

Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Kepuasan Pelanggan Pada Sistem Layanan Jasa Internet (Studi Kasus PT. Kawan Lama Kreatif)

Rokib¹, Tri Wahyu Widyaningsih²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi, Universitas Tanri Abeng, Jakarta Selatan, 12250.

rokib@student.tau.ac.id¹, tri.widyaningsih@tau.ac.id²

Abstrak

Kepuasan pelanggan merupakan faktor kunci yang memengaruhi daya saing suatu perusahaan, terutama dalam industri layanan internet. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi penghitung kepuasan pelanggan berbasis web di PT. Kawan Lama Kreatif dengan menggunakan Metode Naive Bayes. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dalam pengumpulan data dalam bentuk kuisioner, melalui platform aplikasi web yang dikembangkan khusus. Data kuisioner kemudian dianalisis menggunakan Metode Naive Bayes, untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan pelanggan menjadi beberapa kategori yang relevan dalam menganalisis kualitas PT. Kawan Lama Kreatif. Seperti tingkat kepuasan pada kategori harga paket internet, layanan petugas lapangan, kualitas layanan internet, kelengkapan peralatan, dan kenyamanan bertransaksi. Yang dimana data-data tersebut akan diolah pada aplikasi dan akan memberikan hasil dalam bentuk grafik. Hasil dari penelitian ini, didapatkan tingkat kepuasan dari pelanggan terhadap kinerja PT. Kawan Lama Kreatif berada pada tingkat puas dan juga tingkat netral di berbagai variabel, seperti harga paket internet, layanan petugas lapangan, kualitas layanan internet, kelengkapan peralatan, dan kenyamanan bertransaksi. Maka dengan adanya aplikasi ini, penghitungan kepuasan pelanggan internet di PT. Kawan Lama Kreatif menjadi lebih efektif dan efisien. Serta membantu para pengambil keputusan dalam menganalisis kualitas layanan.

Kata Kunci: *Kepuasan Pelanggan, Metode Naive Bayes, Aplikasi Berbasis Web, Layanan Internet.*

A. Pendahuluan

Dalam era digital yang maju, internet telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari. Banyak perusahaan menggunakan platform internet untuk menjangkau pasar yang lebih luas. Kepuasan pelanggan menjadi kunci sukses di tengah persaingan bisnis yang ketat. Pelanggan yang puas cenderung menjadi setia, mempromosikan merek, dan memberikan umpan balik positif yang menguntungkan reputasi perusahaan. Perkembangan teknologi komunikasi dimulai dari surat menyurat, berlanjut ke telepon koin, telepon rumah, dan kini telepon genggam.

Internet, atau jaringan terhubung, merupakan salah satu kemajuan teknologi informasi yang menawarkan kecanggihan, kepraktisan, dan kemudahan.

Kepuasan pelanggan adalah penilaian terhadap produk atau layanan yang memenuhi harapan, yang berkontribusi pada kelangsungan usaha. Manfaatnya termasuk hubungan yang lebih harmonis antara perusahaan dan pelanggan. Mengukur dan memahami kepuasan pelanggan penting untuk mengoptimalkan strategi bisnis. Salah satu metode efektif untuk menganalisis kepuasan pelanggan adalah dengan algoritma klasifikasi seperti Naive Bayes, yang terbukti efektif dalam mengklasifikasikan data umpan balik pelanggan.

Penelitian menurut (Meta Amalya Dewi, 2018) menggunakan metode Naive Bayes untuk klasifikasi dan analisis UMKM di Tangerang berdasarkan data dari 1850 UMKM. Analisis menghasilkan klasifikasi usaha produktif yang dapat digunakan untuk kebijakan pertumbuhan dan pendampingan usaha di wilayah dengan produktivitas tinggi. Akurasi model diukur menggunakan lima kriteria: AUC, CA, F1, Precision, dan Recall. Hasilnya, AUC 0.55, CA 0.74, F1 0.84, Precision 0.968, dan Recall 745, menunjukkan bahwa model Naive Bayes memiliki kinerja yang memadai untuk klasifikasi data UMKM. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Smith & Williams, 2018), menemukan bahwa penggunaan algoritma Naive Bayes membantu dalam memprediksi tingkat kepuasan pelanggan di industri ritel. Penggunaan algoritma ini mampu mengidentifikasi pola-pola penting yang mampu mempengaruhi kepuasan pelanggan, sehingga memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan strategi pelayanan pelanggan mereka. Sedangkan menurut (Johnson & Brown, 2020) menunjukkan bahwa penerapan algoritma Naive Bayes di industri perhotelan, mampu memberikan wawasan yang berharga mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Hasilnya memberikan dasar yang kuat bagi perusahaan untuk meningkatkan pengalaman pelanggan mereka. Melalui penelitian- penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma Naive Bayes adalah alat yang bermanfaat dalam menganalisis dan memahami tingkat kepuasan pelanggan diberbagai industri. Dengan memanfaatkan Metode ini, penelitian yang dilakukan penulis dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dan meningkatkan strategi mereka untuk memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pelanggan. Dalam penelitian jurnal yang berjudul "Klasifikasi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Naive Bayes" (Siddik, et al., 2020). Dari hasil pengujian klasifikasi menggunakan Naive Bayes pada RapidMiner di dapatkan hasil accuracy 96,24%, Precision 93,14 %, dan Recall 98,96%. Hasil tersebut menunjukkan skala diatas 90% sehingga klasifikasi kepuasan mahasiswa berdasarkan pelayanan kampus termasuk dalam klasifikasi yang baik. Peneliti sebelumnya menggunakan naive bayes pada prediksi kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan kampus dengan data mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Pelita Indonesia semester Genap Tahun ajaran 2018/2019 menunjukkan hasil accuracy 96,71%, precision 96,15%, dan recall 98,43%

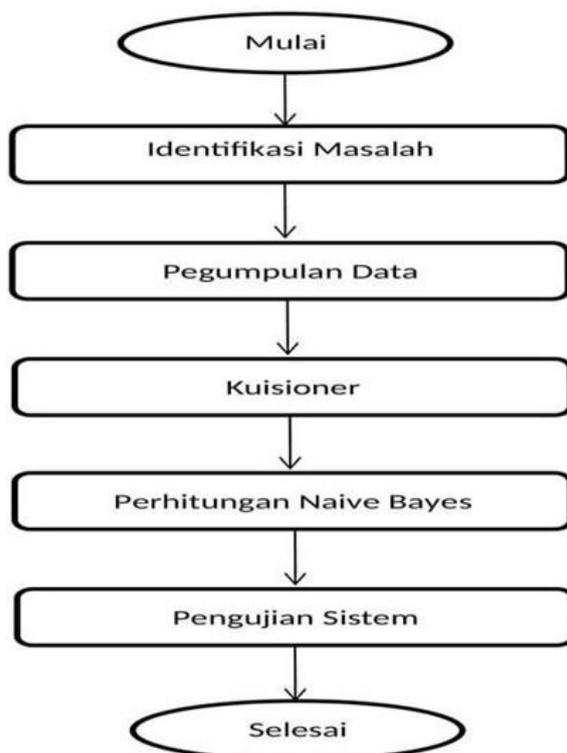
(Gustientiedina, et al., 2019).

Perbandingan hasil Naive Bayes tersebut tidak jauh berbeda termasuk dalam klasifikasi yang baik. Sehingga dapat disimpulkan naïve bayes sangat baik dalam melakakukan klasifikasi.

B. Metode

Diagram Tahapan Penelitian

Gambar dibawah ini merupakan tahapan penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian.



Gambar 1 . Diagram Tahapan Penelitian

Berdasarkan diagram tahapan penelitian pada gambar diatas terdapat beberapa tahapan diantaranya :

Identifikasi Masalah

Peneliti melakukakn identifikasi masalah- masalah terkait diperlukannya pengembangan sistem analisis kepuasan pelanggan dengan Metode Naive Bayes berbasis web untuk lebih meningkatkan kinerja perusahaan.

Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang ingin diperoleh dari hasil penelitian, pengumpulan data yang dilakukan adalah antara lain :

a. Observasi

Melakukan pengamatan langsung terhadap pelanggan internet yang menggunakan berbagai produk layanan internet.

b. Kajian Pustaka

Tahapan ini melibatkan pengumpulan data, studi mendalam, dan pencarian referensi terkait melalui internet. Hasil studi literatur ini adalah tersusunnya referensi yang relevan dan akurat untuk mendukung penelitian.

c. Kuisioner

Proses pengumpulan data atau informasi dilakukan dengan menyampaikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan kepada pelanggan. Penelitian ini melibatkan pemberian kuesioner kepada pengguna produk layanan internet untuk menggali informasi mengenai pengalaman dan kepuasan mereka dalam menggunakan produk layanan internet tersebut dalam aktivitas sehari-hari.

Perhitungan Naive Bayes

Penelitian ini menggunakan teknik data mining dengan algoritma naive bayes untuk mengklasifikasi data yang telah didapatkan.

Persamaan dari teorema bayes :

Dimana:

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(H|X)$: Probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi X (posterior 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 Bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan $(C|X_1, \dots, X_n)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut.

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

Pengujian Sistem

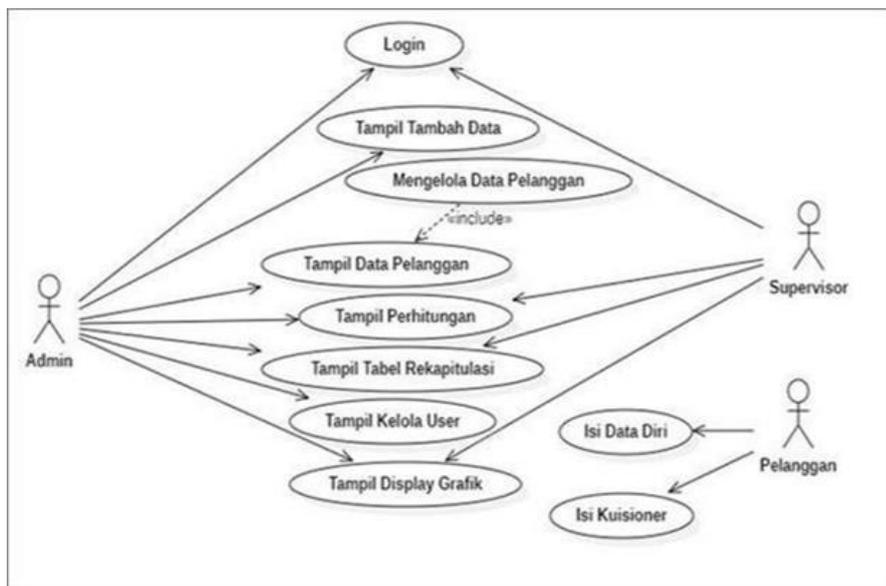
Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan metode blackbox dengan mengukur kualitas dari sistem yang dikembangkan.

Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram melibatkan tiga aktor: admin, pelanggan, dan supervisor. Admin memiliki akses penuh untuk mengelola seluruh sistem, termasuk penambahan dan pengelolaan data.

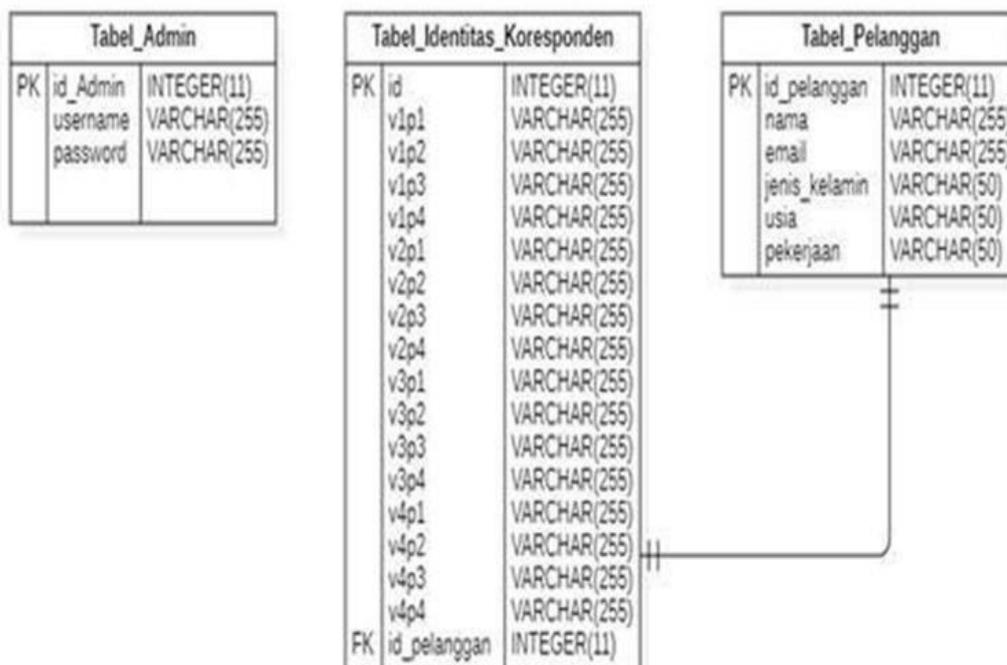
Supervisor dapat melihat dasbor dan hasil analisis tanpa menambah data baru atau melihat data pelanggan rinci. Pelanggan hanya dapat mengisi data diri dan kuesioner. Setiap aktor memiliki peran dan akses yang berbeda sesuai dengan fungsionalitas yang dibutuhkan.



Gambar 2. Use Case Diagram

Entity Relation Diagram

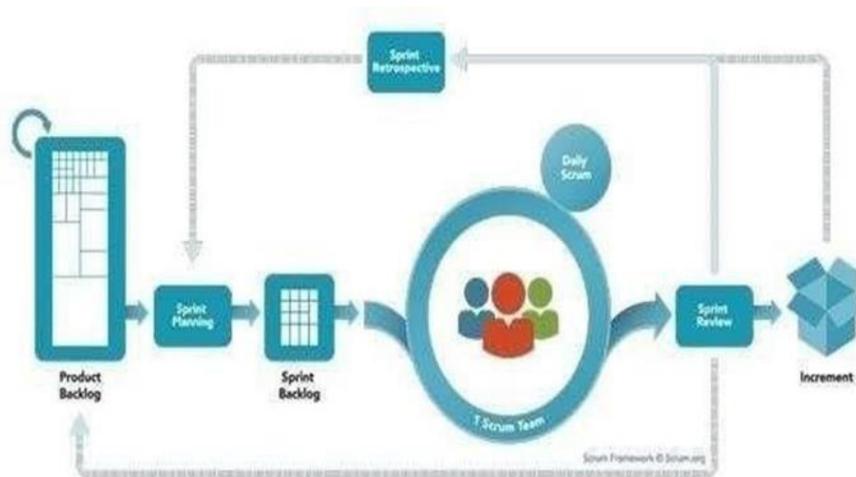
Rancangan basis data bertujuan membangun sistem dengan tiga tabel: admin, pelanggan, dan kuisisioner, serta tiga jenis pengguna: pelanggan, admin, dan supervisor. Pelanggan dapat mengisi kuisisioner dalam aplikasi kepuasan pelanggan. Admin mengelola data pelanggan, mengatur menu, dan mengelola kuisisioner. Supervisor hanya melihat hasil perhitungan Metode Naïve Bayes dalam bentuk tabel rekapitulasi dan grafik. Relasi one- to-one ada antara tabel pelanggan dan kuisisioner, di mana satu pelanggan hanya dapat mengisi satu kuisisioner.



Gambar 3. Entity Relation Diagram

Metode Agile Scrum

Agile Software Development adalah metodologi pengembangan software yang didasarkan pada proses pengerjaan yang dilakukan berulang di mana tujuh aturan dan solusi yang disepakati dilakukan dengan kolaborasi antar tiap tim secara terorganisir dan terstruktur.



Gambar 4. Metode Agile Scrum

Sumber : <https://insight.wellcode.io/mengenal-apa-itu-scrum>

Tahapan-tahapan agile scrum antara lain :

1) Product Backlog

Pada tahap ini penulis melakukan analisa kebutuhan sistem dengan melakukan interview kepada pemimpin di PT. Kawan Lama Kreatif, serta melakukan perancangan fitur-fitur apa saja yang akan dikembangkan dalam proses pembuatan web.

Adapun Product Backlog yang penulis dapat antara lain:

Tabel 2. Product Backlog

No.	Kategori	Product Backlog	Keterangan
1.	User Stories	Membuat antarmuka web yang ramah pengguna untuk penginputan data guna memastikan kemudahan penggunaan.	Sistem memberikan laporan yang jelas dan mudah dimengerti tentang kepuasan pelanggan.
2.	Pengembangan Fitur	Mengembangkan formulir survei berbasis web untuk mengumpulkan umpan balik pelanggan.	Mengimplementasikan fitur visualisasi data untuk mempresentasikan skor kepuasan pelanggan.

3.	Pengembangan Infrastruktur	Menyiapkan server web yang aman untuk hosting aplikasi.	Mengimplementasikan sistem basis data untuk menyimpan dan mengelola data kepuasanpelanggan.
4.	Pengujian Sistem	Melakukan pengujian menyeluruh dari implementasi Metode Naive Bayes dengan mengisi kuisisioner.	Melakukan pengujian penerimaan pengguna untuk memastikan sitem memenuhi kebutuhan perusahaan.
5.	Perbaikan Bug	Memperbaiki masalah terkait kesalahan input data atau perilaku sistem yang tidak diinginkan.	

2) Sprint Backlog

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem, mulai dari perancangan bisnis proses, perancangan basis data, hingga proses perancangan user interface. Kemudian setelah rancangan selesai, penulis mulai melakukan pengembangan modul.

3) Daily Scrum

Tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap kemajuan pengembangan sistem analisis kepuasan pelanggan internet yang telah dilaksanakan setiap harinya. Menggunakan Daily Scrum untuk menginspeksi perkembangan pekerjaan menuju Sprint Goal dan tren perkembangan penyelesaian pekerjaan Sprint Backlog.

4) Sprint Review

Tahap ini penulis mengevaluasi kemajuan pengembangan untuk menilai dan menguji setiap fitur sesuai rencana. dengan tujuan menguji apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan proses bisnis yang telah ditentukan serta mengidentifikasi potensi kelemahan dan bug dalam sistem.

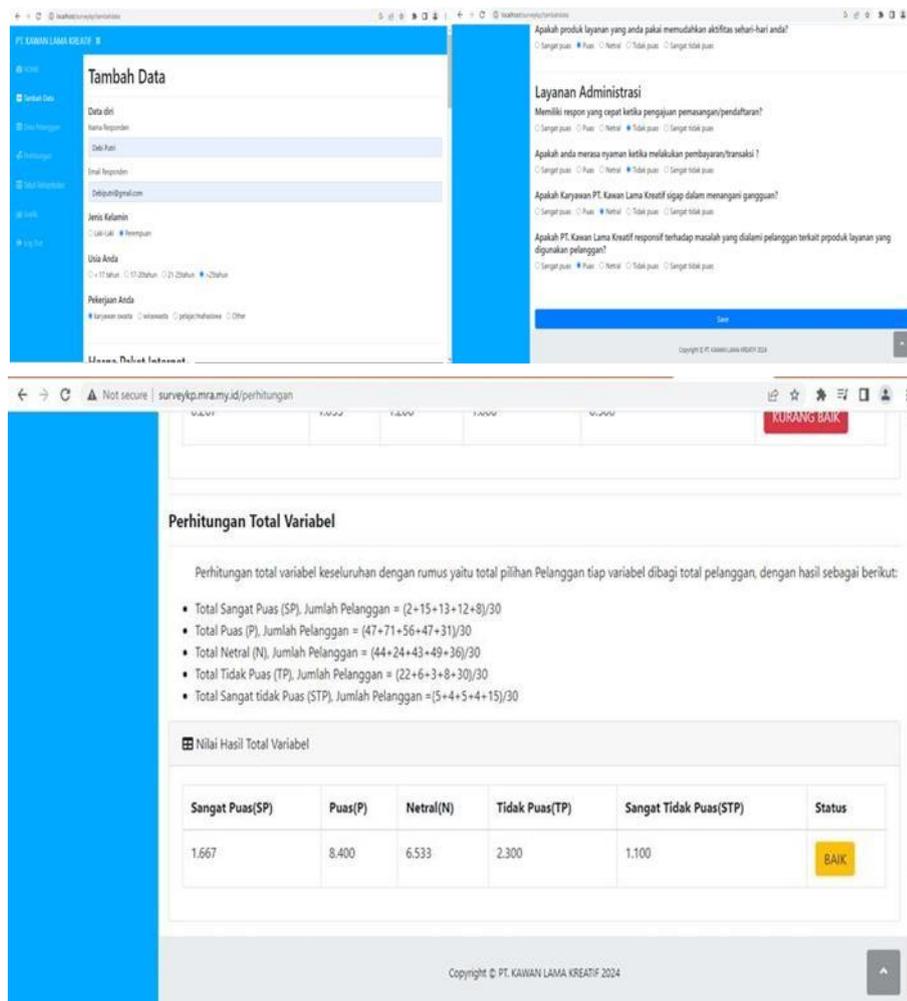
5) Sprint Retrospective

Tahap ini dilaksanakan setelah Sprint Review selesai dan sebelum Sprint Planning berikutnya. Sprint Retrospective dilakukan ketika ada revisi terkait hasil evaluasi pengembangan sistem.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Implementasi

Sistem diimplementasikan dengan arsitektur berbasis web yang menghubungkan antarmuka pengguna dan basis data, memastikan operasi yang lancar dan skalabilitas. Metode Naive Bayes digunakan untuk menghitung umpan balik pelanggan, dengan menggunakan langkah-langkah implementasi mencakup pemrosesan data dan pengujian metode tersebut.



Gambar 5. Hasil Implementasi

2. Hasil Perhitungan Naive Bayes

Metode Naive Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan data berdasarkan probabilitas dari fitur-fitur yang ada. Dalam konteks kepuasan pelanggan, penulis ingin memprediksi tingkat kepuasan pelanggan berdasarkan data yang kita miliki. Semakin banyak faktor-faktor yang semakin kompleks yang mempengaruhi nilai probabilitas maka semakin mustahil untuk menghitung nilai tersebut satu persatu.

Akibatnya perhitungan semakin sulit untuk dilakukan, maka digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi, bahwa masing-masing atribut dapat saling bebas.

Tabel 3. Nilai hasil Probabilitas Variabel

Nilai hasil probabilitas variabel 1					
Pelanggan	SP	P	N	TP	STP
20	0.200	1.800	1.400	0.500	0,100
Nilai hasil probabilitas variabel 2					
Pelanggan	SP	P	N	TP	STP
20	0.350	2.050	1.050	0.550	0,000
Nilai hasil probabilitas variabel 3					
Pelanggan	SP	P	N	TP	STP
20	0.200	2.200	1.300	0.300	0.000
Nilai hasil probabilitas variabel 4					
Pelanggan	SP	P	N	TP	STP
20	0.150	1.900	1.900	0.050	0,000
Nilai hasil probabilitas variabel 5					
Pelanggan	SP	P	N	TP	STP
20	0.100	0.950	1.600	1.050	0.300
Nilai hasil probabilitas variabel 6					
Pelanggan	SP	P	N	TP	STP
20	1.000	8.900	7.250	2.450	0.400

Keterangan :

SP(Sangat Puas) = (0.200),(0.350),(0.200), (0.150), (0.100)
 P(Puas) = (1.800),(2.050),(2.200),(1.900), (0.950)
 N(Netral) = (1.400),(1.050),(1.300),(1.900), (1.600)
 TP(Tidak Puas) = (0.500),(0.550),(0.300),0.050), (1.050)
 STP(Sangat Tidak Puas) = (0.100),(0.000),(0.000), (0.000), (0.300)

Angka-angka ini mencerminkan probabilitas dari setiap kategori tingkat kepuasan (SP, P, N, TP, STP) berdasarkan data fitur pelanggan.

Angka yang lebih tinggi yang terdapat pada tabel hasil total variabel menunjukkan bahwa fitur yang diamati lebih mungkin terkait dengan kategori tersebut.

SP (Sangat Puas) = 1.000: Peluang bahwa pelanggan masuk kategori "Sangat Puas" adalah sangat rendah atau nol berdasarkan fitur yang ada.

P (Puas) = 8.900: Peluang bahwa pelanggan masuk kategori "Puas" adalah yang tertinggi di antara semua kategori, menunjukkan bahwa berdasarkan fitur yang ada, pelanggan kemungkinan besar merasa puas.

N (Netral) = 7.250: Peluang bahwa pelanggan masuk kategori "Netral" adalah cukup tinggi.

TP (Tidak Puas) = 2.450: Peluang bahwa pelanggan masuk kategori "Tidak Puas" adalah rendah.

STP (Sangat Tidak Puas) = 0.400: Peluang bahwa pelanggan masuk kategori "Sangat Tidak Puas" adalah sangat rendah.

Angka-angka dalam tabel menunjukkan hasil probabilitas untuk masing-masing kategori kepuasan pelanggan berdasarkan model Naive Bayes. Dalam kasus ini, pelanggan dengan nilai-nilai probabilitas tersebut kemungkinan besar masuk dalam kategori "Puas" karena memiliki nilai probabilitas tertinggi (8.900). Ini berarti, berdasarkan data dan model yang digunakan, fitur-fitur pelanggan tersebut lebih cenderung menghasilkan penilaian "Puas".

D. Kesimpulan

Hasilnya bahwa telah berhasil mengidentifikasi indikator utama kepuasan pelanggan terhadap layanan internet, seperti kualitas layanan, kecepatan, harga, kemudahan bertransaksi, dan respons petugas lapangan. Penggunaan kuesioner real-time memungkinkan pelanggan untuk memberikan umpan balik dengan mudah, sementara metode Naive Bayes terbukti efektif dalam menganalisis data untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan pelanggan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa model Naive Bayes mencapai akurasi yang sangat tinggi sebesar 96%. Angka akurasi ini menandakan bahwa model berhasil mengklasifikasikan tingkat kepuasan pelanggan dengan tingkat keakuratan yang sangat baik. Dengan akurasi sebesar 96%, dapat disimpulkan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan berdasarkan umpan balik yang diberikan. Hasil tersebut dapat memberikan wawasan mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Temuan ini dapat digunakan dalam pengambilan keputusan strategis untuk meningkatkan layanan perusahaan berdasarkan informasi yang relevan dan akurat dari umpan balik pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, M. R., 2020. Sekawan Media. Issue Retrieved from Sekawan Media Group: <https://www.sekawanmedia.co.id/blog/pengertian-user-experience>.
- Meta, A. D., 2018. Implementation of Naive Bayes for Classification and Potentially MSMEs Analysis, <https://doi.org/10.1051/mateconf>.
- Gustientiedina, Siddik, M. & Desnelita, Y., 2019. 2019. Penerapan Naive Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademis, Volume 2(4), pp. 2-6.
- Karman, J. & Arifin, A. Z., 2018. Aplikasi Delivery Order Berbasis Web Mobile Pada Trotoar Steak. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu, Volume 9(2), p. 38.
- Oliver, R. L., 1980. A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of SatisfactionDecisions. Journal of Marketing Research, pp. 160-169.
- Rosa, A. S. & M, S., 2013. Rekayasa Perangkat Lunak Tekstur Dan Berorientasi Objek. Widiastuti, 2012. Analisa Perbandingan Algoritma SVM, Naive Bayes, dan Decision Treedalam Mengklasifikasikan Serangan (Attacks) pada Sistem Pendeteksi Intrus.
- Zeithaml, V. A., Berry, L. L. & Parasuraman, A., 1996. The behavioral consequences ofservice quality. Journal of marketing. Volume 60(2), pp. 31-46.