



Perbandingan Naïve Bayes dan SVM terhadap Analisis Sentimen QRIS di Luar Negeri

Readysna Krisna Pambudi^{1*}, Xavier Billy Prasetyo², Muhammad Rizky Pribadi³

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa, Universitas Multi Data Palembang

^{1*}readysnakrisnapambudi_2226250097@mhs.mdp.ac.id, ²xavierbillyprasetyo_2226250102@mhs.mdp.ac.id,
³rizky@mdp.ac.id

ABSTRACT

This study compares the Naïve Bayes and Support Vector Machine (SVM) algorithms in sentiment analysis of TikTok user comments regarding the use of QRIS abroad. The data were collected through comment scraping from TikTok, followed by text preprocessing, TF-IDF transformation, and the application of SMOTE. Each comment was manually labeled into one of three sentiment categories: positive, negative, or neutral. The evaluation results indicate that the SVM algorithm achieved higher performance than the Naïve Bayes algorithm, with an accuracy of 62.30% compared to Naïve Bayes at 57.40%. SVM achieved a precision of 63.44%, while Naïve Bayes reached 62.98%. SVM's recall was 62.30%, compared to 57.40% for Naïve Bayes. The F1-score for SVM was 59.60%, while Naïve Bayes obtained 51.33%. Therefore, the SVM algorithm is considered more effective for sentiment analysis tasks compared to the Naïve Bayes algorithm.

Keywords: sentiment analysis, Naïve Bayes, SVM, TikTok, QRIS

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan algoritma Naïve Bayes dan SVM (*Support Vector Machine*) dalam analisis sentimen terhadap komentar pengguna TikTok mengenai penggunaan QRIS di luar negeri. Data dikumpulkan dengan data scraping dari komentar TikTok, kemudian melakukan preprocessing text, transformasi TF-IDF, dan penerapan SMOTE. Setiap komentar diberi label secara manual ke dalam kategori positif, negatif, atau netral. Hasil Evaluasi menunjukkan bahwa algoritma SVM menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan algoritma Naïve Bayes dengan accuracy sebesar 62.30%, sedangkan Naïve Bayes 57.40%. Precision SVM sebesar 63.44%, sedangkan Naïve Bayes 62.98%. Recall SVM sebesar 62.30%, sedangkan Naïve Bayes 57.40%. F1-Score SVM sebesar 59.60%, sedangkan Naïve Bayes 51.33%. Dengan demikian algoritma SVM lebih efektif digunakan dalam analisis sentimen dibandingkan algoritma Naïve Bayes.

Kata kunci: analisis sentimen, Naïve Bayes, SVM, TikTok, QRIS

1. PENDAHULUAN

QRIS (*Quick Response Code Indonesian Standard*) merupakan standar kode QR nasional berupa sistem pembayaran yang menggunakan saluran pengiriman bersama untuk menyatukan transaksi pembayaran yang memanfaatkan QR Code melalui aplikasi uang elektronik maupun dompet digital [1]. *Quick Response Code Indonesian Standard* (QRIS) merupakan standar QR Code nasional yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dan diluncurkan pada tanggal 17 Agustus 2019 agar proses transaksi pembayaran secara domestik menggunakan QR Code dapat lebih mudah, cepat, dan terjaga keamanannya [2]. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan semakin bertambah pengguna aplikasi pembayaran digital, QRIS tidak hanya dapat diakses di Indonesia, tetapi sudah dapat diakses di Luar Negeri. Penggunaan QRIS di luar negeri bertujuan untuk mempermudah transaksi

lintas negara, terutama bagi wisatawan Indonesia dan pelaku usaha UMKM yang membutuhkan sistem pembayaran yang efisien. Meskipun demikian, implementasi QRIS di luar negeri ini tidak lepas dari tantangan, terutama persepsi pengguna dan kepercayaan terhadap sistem pembayaran. Setiap negara memiliki pandangan yang berbeda dalam menerima sistem pembayaran digital dan adanya keraguan terhadap keamanan transaksi menjadi isu utama yang sering muncul dalam percakapan di media sosial termasuk platform TikTok.

Douyin atau yang lebih dikenal dengan TikTok, secara harfiah berasal dari Cina dan diluncurkan pada bulan September 2016 oleh Zhang Yiming [3]. TikTok saat ini menjadi salah satu platform media sosial yang saat ini populer di kalangan generasi muda. Penggunaan TikTok beragam, salah satunya sebagai tempat memberikan tanggapan dan komentar terkait isu-isu yang sedang hangat, salah satunya mengenai QRIS yang sudah mendunia. Analisis sentimen dari komentar-komentar yang ada di TikTok dapat memberikan wawasan penting mengenai sikap masyarakat dalam penggunaan QRIS di luar negeri.

Analisis sentimen, seperti yang didefinisikan dalam studi fundamental oleh Pang dan Lee (2008), merupakan bidang penelitian dari Natural Language Processing (NLP) yang berfungsi mengidentifikasi orientasi opini dalam teks, apakah bersifat positif, negatif, atau netral [4][5]. Namun, analisis sentimen pada media sosial seperti TikTok memiliki tantangan tersendiri karena data teks yang besar dan tidak terstruktur sering menjadi ketidakseimbangan. Untuk menangani hal tersebut, digunakan metode TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency). Merujuk pada teori dasar yang diperkenalkan oleh Salton dan Buckley (1988), TF-IDF merupakan metode pembobotan yang efektif untuk mengelompokkan kata berdasarkan frekuensi kemunculannya guna merepresentasikan fitur teks secara akurat [6][7].

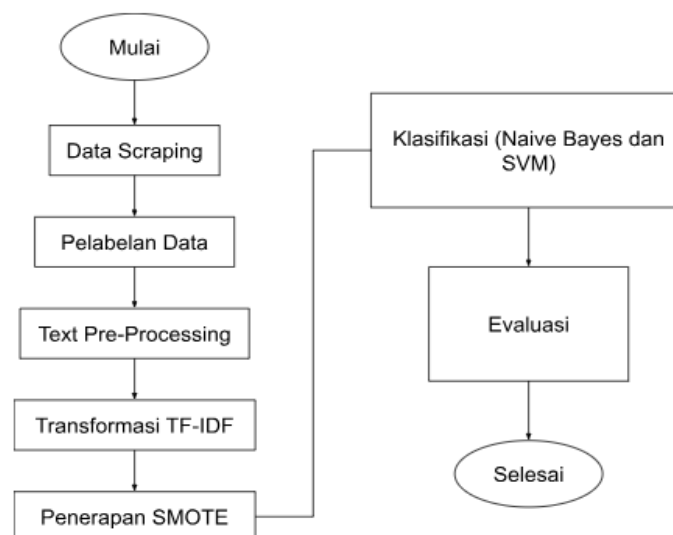
Analisis sentimen dapat dilakukan menggunakan metode klasifikasi. Beberapa metode yang sering digunakan adalah *Naïve Bayes* (NB), *Support Vector Machine* (SVM), dan *k-Nearest Neighbor* (k-NN) [8][9][10]. *Naïve Bayes* merupakan salah satu algoritma probabilitas yang menerapkan Teorema Bayes dengan asumsi bahwa setiap fitur bersifat independen satu sama lain [11]. Keuntungan dari Algoritma *Naïve Bayes* adalah hanya membutuhkan training data dalam jumlah kecil agar bisa mengestimasi parameter untuk klasifikasi. Meskipun sederhana dan memiliki asumsi yang kuat, algoritma klasifikasi *Naïve Bayes* telah terbukti bekerja dengan cukup baik di banyak bidang [7]. *Support Vector Machine* (SVM) merupakan salah satu algoritma yang mencari klasifikasi hyperplane optimal untuk memisahkan data dalam ruang fitur [11]. Secara ilmiah, pemilihan kedua algoritma ini merepresentasikan perbandingan antara dua paradigma utama yaitu pendekatan *probabilistik* (*Naïve Bayes*) yang mengandalkan peluang kemunculan kata dan komputasi yang cepat meskipun asumsi independensi fitur yang kuat, dengan pendekatan *margin-based learning* (SVM) yang berfokus pada batas pemisah geometris antar kelas yang secara teoritis efektif untuk data yang dengan dimensi tinggi seperti teks karena berfokus pada *support vector* yang memisahkan kelas secara optimal. Meskipun studi perbandingan NB dan SVM telah dilakukan pada topik lain, belum ada penelitian yang secara spesifik membandingkan kedua algoritma tersebut untuk analisis sentimen komentar pengguna TikTok berbahasa Indonesia mengenai implementasi QRIS di luar negeri, terutama dengan mempertimbangkan masalah ketidakseimbangan data yang khas pada data media sosial. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja kedua algoritma tersebut dalam mengklasifikasikan sentimen komentar pengguna TikTok terhadap QRIS yang dapat digunakan di luar negeri. Dalam analisis sentimen, seringkali ditemui ketidakseimbangan data, di mana jumlah data dalam satu kelas (misalnya, sentimen positif) jauh lebih banyak dibandingkan kelas lainnya (seperti sentimen negatif). Ketidakseimbangan ini dapat mempengaruhi kinerja model klasifikasi. Untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan ini, digunakan teknik *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE), yang merupakan metode oversampling dengan cara menghasilkan contoh sintesis dari kelas minoritas, bukan hanya menduplikasi data yang ada [12][13]. Teknik ini diperkenalkan oleh Chawla et al. (2002) dan telah terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja klasifikasi pada data yang tidak seimbang [12].

Dalam analisis sentimen, penting untuk memilih algoritma yang tepat guna menghasilkan model yang efektif dalam mengklasifikasikan sentimen komentar pengguna di platform media sosial seperti TikTok. Beberapa penelitian sebelumnya telah membandingkan algoritma seperti *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* (SVM) untuk menganalisis sentimen. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Liem et al. (2024) membandingkan kedua algoritma ini dalam menganalisis komentar TikTok tentang produk skincare, dengan menggunakan teknik SMOTE untuk menangani masalah ketidakseimbangan data. Teknik SMOTE (*Synthetic Minority Over-sampling Technique*) menghasilkan contoh sintetik untuk kelas minoritas, yang membantu meningkatkan kinerja model klasifikasi dalam menghadapi ketidakseimbangan data. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa SVM lebih unggul dengan akurasi 59,43% dan F1-score 60,37%, sementara *Naïve Bayes* memiliki akurasi 47,65% dan F1-score 54,74% [13].

Melalui penelitian yang dilakukan oleh Setiawan, Liem, dan Pribadi (2024), terlihat bahwa pemilihan algoritma yang tepat, seperti SVM dan *Naïve Bayes*, serta teknik penanganan ketidakseimbangan data seperti SMOTE, memainkan peran penting dalam mencapai akurasi yang optimal dalam analisis sentimen sosial media. Penelitian tersebut membandingkan kinerja kedua algoritma tersebut dalam menganalisis komentar TikTok mengenai produk skincare, dengan hasil yang menunjukkan bahwa SVM memiliki kinerja lebih baik dibandingkan *Naïve Bayes*. Berdasarkan temuan tersebut, dalam penelitian ini, kami mengadopsi pendekatan yang serupa dengan menggunakan teknik kombinasi antara TF-IDF dan SMOTE. Pendekatan ini difokuskan pada komentar TikTok mengenai penggunaan QRIS di luar negeri, dengan harapan dapat menghasilkan analisis yang lebih optimal dan akurat. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah dengan memperluas pemahaman mengenai performa algoritma klasifikasi pada teks berbahasa Indonesia, serta memberikan kontribusi praktis untuk memperkuat strategi implementasi QRIS melalui analisis persepsi publik.

2. METODE PENELITIAN

Alur riset penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Data Scraping

Penelitian dimulai dengan melakukan pengambilan data dengan data scraping yang dikumpulkan dari platform media sosial yang bernama TikTok. Platform media sosial TikTok dipilih karena banyaknya opini dan reaksi dari para pengguna terhadap topik hangat mengenai QRIS yang sudah bisa digunakan di luar negeri. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa komentar dalam Bahasa Indonesia yang diambil dari postingan akun GTN (@gtid.news) yang merupakan akun berita seputar teknologi dan kecerdasan buatan [14]. Data yang kedua dikumpulkan dari postingan akun *idx channel* (@idxchannel) yang merupakan saluran akun berita seputar pasar modal Indonesia [15]. Data dibagi menjadi 80% training dan 20% testing.

2.2. Pelabelan Data

Penelitian data dalam penelitian ini dilakukan secara manual oleh 2 orang penulis penelitian ini. Penulis pertama melakukan pelabelan data dan penulis kedua melakukan validasi data. Label yang diberikan berupa positif, negatif, atau netral seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pelabelan Data

<i>Text</i>	<i>Label</i>
qris ngebantu banget loh buat ngurangin persebaran uang palsu baru tau kalau qris produk dalam negeri	1
	2

Tapi buat gw rugi, niatnya irit krna nyimpen uang di Mbanking tapi jadinya malah boros krna selalu qris dan beli online	0
--	---

2.3. Text Preprocessing

Tahapan preprocessing dalam penelitian ini dilakukan melalui 4 tahap, diantaranya:

- Case Folding*, merupakan proses mengubah seluruh huruf kapital yang ada pada dokumen menjadi huruf kecil [14]. Tahap *case folding* ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Case Folding

Dokumen Awal	Case Folding
Enak pake qris kok gausah kembalian recehh Cinta bgt gue sama Qris jd jarang bawa cash wkwk	enak pake qris kok gausah kembalian receh cinta bgt gue sama qris jd jarang bawa cash wkwk

- Cleaning*, merupakan proses menghapus karakter pada komentar TikTok seperti angka, simbol, dan *emoticon* sehingga hanya huruf yang akan diidentifikasi [16]. Tahap *cleansing* ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Cleaning

Dokumen Awal	Cleaning
itu 0,00000000001% nya transaksi gue Qris ada + & - nya, + nya banyak banget, - nya cuma 1, karena mudah, pengeluaran jadi meningkat	itu nya transaksi gue qris ada nya nya banyak banget nya cuma karena mudah pengeluaran jadi meningkat

- Tokenize*, merupakan proses memecah kalimat komentar menjadi bagian-bagian kata [17]. Tahap *tokenize* ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Tokenize

Dokumen Awal	Tokenize
qris ngebantu banget loh buat ngurain persebaran uang palsu	['qris', 'ngebantu', 'banget', 'loh', 'buat', 'ngurain', 'persebaran', 'uang', 'palsu']
baru tau kalau qris produk dalam negeri	['baru', 'tau', 'kalau', 'qris', 'produk', 'dalam', 'negeri']

- Stopword Removal*, merupakan proses menghapus kata-kata yang sering muncul dan tidak terlalu bermakna [18]. Tahap *stopword removal* ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Stopword Removal

Dokumen Awal	Tokenize
qris ngebantu banget loh buat ngurain persebaran uang palsu	['qris', 'ngebantu', 'banget', 'buat', 'ngurain', 'persebaran', 'uang', 'palsu']
wah berarti cara kita membayar dengan qris tepat ya kita menggunakan produk indonesia dan menguntungkan untuk negara kita sendiri.	['membayar', 'qris', 'produk', 'indonesia', 'menguntungkan', 'negara']

- Stemming*, merupakan proses mengurangi atau mengembalikan kata yang memiliki imbuhan sehingga menemukan kata dasarnya [18]. Tahap *stemming* ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Tabel Stemming

Dokumen Awal	Tokenize
['qris', 'ngebantu', 'banget', 'buat', 'ngurangin', 'persebaran', 'uang', 'palsu']	['qris', 'bantu', 'kurang', 'sebar', 'uang', 'palsu']
['membayar', 'qris', 'produk', 'indonesia', 'menguntungkan', 'negara']	['bayar', 'qris', 'produk', 'indonesia', 'untung', 'negara']

2.4. Transformasi TF-IDF

Pada tahap ini, akan dilakukan penentuan nilai pada setiap term dalam dokumen. Kata yang sering muncul akan diberi nilai yang lebih tinggi. Tetapi jika kata tersebut terlalu sering digunakan di berbagai dokumen, maka nilai TF-IDF akan turun. Untuk melakukan perhitungan TF-IDF menggunakan *library Python Sklearn*, dapat menggunakan *TfidfVectorizer* seperti pada persamaan 1 [20].

$$W_{ij} = tf_{ij} \times \log \log \left(\frac{n}{df} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

W_{ij} : bobot yang menentukan pentingnya kata atau term
 tf_{ij} : frekuensi term yaitu berapa kali term muncul
 ndf : frekuensi dokumen total dari term dalam seluruh koleksi dokumen.

2.5. Penerapan SMOTE

SMOTE (*Synthetic Minority Oversampling Technique*) merupakan suatu metode *oversampling* untuk menangani ketidakseimbangan dengan menambahkan salinan dari dokumen pada kelas minoritas ketika jumlahnya terlalu sedikit [21].

2.6. Klasifikasi Naïve Bayes dan SVM

a. Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan salah satu metode *machine learning* menggunakan *teorema bayes* yang ditemukan oleh Thomas Bayes [22]. Dalam teori tersebut, terdapat pada persamaan 2:

$$P(X) = \frac{P(H)P(X)}{P(H)} \quad (2)$$

Keterangan:

X : Data dengan class yang belum diketahui
H : Hipotesis data X merupakan suatu *class* spesifik
 $P(H|X)$: Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X
 $P(H)$: Probabilitas hipotesis H
 $P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan pada hipotesis H
 $P(X)$: Probabilitas X

b. SVM

SVM (*Support Vector Machine*) salah satu metode *machine learning* yang mengandalkan vektor pendukung untuk memisahkan kelas dari data yang memiliki ciri-ciri yang berbeda [18]. Dalam teori tersebut, terdapat pada persamaan 3:

$$f(x) = \text{sign}(w \cdot x + b) \quad (3)$$

Keterangan:

$f(x)$: Fungsi prediksi
w : Vektor normal *hyperplane*
x : Vektor fitur input
b : Bias atau *intercept*

2.7. Evaluasi

Hasil klasifikasi antara algoritma *Naïve Bayes* dan SVM akan dievaluasi menggunakan *confusion matrix*, dimana akan ditunjukkan dalam tabel yang berisi jumlah data sesuai klasifikasi benar atau salah seperti ditunjukkan pada tabel 7. *Confusion matrix* ini nantinya untuk mengukur nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* [19]. Rumus nilai tersebut ditunjukkan pada persamaan (4), (5), (6), (7).

Tabel 7. Tabel Confusion Matrix

	Prediksi Data	
	Positif	Negatif
Positif	TP	FP
Negatif	FN	TN

$$accuracy = \frac{TP}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \quad (4)$$

Akurasi menunjukkan seberapa tepat prediksi yang dihasilkan oleh model. Nilai akurasi ini dapat diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus seperti pada persamaan 4.

$$precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \quad (5)$$

Presisi menunjukkan hasil pengukuran tingkat ketepatan prediksi yang dilakukan oleh model terhadap data yang relevan. Nilai presisi ini dapat diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus seperti pada persamaan 5.

$$recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (6)$$

Recall menunjukkan hasil kemampuan *classifier* pada tahap klasifikasi untuk menemukan semua kasusnya positif. Nilai *recall* ini dapat diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus seperti pada persamaan 6.

$$F1 - Score = \frac{precision \times recall}{precision + recall} \times 100\% \quad (7)$$

F1-Score menunjukkan hasil rata-rata dari presisi dan *recall* yang diberi bobot. Hasil persentase akurasi dari *F1-score* cenderung lebih rendah dari akurasi itu sendiri karena mempertimbangkan kedua persamaan dari presisi dan *recall* dalam melakukan perhitungan. Nilai *F1-Score* ini dapat diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus seperti pada persamaan 7.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini diberi label 0 sebagai negatif, 1 sebagai positif, dan 2 sebagai netral yang ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Tabel Pelabelan Dataset

Label	Jumlah Data
1	452
2	1414
0	1137

3.2. Klasifikasi

Hasil klasifikasi untuk metode *Naïve Bayes* ditunjukkan pada tabel 9 dan klasifikasi untuk metode SVM ditunjukkan pada tabel 10.

Tabel 9. Hasil Klasifikasi Naïve Bayes

K-Fold	Accuracy	Precision	Recall	F1 - Score
K=3	0.5738	0.6415	0.5737	0.5077
K=5	0.5704	0.6205	0.5704	0.5107
K=7	0.5751	0.6426	0.5750	0.5164
K=10	0.5768	0.6149	0.5767	0.5183
Rata- Rata	0.5740	0.6298	0.5740	0.5133

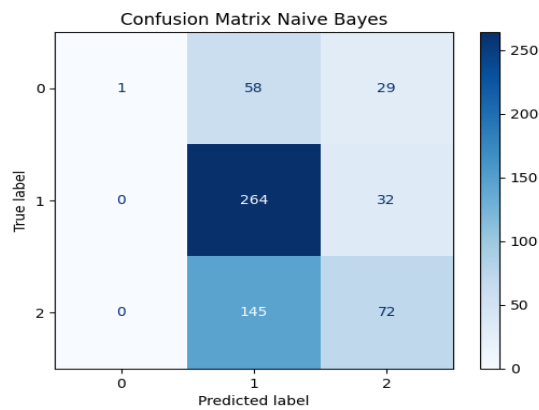
Tabel 10. Hasil Klasifikasi SVM

K-Fold	Accuracy	Precision	Recall	F1 - Score
K=3	0.6161	0.6325	0.6160	0.5863
K=5	0.6221	0.6304	0.6220	0.5950
K=7	0.6244	0.6371	0.6243	0.5981
K=10	0.6297	0.6378	0.6297	0.6045
Rata-Rata	0.6230	0.6344	0.6230	0.5960

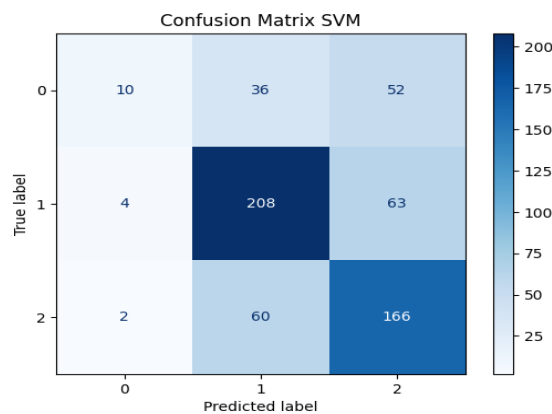
Dari kedua tabel tersebut, terlihat bahwa hasil klasifikasi menggunakan SVM memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dengan nilai 62.30% dibandingkan algoritma *Naïve Bayes*.

3.3. Confusion Matrix

Berikut merupakan *confusion matrix* metode *Naïve Bayes* dan metode SVM yang ditunjukkan pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Confusion Matrix Metode Naïve Bayes



Gambar 3. Confusion Matrix Metode SVM



Penelitian ini membandingkan kedua algoritma yaitu Naïve Bayes dan SVM dalam melakukan analisis sentiment terhadap komentar TikTok mengenai QRIS yang mendunia. Berdasarkan hasil penelitian, Algoritma SVM menunjukkan hasil yang lebih tinggi dengan *accuracy* sebesar 62.30%, sedangkan *Naïve Bayes* 57.40%. *Precision SVM* sebesar 63.44%, sedangkan *Naïve Bayes* 62.98%. *Recall SVM* sebesar 62.30%, sedangkan *Naïve Bayes* 57.40%. *F1-Score SVM* sebesar 59.60%, sedangkan *Naïve Bayes* 51.33%. Dengan demikian, Algoritma SVM lebih direkomendasikan dan lebih baik dalam melakukan analisis sentimen pada penelitian ini karena memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan algoritma *Naïve Bayes*.

- [1] E. K. Hariyani *et al.*, “Analisis Persepsi Masyarakat Terhadap Penggunaan Quick Response Code Indonesia Standard (Qris) Sebagai Alat Pembayaran,” Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary, 2023. doi: <https://etd.uinsyahada.ac.id/9581/1/1840100021.pdf>.
- [2] B. Indonesia, “Quick Response Code Indonesian Standard (QRIS).” [Online]. Available: <https://bicara131.bi.go.id/knowledgebase/article/KA-01061/en-us>
- [3] A. Rosdina and Nurnazmi, “Dampak Aplikasi Tik Tok dalam Proses Sosial Di Kalangan Remaja Kelurahan Rabadompu Timur Kecamatan Raba Kota Bima,” *EduSociata J. Penidikan Sociol.*, vol. 4, no. 1, pp. 100–109, 2021, doi: <https://stkipbima.ac.id/jurnal/index.php/ES/article/view/490/336>.
- [4] M. I. Fikri, T. S. Sabrila, and Y. Azhar, “Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Twitter,” *Smatika J.*, vol. 10, no. 02, pp. 71–76, 2020, doi: https://www.researchgate.net/publication/348000906_Perbandingan_Metode_Naive_Bayes_dan_Support_Vector_Machine_pada_Analisis_Sentimen_Twitter.
- [5] Pang, B., & Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends® in Information Retrieval*, 2(1–2), 1-135.
- [6] F. M. Malik *et al.*, “Komparasi Sentiment Analysis Pada Review Aplikasi Tokopedia Dan Shopee Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Dan Support Vector Machine Dengan Metode Tf-Idf,” vol. 11, no. 6, pp. 5872–5878, 2024, doi: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/24692/23659>.
- [7] Salton, G., & Buckley, C. (1988). Term-weighting approaches in automatic text retrieval. *Information processing & management*, 24(5), 513-523.
- [8] J. W. Iskandar and Y. Nataliani, “Perbandingan Naïve Bayes, SVM, dan k-NN untuk Analisis Sentimen Gadget Berbasis Aspek,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 6, pp. 1120–1126, 2021, doi: <http://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/3588/516>.
- [9] K. Munawaroh and Alamsyah, “Performance Comparison of SVM, Naïve Bayes, and KNN Algorithms for Analysis of Public Opinion Sentiment Against COVID-19 Vaccination on Twitter,” *J. Adv. Inf. Syst. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 113–125, 2023, doi: <https://journal.unnes.ac.id/sju/jaist/article/view/59493/23880>.

-
- [10] F. S. Pamungkas and I. Kharisudin, "Analisis Sentimen dengan SVM, Naive Bayes dan KNN untuk Studi Tanggapan Masyarakat Indonesia Terhadap Pandemi Covid-19 pada Media Sosial Twitter," *Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 4, pp. 1–7, 2021, doi: <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/45038/18560>.
- [11] M. R. Saputra and Parjito, "Analisis Sentimen Twitter Terhadap Konflik Di Papua Menggunakan Perbandingan Naive Bayes Dan Svm," *J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 1197–1208, 2025, doi: <https://jurnal.stkipgritlungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/6180/2582>.
- [12] F. Kamalov, S. E. Choutri, and A. F. Atiya, "Analytical Formulation of Synthetic Minority Oversampling Technique (Smote) for Imbalanced Learning," *Gulf J. Math.*, vol. 19, no. 1, pp. 400–415, 2025, doi: <https://gjom.org/index.php/gjom/article/view/2639/580>.
- [13] T. Setiawan, S. Liem, and M. R. Pribadi, "Perbandingan Algoritma SVM dan Naïve Bayes dalam Analisis Sentimen Komentar Tiktok pada Produk Skincare," *Appl. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 28–32, 2024, doi: <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/aicoms>.
- [14] GTN, "Bi Perluas Qris Ke Jepang & China, Pengguna Tembus 56 Juta Meski Dapat Sorotan Dari As." [Online]. Available: <https://vt.tiktok.com/ZShrYGQYy/>
- [15] I. Channel, "Transaksi Qris Meningkat Di Tengah Sorotan As." [Online]. Available: <https://vt.tiktok.com/ZShr24NYM/>
- [16] Styawati, N. Hendrastuty, A. R. Isnain, and A. Y. Rahmadhani, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine," vol. 6, no. 3, pp. 150–155, 2021, doi: <http://ejournal.poltekharber.ac.id/index.php/informatika/article/view/2870/1588>.
- [17] H. S. Rifai, S. Febrianti, and I. Santoso, "Analisis Sentimen Tanggapan Masyarakat Terhadap Cyberbullying Di Media Sosial Menggunakan Algoritma Naïve Bayes (NB)," vol. 7, no. 2, pp. 183–196, 2023, doi: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/2838>.
- [18] R. Wijaya and A. Suwandhi, "Sentimen Komentar Universitas Pelita Harapan Pada TikTok Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *JDMIS J. Data Min. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 26–36, Feb. 2024, doi: 10.54259/jdmis.v2i1.2418.
- [19] A. Marcellino, Y. C. Moniung, and Rusbandi, "Penerapan Teknik SMOTE Pada Analisis Sentimen Bea Cukai Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," vol. 4, no. 2, pp. 75–84, 2024, doi: 10.35957/algoritme.xxxx.
- [20] S. Rabbani, D. Safitri, N. Rahmadhani, A. A. F. Sani, and M. K. Anam, "Comparative Evaluation of SVM Kernels for Sentiment Classification in Fuel Price Increase Analysis," vol. 3, no. October, pp. 153–160, 2023, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/M-Anam/publication/375135353_Perbandingan_Evaluasi_Kernel_SVM_untuk_Klasifikasi_Sentimen_dalam_Analisis_Kenaikan_Harga_BBM_Comparative_Evaluation_of_SVM_Kernels_for_Sentiment_Classification_in_Fuel_Price_Increase_Analysis/links/660a784810ca86798733a751/Perbandingan-Evaluasi-Kernel-SVM-untuk-Klasifikasi-Sentimen-dalam-Analisis-Kenaikan-Harga-BBM-Comparative-Evaluation-of-SVM-Kernels-for-Sentiment-Classification-in-Fuel-Price-Increase-Analysis.pdf
- [21] N. Wicaksono, Bayu; Cahyono, "Analisis Sentimen Komentar Instagram Pada Program Kampus Merdeka Dengan Algoritma Naive Bayes Dan Decision Tree," vol. 8, no. 2, pp. 2372–2381, 2024, [Online]. Available: <https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/9473/5379>
- [22] K. Anwar, "Analisa sentimen Pengguna Instagram di Indonesia Pada Review Smartphone Menggunakan Naive Bayes," vol. 2, no. 4, pp. 148–155, 2022, [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/868c/e1b01c9728e6d7fecac320350a2637f161de.pdf>