

PENGUKURAN TINGKAT KEPUASAN KONSUMEN KOPERASI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN NAIVE BAYES CLASSIFIER

Anak Agung Sandatya Widhiyanti¹, I Ketut Putu Suniantara²

^{1,2} Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

(Program Studi Bisnis Digital Fakultas Bisnis dan Vokasi Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM
Bali)

(Jl. Raya Puputan No. 86 Renon, Denpasar, telp. (0361) 244445)

e-mail: ¹widhiyanti@stikom-bali.ac.id, ²suniantara@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Kemandirian siswa di sekolah memiliki nilai penting dan dapat diwujudkan dengan adanya koperasi siswa. SMAN 5 Denpasar memiliki koperasi siswa yang mendorong kemandirian siswa melalui penjualan produk. Namun, belum pernah dilakukan pengukuran kepuasan konsumen, dimana konsumennya mencakup seluruh warga sekolah. Pengukuran kepuasan konsumen sangat penting dalam bisnis dan organisasi mengingat setiap tahun kebutuhan dan komposisi siswa serta warga sekolah dapat berubah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan konsumen koperasi siswa SMA Negeri 5 Denpasar dengan menggunakan metode Naive Bayes Classifier. Berdasarkan hasil pengujian 107 data dengan 80 data training dan 27 data testing diperoleh nilai akurasi, nilai presisi dan nilai recall yaitu 100% dengan prediksi tidak puas dan realita true tidak puas sebanyak 13 record. Prediksi tidak puas dan realita true puas sebanyak 0 record. Prediksi puas dan realita true tidak puas sebanyak 0 record dan prediksi puas dengan realita true puas adalah sebanyak 14 record.

Kata kunci: Kepuasan, Konsumen, Naive Bayes Classifier, Koperasi, Siswa

Abstract

Student independence in schools has important values and can be realized with the existence of student cooperatives. SMAN 5 Denpasar has a student cooperative that encourages student independence through product sales. However, no consumer satisfaction measurement has ever been measured, where consumers include all school residents. The measurement of consumer satisfaction is very important in businesses and organizations considering that every year the needs and composition of students and school residents can change. Therefore, this study aims to measure the level of consumer satisfaction of cooperative students of SMA Negeri 5 Denpasar using the Naive Bayes Classifier method. Based on the test results of 107 data with 80 training data and 27 testing data, an accuracy value, precision value and recall value of 100% were obtained with dissatisfied predictions and true dissatisfied reality as many as 13 records. Prediction is not satisfied and reality true is satisfied as much as 0 records. The prediction of satisfied and true reality is not satisfied as many as 0 records and the prediction of satisfied with true reality satisfied is as many as 14 records.

Keywords: Satisfaction, Consumer, Naive Bayes Classifier, Cooperative, Student.

1. PENDAHULUAN

Kemandirian siswa di sekolah menjadi suatu hal yang penting, karena hal ini membantu mereka memahami tanggung jawab, meningkatkan rasa percaya diri, dan kemampuan dalam menyelesaikan berbagai masalah, baik yang bersifat pribadi maupun yang berkaitan dengan orang lain. Sekolah memiliki tanggung jawab dalam mengembangkan perilaku kemandirian ini, yang sering kali diwujudkan melalui upaya kolaboratif seperti Koperasi Sekolah atau Koperasi Siswa (Kopsis) [1]

Koperasi siswa dapat didirikan di berbagai tingkat pendidikan, seperti Koperasi SD, Koperasi SLTP, Koperasi SMA/SMK, dan bahkan Koperasi Universitas. Tujuan dari koperasi siswa adalah memperkenalkan peserta didik pada pelaksanaan perkoperasian, membentuk sikap positif, dan

memberikan keterampilan yang dapat berguna dalam pemenuhan kebutuhan mereka. Poin ini ditegaskan oleh Sonhadjil dan Hasan [2] yang menyatakan bahwa lulusan yang memiliki dasar pendidikan koperasi memiliki peluang lebih besar untuk mendapatkan pekerjaan tetap lebih cepat, merasa lebih puas dengan pekerjaan mereka, menerima gaji yang lebih tinggi, mendapatkan penilaian yang lebih baik atas kinerja mereka, dan memiliki sikap yang positif terhadap kegiatan kewirausahaan yang ada di sekolah mereka [3].

SMA Negeri 5 Denpasar merupakan salah satu sekolah yang memiliki koperasi siswa yang menjual beberapa macam produk seperti alat tulis kantor, seragam, makanan, dan minuman yang berasal dari rekanan dan dari siswa SMA Negeri 5 Denpasar yang berwirausaha. SMA Negeri 5 Denpasar mendirikan koperasi ini dengan tujuan mendorong kemandirian siswa, agar mereka dapat tumbuh dan berkembang dalam kewirausahaan.

Selama pengoperasiannya koperasi siswa SMA Negeri 5 Denpasar belum pernah melaksanakan pengukuran tingkat kepuasan konsumen dimana konsumen dari koperasi siswa ini adalah seluruh warga sekolah. Pengukuran kepuasan konsumen sangat penting dalam bisnis dan organisasi mengingat setiap tahun kebutuhan dan komposisi siswa dan warga sekolah dapat berubah serta pihak pengelola koperasi siswa dapat mengidentifikasi produk dan layanan yang tidak efisien dengan melakukan pengukuran kepuasan konsumen. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan diatas peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengukur tingkat kepuasan konsumen koperasi siswa di SMA Negeri 5 Denpasar dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan kepuasan konsumen dengan metode *Naive Bayes*, seperti penelitian oleh Samuel dan Kemala Dewi dalam penelitiannya menerapkan metode naïve bayes untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap *online system* universitas advent indonesia. Didapatkan hasil metode *naïve bayes* berhasil mengklasifikasikan 122 data dengan benar dari 150 data *training*, dan menunjukkan bahwa klasifikasi penentuan kepuasan pengguna menggunakan metode *naïve bayes* mendapatkan nilai akurasi terbesar dengan pengujian data *training* yaitu dengan persentase 81.3% dibandingkan dengan pengujian yang lain [4]. Hasil penelitian Purba & Syahputra tentang evaluasi kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring, diperoleh jumlah prediksi puas dan kenyataannya benar tidak puas adalah 2 responden dengan akurasi sebesar 83,33%, pada prediksi tidak puas *class precision* mempunyai nilai 50% sebaliknya prediksi puas mempunyai 100% serta *class recall* pada *true* tidak puas mempunyai nilai 50% sebaliknya *class recall* pada *true* puas mempunyai 100% [5]. Penelitian oleh Chrishariyani dkk. tentang kepuasan pengguna layanan shopee food menggunakan algoritma *Naive Bayes* didapatkan hasil uji kinerja NBC dengan Rapid Miner diperoleh tingkat akurasi sebesar 100% ketika data *training* dan *testing* sebesar 90% dan 10% [6]. Penelitiannya lainnya berasal dari Hasugian dkk. tentang mengukur tingkat kepuasan pasien. Berdasarkan hasil tes terakhir dengan menggunakan metode *Naive Bayes* di dapatkan akurasi 100% dari hasil pengujian yang nilai *precision* yaitu 100% dan *recall*nya juga mencapai 100% [7]. Penelitian oleh Gustientiedina dkk. dalam penelitiannya menerapkan metode klasifikasi *naïve bayes* untuk memprediksi tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan akademis. Didapatkan tingkat akurasi sebesar 96,71% dengan nilai *precision* sebesar 96,15% dan nilai *recall*nya sebesar 98,43% [8].

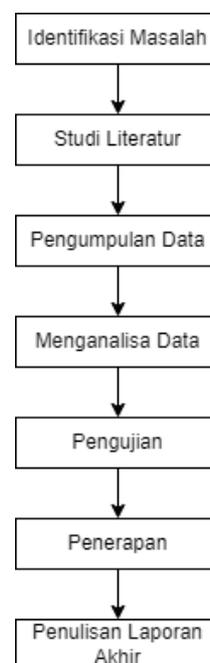
Naive Bayes Classifier adalah algoritma yang memanfaatkan statistik dan probabilitas untuk mengelompokkan variabel yang diberikan. *Naive Bayes Classifier* menggunakan cabang matematika yang disebut teori probabilitas untuk menentukan probabilitas tertinggi dari kemungkinan klasifikasi dengan menganalisis frekuensi masing-masing klasifikasi dalam data pelatihan [9]. Penelitian sebelumnya juga menjelaskan probabilitas sebagai ilmu yang memeriksa kemungkinan terjadinya suatu peristiwa atau hasil yang diharapkan dari serangkaian peristiwa atau hasil yang diinginkan. Dalam teori probabilitas, perhitungan mengenai probabilitas munculnya suatu gejala yang diinginkan dari seluruh populasi variabel, sedangkan dalam distribusi probabilitas, perhitungan probabilitas munculnya gejala yang diinginkan dari sampel variabel [10]. Seperti yang kita ketahui, dalam metode klasifikasi, terdapat beberapa tahap yang harus dilewati, dimulai dari tahap pelatihan dan diakhiri dengan pengujian, dengan tujuan menghasilkan keputusan yang akurat [11]. Keuntungan dari klasifikasi adalah membutuhkan sejumlah data pelatihan dengan relatif kecil untuk memperkirakan parameter yang diperlukan untuk klasifikasi [12].

Adapun urgensi penelitian pada penelitian ini yaitu penelitian ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang tingkat kepuasan konsumen dalam konteks koperasi siswa, yang penting untuk mempertahankan anggota dan meningkatkan kinerja koperasi tersebut dan dengan memahami faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan pelanggan, koperasi dapat mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan atau inovasi dalam produk atau layanan. Hal tersebut mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan koperasi. Penggunaan *Naive Bayes Classifier* dalam konteks koperasi siswa menunjukkan aplikasi yang baru dan inovatif dari teknik analisis data dalam industri tersebut. Penelitian semacam ini masih jarang dilakukan sebelumnya, sehingga memberikan kontribusi kebaruan terhadap literatur ilmiah.

Melalui penelitian ini, diharapkan dengan adanya pengukuran kepuasan konsumen di koperasi siswa, maka pengelola koperasi siswa dapat mengetahui apakah sudah berhasil dalam memberikan layanan dan produk yang bermanfaat bagi siswa, mengidentifikasi perubahan kebutuhan dan preferensi siswa sehingga dapat menyesuaikan produk yang dijual, mengidentifikasi aspek layanan yang mungkin tidak efisien atau perlu perbaikan sehingga dapat membantu mengoptimalkan operasi koperasi siswa serta dapat meningkatkan inovasi terkait produk yang akan dijual.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang penulis lakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



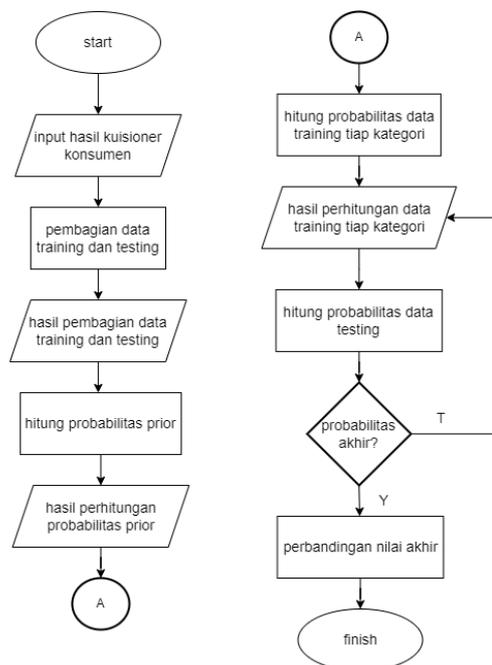
Gambar 1. Metodologi Penelitian

1. **Identifikasi Masalah**
Identifikasi bertujuan untuk mendefinisikan masalah penelitian. Pada tahapan ini dilakukan identifikasi masalah yang sedang terjadi khususnya bagaimana hasil pengukuran kepuasan konsumen dengan menggunakan *Naive Bayes Classifier*. Kemudian melakukan identifikasi yang didasarkan pada pengamatan empiris, seperti data dan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.
2. **Studi Literatur**
Dalam tahap ini, peneliti melakukan pencarian sumber-sumber atau referensi yang sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk artikel, buku, prosiding, dan sumber-sumber lain yang akan digunakan sebagai referensi dalam penelitian.
3. **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan dengan menyusun kuesioner yang kemudian di cetak dengan tujuan untuk menggambarkan data yang diperlukan selama penelitian. Kuisisioner disusun

dengan menggunakan referensi dari kuisisioner penelitian sebelumnya dengan topik yang sama. Kemudian kuisisioner akan diuji validitas dan reabilitasnya dengan menggunakan *software* SPSS. Uji validitas digunakan untuk menilai keabsahan suatu kuesioner. Kuesioner dianggap valid apabila pertanyaan-pertanyaan di dalamnya mampu secara efektif mengungkapkan aspek yang hendak diukur oleh kuesioner tersebut. Uji reliabilitas adalah metode untuk mengevaluasi suatu kuesioner yang menjadi penunjuk variabel atau konstruk tertentu. Suatu kuesioner dianggap reliabel atau dapat diandalkan jika respon seseorang terhadap pertanyaan konsisten atau stabil dari satu waktu ke waktu berikutnya [13]. Kuisisioner yang telah dicetak dan diperbanyak kemudian disebarakan kepada warga sekolah di SMA Negeri 5 Denpasar yang akan menjadi sampel penelitian untuk diisi. Adapun variabel yang akan dinilai yaitu harga, keramahan, kebersihan dan kualitas produk, kelengkapan produk dan kenyamanan bertransaksi.

4. Menganalisa Data

Setelah itu, langkah pengolahan data yang diperoleh adalah langkah yang bertujuan untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini, data diproses dan dianalisis dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*. Tujuan analisis data dalam penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan konsumen menjadi dua kelas, yaitu puas dan tidak puas. Analisa data diawali dengan melakukan analisis data pelatihan dan data pengujian. Total keseluruhan data konsumen kemudian dibagi menjadi data pelatihan dan data pengujian. Kemudian akan diberikan kategori a_1 hingga a_N pada setiap pertanyaan yang diajukan dalam pengisian kuesioner. Terdapat 5 variabel yaitu harga, keramahan, kebersihan dan kualitas produk, kelengkapan produk dan kenyamanan bertransaksi. Setiap variabel terdiri dari beberapa pertanyaan yang diajukan kepada konsumen dengan menggunakan skala likert 5 (lima) yang terdiri dari sangat puas, puas, netral, tidak puas dan sangat tidak puas). Selanjutnya, data akan diolah dengan perhitungan *Naive Bayes Classifier*. Adapun alur dalam perhitungan algoritma metode klasifikasi *Naive Bayes Classifier* pada penelitian ini dapat dilihat lebih jelas dari bagan berikut ini.



Gambar 2. Flowchart Algoritma *Naive Bayes Classifier*

Perhitungan *Naive Bayes* diawali dengan input hasil kuisisioner konsumen yang kemudian hasil tersebut dibagi menjadi data *training* dan data *testing*. Hasil pembagian data tersebut kemudian dihitung probabilitas priornya. Setelah itu dilakukan proses menghitung probabilitas data *training* tiap kategori yang hasilnya akan digunakan untuk menghitung probabilitas data *testing*. Jika sudah probabilitas akhir maka didapatkan perbandingan nilai akhir dan proses perhitungan *Naive Bayes* selesai, jika

5. belum maka kembali menghitung probabilitas data *testing*.
Penguujian
Penguujian tahap ini diperlukan untuk memastikan bahwa perhitungan manual yang menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* telah mencapai tujuan yang diinginkan.
6. Penerapan
Dalam penelitian ini, penggunaan algoritma *Naive Bayes Classifier* memerlukan data training sebagai masukan dalam proses perhitungan. Implementasi dalam penelitian ini memungkinkan pihak pengelola koperasi siswa untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan konsumen dengan menggunakan parameter yang sesuai dengan prosedur penilaian kepuasan konsumen menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*.
7. Penulisan Laporan Akhir
Langkah terakhir dalam penelitian adalah menyusun laporan berdasarkan hasil evaluasi penelitian yang berguna untuk menilai kepuasan konsumen terhadap koperasi siswa. Penulisan laporan akhir ini dilakukan untuk membagikan hasil penelitian dalam bentuk artikel penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Analisis data yang dibutuhkan terdiri dari kebutuhan input, kebutuhan proses, dan kebutuhan output. Evaluasi data mencakup analisis kebutuhan data pelatihan dan pengujian, dengan total tanggapan responden sebanyak 107 data. Data kemudian dibagi menjadi data pelatihan (80 data) dan data pengujian (27 data) untuk pengujian lebih lanjut. Pengelompokan kategori dari X1.1 hingga X5. digunakan pada setiap poin dalam kuesioner yang diarahkan kepada responden selama proses pengolahan data ini. Terdapat lima parameter yang diukur, yaitu parameter harga, keramahan, Kebersihan dan Kualitas barang, Kelengkapan Barang dan Kenyamanan Bertransaksi yang masing-masing terdiri dari 4 kategori seperti tabel berikut :

Tabel 1. Parameter

Parameter I: Harga	
Kategori	Pertanyaan
X1.1	harga barang yang di jual di koperasi siswa terjangkau
X1.2	harga barang yang di jual di koperasi siswa lebih murah di dibandingkan dengan koperasi/warung/toko lainnya
X1.3	anda merasa puas dengan harga barang yang di jual di koperasi siswa
X1.4	harga barang koperasi siswa sebanding dengan kualitasnya
Parameter II : Keramahan	
X2.1	Apakah anda merasa puas dengan pelayanan pegawai di koperasi siswa?
X2.2	Apakah pegawai di koperasi siswa ramah terhadap konsumen yang berbelanja?
X2.3	Apakah pegawai di koperasi siswa selalu tersenyum ketika melayani konsumen?
X2.4	Apakah keramahan pegawai kopersi siswa memberikan dampak positif pada pengalaman berbelanja Anda
Parameter III : Kebersihan dan Kualitas barang	
X3.1	Menurut anda saat ini kualitas barang yang di jual di koperasi siswa lebih bagus di dibandingkan dengan toko/warung/koperasi lain
X3.2	Apakah packing dan pengemasan memadai untuk melindungi kualitas barang yang di jual di koperasi siswa?
X3.3	Area tempat pendisplayan barang di koperasi siswa bersih dan rapi
X3.4	Area kasir bersih dan rapi
Parameter IV : Kelengkapan Barang	
X4.1	Barang di koperasi siswa lebih lengkap

X4.2	Barang yang di jual lebih bagus
X4.3	barang yang akan Anda beli ada di koperasi siswa
X4.4	Koperasi siswa menyediakan kebutuhan sehari -hari Anda
Parameter V : Kenyamanan Bertransaksi	
X5.1	Pegawai koperasi siswa memiliki respon yang cepat ketika melayani pembeli
X5.2	Apakah anda merasa aman berbelanja di koperasi siswa
X5.3	Tersedia fasilitas pembayaran dengan QRIS atau e-money pada koperasi siswa
X5.4	Proses pembayaran di koperasi siswa mudah dan lancar

Setiap parameter terdiri dari beberapa pertanyaan yang diajukan kepada responden dengan menggunakan skala likert 5 (lima) yang terdiri dari SP (Sangat Puas), P (Puas), N (Netral), TP(Tidak Puas) dan STP (Sangat Tidak Puas). Menurut Sugiyono [14], skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan skala likert, indikator tersebut digunakan sebagai titik tolak untuk menyusun butir-butir instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Skala Penilaian

Skala Penilaian (likert)	Nilai
SP	5
P	4
N	3
TP	2
STP	1

Kuisisioner kemudian di sebarakan ke 107 responden yang terdiri dari warga sekolah. Setelah kuisisioner disebarakan, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai rata – rata dari skor likert. Dari nilai rata – rata tersebut maka akan diperoleh nilai ambang batas atau nilai tertentu yang akan menentukan apakah responden dianggap puas atau tidak puas. Data yang digunakan adalah sebanyak 80 data yang nantinya akan digunakan sebagai data *training*. Berikut ini adalah tabel klasifikasi hasil nilai kuisisioner

Tabel 3. Klasifikasi Hasil Nilai Kuisisioner

Interval Nilai	Klasifikasi
$\leq 3,00$	Tidak Puas
$> 3,00$	Puas

(Referensi Klasifikasi : [6])

Dalam set *training*, terdapat 80 responden dengan 58 menyatakan kepuasan dan 22 menyatakan ketidakpuasan. Sementara itu, dalam set *testing* terdapat 27 data yang akan diprediksi, sebagaimana terlihat dalam tabel berikut.

Tabel 4. Data Testing

NO RESPONDE N	Harga (X1)				Keramahan (X2)				Kualitas Barang (X3)				Kelengkapan (X4)				Kenyamanan Bertransaksi (x5)				Hasil	
	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X4.1	X4.2	X4.3	X4.4	X5.1	X5.2	X5.3	X5.4		
R81	N	TP	N	TP	TP	N	N	N	TP	P	P	N	STP	TP	N	N	STP	P	N	N	?	
R82	N	TP	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	?
R83	N	TP	N	N	SP	SP	P	N	N	P	N	N	P	N	P	N	N	P	STP	TP	?	
R84	N	TP	N	N	SP	P	N	SP	N	P	N	P	N	N	N	N	N	N	STP	TP	?	
R85	N	N	N	N	P	P	TP	N	P	P	P	P	TP	N	TP	N	N	P	TP	TP	?	
R86	N	STP	N	N	P	P	P	P	N	P	P	P	N	N	N	N	N	N	STP	N	?	
R87	P	N	N	N	TP	TP	TP	P	N	N	N	N	P	TP	STP	STP	N	P	TP	SP	?	
R88	TP	TP	TP	N	TP	N	TP	N	N	N	P	P	N	N	P	P	N	N	N	N	?	
R89	TP	STP	SP	N	P	SP	N	N	SP	SP	SP	SP	N	N	TP	TP	SP	SP	STP	SP	?	
R90	N	TP	N	N	P	P	N	N	N	P	P	N	N	TP	P	P	N	P	TP	P	?	
R91	N	N	N	N	TP	TP	TP	TP	N	N	TP	TP	N	N	TP	N	TP	TP	STP	STP	?	
R92	N	N	N	N	TP	TP	TP	TP	N	N	TP	TP	N	N	TP	N	TP	N	STP	STP	?	
R93	TP	STP	STP	STP	N	N	N	N	TP	TP	N	N	N	N	N	N	TP	P	N	N	?	
R94	TP	STP	STP	TP	N	N	N	N	STP	STP	TP	N	STP	STP	TP	TP	N	N	STP	TP	?	
R95	TP	STP	TP	TP	N	N	N	N	TP	N	P	P	STP	TP	TP	TP	P	P	STP	SP	?	
R96	TP	STP	TP	TP	TP	TP	N	N	TP	N	N	N	STP	TP	TP	TP	P	P	STP	P	?	
R97	N	N	N	TP	N	P	P	N	TP	N	N	N	N	TP	N	P	P	P	P	P	?	
R98	N	N	TP	TP	N	P	P	N	N	TP	TP	N	TP	TP	N	N	N	N	N	TP	?	
R99	STP	STP	TP	STP	N	N	N	N	N	N	P	P	TP	N	P	N	N	P	TP	N	?	
R100	N	STP	TP	N	N	N	TP	N	N	N	N	P	TP	N	TP	N	N	P	N	TP	?	
R101	P	N	P	N	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	N	P	P	TP	P	?	
R102	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	?	
R103	P	P	P	P	P	N	N	N	P	N	P	N	N	N	N	N	N	P	N	P	?	
R104	P	P	P	P	N	N	N	N	P	N	P	N	N	N	N	N	N	P	N	P	?	
R105	P	N	P	P	P	P	P	P	N	P	P	P	P	P	P	TP	P	P	TP	P	?	
R106	P	P	P	P	SP	SP	SP	SP	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	N	P	?	
R107	P	P	P	P	SP	SP	SP	SP	P	P	P	P	SP	P	SP	SP	SP	SP	N	P	?	

- Menghitung total probabilitas prior melibatkan 80 data, dengan 58 data menunjukkan kepuasan dan 22 data menunjukkan ketidakpuasan. Oleh karena itu, perhitungan probabilitas nilai responden dilakukan sebagai berikut:

$$P(R|P) = 58/80 = 0,725$$

$$P(R|TP) = 22/80 = 0,275$$

- Menghitung probabilitas untuk setiap parameter melibatkan perhitungan dari parameter 1 hingga parameter 4, dengan kategori X1.1 hingga kategori X5.4.

- Parameter I : Harga kategori X1.1

$$P(SP|P) = 0,017241379$$

$$P(SP|TP) = 0$$

$$P(P|P) = 0,396551724$$

$$P(P|TP) = 0,090909091$$

$$P(N|P) = 0,431034483$$

$$P(N|TP) = 0,318181818$$

$$P(TP|P) = 0,155172414$$

$$P(TP|TP) = 0,545454545$$

$$P(STP|P) = 0$$

$$P(STP|TP) = 0,045454545$$

Tabel 5. Probabilitas Parameter I Kategori X1.1

Kategori X1.1	P	TP	Prob. P	Prob. TP
SP	1	0	0,01724138	0
P	23	2	0,39655172	0,090909
N	25	7	0,43103448	0,318182
TP	9	12	0,15517241	0,545455
STP	0	1	0	0,045455
Jumlah	58	22	1	1

Begitu seterusnya dilakukan proses perhitungan setiap parameter dengan kategori masing-masing hingga Parameter V Kategori X5.4 sebagaimana tercantum dalam hasil berikut.

- Parameter V : Kenyamanan Bertransaksi Kategori X5.4

$$\begin{aligned}
 P(SP|P) &= 0,086206897 \\
 P(SP|TP) &= 0,045454545 \\
 P(P|P) &= 0,396551724 \\
 P(P|TP) &= 0,090909091 \\
 P(N|P) &= 0,379310345 \\
 P(N|TP) &= 0,409090909 \\
 P(TP|P) &= 0,137931034 \\
 P(TP|TP) &= 0,318181818 \\
 P(STP|P) &= 0 \\
 P(STP|TP) &= 0,136363636
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Probabilitas Parameter V Kategori X5.4

Kategori X5.4	P	TP	Prob. P	Prob. TP
SP	5	1	0,0862069	0,045455
P	23	2	0,3965517	0,090909
N	22	9	0,3793103	0,409091
TP	8	7	0,137931	0,318182
STP	0	3	0	0,136364
Jumlah	58	22	1	1

- Langkah berikutnya melakukan perhitungan probabilitas data uji, di mana pada tahap ini, 27 data responden dari tabel data uji digunakan. Proses perhitungan dimulai dari data responden 81 dan berlanjut hingga data responden ke-107. Sebagai contoh, mari kita tinjau perhitungan probabilitas untuk data *testing* R81.

- Probabilitas *Data Testing* Kelas "Puas"

$$\begin{aligned}
 P(R81|P) &= P(X1.1=N|P) \times (X1.2=TP|P) \times (X1.3=N|P) \times (X1.4=TP|P) \times (X2.1=TP|P) \times (X2.2=N|P) \times (X2.3=N|P) \times (X2.4=N|P) \times (X3.1=TP|P) \times (X3.2=P|P) \times (X3.3=P|P) \times (X3.4=N|P) \times (X4.1=STP|P) \times (X4.2=T|P) \times (X4.3=N|P) \times (X4.4=N|P) \times (X5.1=STP|P) \times (X5.2=P|P) \times (X5.3=N|P) \times (X5.4=N|P) \\
 &= 0,431034482758621 \times 0,396551724 \times 0,448275862 \times 0,051724138 \times 0,051724138 \times 0,379310345 \times 0,534482759 \times 0,362068966 \times 0,068965517 \times 0,603448276 \times 0,568965517 \times 0,293103448 \times 0,017241379 \times 0,051724138 \times 0,379310345 \times 0,310344828 \times 0 \times 0,74137931 \times 0,413793103 \times 0,379310345 = 0
 \end{aligned}$$

- Probabilitas *Data Testing* Kelas "Tidak Puas"

$$\begin{aligned}
 P(R81|TP) &= P(X1.1=N|TP) \times (X1.2=TP|TP) \times (X1.3=N|TP) \times (X1.4=TP|TP) \times (X2.1=TP|TP) \times (X2.2=N|TP) \times (X2.3=N|TP) \times (X2.4=N|TP) \times (X3.1=TP|TP) \times (X3.2=P|TP) \times (X3.3=P|TP) \times (X3.4=N|TP) \times (X4.1=STP|TP) \times (X4.2=TP|TP) \times (X4.3=N|TP) \times (X4.4=N|TP) \times (X5.1=STP|TP) \times (X5.2=P|TP) \times (X5.3=N|TP) \times (X5.4=N|TP) \\
 &= 0,318181818 \times 0,772727273 \times 0,409090909 \times 0,272727273 \times 0,090909091 \times 0,590909091 \times 0,272727273 \times 0,727272727 \times 0,409090909 \times 0,272727273 \times 0,272727273 \times 0,363636364 \times 0,090909091 \times 0,5 \times 0,318181818 \times 0,318181818 \times 0,045454545 \times 0,272727273 \times 0,363636364 \times 0,409090909 = 3,17E-11
 \end{aligned}$$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data testing R107. Berikut adalah tabel hasil perhitungannya.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Probabilitas Data *Testing*

NO RESPONDEN	PROBABILITAS	
	P	TP
R81	0,0000000000000000	0,00000000003170000
R82	0,00000000653661855	0,00000013082296064
R83	0,00000000008113601	0,00000000000143352
R84	0,00000000008384532	0,00000000004280399
R85	0,00000000207963765	0,00000000009496011
R86	0,00000000084230655	0,00000000000441447
R87	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R88	0,00000000015737637	0,000000000617033465
R89	0,00000000000000002	0,00000000000000000
R90	0,00000003671997607	0,00000000005560884
R91	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R92	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R93	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R94	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R95	0,00000000000000014	0,00000000000747499
R96	0,0000000000000000	0,00000000000128508
R97	0,00000000001040938	0,00000000000000000
R98	0,0000000000000000	0,00000000024555340
R99	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R100	0,00000000001200797	0,00000002011747416
R101	0,00000000846916799	0,00000000000000000
R102	0,0000000000000000	0,00000000000000000
R103	0,00000000374809586	0,0000000000020708
R104	0,00000000317146573	0,00000000000103539
R105	0,00000000504117142	0,00000000000000000
R106	0,00000000000101701	0,00000000000000000
R107	0,00000000000000033	0,00000000000000000

4) Setelah menghitung probabilitas data *testing*. Selanjutnya adalah menghitung nilai probabilitas akhir responden.

- Probabilitas Puas (P)
 $P(P|R81) = P(R81|P) * P(K|P)$
 $= P(R81|P) * (P|KP)$
 $= 0,0000000000000000 * 0,725$
 $= 0,0000000000000000$

Berikutnya, perhitungan probabilitas 'P' dilakukan hingga mencapai responden 107 dengan P(P|R107), dan hasilnya dicatat dalam tabel berikut.

Tabel 8. Probabilitas Akhir Kelas Puas

NO RESPONDEN	P(R P)	P(P R)
R81	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R82	0,00000000653661855	0,00000000473904845
R83	0,0000000008113601	0,0000000005882361
R84	0,0000000008384532	0,0000000006078786
R85	0,00000000207963765	0,00000000150773729
R86	0,00000000084230655	0,00000000061067225
R87	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R88	0,00000000015737637	0,00000000011409787
R89	0,0000000000000002	0,0000000000000002
R90	0,00000003671997607	0,00000002662198265
R91	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R92	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R93	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R94	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R95	0,00000000000000014	0,00000000000000010
R96	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R97	0,00000000001040938	0,00000000000754680
R98	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R99	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R100	0,00000000001200797	0,00000000000870578
R101	0,00000000846916799	0,00000000614014679
R102	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R103	0,00000000374809586	0,00000000271736950
R104	0,00000000317146573	0,00000000229931265
R105	0,00000000504117142	0,00000000365484928
R106	0,0000000000101701	0,0000000000073733
R107	0,00000000000000033	0,00000000000000024

- Probabilitas Tidak Puas (TP)

$$P(TP|R81) = P(R81|TP) * P(K|TP)$$

$$= P(R81|TP) * P(K|TP)$$

$$= 0,0000000003170000 * 0,275 = 0,0000000000871750$$

Berikutnya, perhitungan probabilitas "TP" dilakukan hingga mencapai responden 107 dengan P(TP|R107), dan hasilnya dicatat dalam tabel berikut.

Tabel 9. Probabilitas Akhir Kelas Tidak Puas

NO RESPONDEN	P(R TP)	P(TP R)
R81	0,00000000003170000	0,00000000000871750
R82	0,00000013082296064	0,00000003597631418
R83	0,00000000000143352	0,0000000000039422
R84	0,00000000004280399	0,00000000001177110
R85	0,00000000009496011	0,00000000002611403
R86	0,0000000000441447	0,00000000000121398
R87	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R88	0,00000000617033465	0,00000000169684203
R89	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R90	0,00000000005560884	0,00000000001529243
R91	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R92	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R93	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R94	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R95	0,00000000000747499	0,0000000000205562
R96	0,00000000000128508	0,0000000000035340
R97	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R98	0,00000000024555340	0,00000000006752719
R99	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R100	0,00000002011747416	0,00000000553230539
R101	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R102	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R103	0,00000000000020708	0,00000000000005695
R104	0,00000000000103539	0,0000000000028473
R105	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R106	0,0000000000000000	0,0000000000000000
R107	0,0000000000000000	0,0000000000000000

- 5) Setelah menghitung probabilitas akhir responden, langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai Puas dan Tidak Puas
- $$R1 = P \leq TP$$
- $$= 0,0000000000000000 \leq 0,0000000000871750$$
- $$= 0,0000000000871750 (TP)$$

Selanjutnya, perbandingan antara tingkat kepuasan dan ketidakpuasan dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

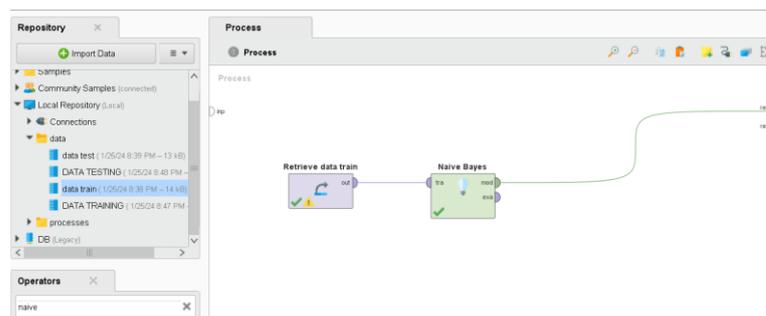
Tabel 10. Perbandingan Probabilitas Akhir

No	Puas	Tidak Puas	Hasil Perbandingan	Kelas
1	0,0000000000000000	0,0000000000871750	0,0000000000871750	Tidak Puas
2	0,0000000473904845	0,0000003597631418	0,0000003597631418	Tidak Puas
3	0,000000005882361	0,000000000039422	0,000000005882361	Puas
4	0,000000006078786	0,000000001177110	0,000000006078786	Puas
5	0,0000000150773729	0,0000000002611403	0,0000000150773729	Puas
6	0,0000000061067225	0,000000000121398	0,0000000061067225	Puas
7	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
8	0,0000000011409787	0,0000000169684203	0,0000000169684203	Tidak Puas
9	0,0000000000000002	0,0000000000000000	0,0000000000000002	Puas
10	0,00000002662198265	0,0000000001529243	0,00000002662198265	Puas
11	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
12	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
13	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
14	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
15	0,000000000000010	0,0000000000205562	0,0000000000205562	Tidak Puas
16	0,0000000000000000	0,0000000000035340	0,0000000000035340	Tidak Puas
17	0,0000000000754680	0,0000000000000000	0,0000000000754680	Puas
18	0,0000000000000000	0,0000000006752719	0,0000000006752719	Tidak Puas
19	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
20	0,000000000870578	0,00000000553230539	0,00000000553230539	Tidak Puas
21	0,0000000614014679	0,0000000000000000	0,0000000614014679	Puas
22	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000	Puas
23	0,0000000271736950	0,0000000000005695	0,0000000271736950	Puas
24	0,0000000229931265	0,0000000000028473	0,0000000229931265	Puas
25	0,0000000365484928	0,0000000000000000	0,0000000365484928	Puas
26	0,0000000000073733	0,0000000000000000	0,0000000000073733	Puas
27	0,0000000000000024	0,0000000000000000	0,0000000000000024	Puas

Dari tabel di atas, terlihat bahwa hasil perhitungan manual probabilitas akhir untuk seluruh data uji, dengan total 27 responden, menghasilkan prediksi "Puas" untuk 20 responden dan prediksi "Tidak Puas" untuk 7 responden.

Pengujian Naïve Bayes Classifier

Setelah melakukan analisis manual dengan metode *Naïve Bayes*, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner Studio 10.3 seperti yang dijelaskan berikut. RapidMiner adalah sebuah *tools* lingkungan *machine learning data mining, text mining* dan *predictive analytics* [15]. Dalam tahap pengujian untuk menghitung probabilitas sebelumnya, langkahnya melibatkan impor data pelatihan yang berjumlah 80. Gambar berikut ini memperlihatkan proses pemodelan validasi di dalam RapidMiner.



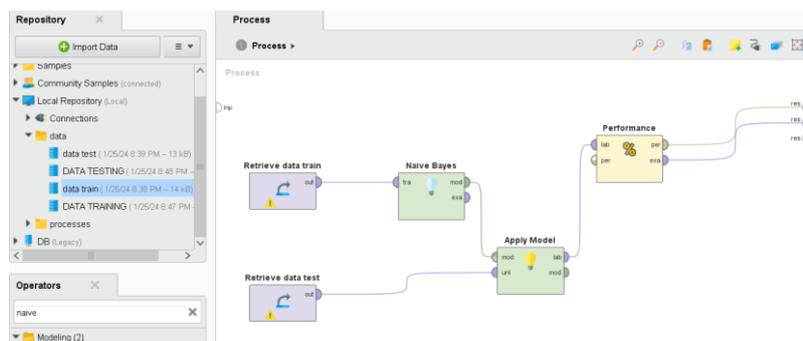
Gambar 4. Pemodelan Data Training

Jumlah data untuk kategori puas dan tidak puas dihitung dengan memperhatikan distribusi sederhana pada gambar 5. Kelas puas memiliki nilai klasifikasi 0,725, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5, sementara kelas tidak puas memiliki nilai sebesar 0,275.



Gambar 5. Pengujian Probabilitas Prior

Pengujian data dilakukan melalui proses pengembangan model menggunakan fitur RapidMiner Studio 9.10. Model ini akan digunakan untuk mengevaluasi akurasi prediksi berdasarkan data yang telah dikumpulkan oleh peneliti.

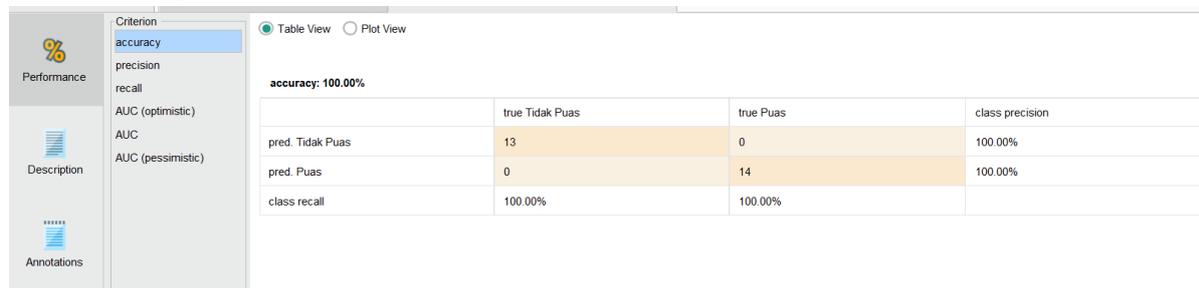


Gambar 6. Pemodelan Proses Data Testing

Bisa dilihat pada gambar 6, data *training* dimasukkan ke dalam blok *Naive Bayes Classifier* dan perhitungan dilakukan pada blok '*Performance*' untuk mendapatkan nilai kinerjanya.

Hasil yang diperoleh dari pemodelan proses data *testing* yaitu sebagai berikut.

1. Akurasi



Gambar 7. Nilai Akurasi

Dapat dilihat pada gambar diatas, nilai akurasi dari pemodelan proses adalah 100% dengan prediksi tidak puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 13 *record*. Prediksi tidak puas dan realita *true* puas sebanyak 0 *record*. Prediksi puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 0 *record* dan prediksi puas dengan realita *true* puas adalah sebanyak 14 *record*.

2. Presisi

precision: 100.00% (positive class: Puas)			
	true Tidak Puas	true Puas	class precision
pred. Tidak Puas	13	0	100.00%
pred. Puas	0	14	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	

Gambar 8. Nilai Presisi

Dapat dilihat pada gambar diatas, nilai presisi dari pemodelan proses adalah sama seperti nilai akurasi yaitu 100% dengan prediksi tidak puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 13 *record*. Prediksi tidak puas dan realita *true* puas sebanyak 0 *record*. Prediksi puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 0 *record* dan prediksi puas dengan realita *true* puas adalah sebanyak 14 *record*.

3. Recall

recall: 100.00% (positive class: Puas)			
	true Tidak Puas	true Puas	class precision
pred. Tidak Puas	13	0	100.00%
pred. Puas	0	14	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	

Gambar 9. Nilai Recall

Dapat dilihat pada gambar diatas, nilai *recall* dari pemodelan proses adalah sama seperti nilai akurasi yaitu 100% dengan prediksi tidak puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 13 *record*. Prediksi tidak puas dan realita *true* puas sebanyak 0 *record*. Prediksi puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 0 *record* dan prediksi puas dengan realita *true* puas adalah sebanyak 14 *record*.

Tabel 11. Tabel Akurasi dari Hasil Perhitungan

No	Hasil	Prediksi	Akurasi
1	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
2	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
3	Puas	Puas	Sesuai
4	Puas	Puas	Sesuai
5	Puas	Puas	Sesuai
6	Puas	Puas	Sesuai
7	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
8	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
9	Puas	Puas	Sesuai
10	Puas	Puas	Sesuai
11	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
12	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
13	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
14	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
15	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
16	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
17	Puas	Puas	Sesuai
18	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
19	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai

20	Tidak Puas	Tidak Puas	Sesuai
21	Puas	Puas	Sesuai
22	Puas	Puas	Sesuai
23	Puas	Puas	Sesuai
24	Puas	Puas	Sesuai
25	Puas	Puas	Sesuai
26	Puas	Puas	Sesuai
27	Puas	Puas	Sesuai

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan menggunakan metode *Naive Bayes* dan pengujian RapidMiner Studio sesuai dengan prediksi yang diharapkan. Penerapan atau penggunaan metode ini dapat membantu pihak sekolah dalam mengevaluasi kepuasan konsumen terhadap layanan koperasi siswa.

3.2 Pembahasan

Dalam penelitian ini, dengan data *testing* yang berjumlah 27 data diperoleh nilai akurasi, presisi dan *recall* dari pemodelan proses adalah 100% dengan prediksi tidak puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 13 *record*. Prediksi tidak puas dan realita *true* puas sebanyak 0 *record*. Prediksi puas dan realita *true* tidak puas sebanyak 0 *record* dan prediksi puas dengan realita *true* puas adalah sebanyak 14 *record*. Kemudian, hasil perhitungan menggunakan metode *Naive Bayes* dan pengujian RapidMiner Studio adalah sesuai dengan prediksi yang diharapkan maka penulis menyimpulkan bahwa penggunaan metode *Naive Bayes* dapat membantu pihak sekolah dalam mengevaluasi kepuasan konsumen terhadap layanan koperasi siswa. Koperasi dapat mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan atau inovasi dalam produk atau layanan. Hal tersebut tentunya akan mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan koperasi siswa.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan metode *Naive Bayes* dalam mengukur tingkat kepuasan konsumen koperasi siswa di sekolah menengah atas di Denpasar dapat direkomendasikan untuk implementasi. Hasil pengujian menunjukkan akurasi, presisi, dan *recall* sebesar 100%, dengan kemampuan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa, menyesuaikan produk, dan meningkatkan efisiensi layanan. Dalam penelitian lebih lanjut disarankan untuk membandingkan metode klasifikasi lainnya, seperti algoritma C4.5, *K-Nearest Neighbor*, *Random Forest*, atau *Support Vector Machine*, guna menentukan metode terbaik dalam mengukur tingkat kepuasan konsumen koperasi siswa.

Daftar Pustaka

- [1] D. Sukidjo, "Jurnal *Economia* , Volume 12, Nomor 2, Oktober 2016 KOPERASI SEKOLAH SEBAGAI WADAH PENGEMBANGAN KARAKTER SISWA Sukidjo, Ali Muhson, & Mustofa," *J. Econ.*, vol. 12, no. 2, pp. 122–134, 2016.
- [2] S. and Hasan, "Cooperative Model of Industrial Work Practice for Vocational Teacher Education," in *The 3rd UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET)*, 2015, pp. 1–18.
- [3] S. Mawarzani and M. Adipta, "Peran Koperasi Siswa Dalam Mengembangkan Jiwa Kewirausahaan Siswa Sman 1 Mataram," *Tirai Edukasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2019, [Online]. Available: http://www.jkqh.uniqhba.ac.id/index.php/tirai_edukasi/article/view/81
- [4] 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," *J. TeIka*, vol. 09, no. 2, pp. 147–153, 2019, [Online]. Available: <https://www.online.unai.edu>.
- [5] B. Purba and R. Syahputra, "Implementasi metode Naive Bayes Classifier pada Evaluasi Kepuasan Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring," *InfoTekjar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 6, no. 1, pp. 85–91, 2021, [Online]. Available:

- <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v6i1.4352>
- [6] C. D. A. A. P. Chrishariyani, Y. Rahman, and Q. Aini, “Kepuasan Pengguna Layanan Shopee Food Menggunakan Algoritma Naive Bayes,” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 12, no. 2, pp. 98–105, 2022, doi: 10.21456/vol12iss2pp98-105.
- [7] A. H. Hasugian, I. Rusydi, and M. Ramadhani, “Penerapan Algoritma Naive Bayes Classifier Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Pasien Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD,” vol. 6, pp. 481–490, 2023.
- [8] G. Gustientiedina, M. Siddik, and Y. Deselinta, “Penerapan Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademis,” *J. Infomedia*, vol. 4, no. 2, p. 89, 2020, doi: 10.30811/jim.v4i2.1892.
- [9] and C. P. E. A. Novia, W. I. Rahayu, *Sistem Perbandingan Algoritma K-Means dan Niave Bayes Untuk Memprediksi Prioritas Pembayaran Tagihan Rumah Sakit Berdasarkan Tingkat Kepentingan*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [10] Syofian, *Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: KENCANA, 2017.
- [11] A. Y. Simanjuntak and I. S. S. A. Simatupang, “Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier untuk Data Kenaikan Pangkat Dinas Ketenagakerjaan Kota Medan,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 1, pp. 85–91, 2022.
- [12] K. Hilda Apriyani, “Perbandingan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine Dalam Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus,” *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 133–143, 2020.
- [13] Dodi Sukma R.A, R. Hardianto, and Heleni Filtri, “Analisa Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Perkuliahan Daring Pada Era Pandemi COVID-19,” *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 130–142, 2021, doi: 10.31849/zn.v3i2.8353.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [15] M. Anjelita and I. S. , Agus Perdana Windarto, Anjar Wanto, “Pengembangan Datamining Klastering Pada Kasus Pencemaran Lingkungan Hidup,” 2020.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi

is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)