Memprediksi Faktor Tunggakan Uang Kuliah Menggunakan Metode Naive Bayes

Ledis Pebriani Purba¹, Dedy Hartama², Eka irawan³, Anjar Wanto⁴

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

Jl.Jenderal Sudirman Blok A No.1/2/3 Pematangsiantar, Medan, Indonesia, 21127

ledispebrianipurba@gmail.com

Abstract- *Arrears of tuition will be a problem of the operational costs of private universities. In contrast to PTN (State Universities) which are assisted by the government while PTS (Private Universities) rely on tuition to carry out their activities. In carrying out the lecture process STIKOM Tunas Bangsa Students must carry out their obligations to pay tuition in a timely manner so there is no arrears in tuition. In this study, the method used to determine the factor of arrears of tuition is to use the Naive Bayes classification method. The parameters used are 6, namely C1 (Parent Income), C2 (Dependent Income), C3 (Parent Work), C4 (Residential Status), C5 (Money Abuse) and C6 (External Factor). The data used in this study were obtained by giving questionnaires to students of STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. Data training used 156 and testing data, and the most factors were external factors. It is expected that the results of this study can be used to help higher education institutions, especially STIKOM Tunas Bangsa education in knowing tuition arrears so that the best solution can be done to reduce the occurrence of tuition arrears.*

Keywords: *Tuition arrears, tuition, Data mining, Naïve Bayes*

Abstrak- *Tunggakan uang kuliah akan menjadi masalah biaya operasional perguruan swasta. Berbeda dengan PTN (Perguruan Tinggi Negeri) yang dibantu oleh pemerintah sedangkan PTS (Perguruan Tinggi Swasta) mengandalkan uang kuliah untuk menjalankan aktivitasnya. Dalam menjalankan proses perkuliahan STIKOM Tunas Bangsa Mahasiswa harus melaksanakan kewajibannya membayar uang kuliah dengan tepat waktu agar tidak terjadi tunggakan uang kuliah. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengetahui faktor tunggakan uang kuliah adalah dengan menggunakan metode Naive Bayes klasifikasi. Parameter yang digunakan sebanyak 6 yaitu variabel C1 (Penghasilan Ortu), C2 (Jlh Tanggungan), C3 (Pekerjaan Ortu), C4 (Status Tempat Tinggal), C5 (Penyalahgunaan Uang) dan C6 (Faktor Eksternal). Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan memberikan kuesioner kepada mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. Data training yang digunakan 156 data dan data testing 16 data, dan faktor terbanyak ialah faktor eksternal. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk membantu pihak perguruan tinggi khususnya pihak pendidikan STIKOM Tunas Bangsa dalam mengetahui tunggakan uang kuliah sehingga dapat dilakukan solusi yang terbaik untuk mengurangi terjadinya tunggakan uang kuliah.*

Kata kunci: *Tunggakan uang kuliah, uang kuliah, Data mining, Naïve Bayes.*

1. PENDAHULUAN

Terhambatannya pembayaran uang kuliah sering dialami oleh pihak perguruan tinggi swasta dimanapun, berbeda dengan Perguruan tinggi negeri (PTN) yang banyak mendapat subsidi maupun bantuan dari pemerintah. dikelola oleh Kementerian Riset Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Sedangkan perguruan tinggi swasta adalah perguruan tinggi yang dikelola oleh

Yayasan atau lembaga nonpemerintah. Semua Perguruan Tinggi Swasta di Indonesia dikoordinasikan oleh badan yang disebut Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (L2Dikti). Sekolah tinggi ilmu komputer (STIKOM) yang beralamatkan di Jl. Jendral Sudirman Blok A No. 1,2,3 Pematangsiantar merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Sumatera Utara yang bergerak dibidang komputer dengan prodi Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Sebagai Mahasiswa yang aktif mahasiswa harus membayar uang kuliah sebagai tanda kewajiban melaksanakan perkuliahan. Mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar masih memiliki kendala untuk pembayaran uang kuliah tersebut, terjadi tunggakan akan terhambat pula kegiatan operasional sehingga tidak dapat berkembang dan bisa saja mengalami kebangkrutan. Uang kuliah merupakan kewajiban yang harus dilunasi yang sedang melaksanakan perkuliahan guna sebagai media tukar setelah mendapatkan hak dimasa perkuliahan [1].

Tujuan dari penelitian ini adalah membantu bagian keuangan untuk Agar bisa mengatasi pembayaran uang kuliah yang mengalami hambatan. Dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh [2] dengan menggunakan Metode *Naïve Bayes* memanfaatkan data training untuk menghasilkan probabilitas setiap kriteria untuk class yang berbeda sehingga nilai - nilai probabilitas dari kriteria tersebut dengan persentase keakuratan sebesar 78,3333%. Referensi selanjutnya oleh [3] Penelitian ini menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* dengan menentukan faktor tunggakan uang kuliah dan Penghasilan Orangtua menduduki peringkat paling kecil dari penyebab faktor tunggakan uang kuliah. Tetapi kelemahan yang dihadapi pada algoritma *Backpropagation* tersebut adalah lamanya waktu dan tingkat akurasi prediksi yang digunakan untuk melakukan prediksi. Dengan ini penulis menggunakan metode naive bayes untuk mengatasi kinerja waktu yang lama.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu :

- a. Penelitian Kepustakaan (*Libarry Research*) – memanfaatkan perpustakaan, buku, prosiding atau jurnal sebagai media untuk bahan referensi dalam menentukan faktor, parameter dan label yang digunakan untuk penelitian.
- b. Kuesioner – Penulis memberikan kuesioner kepada mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar.

2.2. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses untuk menemukan fungsi dan model yang dapat membedakan atau menjelaskan konsep atau kelas data dengan tujuan memperkirakan kelas yang tidak diketahui dari suatu objek[4].

2.3 Naive Bayes

Naive Bayes melakukan klasifikasi secara efektif dengan mengoptimalkan pengawasan perkiraan dalam probabilitas yang akurat, bahkan ketika asumsi dilanggar performa classifier ini tetap lebih baik dibandingkan classifier yang lain[5]. Naive Bayes merupakan salah satu algoritma Data mining seperti halnya K-

Means [6]–[9]. Untuk menyelesaikan metode *Naïve Bayes* dapat dilakukan dengan persamaan-persamaan sebagai berikut:

$$P(H | X) = \frac{P(X | H) * P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan :

X : Data dengan *class* yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik

P(H|X): Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probabilitas)

P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

P(X|H): Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) : Probabilitas X

Penjabaran lebih lanjut rumus *Naïve Bayes* tersebut dilakukan dengan menjabarkan secara terperinci $(C|X_1, \dots, X_n)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut.

$$\begin{aligned} P(C|x_1, \dots, x_n) &= P(C)P(x_1, \dots, x_n | C) \\ &= P(C)P(X_1|C)P(X_2, \dots, X_n|C, X_1) \\ &= (C)P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3, \dots, X_n|C, X_1, X_2)P(X_1|C) \\ &\quad P(X_2|C, X_1)P(X_3|C, X_1, X_2)P(X_4, \dots, X_n|C, X_1, X_2, X_3)P(C) \\ &= P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3|C, X_1, X_2) \dots \\ &\quad P(X_n|C, X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}) \dots \end{aligned} \quad (2)$$

Jika semakin banyak faktor-faktor yang semakin kompleks yang berpengaruh terhadap nilai probabilitas, maka semakin tidak mungkin untuk menghitung nilai tersebut satu persatu dengan persamaan 3 :

$$P(X_i | X_j) = \frac{P(X_i)P(X_j)}{P(X_j)} = \frac{P(X_i \cap X_j)}{P(X_j)} = P(X_i)$$

Untuk $i \neq j$, sehingga

$$P(X_i | C, X_j) = P(X_i | C) \quad (3)$$

Dari persamaan 2.3 tersebut dapat di ambil kesimpulan bahwa asumsi independensi membuat syarat perhitungan menjadi lebih sederhana. Selanjutnya penjabaran $(P(C|X_1, \dots, X_n))$ dapat disederhanakan menjadi persamaan 4 :

$$P(X_2|C)P(X_3|C) \dots P(C|X_1, \dots, X_n) = P(X_1|C) = \prod_{i=1}^n P(X_i | C) \quad (4)$$

Keterangan :

$\prod_{i=1}^n P(X_i | C)$ = perkalian ranting antar atribut.

Persamaan 4 merupakan teorema *bayes* yang kemudian akan digunakan untuk melakukan perhitungan klasifikasi. Untuk klasifikasi dengan data *continue* atau data angka menggunakan rumus distribusi Gaussian dengan 2 parameter : mean μ dan varian σ :

$$P(X_i = X_i | C = c_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}}} \exp \frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2} \quad (5)$$

Keterangan :

P : Peluang

X_i :Atribut ke

X_j : Nilai atribut ke i

C : Kelas yang dicari

C_i : Sub kelas Y yang dicari

μ : Menyatakan rata-rata dari seluruh atribut

σ:Deviasi standar, menyatakan varian dari seluruh atribut.

Dalam metode *Naïve Bayes* diperlukan data latih dan data uji yang ingin diklasifikasikan. Semakin banyak data latih yang yang dilibatkan, semakin baik hasil yang prediksi yang diberikan. Menghitung P(C_i) yang merupakan probabilitas prior untuk setiap sub kelas C yang akan dihasilkan menggunakan persamaan 6 :

$$P(C_i) = \frac{S_i}{s} \quad (6)$$

S_i adalah jumlah data training dari kategori C_i, dan s adalah jumlah total data training. Menghitung P(X_i|C_i) yang merupakan probabilitas posterior X_i dengan syarat C menggunakan persamaan 4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Kriteria dan Alternatif

Data yang akan diolah ada *data training* dan *data testing*. *Data training* yang digunakan terdapat 156 data sedangkan *data testing* terdapat 16 data yang digunakan. Kriteria data yang telah ditentukan dianalisis menggunakan perangkat lunak *rapidminer* 5.3. data Kuesioner yang akan dianalisis memiliki 172 data.

Tabel 1.Data Penelitian

Nama Responden	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Pekerjaan orang tua	Faktor Eksternal	Hasil
R1	S	S	S	TS	YA
R3	SS	SS	N	S	TIDAK
R4	S	SS	SS	SS	TIDAK
R5	SS	SS	TS	SS	YA
R6	S	S	TS	TS	YA
R7	SS	SS	S	SS	TIDAK
R8	SS	S	S	S	TIDAK
R9	N	S	N	TS	YA
:	:	:	:	:	:
R118	N	S	TS	N	?
R169	S	SS	S	N	TIDAK
R170	SS	SS	SS	S	YA
R171	S	SS	N	TS	TIDAK
R172	N	N	N	N	TIDAK

3.2 Perhitungan Manual

Setelah data telah ditentukan, langkah selanjutnya penulis menghitung jumlah YA dan TIDAK berdasarkan gambar 1. Dari 172 data yang digunakan, diketahui kelas Ya (tepat waktu) sebanyak 116 data, dan kelas Tidak tepat waktu sebanyak 39 data. Perhitungan probabilitas kemungkinan tepat waktu dalam dan tidak tepat waktu menentukan faktor tunggakan uang kuliah dilihat pada persamaan (6), yaitu :

Yang Tidak Tepat waktu membayar uang kuliah adalah :

$$P(\text{Tidak}) = \frac{39}{156} = 0,258$$

Sedangkan yang tepat waktu adalah :

$$P(\text{Ya}) = \frac{116}{156} = 0,742$$

Setelah probabilitas dari masing-masing prior telah diketahui, selanjutnya menentukan probabilitas setiap kriteria, penulis menghitung bagian-bagian yang terdapat pada setiap kriteria, pada penelitian ini bagian-bagian yang terdapat dalam setiap kriteria menggunakan *skala linkert* 5 yaitu SS,S,N,TS dan STS. Sehingga dalam menentukan probabilitas setiap kriteria dilakukan dengan menghitung jumlah Tepat waktu (YA) dan Tidak tepat waktu (TIDAK) pada skala linkert yang digunakan. Sehingga perhitungan probabilitas masing-masing kriteria dapat dilihat pada beberapa tabel-tabel berikut.

Untuk menghitung probabilitas kemungkinan dari kriteria komunikasi dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Probabilitas Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Orang Tua	Jumlah Kejadian Dipilih		Probabilitas	
	YA	TIDAK	YA	TIDAK
SS	15	12	0,1293	0,461538462
S	29	14	0,2500	0,5385
N	52	0	0,4483	0,0000
TS	11	0	0,094827586	0
STS	9	0	0,077586207	0
Jumlah	116	26	1	1

Untuk menghitung probabilitas kemungkinan dari kriteria Jumlah Tanggungan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Probabilitas Jumlah Tanggungan

Jumlah Tanggungan	Jumlah Kejadian Dipilih		Probabilitas	
	YA	TIDAK	YA	TIDAK
SS	11	0	0,0948	0,0000
S	41	0	0,3534	0,0000
N	45	10	0,3879	1,0000

Jumlah Tanggungan	Jumlah Kejadian Dipilih		Probabilitas	
	YA	TIDAK	YA	TIDAK
TS	8	0	0	0,0000
STS	11	0	0,094827586	0
Jumlah	116	10	1	1

Untuk menghitung probabilitas kemungkinan dari kriteria Pekerjaan Orang Tua dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Probabilitas Pekerjaan Orang Tua

Pekerjaan Orang Tua	Jumlah Kejadian Dipilih		Probabilitas	
	YA	TIDAK	YA	TIDAK
SS	6	0	0,0517	0,0000
S	24	11	0,2069	0,5789
N	36	0	0,3103	0,0000
TS	38	7	0	0,3684
STS	12	1	0,103448276	0,052631579
Jumlah	116	19	1	1

Untuk menghitung probabilitas kemungkinan dari kriteria Faktor Eksternal dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Probabilitas Faktor Eksternal

Faktor Eksternal	Jumlah Kejadian Dipilih		Probabilitas	
	YA	TIDAK	YA	TIDAK
SS	7	4	0,0603	0,102564103
S	14	6	0,1207	0,1538
N	37	13	0,3190	0,3333
TS	42	14	0,362068966	0,3590
STS	16	2	0,137931034	0,051282051
Jumlah	116	39	1	1

Setelah masing-masing probabilitas kriteria telah diketahui, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai dari salah satu nilai yang diberikan responden untuk menentukan nilai klasifikasi.

$$\begin{aligned}
 P(157|YA) &= P(\text{Penghasilan Orang tua}=SS|YA) \times P(\text{Jumlah Tanggungan}=S|YA) \times \\
 &P(\text{Pekerjaan Orang tua}=N|YA) \times P(\text{Faktor Eksternal}=TS|YA) \\
 &= 0.1293 \times 0.3534 \times 0.3103 \times 0.1379 \\
 &= 0.00196.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(158|YA) &= P(\text{Penghasilan Ortu } =N|YA) \times P(\text{Jumlah Tanggungan } =S|YA) \times \\
 &P(\text{Pekerjaan Orang Tua } =S|YA) \times P(\text{Faktor Eksternal } =STS|YA) \\
 &= 0.4483 \times 0.3534 \times 0.2069 \times 0.1379 \\
 &= 0,00452.
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk menghitung nilai TIDAK pada data ke-101 sampai dengan 172 rumus yang digunakan sama dengan rumus untuk menentukan nilai YA. Sehingga untuk mendapatkan nilai dilakukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P(157|TIDAK) &= P(\text{Penghasilan Orang tua}=SS|TIDAK) \times P(\text{Jumlah Tanggungan}=S|TIDAK) \times P(\text{Pekerjaan Orangtua}=N|TIDAK) \times P(\text{Faktor Ekternal}=TS|TIDAK) \\ &= 0.4615 \times 0.0000 \times 0.0000 \times 0.1538 \\ &= 0.0000 \\ P(158|TIDAK) &= P(\text{Penghasilan Ortu}=N|TIDAK) \times P(\text{Jumlah Tanggungan}=S|TIDAK) \times P(\text{Pekerjaan Orang Tua}=S|TIDAK) \times P(\text{Faktor Ekternal}=STS|TIDAK) \\ &= 0.0000 \times 0.0000 \times 0.5789 \times 0.0501 \\ &= 0,0000 \end{aligned}$$

Dan begitu seterusnya sampai dengan $P(172|TIDAK)$.

Setelah nilai YA dan TIDAK pada data 157 sampai dengan 172 telah diketahui. Selanjutnya penulis melakukan perhitungan maksimal masing-masing klasifikasi. Perhitungan data responden 157 sampai dengan 172 untuk menghitung pemaksimalan nilai puas yaitu:

$$\begin{aligned} P(YA|C) &= P(Rn|C) \times P(YA) \\ &= P(157|C) \times P(YA) \\ &= 0.00196 \times 0.74838 = 0.00146. \\ P(YA|C) &= P(Rn|C) \times P(YA) \\ &= P(102|C) \times P(YA) \\ &= 0,00452 \times 0.74838 = 0,00338 \end{aligned}$$

Dan begitu seterusnya sampai dengan data ke 172.

Sedangkan perhitungan maksimal nilai TIDAK pada data responden 157 sampai dengan 172 yaitu :

$$\begin{aligned} P(\text{Tidak}|C) &= P(Rn|C) \times P(TIDAK) \\ &= P(101|C) \times P(TIDAK) \\ &= 0.0000 \times 0,2516 \\ &= 0.0000. \\ P(\text{Tidak}|C) &= P(Rn|C) \times P(TIDAK) \\ &= P(102|C) \times P(TIDAK) \\ &= 0.0000 \times 0,2516 \\ &= 0.0000. \end{aligned}$$

Dan begitu seterusnya sampai dengan data ke 172.

Setelah menghitung pemaksimalan dari nilai YA dan TIDAK, selanjutnya penulis membandingkan nilai YA dan TIDAK. Sehingga dapat diketahui mahasiswa tersebut termasuk kedalam kategori tepat waktu atau tidak tepat waktu.

$$\begin{aligned} R101 &= YA \geq TIDAK \\ &= 0.00146 \geq 0.0000 \\ &= 0.00146 (YA). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{102} &= YA \geq TIDAK \\ &= 0,00338 \geq 0.0000 \\ &= 0.0000 (YA). \end{aligned}$$

Dan begitu seterusnya hingga responden 172 Sehingga dapat diketahui bahwa data testing dari data responden 157-172 memiliki klasifikasi YA (tepat waktu).

3.3 Validasi Data Kuisioner dengan SPSS

Analisa data ini dilakukan pemodelan data kuisioner validasi data Cross Alpha menggunakan program SPSS. Dengan menggunakan program ini analisa data yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien karena fitur yang ada, SPSS adalah sebuah software komputer yang salah satu fungsinya adalah untuk menghitung data statistik (Wiratna, V. 2014).

Gambar 1. Tampilan data Uji SPSS

3.4 Implementasi Klasifikasi Naive Bayesian Pada Rapid Miner

Berikut ini adalah pengolahan data dengan menggunakan *naive bayesian* pada *Rapid Miner* :

Dengan menggunakan pemodelan klasifikasi *naive bayesi* seperti gambar di atas dengan mengklasifikasi 2 jenis klasifikasi yaitu YA dan TIDAK. Kemudian Berikut ini adalah hasil implementasi dari gambar diatas.

Gambar 2. Hasil Klasifikasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma *Naive Bayesian Classification* (NBC) dapat digunakan

sebagai salah satu metode untuk klasifikasi dalam menentukan faktor tunggakan uang kuliah di STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar dengan parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Penghasilan Orang tua, Jumlah Tanggungan, Pekerjaan Orang tua dan Faktor Eksternal. Berdasarkan 156 data training yang diolah di dalam *Rapidminer*, hasil pengujian menunjukkan akurasi sebesar 62,63% yaitu 39 responden menyatakan Tidak disiplin membayar uang kuliah dan 116 responden menyatakan disiplin atau melaksanakan pembayaran uang kuliah dengan tepat waktu. Dengan *class precision* pada *prediksi* Tidak memiliki nilai 60.34 %, sedangkan pada *prediksi* Ya memiliki nilai 69.03 %. *Class recall* pada *true* Ya memiliki nilai 85.37 %, sedangkan pada *true* Tidak memiliki nilai 36.99%. Sehingga dapat dikatakan bahwa faktor mahasiswa yang mengalami tunggakan uang kuliah adalah dari 4 yaitu variabel C1 (Penghasilan Ortu), C2 (Jumlah Tanggungan), C3 (Pekerjaan Ortu), dan C4 (Faktor Eksternal) faktor terbesar ialah Faktor eksternal dengan hasil 0,804.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Endriani, "ISSN 1412-1395 (cetak) 2355-3529 (elektronik)," vol. 15, pp. 70–75, 2015.
- [2] A. Saleh, "Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga," no. January 2015, 2016.
- [3] A. P. Windarto, D. Hartama, and N. Dalimunthe, "Model Arsitektur Backpropagation Dalam Memprediksi Faktor Tunggakan Uang Kuliah (Studi Kasus AMIK Tunas Bangsa)," in *Seminar Nasional Multidisiplin*, 2017, pp. 1–9.
- [4] Y. sulistio Nugroho, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Predikat Kelulusan Mahasiswa Fakultas Komunikasi dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta," *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, no. November, pp. 1–6, 2014.
- [5] C. Fadlan, S. Ningsih, and A. P. Windarto, "PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES DALAM KLASIFIKASI KELAYAKAN KELUARGA PENERIMA BERAS RASTRA," *JUTIM*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [6] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "Memanfaatkan Algoritma K-Means dalam Menentukan Pegawai yang Layak Mengikuti Asessment Center untuk Clustering Program SDP," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [7] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Penerapan Algoritma Clustering dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/ Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi dengan K-Means," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 311–319, 2018.
- [8] S. Sudirman, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Data Mining Tools | RapidMiner : K-Means Method on Clustering of Rice Crops by Province as Efforts to Stabilize Food Crops In Indonesia," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 12089, pp. 1–8, 2018.
- [9] R. W. Sari, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Implementasi Rapidminer dengan Metode K-Means (Study Kasus : Imunisasi Campak pada Balita Berdasarkan Provinsi)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 224–230, 2018.
- [10] T. Badan, J. Hb, and M. A. Posteriori, "Klasifikasi Naïve Bayes untuk Prediksi Kelahiran pada Data Ibu Hamil," vol. 23, no. September, pp. 297–308, 2013.