

## MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP E-LEARNING UNIVERSITAS SEMARANG MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES

Shona Chayy Bilqisth<sup>1)</sup>, Khoirudin<sup>2)</sup>, Astrid Novita Putri<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi– Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta, RT.7/RW.7, Tlogosari Kulon, Kota Semarang, Jawa Tengah

E-mail: <sup>1)</sup>shona@usm.ac.id, <sup>2)</sup>khoirudin@usm.ac.id, <sup>3)</sup>astrid@usm.ac.id

### ABSTRAK

Kegiatan belajar mengajar yang biasanya dilaksanakan dengan tatap muka secara langsung, pada era Pandemi Covid-19 ini harus dilakukan dengan daring menggunakan *e-learning*. Dengan tercapainya kepuasan mahasiswa Universitas Semarang dalam menggunakan suatu *e-learning*, merupakan salah satu faktor untuk menentukan *e-learning* Universitas Semarang tercapai sesuai harapan, karena pelayanan terhadap mahasiswa merupakan peranan penting kelangsungan suatu institusi pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan data mining menggunakan metode *naïve bayes*, untuk mengukur kepuasan mahasiswa terhadap layanan *e-learning* pada Universitas Semarang, sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dan mengembangkan *e-learning*, yang dapat membantu masyarakat perguruan tinggi dalam mengambil kebijakan yang berhubungan dengan peningkatan kualitas pelayanan akademis. *Naïve Bayes* merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasar pada penerapan teorema atau aturan bayes dengan asumsi independensi yang kuat. Indikator penilaian yang digunakan adalah kemudahan akses, kelengkapan menu, kecepatan respon CS, keamanan aplikasi dan kualitas layanan video. Hasil pengujian menunjukkan bahwa klasifikasi kepuasan pengguna menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk pengujian pertama dengan *full data training* mendapatkan nilai akurasi sebesar 95%, pengujian kedua dengan *cross-validation* mendapatkan nilai akurasi sebesar 91%, pengujian ketiga dengan data *training* 80% dan data *testing* 20% mendapatkan nilai akurasi 92% selanjutnya pengujian keempat dengan 60% data *training* dan 40% data *testing* mendapatkan nilai akurasi 90%.

**Kata kunci:** klasifikasi, kepuasan, *e-learning*, *naïve bayes*

### ABSTRACT

*Teaching and learning activities which are usually carried out directly in the class by this era of COVID-19 Pandemic must be carried out online using e-learning. With the achievement of student satisfaction at the University of Semarang in using e-learning, is one of the factors to determine the e-learning of the University of Semarang is achieved as expected, because service to students is an important role in the continuity of an educational institution. This study aims to apply data mining using the naïve bayes method, to measure student satisfaction with e-learning services at the University of Semarang, as a consideration in making decisions and developing e-learning that can assist the college community in making policies related to improving the quality of academic services. Naïve Bayes is a simple probabilistic-based prediction technique based on the application of Bayes' theorem or rules with a strong assumption of independence. The assessment indicators used are ease of access, menu completeness, CS response speed, application security and video service quality. The test results show that the classification of user satisfaction using the Naïve Bayes method for the first*

*test with full training data gets an accuracy value of 95%, the second test with cross-validation gets an accuracy value of 91%, the third test with 80% training data and 20% testing data. get an accuracy value of 92% then the fourth test with 60% training data and 40% testing data get an accuracy value of 90%.*

**Keywords:** *classification, satisfaction, e-learning, naïve bayes*

## 1. PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 merupakan situasi yang tidak diharapkan dan memaksa kebijakan *social distancing*, atau (menjaga jarak fisik) untuk meminimalisir persebaran Covid-19. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan merespon dengan mengeluarkan kebijakan belajar dari rumah, melalui pembelajaran daring, sistem pendidikan yang ada saat ini harus siap melakukan lompatan untuk melakukan *transformasi* pembelajaran daring bagi semua mahasiswa. *E-learning* adalah proses pembelajaran jarak jauh yang pelaksanaannya didukung oleh komputer dan teknologi internet, sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan setiap saat tanpa adanya pertemuan antara dosen dan mahasiswa di ruang kelas[1].

Dalam pengelolaan *e-learning* Universitas Semarang, pelayanan yang terbaik selalu diberikan secara berkala, namun sampai saat ini masih sering muncul keluhan terkait penggunaannya. Berdasarkan wawancara dengan mahasiswa pengguna *e-learning* Universitas Semarang keluhan yang ditemukan berupa tampilan yang kurang *user friendly*, beberapa fitur yang kurang lengkap, respon *Customer Service* yang lambat, dan kualitas video yang buruk, Maka untuk menjaga keberlangsungan *e-learning* Universitas Semarang perlu melakukan banyak hal, diantaranya adalah dengan menjaga kualitas kinerja *e-learning*. Kualitas merupakan hal yang paling mendasar dari kepuasan pengguna. Kepuasan pengguna adalah pemenuhan keinginan pengguna sehingga pengguna merasa puas terhadap suatu produk atau jasa[2]. Kualitas kepuasan pengguna dalam hal ini yaitu mahasiswa terhadap penggunaan *e-learning* merupakan peranan penting untuk kelangsungan suatu institusi pendidikan[3]. Mahasiswa

merupakan titik sentral pengelolaan perguruan tinggi sebagai pelanggan utama. Jika institusi pendidikan memiliki kualitas pelayanan yang baik, akan dengan sendirinya tercapai kepuasan oleh para mahasiswa.

Berdasarkan uraian diatas, untuk melakukan penelitian tentang kepuasan mahasiswa terhadap *e-learning* pada Universitas Semarang dilakukan klasifikasi menggunakan data mining dengan metode *naïve bayes*. *Naive Bayes* merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas. *Naive Bayes* merupakan metode paling sederhana dari pengklasifikasian probabilitas, memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi ketika diaplikasikan pada *database* dengan *bigdata*[4].

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai jenis data, metode pengumpulan data yang digunakan, metode *Naive Bayes*, kerangka pemikiran, dan tahapan penelitian.

### 2.1. Jenis Data

1. Data Primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian, data primer diperoleh dari kuesioner mahasiswa Universitas Semarang[5].
2. Data Sekunder, yaitu data yang diperoleh dari literature, buku referensi, maupun *browsing* internet.

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk mengukur kepuasan penggunaan dalam penelitian

berupa penyebaran kuesioner. Dengan menyebarkan kuesioner terhadap mahasiswa Universitas Semarang[6]. Setelah mendapatkan data, penulis kemudian akan mengolah dengan metode *naïve bayes* dan mendapatkan hasil yang akurat saat melakukan analisis dalam kepuasan pengguna terhadap *e-learning* Universitas Semarang.

## 2.2. Metode Klasifikasi Naive Bayes

Teori keputusan Bayes (*Naive Bayes*) adalah pendekatan statistik yang fundamental dalam pengenalan pola (*pattern recognition*)[7]. Pendekatan yang dimaksud untuk keputusan suatu klasifikasi memakai probabilitas yang ditimbulkan dari suatu keputusan., yang ada dalam tingkat sederhana dari nilai atribut[8].

*Naive Bayes* memiliki persamaan seperti berikut ini:

$$P(H|X)=P(X|H)P(H)P(X) \dots\dots\dots(1.1)$$

Dimana:

X : data dengan *class* yang belum diketahui

H : hipotesis data menggunakan suatu *class* spesifik

P(H|X) : probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (parteriori probabilitas)

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

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

P(X) : probabilitas H

Pengukuran data di evaluasi melalui akurasi, presisi, *recall*. Akurasi adalah jumlah presentase dari prediksi sistem yang tepat. Presisi merupakan ukuran dari akurasi suatu *class* yang telah di prediksi oleh sistem. Sedangkan *recall* adalah persentase data yang menunjukkan nilai positif dari hasil prediksi yang nilainya juga positif. Adapun perhitungannya dapat dirumuskan dalam persamaan berikut[9]:

$$Accuracy=\frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \dots\dots\dots(2.5)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

TP : *True Positive*

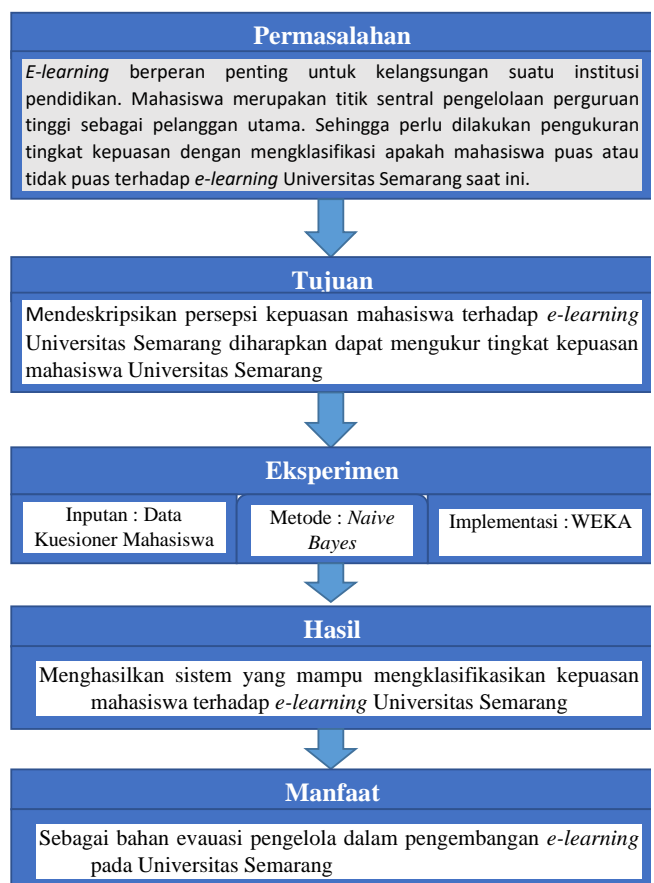
TN : *True Negative*

FP : *False Positive*

FN : *False Negative n*

## 2.3. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan garis besar dari langkah – langkah penelitian yang sedang dilakukan, kerangka pemikiran dijadikan acuan untuk melakukan tahap–tahap yang sedang dilakukan dalam penelitian.



**Gambar 1.** Kerangka Pemikiran

## 2.4. Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan kriteria atau atribut untuk digunakan pada saat pengelolaan data.

2. Pembuatan kuesioner sesuai dengan atribut yang sudah dikumpulkan.
3. Proses data pertama yaitu dengan memisahkan data kuesioner yang sudah terkumpul ke dalam suatu file, lalu disimpan di Microsoft Excel 2016.
4. Kemudian data yang sudah tersimpan diubah ke dalam bentuk format .csv.
5. Implementasi dengan Weka 3.8
6. Buka aplikasi Weka 3.8, pilih tool Classify, dan pilih penggunaan metode yang akan digunakan. Penulis menggunakan metode *Naïve Bayes* dalam penelitian ini.
7. Lakukan pengujian dengan berbagai variasi untuk mendapatkan hasil akurasi yang tinggi.
8. Hasil akan didapatkan setelah melakukan proses *training* dan proses *testing* dengan menggunakan metode *naïve bayes*, dan dilakukan evaluasi model confusion matrix[10].

		Mudah (CM), Kurang Mudah (KM), Tidak Mudah (TM).
2.	Kelengkapan Menu	Sangat Lengkap (SL), Lengkap (L), Cukup Lengkap (CL), Kurang Lengkap (KL), Tidak Lengkap (TL).
3.	Kecepatan Respon	Sangat Cepat (SC), Cepat (C), Cukup Cepat (CC), Kurang Cepat (KC), Tidak Cepat (TC).
4.	Keamanan aplikasi	Sangat Aman (SA), Aman (A), Cukup Aman (CA), Kurang Aman (KA), Tidak Aman (TA).
5.	Kualitas Layanan Video	Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup Baik (CB), Kurang Baik (KB), Tidak Baik (TB).

### 3.2. Data

Data set pada penelitian ini terdiri dari data responden mahasiswa Universitas Semarang. Jumlah data yang dikumpulkan 130 berikut ini:

Tabel 3.2 Data Penelitian

Resp onde n	Kem udaha n	Kelen gkapa n	Kec epata n	Kea mana n	Ku alit as	Klas ifika si
R1	CM	CL	C	A	CB	Puas
R2	CM	CL	CC	CA	CB	Puas
R3	SM	SL	C	KA	SB	Puas
R4	SM	L	C	A	B	Puas
R5	CM	CL	CC	A	CB	Puas
R6	CM	L	KC	A	TB	Puas
R7	SM	L	CC	SA	KB	Puas
R8	M	L	CC	A	KB	Puas
R9	SM	CL	C	SA	KB	Puas
R10	CM	KL	CC	A	TB	Tidak Puas
R11	M	L	C	A	B	Puas
R:	SM	CL	CC	A	SB	Puas
R12 7	M	L	KC	A	CB	Puas
R12 8	M	L	CC	CA	B	Puas
R12 9	SM	L	KC	A	KB	Puas
R13 0	M	L	CC	A	CB	Puas

## 3. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1. Penentuan Kriteria

Dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap *e-learning*, perlunya menggunakan atribut atau kriteria dalam melihat dimensi kualitas suatu sistem[11].

Penelitian ini menggunakan 5 kriteria penilaian, yaitu: kemudahan akses, kelengkapan menu, kecepatan respon *Customer Service*, keamanan aplikasi, dan kualitas layanan video. Alternatif yang digunakan pada penelitian adalah nama-nama mahasiswa yang menjawab pertanyaan dari kuesioner. Berikut ini adalah kriteria dalam menentukan hasil berdasarkan ranking menggunakan metode klasifikasi *naive bayes* berikut ini:

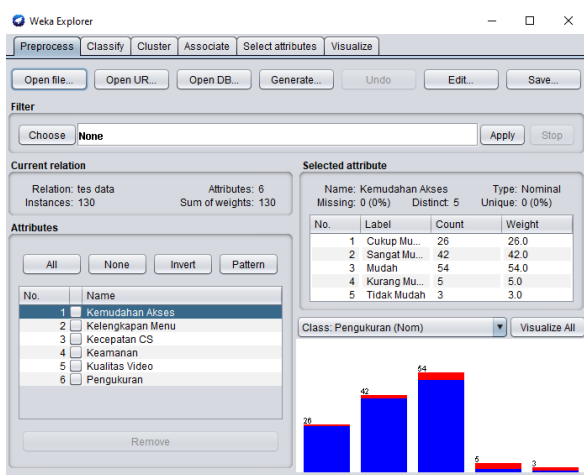
Tabel 3.1 Tabel Kriteria

No.	Kriteria/Atribut	Keterangan
1.	Kemudahan Akses	Sangat Mudah (SM), Mudah (M), Cukup

Data yang sudah didapatkan di ubah ke dalam format.csv supaya dapat di implementasikan ke dalam aplikasi Weka 3.8.

### 3.3. Implementasi Naive Bayes pada Weka

Implementasi merupakan sebuah proses menentukan informasi dari data yang digunakan yaitu metode prediksi dengan algoritma *naive bayes* dengan *software* Weka 3.8. Prosesnya yaitu klik explorer ->open file ->pilih file.csv yang akan diproses ->open. maka akan tampil seperti di bawah ini:



**Gambar 2.** Tampilan Weka

Gambar 2 menunjukkan *instance* data berjumlah 130 ada 6 atribut, masing–masing atribut mempunyai 5 *value* sedangkan atribut ke 6 yaitu Pengukuran mempunyai 2 *value* yang dijadikan *class* untuk mengklasifikasikan Puas dan Tidak Puas. Selanjutnya dilakukan *classify* menggunakan algoritma Naive Bayes pada Weka. Hasil klasifikasi ditunjukkan pada Gambar 3.

Attribute	PUAS (0.9)	TIDAK PUAS (0.1)	Keamanan	Aman	Cukup Aman	Kurang Aman	Sangat Aman	Tidak Aman	[total]
Kemudahan Akses			Kecepatan CS	62.0	24.0	6.0	29.0	2.0	123.0
Cukup Mudah	26.0	2.0	Kecepatan CS	45.0	51.0	15.0	8.0	4.0	123.0
Sangat Mudah	41.0	3.0	Cepat	45.0	51.0	15.0	8.0	4.0	123.0
Mudah	51.0	5.0	Cukup Cepat	45.0	51.0	15.0	8.0	4.0	123.0
Kurang Mudah	3.0	4.0	Kurang Cepat	45.0	51.0	15.0	8.0	4.0	123.0
Tidak Mudah	2.0	3.0	Sangat Cepat	45.0	51.0	15.0	8.0	4.0	123.0
[total]	123.0	17.0	Tidak Cepat	45.0	51.0	15.0	8.0	4.0	123.0
			[total]	123.0	17.0				

**Gambar 3.** Hasil Klasifikasi

Gambar 3 menunjukkan 130 data yang masuk ke dalam klasifikasi puas 118 (0.9) dan yang tidak puas 12 (0.1).

### 3.4. Hasil Pengujian

Hasil pengujian dari penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut ini:

**Tabel 3.3** Tabel Pengujian

TO	TPR	FPR	Pr	R	C	A
TS	0.98	0.42	0.96	0.98	P	95%
	0.58	0.2	0.78	0.58	TP	5%
CV	0.97	0.75	0.93	0.97	P	91%
	0.25	0.025	0.50	0.25	TP	9%
PS	0.96	0.50	0.96	0.96	Pu	92%
	0.50	0.042	0.50	0.50	TP	8%
80	0.96	0.60	0.94	0.96	P	90%
	0.40	0.043	0.50	0.40	TP	10%

Keterangan :

TO : Test Option

CV : Cross Validation

PS : Percentage Split

TPR : True Positive Rate

FPR : False Positive Rate

Pr : Precision

R : *Recall*  
C : *Class*  
A : *Accuracy*  
P : Puas  
TP : Tidak Puas

data Puas yang salah diklasifikasikan menjadi data Tidak Puas.

2. Sebanyak lima data, Tidak Puas yang benar diklasifikasikan menjadi data Tidak Puas, tujuh data Tidak Puas yang salah diklasifikasikan menjadi data Puas.
3. *Precision Recall*

Perhitungan menggunakan metode Naïve Bayes dan melakukan 4 kali pengujian, untuk klasifikasi puas hasil akurasi tertinggi mendapat nilai persentase 95% yaitu dengan pengujian *training set*. Dengan penjelasan bahwa perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan pengujian 130 data sebagai data *training* dan mendapatkan nilai persentase yang sangat baik menunjukkan data dengan kelas puas diklasifikasikan benar dengan data asli. Berikut ini hasil *Accuracy*, *Confussion Matrix*, *Precision*, dan *Recall*:

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	Class
0.983	0.417	0.959	0.983	PUAS
0.583	0.017	0.778	0.583	TIDAK PUAS
0.946	0.380	0.942	0.946	

#### 1. *Accuracy*

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	123	94.6154 %
Incorrectly Classified Instances	7	5.3846 %

**Gambar 4.** Hasil *Accuracy*

Dari Gambar di atas mengartikan bahwa data yang diklasifikasikan dengan benar adalah 94.6154% sedangkan data yang diklasifikasikan secara tidak benar adalah 5.3846%.

#### 2. *Confussion Matrix*

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
116	2	a = PUAS
5	7	b = TIDAK PUAS

**Gambar 5.** *Confussion Matrix*

Dari Gambar 2 *confusion matrix* dapat dilihat bahwa:

1. Hasil menunjukkan sebanyak seratus enam belas data Puas yang benar diklasifikasikan menjadi data Puas, dua

**Gambar 6.** *Precision Recall*

Penjelasan dari Gambar 6 sebagai berikut :

1. TP Rate mendapatkan nilai 0.983 (Puas) dikalkulasikan dari 116 data Puas dibagi dengan 118 data yang diklasifikasikan menjadi data Puas. TP Rate mendapatkan nilai 0.583 (Tidak Puas) dikalkulasikan dari 7 data Tidak Puas dibagi dengan 12 data yang diklasifikasikan menjadi data Tidak Puas.
2. FP Rate mendapatkan nilai 0.417 (Puas) dikalkulasikan dari 5 data Tidak Puas namun diklasifikasikan menjadi data Puas dibagi dengan 12 data yang diklasifikasikan menjadi data Tidak Puas. FP Rate mendapatkan nilai 0.017 (Tidak Puas) dikalkulasikan dari 2 data Puas namun diklasifikasikan menjadi data Tidak Puas dibagi dengan 118 data yang diklasifikasikan menjadi data Puas.
3. *Precision* dari data Puas adalah 0.959 yang dikalkulasikan dari 116 data Puas dibagi dengan 121. Hasil *recall* adalah 0.983 yang dikalkulasikan dari 116 data Puas dibagi dengan 118.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah

1. Dari hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan penulis, maka metode *naïve bayes* dapat digunakan untuk

menentukan kepuasan mahasiswa terhadap e-learning Universitas Semarang (Puas dan Tidak Puas).

2. Hasil dari 130 data kuesioner 90% mahasiswa Universitas Semarang Puas dan 10% menyatakan Tidak Puas, terhadap e-learning Universitas Semarang saat ini.
3. Metode Naïve Bayes berhasil mengklasifikasikan 116 data dengan benar dari 130 data *training*, dan menunjukkan bahwa klasifikasi penentuan kepuasan pengguna menggunakan metode naïve bayes dengan melakukan empat kali pengujian mendapatkan nilai akurasi terbesar dengan pengujian data *training* yaitu dengan persentase 95% dibandingkan dengan tiga pengujian yang lain.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Karwati, “Pengaruh Pembelajaran E-learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Guru dan Siswa,” 2015.
- [2] Zuriati, D. K. Widyawati, and I. S. Sitanggang, “Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Learning Politeknik Negeri Lampung Analysis Of Need For E-Learning Development State Politechnic Of Lampung,” in *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 2017, vol. VI, no. September, pp. 292–301. [Online]. Available: <http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING/article/view/742>
- [3] A. E. R. Sianturi and A. Retnowardhani, “Tingkat Kepuasan Pengguna E-Learning Mahasiswa Pascasarjana Universitas Swasta Terbaik di Jakarta,” *ITEJ (Information Technol. Eng. Journals)*, vol. 7, no. 1, pp. 9–21, 2022, doi: 10.24235/itej.v7i1.97.
- [4] Gustientiedina, M. Siddik, and Y. Desnelita, “Penerapan Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademis,” *J. Infomedia*, vol. 2, no. 4, pp. 89–93, 2019, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/infomedia/article/view/1892>
- [5] A. N. Putri, “Penerapan Naive Bayesian Untuk Perankingan Kegiatan Di Fakultas Tik Universitas Semarang,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 603, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1545.
- [6] S. C. Bilqisth and F. Amalia, “Analisis Kepuasan Mahasiswa UIN Semarang Terhadap E-Learning Menggunakan Algoritma C.45,” *J. Inform. Upgris*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.26877/jiu.v8i1.11588.
- [7] T. Alfina, B. Santosa, and A. R. Barakbah, “Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-Means dan Gabungan Keduanya dalam Membentuk Cluster Data (Studi Kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS),” *Anal. Perbandingan Metode Hierarchical Clust. K-means dan Gabungan Keduanya dalam Clust. Data*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2012.
- [8] S. Defiyanti and M. Jajuli, “Integrasi Metode Klasifikasi Dan Clustering dalam Data Mining,” in *Konferensi Nasional Informatika (KNIF)*, 2015, vol. 10, no. 15, pp. 39–44.
- [9] Sulastri and Y. S. Nugroho, “Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Rating Penjualan Buku Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Duta.com*, vol. 12, no. 2, pp. 57–72, 2017.
- [10] M. H. Rifqo and A. Wijaya,

“Implementasi Algoritma Naive Bayes Dalam Penentuan Pemberian Kredit,” *Pseudocode*, vol. 4, no. 2, pp. 120–128, 2017, doi: 10.33369/pseudocode.4.2.120-128.

- [11] Y. T. Samuel and K. Dewi, “Penggunaan Metode NAÏVE BAYES Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pengguna Terhadap Online System Universitas Advent Indonesia The Use of Naïve Bayes Method in Measuring User’s Satisfaction With Adventist University of Indonesia’s Online System,” pp. 147–153, 2008, [Online]. Available: <https://www.online.unai.edu>.