

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA KERETA API INDONESIA MELALUI SOSIAL MEDIA *TWITTER* DENGAN ALGORITMA *NAÏVE BAYES CLASSIFIER*

Mutiara Azahri, Nina Sulistiyowati, Mohamad Jajuli

Program Studi Informatika S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl.HS. Ronggoi Waluyo, Teluk jambe Timur, Karawang, Indonesia
1910631170034@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Kereta Api Indonesia sekarang ini berhasil menarik minat masyarakat untuk menggunakan transportasi umum. Peningkatan terjadi berhubungan dengan pandemi Covid-19 yang terus membaik sehingga Kereta Api Indonesia dapat melayani penumpang hingga 100% dari kapasitasnya, meningkat dari sebelumnya hanya melayani 45% penumpang. Setelah pandemi COVID-19, beberapa fasilitas di stasiun dan kereta api mengalami perubahan dan penyesuaian, hal tersebut memicu reaksi masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan oleh Kereta Api Indonesia yang di tuangkan di media sosial *twitter*. Analisis sentimen menjadi solusi dalam mengekstrak informasi dan mengklasifikasikan data opini sesuai sentimen (positif dan negatif) dengan memanfaatkan algoritma data mining. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan sentimen pengguna layanan transportasi Kereta Api Indonesia menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Penelitian ini, menggunakan Metode KDD (*Knowledge Discovery in Database*) yang terdiri dari tahapan Data Selection, preprocessing, Data transformation, Data Mining dan Evaluation. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa algoritma *Naïve Bayes Classifier* dalam mengklasifikasikan sentimen pengguna layanan transportasi Kereta Api Indonesia dengan nilai akurasi sebesar 0.9215686274509803 atau setara dengan 92.15%. Sentimen pada opini pengguna layanan transportasi Kereta Api Indonesia ini diketahui lebih banyak mengandung sentimen negatif berdasarkan pelabelan manual. Hal ini terlihat bahwa banyak pengguna layanan transportasi Kereta Api Indonesia ini mengeluhkan tentang kenaikan harga, keadaan kursi khususnya untuk kereta api kelas ekonomi dan fasilitas lainnya. Dalam hal ini Kereta Api Indonesia dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan untuk terus menerus melakukan perbaikan terhadap pelayanan yang diberikan.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Kereta Api Indonesia, KDD (*Knowledge Discovery in Database*), *Naïve Bayes Classifier*

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, minat masyarakat terhadap penggunaan kereta api sebagai moda transportasi umum meningkat secara signifikan. Peningkatan terjadi pada bulan Maret ketika Kereta Api Indonesia mengimplementasikan operasi dan layanan sesuai dengan aturan baru yang dikeluarkan oleh pemerintah melalui surat edaran Kemenhub Nomor 25 tahun 2022. Aturan tersebut memperbolehkan kereta api di wilayah aglomerasi untuk melayani penumpang hingga 100% kapasitasnya, meningkat dari batasan sebelumnya hanya 45%. Peningkatan kapasitas ini termasuk pengizinkan pengguna untuk duduk tanpa menjaga jarak, mengingat situasi pandemi Covid-19 yang sedang membaik [1].

Pengguna layanan kereta api di Indonesia menghadapi perbedaan pendapat terkait fasilitas yang disediakan. Keluhan tentang kursi yang tidak nyaman pada kereta ekonomi dan masalah lain seperti gerbong, toilet, dan AC seringkali diungkapkan melalui media sosial, seperti dilansir oleh CNN Indonesia pada tahun 2022. Namun, di sisi lain, ada pengguna yang menyampaikan komentar positif tentang fasilitas tersebut. Mereka berpendapat bahwa kenyamanan bukanlah hal yang utama dalam penggunaan kereta api, tetapi keselamatan merupakan prioritas yang lebih

penting untuk semua jenis kelas yang ditawarkan oleh Kereta Api Indonesia (KAI). Namun, operator kereta api terus berupaya memperbaiki dan memperbarui fasilitas demi kenyamanan dan keselamatan penumpang dan staf [2].

Beberapa pengguna layanan kereta api seringkali mengungkapkan keluhan mereka terkait dengan kondisi di Stasiun dan dalam kereta melalui platform media sosial salah satunya media sosial *twitter*. *Twitter* dianggap sebagai saluran yang efektif bagi pengguna untuk mengekspresikan pemikiran dan pendapat mereka karena kemudahan akses, jumlah pengikut yang tidak terbatas, serta batasan jumlah karakter hanya 280 karakter. Dengan demikian, pengguna *twitter* dapat dengan jelas, singkat, dan padat menyampaikan maksud dan tujuan mereka. Oleh karena itu *twitter* merupakan salah satu media sosial yang populer di mana pengguna dapat menyampaikan opini objektif mengenai berbagai topik. [3].

Dengan melakukan analisis sentimen PT Kereta Api Indonesia dapat memperoleh gambaran umum persepsi pengguna Kereta Api dengan cara mengelompokkan jenis opini menjadi kategori positif dan negatif terhadap kepuasan yang diberikan oleh PT Kereta Api Indonesia. Namun dilihat dari jumlah pengguna yang banyak maka opini yang dihasilkan juga semakin banyak. Sehingga membutuhkan waktu

dan usaha yang semakin banyak pula. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah mesin yang dapat menganalisis tweet dan mengklasifikasi *tweet* yang banyak tersebut kedalam sentimen negatif dan positif secara otomatis karena menganalisis *tweet* secara manual sudah tidak efektif lagi [3].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kereta Api Indonesia

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) adalah perusahaan milik negara (BUMN) yang berada di dalam kementerian perhubungan. Tugas utama Kereta Api Indonesia (Persero) adalah menyediakan layanan transportasi kereta api untuk memudahkan mobilitas orang dan barang secara massal guna mendukung pembangunan nasional. Perusahaan ini dimiliki mayoritas oleh pemerintah Republik Indonesia dengan kepemilikan 100% saham [4].

2.2. Twitter

Twitter adalah sebuah platform media sosial yang terkenal di kalangan pengguna internet karena mudah digunakan dan sederhana. Di samping itu, pengguna dapat mengungkapkan pendapat dan opini mereka dengan bebas di *platform* tersebut [5].

2.3. Data Mining

Dalam proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* *data mining* adalah langkah penting yang terdiri dari tiga komponen yaitu Asosiasi, Klasifikasi, dan Klustering. Salah satu metode utama dalam data mining adalah *supervised learning*, yang juga dikenal sebagai pembelajaran dengan guru. Metode ini melibatkan proses pembelajaran berdasarkan nilai dari indikator target yang terkait dengan indikator *predictor* [6].

2.4. Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu proses yang bertujuan untuk menemukan model atau fungsi yang dapat menggambarkan dan membedakan data ke dalam kelas-kelas tertentu. Tujuan dari klasifikasi ini adalah untuk mengidentifikasi pola yang memiliki nilai signifikan dari data yang berukuran relatif besar hingga sangat besar [7].

2.5. Naïve Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier adalah sebuah teknik prediksi sederhana yang menggunakan pendekatan probabilistik dan didasarkan pada penerapan teorema *bayes*. Metode ini didasarkan pada asumsi independensi yang kuat antar fitur yang digunakan (naif). Dengan kata lain dalam *Naive Bayes Classifier* model yang digunakan mengasumsikan bahwa fitur-fitur yang terlibat adalah independen satu sama lain [7].

2.6. Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah suatu proses yang digunakan untuk menemukan pola-

pola yang berguna dan mengambil informasi dari data besar. Proses KDD ini bertujuan untuk mengekstraksi pengetahuan atau informasi yang tersembunyi dalam data yang sebelumnya tidak diketahui [8].

2.7. Text Mining

Text mining merupakan sebuah proses mengelola data berupa teks yang didapatkan dari dokumen dengan tujuan untuk mendapatkan informasi, menemukan pola atau kecenderungan yang berguna dari dokumen tersebut dengan cara mengidentifikasi dan mengeksplorasi pola menarik dari sekumpulan data berupa teks yang tidak terstruktur agar nantinya dapat dilakukan analisis hubungan antar dokumen. Adapun tahapan-tahapan dari metodologi KDD yaitu terdiri dari, *Data Selection*, *Preprocessing*, *Transformation*, *Data mining*, dan *Evaluation/interpretation* [9].

2.8. Analisis Sentimen

Analisis sentimen yang juga biasa disebut dengan *opinion mining* merupakan studi komputasi yang menganalisis mengenai opini, sentimen, evaluasi, perilaku, serta emosi seseorang terhadap suatu entitas. Adapun entitas tersebut dapat merupakan gambaran dari suatu produk, layanan, peristiwa, organisasi, individu, masalah, atau topik [9].

2.9. Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF)

TF-IDF adalah sebuah teknik pembobotan yang digunakan untuk mengubah data teks menjadi representasi numerik. [11]. *TF – IDF* sendiri berasal dari perpaduan dua algoritma dengan pembobotan yang berbeda, yaitu *Term Frequency (TF)* yang menyatakan jumlah kata yang muncul dalam suatu dokumen, dan *Inverse Document Frequency (IDF)* yang menunjukkan tingkat kepentingan suatu kata yang terdapat dalam kumpulan dokumen

2.10. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah sebuah metode dalam data mining yang biasanya digunakan untuk mengevaluasi performa suatu algoritma atau model klasifikasi, dengan menunjukkan keakuratan, presisi, dan tingkat kesalahan algoritma [12]. Metode ini biasanya direpresentasikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan empat kemungkinan hasil klasifikasi, seperti beriku [9].

Actual Class	Predicted Class	
	+	-
+	TP	TN
-	FP	FN

Gambar 1. Table confusion matrix

2.11. Tools

Python adalah suatu bahasa pemrograman tingkat tinggi, dinamis mudah dipelajari, dan sederhana,

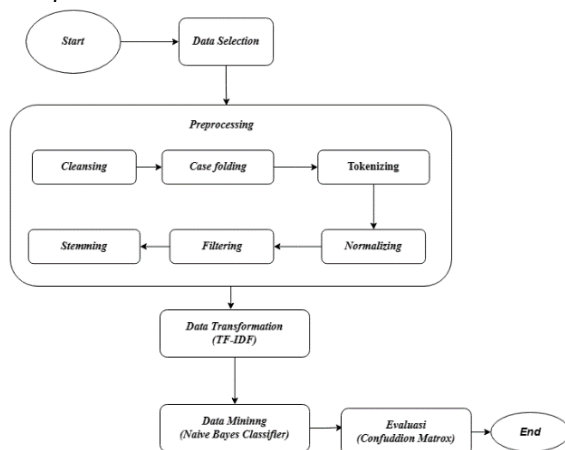
python mendukung berbagai modul serta paket yang membantu modularitas program [13].

Scikit-learn merupakan *library python* yang menggabungkan algoritma-algoritma machine learning untuk kasus *supervised* dan *unsupervised* pada skala menengah. Library ini bersifat efisien untuk analisis data serta *data mining*. *Scikit-learn* adalah modul analisis data yang bersifat terbuka atau *open source* untuk *Machine learning*. Library ini meliputi berbagai algoritma Data mining seperti klasifikasi, regresi, serta klastering [14].

Jupyter Notebook adalah proyek *open source* dari organisasi nirlaba *Project Jupyter*. Tujuannya adalah menyediakan layanan interaksi antara berbagai bahasa pemrograman untuk komputasi yang efektif [15].

3. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Knowledge Discovery in Database (KDD)* yang terdapat 5 tahapan proses yaitu proses *Selection*, *Preprocessing*, *Transformation*, *Data mining* dan *Interpretation/Evaluation*.



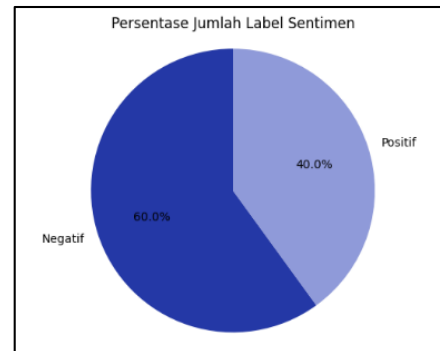
Gambar 2. Alur penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini, menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* untuk membuat model analisis sentimen terhadap opini pengguna layanan transportasi Kereta Api Indonesia menggunakan metode *KDD (knowledge Discovey in Database)* yang telah diimplementasikan dalam lima tahapan yaitu *Data Selection*, *Preprocessing*, *Transformation*, *Data Minning* dan *Evaluation*. Penelitian ini menggunakan total 1015 data tweet yang diambil dari *twitter* dalam rentang waktu 10 Maret 2022 hingga 10 April 2022. Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan data menggunakan *library twint* di *jupyter notebook*. Data yang dikumpulkan adalah dataset opini pengguna *twitter* terkait pelayanan dan fasilitas transportasi yang diberikan oleh PT. Kereta Api Indonesia. Data tersebut dikumpulkan dengan menggunakan kata kunci "@KAI121" atau "Kereta Api Indonesia".

Setelah pengumpulan data, dilakukan penyeleksian data dengan memilih atribut "tweet" yang berisi informasi langsung tentang sentimen dan

opini yang diteliti, kemudian dilakukan pelabelan data secara manual dengan bantuan seorang ahli bahasa. *Dataset* kereta api dibagi menjadi dua kelas yaitu positif dan negatif, sesuai dengan kriteria literatur yang telah ditentukan.



Gambar 3. Presentasi jumlah label sentimen

Dapat dilihat pada gambar 3 diatas persentase dari sentimen kata positif dan negatif yang terdapat pada *tweet* mengenai pelayanan dan fasilitas transportasi yang di berikan oleh PT. Kereta Api Indonesia. Dalam penelitian ini, kelas positif mencakup pujian, ungkapan puas, ungkapan terima kasih, dan antusiasme positif, sedangkan kelas negatif mencakup keluhan, kritik, umpatan, ancaman, dan sarkasme. Pelabelan ini menghasilkan data lebih besar persentase dari sentimen *tweet* negatif dibandingkan dengan sentimen *tweet* positif.

Hasil dari pelabelan data di lanjutkan dengan *preprocessing* untuk membersihkan dan mempersiapkan data. Proses *preprocessing* melibatkan langkah-langkah seperti *Cleaning*, *Case Folding*, *Tokenizing*, *Normalizing*, *Filtering*, dan *stemming*. Langkah-langkah ini bertujuan untuk memastikan data siap untuk analisis. Data dari hasil *preprocessing* dilanjutkan untuk proses *data transformation* menggunakan metode *TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency)* untuk memberikan bobot pada kata-kata dalam dataset. Metode ini menghasilkan representasi numerik untuk setiap kata. Selanjutnya, algoritma *Naïve Bayes Classifier* digunakan untuk melakukan tahapan *data mining*.

Data dibagi menjadi data training dan data testing dengan skenario dengan 90:10, 80:20, dan 70:30. Kemudian evaluasi performa dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui nilai akurasi.

Berikut tiga skenario pembagian data yang dilakukan dan hasil akurasi yang didapatkan dari setiap skenario.

4.1 Skenario 1 (90:10)

Berikut dapat dilihat pada Gambar 4 pembagian data training dan testing dengan perbandingan 90:10

```
# Pembagian data latih & data uji (90:10)
x = df.vektorizer
y = stemming['label']
x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size = 0.1, random_state = 0)
mnb = MultinomialNB().fit(x_train, y_train)
y_pred = mnb.predict(x_test)
y_pred_train = mnb.predict(x_train)
x_train.shape, x_test.shape

((913, 2550), (102, 2550))
```

Gambar 4. Pembagian data 90:10

```
# Evaluasi (Confusion Matrix)
cm = confusion_matrix(y_test, y_pred)
cm_matrix = pd.DataFrame(data=cm, columns=['Actual : Negative', 'Actual : Positive'],
                        index=['Predict : Negative', 'Predict : Positive'])
print(cm_matrix)
print('Accuracy:', accuracy_score(y_test, y_pred))

Actual : Negative Actual : Positive
Predict : Negative      57          1
Predict : Positive       7         37
Accuracy: 0.9215686274509803
```

Gambar 5. Evaluasi Skenario 90:10

Berdasarkan Gambar 5, hasil dari klasifikasi menggunakan *Naive Bayes Classifier* dengan seleksi fitur TF-IDF pada perbandingan 90:10 didapatkan hasil dengan nilai akurasi 92.15%

4.2 Skenario 2 (80:20)

Berikut dapat dilihat pada Gambar 6 pembagian data training dan testing dengan perbandingan 80:20

```
# Pembagian data latih & data uji (80:20)
x = df.vektorizer
y = stemming['label']
x_train2, x_test2, y_train2, y_test2 = train_test_split(x, y, test_size = 0.2, random_state = 0)
mnb2 = MultinomialNB().fit(x_train2, y_train2)
y_pred2 = mnb2.predict(x_test2)
y_pred_train = mnb2.predict(x_train2)
x_train2.shape, x_test2.shape

((812, 2550), (203, 2550))
```

Gambar 6. Pembagian data 80 :20

```
# Evaluasi (Confusion Matrix)
cm = confusion_matrix(y_test2, y_pred2)
cm_matrix = pd.DataFrame(data=cm, columns=['Actual : Negative', 'Actual : Positive'],
                        index=['Predict : Negative', 'Predict : Positive'])
print(cm_matrix)
print('Accuracy:', accuracy_score(y_test2, y_pred2))

Actual : Negative Actual : Positive
Predict : Negative      112         4
Predict : Positive       12        75
Accuracy: 0.921182266098522
```

Gambar 7. Evaluasi Skenario 80:20

Berdasarkan Gambar 7, hasil dari klasifikasi menggunakan *Naive Bayes Classifier* dengan seleksi fitur TF-IDF pada perbandingan 80:20 didapatkan hasil dengan nilai akurasi 92.11%

4.3 Skenario 2 (70:30)

Berikut dapat dilihat pada Gambar 8 pembagian data training dan testing dengan perbandingan 70:30

```
# Pembagian data latih & data uji (70:30)
x = df.vektorizer
y = stemming['label']
x_train3, x_test3, y_train3, y_test3 = train_test_split(x, y, test_size = 0.3, random_state = 0)
mnb3 = MultinomialNB().fit(x_train3, y_train3)
y_pred3 = mnb3.predict(x_test3)
y_pred_train = mnb3.predict(x_train3)
x_train3.shape, x_test3.shape

((710, 2550), (305, 2550))
```

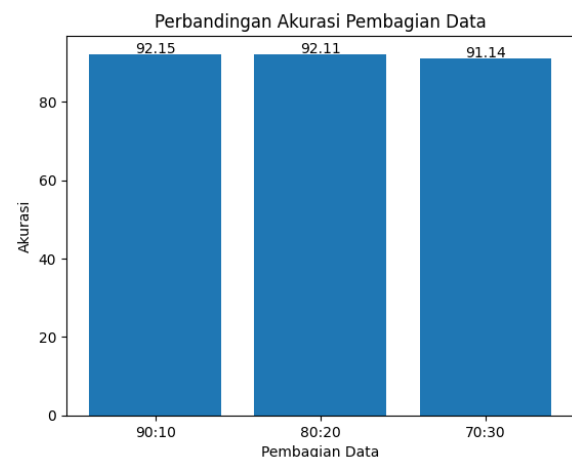
Gambar 8. Pembagian Data 70:30

```
# Evaluasi (Confusion Matrix)
cm = confusion_matrix(y_test3, y_pred3)
cm_matrix = pd.DataFrame(data=cm, columns=['Actual : Negative', 'Actual : Positive'],
                        index=['Predict : Negative', 'Predict : Positive'])
print(cm_matrix)
print('Accuracy:', accuracy_score(y_test3, y_pred3))

Actual : Negative Actual : Positive
Predict : Negative      176         9
Predict : Positive       18        102
Accuracy: 0.9114754098360656
```

Gambar 9. Evaluasi skenario 70:30

Berdasarkan Gambar 9, hasil dari klasifikasi menggunakan *Naive Bayes Classifier* dengan seleksi fitur TF-IDF pada perbandingan 80:20 didapatkan hasil dengan nilai akurasi 91.14%



Gambar 10. Perbandingan akurasi masing masing skenario

Gambar 10 Perbandingan akurasi Setiap Skenario Pembagian Data

Dalam gambar 10 Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pada skenario pertama (90:10) dihasilkan adalah 92.15%. Pada skenario kedua (80:20) akurasi yang dihasilkan adalah 92.11%. Sedangkan pada skenario ketiga (70:30) akurasi yang dihasilkan adalah 91.14%. Berdasarkan perbandingan hasil pengujian evaluasi, skenario terbaik yang untuk model klasifikasi *Naive Bayes Classifier* yaitu pada skenario atau model pertama (90% data training dan 10% data) dengan nilai akurasi sebesar 92.15%. Model ini dinilai baik karena mempunyai persentase nilai pengujian yaitu pada Akurasi skenario yang diujikan persentasenya sudah sangat baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Analisis sentimen pengguna layanan transportasi Kereta Api Indonesia di media sosial *twitter* menunjukkan dominasi sentimen negatif. Data set yang terdiri dari 1015 opini pengguna *twitter* di-labeli secara manual, menghasilkan 609 sentimen positif dan 406 sentimen negatif. Hasil pelabelan tersebut menunjukkan bahwa layanan transportasi Kereta Api Indonesia mendapatkan sentimen negatif, terutama terlihat dari pengguna *twitter* yang mengeluh tentang harga tiket, kursi, dan fasilitas lainnya.

Penggunaan algoritma *Naïve Bayes Classifier* dalam mengklasifikasikan sentimen ini mencapai akurasi sebesar 0.9215686274509803 atau setara dengan 92.15%, dengan menggunakan metode pembagian data latih dan data uji sebesar 90:10 dan metode pemberian label secara manual dengan pembobotan TF-IDF.

Saran penelitian selanjutnya, peneliti dapat mengimplementasikan metode pembobotan dan seleksi fitur seperti *N-Gram*, *Particle Swarm Optimization*, *Chi Square*, *Stable Mutation Jump Strategy*, dan lainnya. Selain itu, teknik *SMOTE* dapat digunakan untuk menangani ketidakseimbangan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] commuterline.id, “Layanan KRL Sesuai SE Kemenhub Nomor 25 Tahun 2022 Mulai 9 Maret 2022,” *KAI Commuter*, Mar. 2022. <https://commuterline.id/informasi-publik/berita/layanan-krl-sesuai-se-kemenhub-nomor-25-tahun-2022-mulai-9-maret-2022> (accessed Apr. 28, 2023).
- [2] N. Jatiwaluyo, “Analisis Fasilitas Layanan terhadap Kepuasan Pengguna Stasiun Kereta Api Kebumen,” *TEKSLING: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 01, no. 02, pp. 71–86, 2022.
- [3] S. Nurul, J. Fitriyyah, N. Safriadi, E. Esyudha, and P. #3, “Analisis Sentimen Calon Presiden Indonesia 2019 dari Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes,” *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, vol. 5, no. 3, pp. 279–285, 2019, [Online]. Available: <http://dev.Twitter.com>.
- [4] Y. I. Pramana, G. Harahap, and M. M. Lubis, “Analisis Kepuasan Pengguna Jasa Transportasi Kereta Api,” *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, vol. 1, no. 2, pp. 106–111, 2019, [Online]. Available: <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>
- [5] A. P. Giovani, A. Ardiansyah, T. Haryanti, L. Kurniawati, and W. Gata, “Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi,” *Jurnal Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, p. 115, Jul. 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.679.
- [6] G. Subroto, N. Sulistiyowati, A. A. Ridha, and U. S. Karawang, “Classification of Types of Violence Against Women And Children Using The Multinomial Naive Bayes Algorithm,” *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [7] H. Derajad Wijaya and S. Dwiasnati, “Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes pada Penjualan Obat,” *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 7, no. 1, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji>
- [8] Nurhachita and E. Surya Negara, “A Comparison Between Naïve Bayes and The K-Means Clustering Algorithm for The Application of Data Mining on The Admission of New Students,” *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial, dan Sains*, vol. 9, no. 1, Mar. 2020.
- [9] S. Masturoh and A. Baroqah Pohan, “Sentiment Analysis Against The Dana E-Wallet On Google Play Reviews Using The K-Nearest Neighbor Algorithm,” *Jurnal Pilar Mandiri*, vol. 17, no. 1, pp. 53–59, Mar. 2021, doi: 10.33480/pilar.v17i.2182.
- [10] N. C. Agustina, D. Herlina Citra, W. Purnama, C. Nisa, and A. Rozi Kurnia, “The Implementation of Naïve Bayes Algorithm for Sentiment Analysis of Shopee Reviews on Google Play Store,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 2, no. 1, pp. 47–54, Apr. 2022, Accessed: Apr. 28, 2023. [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/view/195>
- [11] N. K. Widyasanti, I. K. G. Darma Putra, and N. K. Dwi Rusjyanthi, “Seleksi Fitur Bobot Kata dengan Metode TFIDF untuk Ringkasan Bahasa Indonesia,” *MERPATI*, vol. 6, no. 2, pp. 119–127, Aug. 2018.
- [12] M. A. Ramadhan and M. I. Wahyudin, “Analisis Sentimen Mengenai Keberhasilan Indonesia di Ajang Thomas Cup 2020 (Studi Kasus Media Sosial Twitter) Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Decision Tree,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 6, no. 4, p. 2022, 2022, doi: 10.35870/jti.
- [13] S. Annisa and Y. Yohana, “Sistem Informasi Penarikan Mobil Jatuh Tempo Pada Pt.Capella Multidana - Duri Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic.Net,” *JSR : Jaringan Sistem Informasi Robotik*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [14] D. A. Manalu and G. Gunadi, “Implementasi Metode Data Mining K-Means Clustering Terhadap Data Pembayaran Transaksi Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada Cv Digital Dimensi,” *Infotech: Journal of Technology Information*, vol. 8, no. 1, pp. 43–54, Jun. 2022, doi: 10.37365/jti.v8i1.131.
- [15] N. Adi Pramono, Moh. H. Nurdiansyah, and D. Zanneta Hidayatlifa, “Rancang Bangun Pembuatan Sistem Pengiriman Sensor Secara Real Time Menggunakan Python dan Raspberry Pi,” *Risalah Fisika*, vol. 3, no. 2, pp. 43–46, Sep. 2019, doi: 10.35895/rf.v3i2.154.