil *Optimize Parameter Grid*

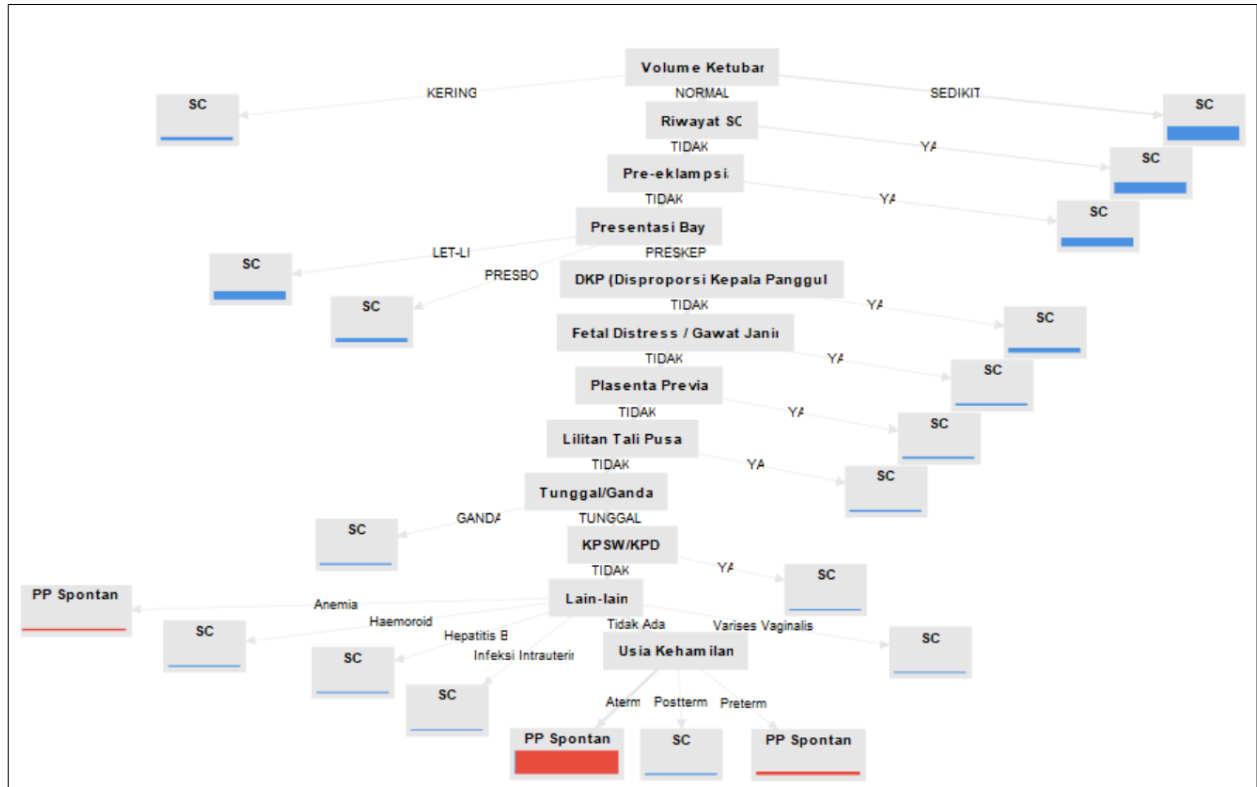
Dalam proses pemodelan data ini, digunakan operator *Optimize Parameter Grid* untuk mencari kombinasi parameter yang menghasilkan hasil yang terbaik. *Optimize Parameter Grid* akan menampilkan parameter dari operator *Cross Validation*, *Decision Tree*, *Apply Model*, dan *Performance*. Pada pengolahan data ini, fokusnya adalah pada beberapa parameter dari operator *Decision Tree* dan *Cross Validation*. Tujuan utamanya adalah mencari kombinasi nilai parameter yang menghasilkan akurasi terbaik. Parameter-parameter yang akan dieksplorasi dalam pengolahan data ini meliputi *criterion*, *apply pruning*, *apply prepruning*, *number of folds*, dan *sampling type*.

Proses *Optimize Parameter Grid* menghasilkan 704 kombinasi parameter. Dari jumlah kombinasi parameter tersebut, ditemukan kombinasi parameter terbaik yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 99,26%. Berikut adalah kombinasi parameter terbaik yang dihasilkan dari pengolahan *Optimize Parameter Grid* ini.

- a. *Criterion* = *gain_ratio*
- b. *Apply Pruning* = *true*
- c. *Apply Prepruning* = *false*
- d. *Number of Folds* = *12*
- e. *Sampling Type* = *stratified sampling*

3.2 Pohon Keputusan

Setelah melakukan pemodelan menggunakan aplikasi *RapidMiner* dengan algoritma *Decision Tree*, akan dihasilkan pohon keputusan yang merepresentasikan pola atau aturan-aturan dari data persalinan. Model pohon keputusan ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pohon Keputusan

Pada gambar 6, dari struktur pohon keputusan, dapat diketahui bahwa faktor-faktor utama yang penentu karakteristik dalam menentukan tindakan persalinan adalah Volume Ketuban, Riwayat SC, Preeklampsia, Presentasi Bayi, Disproporsi Kepala Panggul (DKP), *Fetal Distress*, *Plasenta Previa*, Lilitan Tali Pusat, Tunggal/Ganda, KPSW/KPD, Faktor Lain-lain, dan Usia Kehamilan.

3.3 Rule Base

Algoritma berbasis aturan, atau yang dikenal dengan *rule base*, adalah metode efektif untuk menggambarkan sekelompok data atau informasi tertentu [14]. Biasanya, *rule base* direpresentasikan dengan logika IF-THEN. Aturan-aturan yang ada dalam *rule base* dapat diperoleh dari pohon keputusan yang telah dibuat [25]. Namun, pohon keputusan yang kompleks terkadang menjadi tantangan untuk diinterpretasikan. Oleh karena itu, mengubah pohon keputusan menjadi serangkaian aturan atau *rule based* dapat memudahkan pemahaman. Berikut di bawah ini merupakan *rule base* yang terbentuk dari pohon keputusan pada gambar 6 :

- Volume Ketuban = KERING: SC {SC=12, PP Spontan=0}
- Volume Ketuban = NORMAL
 - | Riwayat SC = TIDAK
 - | | Pre-eklamsia = TIDAK
 - | | | Presentasi Bayi = LET-LI: SC {SC=38, PP Spontan=0}
 - | | | Presentasi Bayi = PRESBO: SC {SC=14, PP Spontan=0}
 - | | | Presentasi Bayi = PRESKEP
 - | | | | DKP (Disproporsi Kepala Panggul) = TIDAK
 - | | | | | Fetal Distress / Gawat Janin = TIDAK
 - | | | | | | Plasenta Previa = TIDAK
 - | | | | | | | Lilitan Tali Pusat = TIDAK
 - | | | | | | | | Tunggal/Ganda = GANDA: SC {SC=3, PP Spontan=0}
 - | | | | | | | | Tunggal/Ganda = TUNGGAL
 - | | | | | | | | | KPSW/KPD = TIDAK
 - | | | | | | | | | | Lain-lain = Anemia: PP Spontan {SC=0, PP Spontan=5}
 - | | | | | | | | | | Lain-lain = Haemoroid: SC {SC=2, PP Spontan=0}
 - | | | | | | | | | | Lain-lain = Hepatitis B: SC {SC=2, PP Spontan=0}
 - | | | | | | | | | | Lain-lain = Infeksi Intrauterin: SC {SC=1, PP Spontan=0}
 - | | | | | | | | | | Lain-lain = Tidak Ada
 - | | | | | | | | | | | Usia Kehamilan = Aterm: PP Spontan {SC=1, PP Spontan=114}
 - | | | | | | | | | | | Usia Kehamilan = Postterm: SC {SC=3, PP Spontan=0}

15. IF Volume Ketuban = NORMAL AND Riwayat SC = TIDAK AND Pre-eklampsia = TIDAK AND Presentasi Bayi = PRESKEP AND DKP = TIDAK AND Fetal Distress = TIDAK AND Plasenta Previa = YA THEN Metode Persalinan = SC.
16. IF Volume Ketuban = NORMAL AND Riwayat SC = TIDAK AND Pre-eklampsia = TIDAK AND Presentasi Bayi = PRESKEP AND DKP = TIDAK AND Fetal Distress = YA THEN Metode Persalinan = SC.
17. IF Volume Ketuban = NORMAL AND Riwayat SC = TIDAK AND Pre-eklampsia = TIDAK AND Presentasi Bayi = PRESKEP AND DKP = YA THEN Metode Persalinan = SC.
18. IF Volume Ketuban = NORMAL AND Riwayat SC = TIDAK AND Pre-eklampsia = YA THEN Metode Persalinan = SC.
19. IF Volume Ketuban = NORMAL AND Riwayat SC = YA THEN Metode Persalinan = SC.
20. IF Volume Ketuban = SEDIKIT THEN Metode Persalinan = SC.

3.3 Evaluasi Performa Model

Untuk mengevaluasi kinerja model, dilakukan evaluasi menggunakan *confusion matrix*.

Tabel 5. *Confusion Matrix*

| accuracy: 99.26% +/- 1.34% (micro average: 99.25%) | | | |
|--|----------|-----------------|-----------------|
| | true SC | true PP Spontan | class Precision |
| pred. SC | 268 (TP) | 0 (FP) | 100.00% |
| pred. PP Spontan | 3 (FN) | 131 (TN) | 97.76% |
| class Recall | 98.89% | 100.00% | |

Berdasarkan tabel 5 *confusion matrix* di atas, dapat diketahui bahwa jumlah prediksi SC dan kenyataannya SC (TP) ada 268, prediksi SC kenyataannya PP Spontan (FP) ada 0, prediksi PP Spontan kenyataannya SC (FN) ada 3, dan prediksi PP Spontan kenyataannya PP Spontan (TN) ada 131.

Evaluasi dan penilaian kinerja model dapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai ukuran evaluasi atau metrik seperti akurasi (*accuracy*), *precision*, *recall (sensitivity)* dan *specificity*. Berikut adalah perhitungan berbagai ukuran evaluasi model:

a. *Accuracy*

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{Total\ Data} \times 100\%$$

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

$$Accuracy = \frac{268 + 131}{268 + 131 + 0 + 3} \times 100\%$$

$$Accuracy = \frac{399}{402} \times 100\%$$

$$Accuracy = 99.26\%$$

b. *Precision*

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% = \frac{268}{268 + 0} \times 100\% = 100\%$$

c. *Recall (Sensitivity)*

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\% = \frac{268}{268 + 3} \times 100\% = \frac{268}{271} = 98.89\%$$

d. *Specificity*

$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} \times 100\% = \frac{131}{131 + 0} \times 100\% = 100\%$$

e. *F-Measure*

$$F - Measure = 2 \times \frac{precision \times recall}{precision + recall} \times 100\% = 2 \times \frac{1 \times 0.9889}{1 + 0.9889} \times 100\% = 99.44\%$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa faktor-faktor utama penentu karakteristik dalam menentukan tindakan persalinan adalah Volume Ketuban, Riwayat SC, Preeklampsia, Presentasi Bayi, Disproporsi Kepala Panggul (DKP), *Fetal Distress*, *Plasenta Previa*, Lilitan Tali Pusat, Tunggal/Ganda, KPSW/KPD, Faktor Lain-lain, dan Usia Kehamilan. Selain itu, dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ibu hamil cenderung akan melahirkan secara normal (*Partus Pervaginam Spontan*) jika volume ketuban normal, tidak memiliki riwayat SC, tidak menderita *preeklampsia*, presentasi bayi normal (presentasi kepala), tidak menderita DKP, tidak mengalami *fetal distress*/gawat janin, tidak memiliki *plasenta previa*, tidak memiliki lilitan tali pusat, memiliki bayi tunggal, tidak memiliki KPSW/KPD, dan usia kehamilan adalah *aterm* atau *preterm*, serta tidak memiliki kondisi lain-lain seperti *haemoroid*, *hepatitis B*, *infeksi intrauterin*, atau *varises vaginalis*. Sedangkan Ibu hamil cenderung akan melahirkan dengan cara *Sectio Caesarea* (SC) jika volume ketuban kering atau sedikit, memiliki riwayat SC sebelumnya, menderita *preeklampsia*, memiliki presentasi bayi abnormal (letak lintang atau presentasi bokong), menderita DKP, mengalami *fetal distress*/gawat janin, memiliki *plasenta previa*, memiliki lilitan tali pusat, memiliki bayi ganda, memiliki KPSW/KPD, usia kehamilan *postterm*, atau memiliki kondisi lain-lain seperti *haemoroid*, *hepatitis B*, *infeksi intrauterin*, atau *varises vaginalis*. Penelitian ini juga diketahui tingkat akurasi dari proses klasifikasi sebesar 99.26%. Selain nilai akurasi, didapatkan nilai dari setiap metrik evaluasi model, yang mana nilai *precision* adalah 100%, *recall* atau *sensitivity* adalah 98.89%, *specificity* adalah 100%, dan *F-Measure* adalah 99,44%. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan penambahan atau penyesuaian atribut lain yang relevan dengan kondisi objek penelitian yang akan diteliti. Dengan melakukan hal ini, penelitian dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dan mendalam terhadap fenomena yang sedang diteliti. Penambahan atau penyesuaian atribut ini dapat memberikan wawasan baru dan meningkatkan keakuratan analisis yang dilakukan dalam penelitian selanjutnya.

REFERENCES

- [1] L. Marlina, R. Nurdianti, dan D. S. Handayani, "Relationship of Therapeutic Communication With Anxiety of First Active Phase Labor Patients in Dr. Soekardjo Tasikmalaya's Hospital," *Jurnal Kesehatan Indra Husada*, vol. 9, no. 1, hal. 72–78, 2021, doi: 10.36973/jkih.v9i1.303.
- [2] S. N. Tarmizi, "Turunkan Angka Kematian Ibu melalui Deteksi Dini dengan Pemenuhan USG di Puskesmas – Sehat Negeriku," *Kemendes RI*, 2023. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20230115/4842206/turunkan-angka-kematian-ibu-melalui-deteksi-dini-dengan-pemenuhan-usg-di-puskesmas/> (diakses Agu 01, 2023).
- [3] B. P. Statistik, *Profil Penduduk Indonesia Hasil SUPAS 2015*, vol. 6, no. 1. Badan Pusat Statistik, 2016.
- [4] Bappenas, "Kehidupan Sehat dan Sejahtera," *Kementrian BPPN/Bappenas*, 2020. <https://sdgs.bappenas.go.id/tujuan-3/>.
- [5] Kementerian Kesehatan RI, *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2017*, 1 ed. Jakarta, 2018.
- [6] Kemendes RI, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. 2020.
- [7] H. Amalia, A. B. Pohan, dan S. Masripah, "Penerapan Feature Weighting Optimized Pada Naïve Bayes Untuk Prediksi Proses Persalinan," *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, hal. 15–20, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/pilar/article/view/3>.
- [8] L. P. Widiastini, *Buku Ajar Asuhan Kebidanan Pada Ibu Bersalin dan Bayi Baru Lahir*, 1 ed. Bogor: In Media, 2018.
- [9] M. Kantardzic, *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*, 2 ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.
- [10] R. Bellazzi dan B. Zupan, "Predictive data mining in clinical medicine: Current issues and guidelines," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 77, no. 2, hal. 81–97, 2008, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2006.11.006.
- [11] M. P. S. D. Ningsih dan B. P. P. M. A. C. . Noranita, "Status Proses Persalinan Menggunakan Algoritma C4.5," *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 9, no. 1, hal. 1–13, 2018, doi: 10.14710/jmasif.9.1.31478.
- [12] V. Kotu dan B. Deshpande, *Predictive Analytics and Data Mining: Concepts and Practice with RapidMiner*. Wyman Street, Waltham: Elsevier, 2015.
- [13] J. T. M. A. Nazanah dan M. I. Jambak, "Pemanfaatan Algoritma Decision Tree ID3 Bagi Manajemen Bimbel Untuk Menentukan Faktor Kelulusan Pada Sekolah Kedinasan," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, hal. 915–924, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.djournals.com/klik/>.
- [14] J. Han, M. Kamber, dan J. Pei, *Data Mining Concepts and Techniques*, Third. Wyman Street, Waltham: Elsevier, 2012.
- [15] D. T. Larose, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining: Second Edition*, 2 ed., vol. 9780470908. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2014.
- [16] I. C. Setia dan T. Arifin, "Penentuan Penanganan Persalinan Caesar dengan Neural Network dan Particle Swarm Optimization," *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, hal. 346–356, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>.
- [17] C. J. Mantas dan J. Abellán, "Credal-C4.5: Decision tree based on imprecise probabilities to classify noisy data," *Expert Systems with Applications*, vol. 41, no. 10, hal. 4625–4637, 2014, doi: 10.1016/j.eswa.2014.01.017.
- [18] D. Setsirichok *et al.*, "Classification of complete blood count and haemoglobin typing data by a C4.5 decision tree, a naïve Bayes classifier and a multilayer perceptron for thalassaemia screening," *Biomedical Signal Processing and Control*, vol. 7, no. 2, hal. 202–212, 2012, doi: 10.1016/j.bspc.2011.03.007.
- [19] H. Amalia dan Evicienna, "Penentuan Proses Persalinan Ibu Melahirkan Menggunakan Algoritma C4.5," in *Seminar Nasional Cendekiawan*, 2017, vol. 2, hal. 101–107.
- [20] Y. M. Kusumawardani, "Klasifikasi Persalinan Normal atau Caesar Menggunakan Algoritma C4.5," Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, 2019.
- [21] M. North, *Data Mining for the Masses*, Second. Global Text Project, 2016.
- [22] R. Colpani, "Mineração de Dados Educacionais: um estudo da evasão no ensino médio com base nos indicadores do Censo Escolar," *Informática na educação: teoria & prática*, vol. 21, no. 3, hal. 143–157, 2019, doi: 10.22456/1982-1654.87880.
- [23] I. A. C. Manuaba, I. B. G. F. Manuaba, dan I. B. G. Manuaba, *Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan, dan KB untuk Pendidikan*

Bidan, 2 ed. EGC, 2010.

- [24] S. D. Damanik dan M. I. Jambak, “Klasifikasi Customer Churn pada Telekomunikasi Industri Untuk Retensi Pelanggan Menggunakan Algoritma C4.5,” *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, hal. 1303–1309, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.djournals.com/klik/>.
- [25] S. Haryati, A. Sudarsono, dan E. Suryana, “Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu),” *Jurnal Media Infotama*, vol. 11, no. 2, hal. 130–138, 2015.