

**KLASIFIKASI STATUS KESEHATAN JANIN
PADA DATA KARDIOTOKOGRAFI MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY NAÏVE BAYES* BERDASARKAN
*K-FOLD CROSS VALIDATION***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Matematika**

Oleh :

ANDINI HASYA PUTRI

08011381924098



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**KLASIFIKASI STATUS KESEHATAN JANIN
PADA DATA KARDIOTOKOGRAFI MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY NAÏVE BAYES* BERDASARKAN
*K-FOLD CROSS VALIDATION***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Matematika**

Oleh

**ANDINI HASYA PUTRI
NIM. 08011381924098**

Pembimbing Kedua



**Des Alwine Zavanti, S.Si., M.Si
NIP. 197012041998022001**

**Indralaya, April 2023
Pembimbing Utama**



**Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si
NIP. 197702082002122003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yandini, M.M
NIP. 195807271986031003**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Andini Hasya Putri
NIM : 08011381924098
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 6 April 2023

Penulis



Andini Hasya Putri

NIM. 08011381924098

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Klasifikasi Status Kesehatan Janin Pada Data Kardiotokografi Menggunakan Metode *Fuzzy Naive Bayes* Berdasarkan *K-Fold Cross Validation*”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabat, keluarga, dan pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini sebagai salah satu dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yaitu Ayah **Salahuddin Nusantara** dan Ibu **Widhi Anggriany** yang telah merawat, mendidik dan memberikan doa, nasihat, serta memberikan dukungan untuk penulis. Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Dengan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati S, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

3. Ibu **Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si** selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan nasihat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan nasihat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Pertama yang telah memberikan tanggapan serta saran yang bermanfaat untuk penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Ibu **Irmeilyana, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah memberikan tanggapan serta saran yang bermanfaat untuk penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Ibu **Dr. Yuli Andriani, S.Si., M.Si** selaku Ketua Seminar dan Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Seminar.
8. Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
9. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya** atas ilmu yang telah diberikan dan memberi motivasi selama penulis dalam menjalani perkuliahan.
10. Bapak **Irwan** dan Ibu **Hamida** yang sudah banyak membantu dalam proses administrasi.

11. Sahabat seperjuangan dari awal kuliah yakni **Anggraini, Tasya, Rahma, Natalia, Mimir, Siwi, Zahra, Vira, Gaya,** dan **Aisyah** yang selalu memberi dukungan, memotivasi serta memberi semangat dalam pengerjaan skripsi.
12. Sahabat seperjuangan **Lady, Atun, Masayu, Nisa, Silvie, Siti, Fira, Rafli, Bimo** yang selalu menemani dan memberi semangat dalam mengerjakan skripsi.
13. Saudariku yang tercinta **Saffanah, Dila, Puput** serta keluarga besar yang sudah memberikan do'a dan semangat kepada penulis dalam pengerjaan skripsi.
14. Seluruh temen-temanku **Angkatan 2019** yang selalu membantu, dan memberi dukungan selama masa perkuliahan.
15. Semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, April 2023

Penulis

**CLASSIFICATION OF FETAL HEALTH STATUS
IN CARDIOTOCOGRAPHY DATA USING
FUZZY NAÏVE BAYES METHOD BASED
ON K-FOLD CROSS VALIDATION**

By:

Andini Hasya Putri

0801138192098

ABSTRACT

During pregnancy, a mother must always pay attention to her health, because an unhealthy fetus can threaten the health of pregnant women. It is important to monitor the health condition of the fetus in order to detect any abnormal symptoms in the fetus. Cardiotocography (CTG) is a tool that serves to monitor fetal activity such as fetal heart rate (FHR), uterine contractions (UC), and several things that are needed when the fetus is in the womb. This study aims to classify fetal health status on cardiotography data using the Fuzzy Naive Bayes method based on K-Fold Cross Validation. The data used is secondary data obtained from kaggle.com with a total of 2126 data consisting of 1655 normal cases, 295 suspect cases, and 176 pathologic cases with 21 predictor variables and 1 target variable. The classification uses K-Fold Cross Validation as much as 10 folds so that the average percentage accuracy value is 88.02%, precision on macro data is 72.73%, recall on macro data is 71.01% and precision and recall on micro data produce the same value of 82.03%.

Keywords: Fetal Health Status, Fuzzy Naive Bayes, K-Fold Cross Validation

**KLASIFIKASI STATUS KESEHATAN JANIN
PADA DATA KARDIOTOKOGRAFI MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY NAÏVE BAYES* BERDASARKAN
*K-FOLD CROSS VALIDATION***

Oleh:

Andini Hasya Putri

08011381924098

ABSTRAK

Pada masa kehamilan, seorang ibu harus selalu memperhatikan kesehatannya, karena janin yang tidak sehat bisa mengancam kesehatan ibu hamil. Pentingnya memantau kondisi kesehatan janin agar dapat mendeteksi adanya gejala abnormal pada janin. Kardiotokografi (CTG) merupakan alat yang berfungsi untuk memantau aktivitas janin seperti detak jantung janin (FHR), kontraksi rahim (UC), dan beberapa hal yang dibutuhkan pada saat janin selama dalam kandungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi status kesehatan janin pada data kardiotokografi menggunakan metode *Fuzzy Naive Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation*. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari *kaggle.com* dengan jumlah data sebanyak 2126 data terdiri dari 1655 pada kasus normal, 295 pada kasus *suspect*, dan 176 pada kasus *pathological* dengan 21 variabel prediktor dan 1 variabel target. Pengklasifikasian tersebut menggunakan *K-Fold Cross Validation* sebanyak 10 *fold* sehingga diperoleh rata-rata persentase nilai *accuracy* sebesar 88,02%, *precision* pada data makro sebesar 72,73%, *recall* pada data makro sebesar 71,01% serta *precision* dan *recall* pada data mikro menghasilkan nilai yang sama yakni sebesar 82,03%.

Kata kunci: Status Kesehatan Janin, *Fuzzy Naive Bayes*, *K-Fold Cross Validation*

DAFTAR ISI

DRAFT SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II	6
2.1 Kesehatan Janin	6
2.2 Kardiotokografi (CTG).....	6
2.2.1 Denyut Jantung Janin (<i>Fetal Heart Rate</i>).....	8
2.2.2 Gerakan Janin (<i>Fetal Movement</i>).....	9
2.2.3 Kontraksi Uterus (<i>Uterine Contraction</i>).....	9
2.3 <i>Data Mining</i>	9
2.4 Klasifikasi.....	10
2.5 <i>K-Fold Cross Validation</i>	10
2.6 <i>Naïve Bayes</i>	11
2.7 Himpunan <i>Fuzzy</i>	13
2.8 Fungsi Keanggotaan (<i>membership function</i>).....	14
2.9 <i>Fuzzy Naïve Bayes</i>	17
2.10 <i>Confusion Matrix</i>	18

BAB III	20
3.1 Tempat	20
3.2 Waktu	20
3.3 Metode Penelitian	20
BAB IV	22
4.1 Deskripsi Data	22
4.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	23
4.3 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	35
4.4 <i>K-Fold Cross Validation</i>	41
4.5 <i>Fuzzy Naive Bayes</i>	42
BAB V	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
Lampiran	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Deskripsi data.....	22
Tabel 4.2 Interval himpunan <i>fuzzy</i> variabel X_1	24
Tabel 4.3 Himpunan <i>fuzzy</i> X_1	24
Tabel 4.4 Interval himpunan <i>fuzzy</i> variabel X_2	25
Tabel 4.5 Himpunan <i>fuzzy</i> X_2	25
Tabel 4.6 Interval himpunan <i>fuzzy</i> variabel X_3	27
Tabel 4.7 Himpunan <i>fuzzy</i> X_3	27
Tabel 4.8 Interval himpunan <i>fuzzy</i> variabel X_4	28
Tabel 4.9 Himpunan <i>fuzzy</i> X_4	28
Tabel 4.10 Interval himpunan <i>fuzzy</i> variabel X_5	29
Tabel 4.11 Himpunan <i>fuzzy</i> X_5	30
Tabel 4.12 Interval dan parameter himpunan <i>fuzzy</i> variabel prediktor	31
Tabel 4.13 Nilai keanggotaan variabel X_1	35
Tabel 4.14 Nilai keanggotaan variabel X_2	36
Tabel 4.15 Nilai keanggotaan variabel X_3	37
Tabel 4.16 Nilai keanggotaan variabel X_4	37
Tabel 4.17 Nilai keanggotaan variabel X_5	38
Tabel 4.18 Nilai keanggotaan variabel prediktor	38
Tabel 4.19 Hasil transformasi data kategorik pada variabel kesehatan janin	41
Tabel 4.20 Data <i>training</i> pada $k = 1$	42
Tabel 4.21 Data <i>testing</i> pada $k = 1$	42
Tabel 4.22 $P(X_1 Y)$	44
Tabel 4.23 $P(X_2 Y)$	44
Tabel 4.24 $P(X_3 Y)$	45
Tabel 4.25 $P(X_4 Y)$	45
Tabel 4.26 $P(X_5 Y)$	46
Tabel 4.27 $P(X_{21} Y)$	46
Tabel 4.28 Data hasil akhir klasifikasi dengan metode FNB	49
Tabel 4.29 Klasifikasi metode FNB	50
Tabel 4.30 <i>Confusion matrix</i> metode FNB	50
Tabel 4.31 Hasil <i>10-Fold Cross Validation</i> pada metode FNB	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi <i>K-Fold Cross Validation</i>	11
Gambar 2. Kurva-S Pertumbuhan	15
Gambar 3. Kurva-S Penyusutan	16
Gambar 4. Kurva Segitiga	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehamilan adalah salah satu hal yang diimpikan bagi sebagian besar perempuan. Pada masa kehamilan, seorang ibu harus selalu memperhatikan kesehatannya, karena janin yang tidak sehat bisa mengancam kesehatan ibu hamil (Santoso & Musa, 2021). Ibu hamil sangat rentan terhadap kesehatan khususnya penyakit infeksi serta beresiko terjangkit penyakit berat dan fatal. Hal ini disebabkan oleh perubahan fisiologi tubuh, mekanisme sistem imunitas pada tubuh dan kemungkinan besar dapat menyebabkan keguguran bahkan kematian saat melahirkan (Sari & Budiono, 2021).

Menurut Kementerian Kesehatan RI, jumlah kematian ibu di Indonesia terus meningkat setiap tahun, terdapat 7.389 jumlah kematian pada tahun 2021. Jumlah tersebut memperlihatkan peningkatan dibandingkan pada tahun 2020 sebanyak 4.627 kematian (Kemenkes RI., 2021). Adanya tingkat resiko kematian yang tinggi, maka diperlukan sistem untuk memantau kondisi kesehatan janin secara akurat. Salah satu alat yang digunakan untuk memantau pertumbuhan janin adalah kardiotokografi (CTG).

Kardiotokografi (CTG) merupakan alat yang berfungsi untuk memantau aktivitas janin seperti detak jantung janin (FHR), kontraksi rahim (UC), dan beberapa hal yang dibutuhkan pada saat janin selama dalam kandungan (Mehbodniya *et al.* 2022). Informasi yang diperoleh dari kardiotokografi digunakan untuk memantau apakah janin dalam kandungan pada kondisi sehat selama masa persalinan dan

mengantisipasi komplikasi di masa depan sebelum ada gangguan penyakit pada janin setelah lahir.

Untuk menemukan pola pada data kardiogram dalam klasifikasi kesehatan janin digunakan teknik *data mining*. *Data mining* yakni suatu proses pengolahan data yang digunakan untuk memperoleh suatu pola tersembunyi yang terdapat pada kumpulan data (Menarianti,2015). Salah satu hal yang digunakan untuk menganalisis kumpulan data yaitu mengklasifikasi data tersebut. Klasifikasi merupakan pola yang dilakukan secara sistematis dan berfungsi untuk memperkirakan kelas pada suatu objek dimana kelas tersebut belum diketahui.

Naïve Bayes adalah metode klasifikasi pada *data mining* yang berdasarkan pada penerapan teorema *Bayes*. Ciri utama dari metode tersebut yaitu mempunyai asumsi variabel prediktor yang kuat (naif) dari setiap kondisi atau peristiwa. Algoritma *Naïve Bayes* adalah algoritma dengan waktu terbaik yang dibutuhkan untuk membangun suatu model dan membuat prediksi dengan tingkat akurasi tinggi (T. Pratiwi *et al.* 2021). Hal ini dibuktikan pada penelitian terkait klasifikasi kesehatan mental menggunakan metode *Naïve Bayes* oleh Hermawan pada tahun 2021 menggunakan metode *Naïve Bayes* di dapat hasil akurasi sebesar 92,5%

Menurut Mafakhir & Solichin (2020) metode *Naïve Bayes* memiliki nilai yang kurang cocok untuk data numerik sehingga pada langkah awal dapat dilakukan transformasi data nilai numerik menjadi nilai kategorik. Oleh sebab itu, dibutuhkan *Fuzzy* yang digunakan untuk dapat mengkategorikan nilai numerik pada data tersebut. Pada penelitian ini akan digunakan metode *Fuzzy Naïve Bayes*, yaitu teknik pengklasifikasian yang menggabungkan *Fuzzy* ke dalam proses

metode *Naive Bayes*. Penelitian yang dilakukan Ananta Dama *et al.* (2018) mengenai sistem pakar untuk mengidentifikasi masalah mata menggunakan *Fuzzy* dan *Naive Bayes* memperoleh tingkat akurasi sebesar 81% yang menunjukkan bahwa *Fuzzy Naive Bayes* dalam klasifikasi *data mining* memberikan hasil yang menjanjikan.

Cross Validation merupakan sebuah teknik validasi model yang berfungsi untuk mengevaluasi dan memastikan seberapa banyak hasil analisis statistik yang menggeneralisasikan suatu kumpulan data independen (Tuntun, 2022). Salah satu jenis metode *Cross Validation* yang memberikan prediksi hasil akurat yaitu *K-Fold Cross Validation*. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya *overfitting* pada data dan memperkirakan keakuratan suatu model berdasarkan kumpulan data tertentu. Adapun penelitian sebelumnya yang dilakukan Arifin & Syalwah pada tahun 2020 dalam memprediksi *immunotherapy* pada penyakit kutil menggunakan metode *Naive Bayes* dan *10-Fold Cross Validation* mendapatkan hasil akurasi sebesar 81,11%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memperlihatkan bahwa penggunaan metode *Fuzzy Naive Bayes* dapat melakukan klasifikasi dengan baik. Sehingga, peneliti mencoba untuk melakukan klasifikasi terkait status kesehatan janin pada data kardiokografi menggunakan metode *Fuzzy Naive Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengklasifikasian status kesehatan janin pada data kardiokografi menggunakan metode *Fuzzy Naive Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation*?

2. Berapa tingkat akurasi pada klasifikasi status kesehatan janin pada data kardiotokografi menggunakan metode *Fuzzy Naïve Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Kumpulan data kardiotokografi berasal dari *website kanggle.com* yang di publikasi pada tahun 2020 yang berjudul "*Fetal Health Classification*". Data yang digunakan sebanyak 2126 data kardiotokografi yang terdiri dari 1655 pada kasus normal, 295 pada kasus *suspect*, dan 176 pada kasus *pathological* dengan 21 variabel prediktor dan 1 variabel target.
2. Pemisahan 2126 data kardiotokografi menggunakan *K-Fold Cross Validation* dengan 10 *fold* menghasilkan 1913 data *training* dan 213 data *testing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Melakukan pengklasifikasian status kesehatan janin pada data kardiotokografi menggunakan metode *Fuzzy Naïve Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation*.
2. Memperoleh tingkat akurasi yang dihasilkan dari klasifikasi status kesehatan janin pada data kardiotokografi menggunakan metode *Fuzzy Naïve Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan referensi mengenai metode *Fuzzy Naïve Bayes* berdasarkan *K-Fold Cross Validation* dalam mengklasifikasi status kesehatan janin pada data kardiokografi.
2. Memberikan metode alternatif untuk memudahkan dan membantu tenaga medis dalam mengklasifikasi status kesehatan janin pada data kardiokografi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, T., & Syalwah, S. (2020). Prediksi keberhasilan immunotherapy pada penyakit kutil dengan menggunakan algoritma naïve bayes. *Jurnal Responsif Riset Sains Dan Informatika*, 2(1), 38–43.
- Dahri, D., Agus, F., & Khairina, D. M. (2016). Metode naive bayes untuk penentuan penerima beasiswa bidikmisi universitas mulawarman. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 11(2), 29-36.
- Fajrin, H. R., Maharani, S., & Fitriyah, A. (2021). Simulator fetal doppler. *Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 2(2), 67-74.
- Fatkurohman, A., & Pujastuti, E. (2019). Penerapan algoritma naïve bayes classifier untuk meningkatkan keamanan data dari website phishing. *Respati*, 14(1), 115–124.
- Hermawan, A. (2021). Implementation of naïve bayes algorithm for classification of mental health of social media users. *Bit-Tech*, 4(2), 62-70.
- Islamiati, S., & Widiartha, I. M. (2015). Klasifikasi penyakit jantung menggunakan metode decision tree dengan penerapan algoritma c5.0. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi*, Bali.
- Jainul, A., *et al.* (2022). Development of simple algorithm cardiotocography for fetal heart rate (fhr) baseline using matlab. *SMARTICS Journal*, 8(1), 22–27.
- Kemenkes RI. (2021). *Profil kesehatan indonesia*. Jakarta.
- Kesehatan, J. I., & Husada, S. (2020). Early factors that influence pregnant mother behavior in health examination in the public health center lamurukung. *Jiksh*, 11(1), 548–553.
- Mafakhir, A. Z., & Solichin, A. (2020). Penerapan metode naïve bayes classifier untuk penjurusan siswa pada madrasah aliyah al-falah jakarta. *Fountain of Informatics Journal*, 5(1), 21-26.
- Mahjabeen, N., & Nasreen, S. Z. A. (2022). Analysis of normal and abnormal admission cardiotocography(ctg) and its association with perinatal outcomes. *Journal of Obstetrics and Gynecology*, 5(2), 32–36.
- Mehbodniya, A., *et al.* (2022). Fetal health classification from cardiotocographic data using machine learning. *Expert Systems*, 39(6).
- Melisa, S., & Fauzi, A. (2022). Penerapan machine learning untuk klasifikasi tingkat kematangan buah anggur (vitis) dengan metode k-nearest neighbor. *Bulletin of Multi-Disciplinary Science and Applied Technology* 1(5), 147–152.
- Menarianti, I. (2015). Klasifikasi data mining dalam menentukan pemberian kredit bagi nasabah koperasi. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 1(1), 1–10.
- Nurjannah, K., Darma, R., Tanjung, S., Kes, S. S. T. M., & Ropiah, A. (2021).

- Uterus ibu bersalin di klinik rugun sidabuke amd. Keb tahun 2020 effect of early breastfeeding initiation on contraction mother ' s uterus members at rugun clinic sidabuke amd . Keb year 2020. *Imd*, 61–68.
- Pavlik, J. V. (2018). Data algorithms. *In The Routledge Companion to Digital Journalism Studies*. United States of America: O'Reilly Media.
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana, S. (2021). Pengukuran kinerja sistem kualitas udara dengan teknologi wsn menggunakan confusion matrix. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 66–75.
- Pratiwi, T. A., Irsyad, M., & Kurniawan, R. (2021). Klasifikasi kebakaran hutan dan lahan menggunakan algoritma naïve bayes (studi kasus: provinsi riau). *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(2), 101-107.
- Putra, P.A.D., Adi Purnawan, I. K., & Putri, D.P.S. (2018). Sistem pakar diagnosa penyakit mata dengan fuzzy logic dan naïve bayes. *Jurnal Ilmiah Merpati*, 6(1), 35-46.
- Putri, Z., Sugiyarto, & Salafudin. (2021). Sentiment analysis using fuzzy naïve bayes classifier on covid-19. *Desimal: Jurnal Matematika*, 4(1), 13–20.
- Randy, R., Hasniati, H., & Musdar, I. A. (2018). Aplikasi prediksi kerusakan smartphone menggunakan metode naive bayes dan laplace smoothing. *Jtriste*, 5(2), 8–16.
- Saelan, A. (2009). Logika fuzzy 1. *Jurnal Teknologi Informatika*, 1(13508029), 1–5.
- Santo, S., et al. (2017). Agreement and accuracy using the figo, acog and nice cardiotocography interpretation guidelines. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 96(2), 166–175.
- Santoso, M. R., & Musa, P. (2021). Rekomendasi kesehatan janin dengan penerapan algoritma c5.0 menggunakan classifying cardiotocography dataset. *Jurnal Simantec*, 9(2), 65–76.
- Sari, L. N. I., & Budiono, I. (2021). Perilaku pencegahan penularan covid-19 pada ibu hamil. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition* 1(1), 124–132.
- Sastrawan, A. S., Gunadi, I. G. A., & Sukajaya, I. N. (2019). Perbandingan kinerja algoritma dempster shafer dan fuzzy-naive bayes dalam klasifikasi penyakit demam berdarah dan tifus. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia*, 4(2), 24–32.
- Sejati, Y., Kristanto, H., & T, J. K. (2008). Implementasi fuzzy set dan fuzzy inference system tsukamoto pada penentuan harga beli handphone bekas. *In Informatika*, 4(2), 39-47.
- Siregar. (2022). Pengaruh self hypnopregnancy mom and baby terhadap gerak janin pada ibu hamil trimester 2 dan trimester 3 di PMB Yuni Nur Astuti, S.Tr.Keb.,Bdn. (8.5.2017), 2003–2005.
- Sokolova, M., & Lapalme, G. (2009). A systematic analysis of performance

measures for classification tasks. *Information Processing and Management*, 45(4), 427–437.

Tamilarasi, P., & Rani, R. U. (2020). Diagnosis of crime rate against women using k-fold cross validation through machine learning. *Iccmc*, 1034–1038.

Tuntun, R. (2022). Analisis perbandingan kinerja algoritma klasifikasi dengan menggunakan metode k-fold cross validation. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(4), 2111–2119.

Umar, F., & Widarti, D. W. (2015). Sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode fuzzy database model tahani berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(2), 121–132.