



Perbandingan Algoritma KNN, NBC, dan SVM: Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Perparkiran di Kota Pekanbaru

Sofia Fulvi Intan*, Inggih Permana, Febi Nur Salisah, M. Afdal, Fitriani Muttakin
12050322953@students.uin-suska.ac.id*

*Penulis korespondensi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau - Indonesia

Diterima: 27 Nov 2023 | Direvisi: 04 – 09 Des 2023
Disetujui: 26 Des 2023 | Dipublikasi: 30 Des 2023
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

ABSTRACT

The public response in Pekanbaru to parking policies and regulations has given rise to various sentiments, both positive and negative. This discussion extends not only within the local community but also across various social media platforms. This research aims to analyze public sentiment towards the new parking policies and regulations in the Pekanbaru area. The study involves the KNN, NBC, and SVM algorithms to classify public sentiment into positive, neutral, and negative categories. Balancing techniques used in this research include Random Over Sampling (ROS) and Random Under Sampling (RUS). The data utilized in this study were obtained from posts on the social media platform X. The testing of the dataset using ROS resulted in high accuracy, precision, and recall values. The findings of this research indicate that overall, the SVM algorithm outperforms KNN and NBC in terms of accuracy, precision, and recall. Additionally, the most dominant sentiment is negative, with 422 tweets expressing dissatisfaction with the current parking policies.

Keywords: Sentiment Analysis, K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes Classifier, Support Vector Machine

ABSTRAK

Tanggapan masyarakat di Pekanbaru terhadap kebijakan dan regulasi perparkiran telah memunculkan beragam sentimen, baik positif maupun negatif. Diskusi ini meluas tidak hanya di lingkungan sekitar tetapi juga di berbagai platform media sosial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen masyarakat terhadap kebijakan dan peraturan yang baru terkait perparkiran di wilayah Pekanbaru. Di dalam penelitian ini melibatkan algoritma KNN, NBC, dan SVM untuk mengklasifikasi sentimen masyarakat menjadi positif, netral, dan negatif. Dalam penelitian ini, teknik balancing data yang digunakan adalah Random Over Sampling (ROS) dan Random Under Sampling (RUS). Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari postingan di platform media sosial X. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa pengujian terhadap dataset menggunakan ROS menghasilkan nilai akurasi, presisi, dan recall yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, algoritma SVM memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan KNN dan NBC, baik dari segi akurasi, presisi, maupun recall. Selain itu, sentimen yang paling dominan adalah kelas negatif, dengan 422 tweet yang mengekspresikan ketidakpuasan masyarakat terhadap kebijakan perparkiran yang berlaku.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes Classifier, Support Vector Machine

PENDAHULUAN

Lahan parkir memiliki peran penting untuk mengatur mobilitas perkotaan dan memenuhi kebutuhan akan aksesibilitas transportasi yang efisien serta sebagai layanan penitipan kendaraan yang aman. Lebih lanjut, lahan parkir dapat memberikan potensi pemasukan untuk meningkatkan pembangunan ekonomi daerah (Sipahutar & Syafina, 2022). Penertiban terhadap penempatan parkir kendaraan bermotor terus dilakukan pemerintah untuk memberikan layanan bagi masyarakat (Nauvan & Khairulyadi, 2019; Prandika & Laela, 2022). Dukungan terhadap administrasi juga diperlukan, seperti yang dilakukan Ridho & Fifi (2022) dengan menyediakan sistem informasi administrasi pelayanan parkir. Peran penting masyarakat dalam penertiban terhadap lahan parkir tentunya sangat dibutuhkan juga oleh pemerintah. Selain untuk mengatur tempat parkir kendaraan, hal ini juga diperlukan agar tidak membuka ruang bagi parkir ilegal yang dilakukan oleh beberapa oknum (Barasa & Meilani, 2019; Tangkas, 2021).

Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, sebagai entitas yang bertanggung jawab atas pengelolaan parkir, memiliki peran yang sangat penting dalam mengatur lalu lintas dan transportasi. Dengan fokus pada pengembangan ekonomi, pelayanan masyarakat, dan peningkatan pendapatan daerah, Dinas Perhubungan memiliki wewenang untuk menerapkan kebijakan terkait parkir, seperti yang tercermin dalam perubahan tarif parkir yang diatur oleh peraturan walikota (Amalia, 2023). Kenaikan tarif parkir ini, yang diterapkan untuk meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD), menghasilkan dampak yang signifikan, termasuk meningkatnya kehadiran juru parkir di berbagai lokasi, baik yang resmi maupun tidak resmi (Andry & Zulkifli, 2023).

Berbagai tanggapan masyarakat di Pekanbaru terkait dengan kebijakan dan peraturan perparkiran mengarah pada sentimen positif maupun negatif. Perbincangan masyarakat menjadi sangat luas hingga di berbagai media sosial. Di dalam penelitian ini, sumber data dikumpulkan berasal dari *tweets* pada media sosial X atau dahulu disebut *Twitter*. Pembahasan terkait dengan analisis sentimen mengarah pada analisis yang dilakukan untuk memahami persepsi positif dan negatif masyarakat terhadap suatu isu atau permasalahan tertentu (Ein et al., 2022; Ferdiana et al., 2019; Muhammad et al., 2022). Media sosial X ini dipilih karena merupakan *platform* yang cocok untuk analisis sentimen, dengan ketersediaan dataset yang melimpah dan kemampuannya untuk menangkap polaritas opini masyarakat. Lebih lanjut, media sosial X dianggap relevan karena seringkali menjadi sumber informasi utama mengenai isu-isu yang sedang viral, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperoleh perspektif yang luas mengenai topik permasalahan yang sedang dibahas (Solihin et al., 2021).

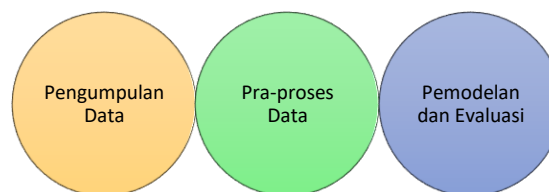
Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan algoritma *K-Nearest Neighbors (KNN)*, *Naïve Bayes Classifier (NBC)*, dan *Support Vector Machine (SVM)* dalam melakukan analisis sentimen. Penelitian yang dilakukan oleh Hendrayana et al. (2023) yang melakukan perbandingan terhadap ketiga algoritma tersebut dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa *KNN* lebih akurat dibandingkan *NBC* dan *SVM*. Di penelitian lain, Pradana et al. (2023) melakukan penelitian terkait analisis sentimen masyarakat terhadap kinerja pemerintahan dengan menggunakan algoritma *NBC*, *KNN*, dan *SVM*. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa *SVM* menjadi algoritma terbaik untuk menganalisis tanggapan terkait kinerja pemerintahan. Selanjutnya, di beberapa penelitian lain ditemukan bahwa algoritma *SVM* memiliki performa lebih baik (Nada et al., 2023; Pratiwi & Yustanti, 2021; Tjickdaphia & Sulastri, 2023), sementara di beberapa studi juga menyebutkan *KNN* dan *NBC* memiliki performa lebih baik (Asnawi et al., 2021; Christanto & Singgalen, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen masyarakat terhadap kebijakan dan peraturan yang baru terkait perparkiran di wilayah Pekanbaru. Di dalam penelitian ini melibatkan algoritma *KNN*, *NBC*, dan *SVM* untuk mengklasifikasi sentimen

masyarakat menjadi positif, netral, dan negatif. Penelitian ini menggunakan teknik *balancing data* guna mengatasi ketidakseimbangan dalam dataset (Fitriani et al., 2021; Khushi et al., 2021; Pristyanto, 2019; Sabilla & Vista, 2021). Penggunaan *balancing data* ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja algoritma klasifikasi. Dalam penelitian ini, teknik *balancing data* yang digunakan adalah *Random Over Sampling (ROS)* dan *Random Under Sampling (RUS)*. *ROS* melibatkan mereplika sampel dari kelas minoritas, sementara *RUS* melibatkan penghapusan sampel secara acak dari kelas mayoritas untuk mencapai keseimbangan dataset. *ROS* memungkinkan penggunaan data asli dan dapat membantu dalam pencarian parameter terbaik untuk model, namun dapat meningkatkan risiko *overfitting*. Sementara *RUS* memungkinkan proses pengulangan hingga mencapai distribusi kelas yang diinginkan, namun dapat membuang data yang bermanfaat. Masing-masing teknik memiliki kelebihan dan kelemahan. Oleh karena itu, dilakukan pengujian terhadap kedua teknik tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan yang sistematis, terdiri dari tiga tahapan utama seperti pada Gambar 1.



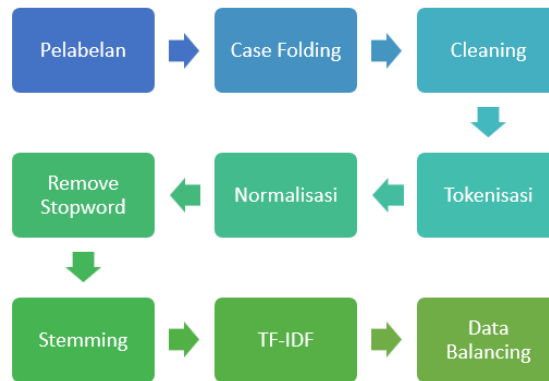
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari postingan di *platform* media sosial X. Pengumpulan data dilakukan melalui proses *crawling* data menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan *library Tweet Harvest*. Kata kunci yang digunakan adalah "Parkir Pekanbaru". Rentang waktu pengumpulan data dilakukan dari bulan Agustus 2022 hingga November 2023.

Pra-proses Data

Pra-proses data dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Proses ini melibatkan beberapa tahapan untuk mempersiapkan data, diantaranya adalah: Pelabelan, yang dilakukan oleh seorang annotator yang memiliki keahlian dalam Bahasa Indonesia untuk memberikan label (positif, netral, dan negatif) pada data *tweet*; *Case Folding*, untuk merubah seluruh teks menjadi huruf kecil; *Cleaning*, yang bertujuan untuk menghilangkan karakter-karakter selain huruf, seperti hashtag (#) dan emoticon; Tokenisasi, untuk memisahkan teks menjadi per kata; Normalisasi, guna mengubah kata-kata ke dalam bentuk standar Bahasa Indonesia, misalnya "knp" menjadi "kenapa"; *Remove Stopword*, untuk mengeliminasi kata-kata yang tidak penting atau tidak bermakna dalam sebuah teks, seperti "yang", "ini", "dan", "dengan"; *Stemming*, dilakukan untuk mengubah kata-kata menjadi bentuk dasarnya; *TF-IDF*, yang memberikan nilai atau bobot pada setiap kata untuk menilai pentingnya kata tersebut berdasarkan frekuensinya dalam sebuah dokumen; serta *data balancing*, yang digunakan untuk menangani ketidakseimbangan dalam data. Teknik *Random Over Sampling (ROS)* dan *Random Under Sampling (RUS)* diterapkan dalam tahap ini. Secara sistematis, setiap tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Pra-proses Data

Pemodelan dan Evaluasi

Dalam penelitian ini, dilakukan pemodelan menggunakan tiga algoritma, yaitu *KNN*, *NBC*, dan *SVM*. *Google Colab* digunakan sebagai *platform* dengan bahasa pemrograman Python. *Library* yang digunakan meliputi *Pandas*, *NumPy*, *scikit-learn*, dan *imbalanced-learn*. Setiap algoritma diberikan parameter-parameter yang tercantum dalam Tabel 1. Metode *tuning* parameter yang digunakan adalah *Grid Search*. Validasi dilakukan dengan menggunakan *K-fold Cross Validation* dengan nilai $K = 10$. Evaluasi performa model dilakukan berdasarkan *Confusion Matrix*, dengan perhitungan akurasi menggunakan Persamaan (1), presisi menggunakan Persamaan (2), dan *recall* menggunakan Persamaan (3). Kemudian, hasil yang didapat menggunakan ketiga algoritma dibandingkan untuk melihat performa yang dihasilkan.

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \tag{1}$$

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \tag{2}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \tag{3}$$

Tabel 1. Parameter Algoritma

No.	Algoritma	Parameter	
1.	<i>KNN</i>	K	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10
2.	<i>NBC</i>	-	-
3.	<i>SVM</i>	Kernel	Linear
		Kernel	Polynomial
		Gamma	Auto
		Cost (C)	1.0; 2.0; 3.0
		Degree (D)	1; 2; 3
		Kernel	Radial Basis Function (RBF)
		Gamma	Auto
		Kernel	Sigmoid
		Gamma	Auto
Cost (C)	1.0; 2.0; 3.0		

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pengumpulan Data dan Pra-proses Data

Data yang diperoleh dari platform media sosial X terdiri dari 1.053 tweet yang dikumpulkan dalam periode Agustus 2022 hingga November 2023. Proses pra-proses data menghasilkan *output* yang tersaji dalam Tabel 2. Pelabelan data dilakukan oleh seorang annotator yang ahli dalam Bahasa Indonesia. Berdasarkan hasil *TF-IDF*, terdapat 1928 kata yang tercatat dalam Tabel 3. Selanjutnya, data yang telah diseimbangkan (*balancing*) dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 2. Hasil Pra-proses Data

No.	Tweet	Sentimen	Hasil Pra-proses
1.	@aniesbaswedan Assalamualaikum pak., Jika bapak menjadi presiden., toloooooong banget pak ini parkir di pekanbaru di kondisikan dan di tertibkan., kami mahasiswa uang terbatas. Masih mending kalo kerja., pas datang gak ada., pas pulang udah standby aja., sangat merisaukan	Negatif	[assalamualaikum, presiden, tolong, banget, parkir, pekanbaru, kondisi, tertib, mahasiswa, uang, batas, kerja, pulang, menunggu, risau]
2.	Sebuah Tinjauan terhadap Legalisasi Parkir Liar di Pekanbaru https://t.co/JA2af1QBi8	Negatif	[tinjau, legalisasi, parkir, liar, pekanbaru]
3.	Kapan Pekanbaru juga ditindak @polresta_humas? Sekarang Asal modal rompi, bisa narik parkir...	Negatif	[pekanbaru, tindak, modal, rompi, narik, parkir]
...			
1053.	PEKANBARU KOTA SERIBU PARKIR	Negatif	[pekanbaru, kota, ribu, parkir]

Tabel 3. Hasil *TF-IDF*

kata/ tweets	1	2	3	4	5	...	1928
	ada	liar	parkir	pekanbaru	uang	...	zona
1	0,00	0,00	0,050	0,053	0,184	...	0,00
2	0,00	0,403	0,094	0,099	0,00	...	0,00
...
1053	0,00	0,00	0,218	0,229	0,00	...	0,00

Tabel 4. Statistik Data

Label	Jumlah		
	Tanpa <i>Balancing</i>	<i>ROS</i>	<i>RUS</i>
Negatif	422	422	302
Netral	302	422	302
Positif	329	422	302
Total	1.053	1.266	906

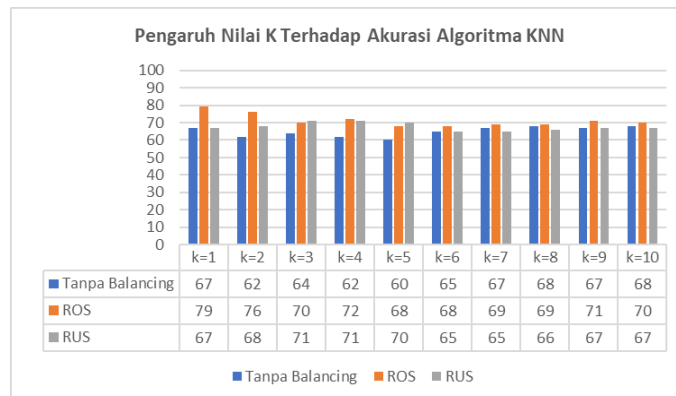
Hasil Pemodelan dan Evaluasi

Hasil keseluruhan dari eksperimen yang sudah dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5. dimana A merepresentasikan Akurasi, P untuk Presisi, dan R untuk *Recall*.

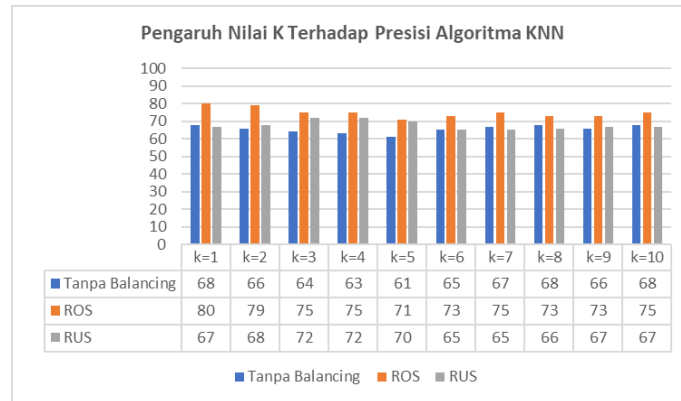
Tabel 5. Hasil Eksperimen

Algoritma	Parameters	Tanpa Balancing			ROS			RUS		
		A	P	R	A	P	R	A	P	R
KNN	K=1	67	68	67	79	80	80	67	67	67
	K=2	62	66	63	76	79	77	68	68	68
	K=3	64	64	64	70	75	72	71	72	72
	K=4	62	63	62	72	75	73	71	72	72
	K=5	60	61	61	68	71	70	70	70	71
	K=6	65	65	65	68	73	70	65	65	66
	K=7	67	67	67	69	75	71	65	65	66
	K=8	68	68	68	69	73	70	66	66	66
	K=9	67	66	67	71	73	72	67	67	68
	K=10	68	68	68	70	75	71	67	67	68
NBC	-	68	67	66	80	80	80	71	73	73
SVM	Kernel Linear	72	71	71	83	84	84	75	76	76
	Kernel Polynomial:									
	C=1, D=1	67	66	66	87	86	86	75	75	76
	C=1, D=2	71	75	70	89	89	88	73	74	74
	C=1, D=3	65	75	65	85	89	84	71	75	72
	C=2, D=1	68	67	68	87	87	87	75	75	76
	C=2, D=2	72	75	71	88	88	88	74	75	75
	C=2, D=3	71	78	70	87	89	86	70	74	71
	C=3, D=1	70	70	69	85	86	86	75	75	76
	C=3, D=2	72	75	71	88	88	88	74	75	75
	C=3, D=3	71	78	70	87	89	86	71	75	72
	Kernel RBF	72	74	71	87	87	87	73	73	74
	Kernel Sigmoid:									
(c) = 1	67	65	66	81	81	81	69	69	70	
(c) = 2	64	63	63	85	85	85	75	75	76	
(c) = 3	67	66	66	85	85	85	75	75	76	

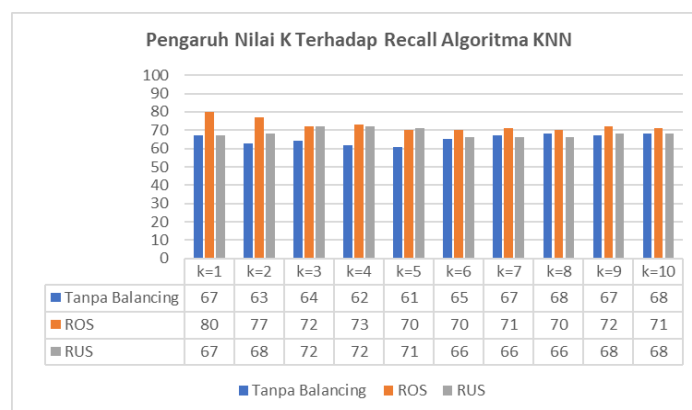
Pengaruh nilai K terhadap kinerja algoritma KNN dalam analisis sentimen masyarakat terhadap perpajakan di Kota Pekanbaru direpresentasikan melalui Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5. Dari hasil pengamatan, dapat disimpulkan bahwa performa optimal terjadi pada model KNN yang ditambah dengan ROS pada nilai K=1, dengan tingkat akurasi mencapai 79%, presisi sebesar 80%, dan recall sebesar 80%.



Gambar 3. Pengaruh Nilai K Terhadap Akurasi Algoritma KNN

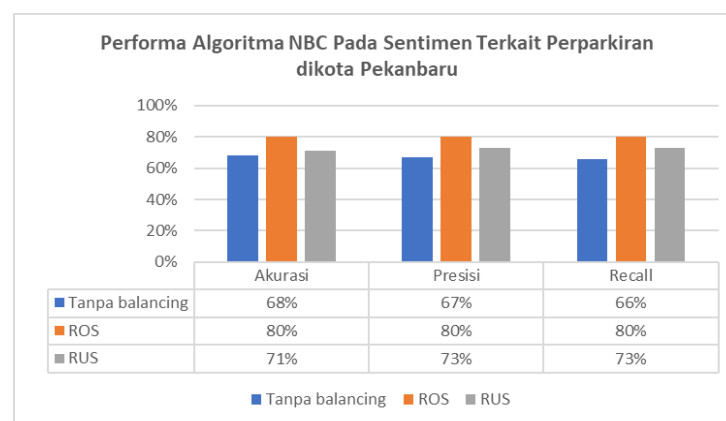


Gambar 4. Pengaruh Nilai K Terhadap Presisi Algoritma KNN



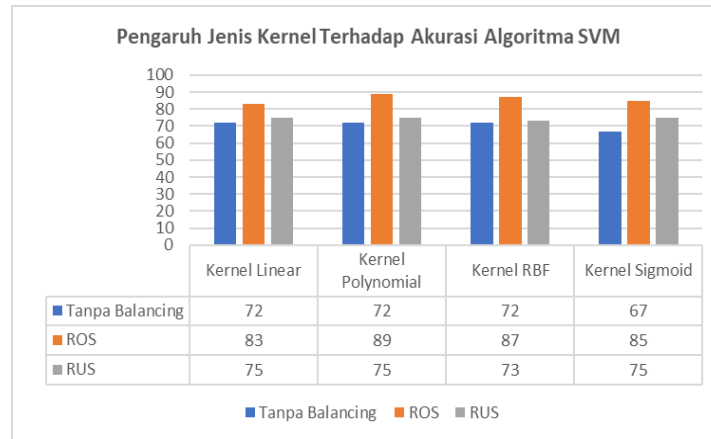
Gambar 5. Pengaruh Nilai K Terhadap Recall Algoritma KNN

Dalam algoritma *NBC*, hasil terbaik tercatat dalam eksperimen pada Tabel 5, dimana *NBC* yang ditambahkan dengan *ROS* menunjukkan performa terbaik dengan tingkat akurasi, presisi, dan *recall* masing-masing mencapai 80%. Perbandingan kinerja *NBC* secara lengkap dapat dilihat dalam Gambar 6.

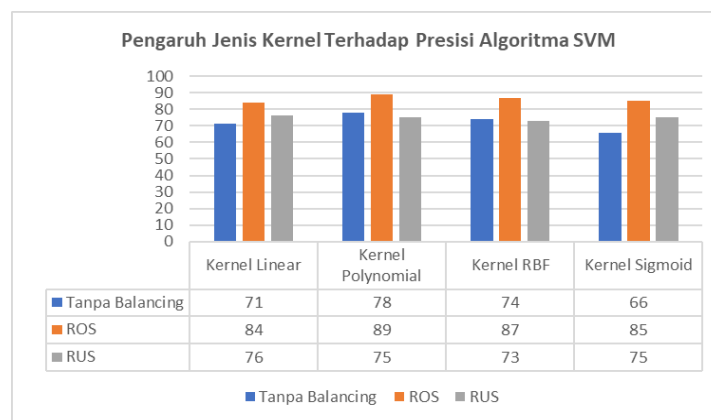


Gambar 6. Performa Algoritma NBC

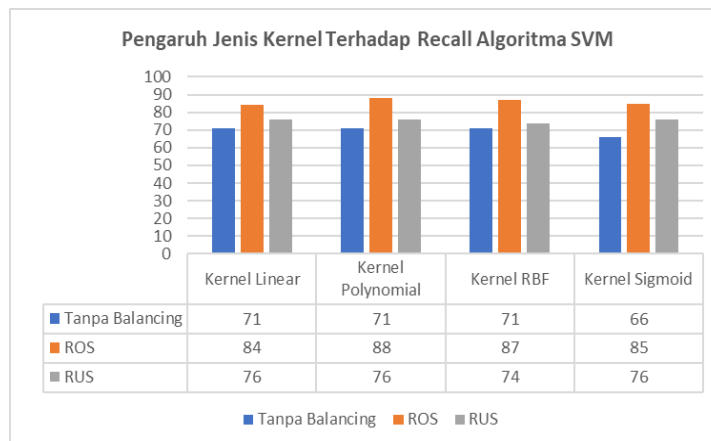
Pengaruh jenis kernel pada algoritma *SVM* dan teknik *balancing* ditunjukkan melalui Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9. Hasil terbaik diperoleh oleh *SVM* yang ditambahkan dengan *ROS* pada kernel polynomial ($\text{cost} = 1,0$; $\text{degree} = 2$), dengan tingkat akurasi mencapai 89%, presisi sebesar 89%, dan *recall* sebesar 88%.



Gambar 7. Pengaruh Jenis Kernel Terhadap Akurasi Algoritma SVM

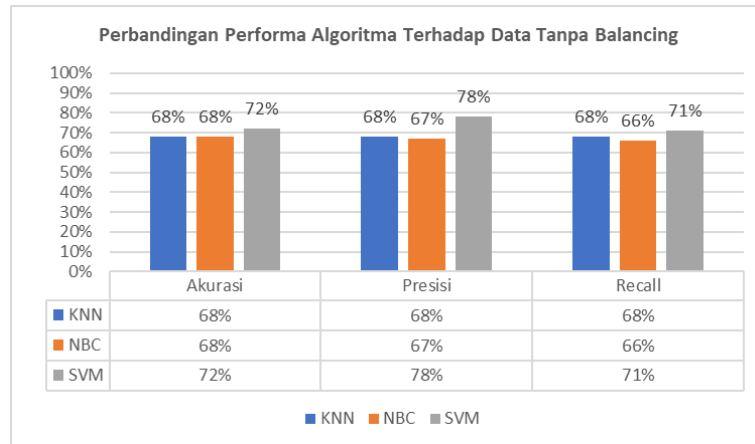


Gambar 8. Pengaruh Jenis Kernel Terhadap Presisi Algoritma SVM

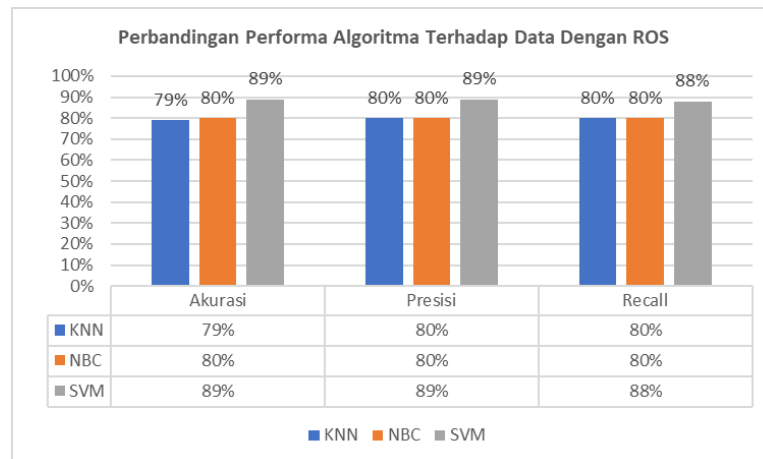


Gambar 9. Pengaruh Jenis Kernel Terhadap Recall Algoritma SVM

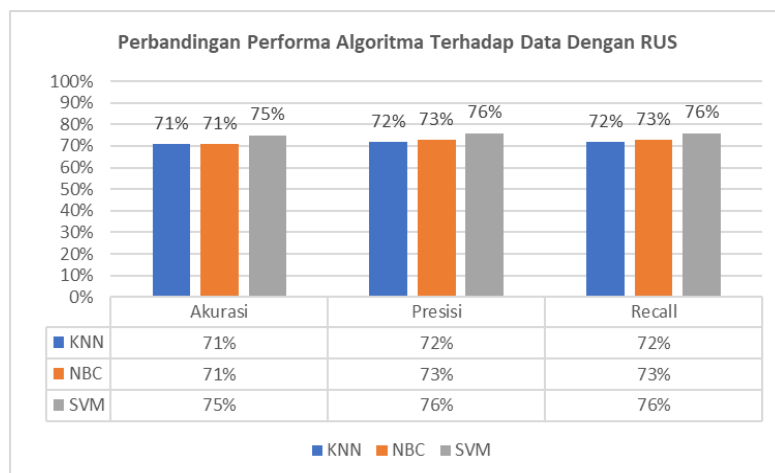
Perbandingan performa analisis sentimen antara algoritma *KNN*, *NBC*, *SVM* yang melibatkan penggunaan *ROS* dan *RUS* dijelaskan melalui Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12. Dari hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa *SVM* menghasilkan kinerja yang lebih unggul dalam hal akurasi, presisi, dan *recall* dibandingkan dengan *KNN* dan *NBC*. Dengan akurasi sebesar 89%, presisi sebesar 89%, dan *recall* sebesar 88%.



Gambar 10. Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi Pada Data Tanpa *Balancing*



Gambar 11. Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi Pada Data Dengan ROS



Gambar 12. Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi Pada Data Dengan RUS

Selanjutnya, pada Tabel 6 memperlihatkan *confusion matrix* dari algoritma SVM (kernel Polynomial, C=1, D=2) yang menggunakan teknik ROS menghasilkan kinerja terbaik. Dari pengujian terdapat sebanyak 127 baris data yang menunjukkan bahwa

terdapat 47 data yang diklasifikasikan sebagai negatif, 29 data sebagai netral, dan 37 data sebagai positif. Hasil evaluasi pada Tabel 5 menjelaskan bahwa penerapan *SVM* pada dataset dari media sosial X terkait perpustakaan di Pekanbaru memberikan hasil yang terbaik.

Tabel 6. Confusion Matrix SVM

		Prediksi		
		Negatif	Netral	Positif
Aktual	Negatif	47	1	1
	Netral	4	29	1
	Positif	3	4	37

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menyelesaikan analisis sentimen terhadap data dari media sosial X yang berkaitan dengan masalah perpustakaan di kota Pekanbaru, menggunakan algoritma *KNN*, *NBC*, dan *SVM*. Dalam penelitian ini, ketidakseimbangan data telah ditangani dengan menerapkan teknik *balancing*, yaitu *ROS* dan *RUS*. Pengujian menggunakan *ROS* menghasilkan nilai akurasi, presisi, dan *recall* yang tinggi. Algoritma *KNN* menunjukkan akurasi sebesar 79%, presisi 80%, dan *recall* 80%. Algoritma *NBC* mencapai akurasi, presisi, dan *recall* sebesar 80%, sedangkan algoritma *SVM* menunjukkan kinerja yang paling unggul dengan akurasi 89%, presisi 89%, dan *recall* 88% dengan menggunakan kernel polynomial ($C=1, D=2$).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, algoritma *SVM* memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan *KNN* dan *NBC*, baik dari segi akurasi, presisi, maupun *recall*. Selain itu, sentimen yang paling dominan adalah kelas negatif, dengan 422 *tweet* yang mengekspresikan ketidakpuasan masyarakat terhadap kebijakan perpustakaan yang berlaku.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, L. R. (2023). *Pelayanan perpustakaan pasca kenaikan tarif retribusi parkir di kota pekanbaru* [Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau]. <https://repository.uin-suska.ac.id/72484/>
- Andry, H., & Zulkifli, Z. (2023). Evaluasi pengelolaan parkir oleh dinas perhubungan kota pekanbaru. *Eqien - Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 12(02), 194–205. <https://doi.org/10.34308/EQIEN.V12I02.1344>
- Asnawi, M. H., Firmansyah, I., Novian, R., & Pontoh, R. S. (2021). Perbandingan algoritma naïve bayes, k-nn, dan svm dalam pengklasifikasian sentimen media sosial. *Prosiding Seminar Nasional Statistika*, 10, 20–20. [https://prosiding.statistics.unpad.ac.id/?journal=prosidingns&page=article&op=view&path\[\]=85](https://prosiding.statistics.unpad.ac.id/?journal=prosidingns&page=article&op=view&path[]=85)
- Barasa, F., & Meilani, N. L. (2019). Strategi dinas perhubungan kota pekanbaru dalam menertibkan parkir ilegal di kota pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 6(1), 1–15. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFSIP/article/view/23000>
- Christanto, H. J., & Singgalen, Y. A. (2022). Sentiment analysis of customer feedback reviews towards hotel's products and services in labuan bajo. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(4), 805–822. <https://doi.org/10.51519/JOURNALISI.V4I4.294>

- Ein, I., Ernawati, I., & Widiastiwi, Y. (2022). Analisis sentimen terhadap layanan transjakarta pada media sosial instagram menggunakan naïve bayes dan seleksi fitur information gain. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*.
<https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/2192>
- Ferdiana, R., Jatmiko, F., Purwanti, D. D., Ayu, A. S. T., & Dicka, W. F. (2019). Dataset indonesia untuk analisis sentimen. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 8(4), 334–339. <https://jurnal.ugm.ac.id/v3/JNTETI/article/view/2558>
- Fitriani, R. D., Yasin, H., & Tarno, T. (2021). Penanganan klasifikasi kelas data tidak seimbang dengan random oversampling pada naive bayes (studi kasus: status peserta kb iud di kabupaten kendal). *Jurnal Gaussian*, 10(1), 11–20. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/30243>
- Hendrayana, I. G., Divayana, D. G. H., & Kesiman, M. W. A. (2023). Komparasi metode svm, k-nn dan nbc pada analisis sentimen. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 4(1), 191–198. <https://doi.org/10.35870/JIMIK.V4I1.157>
- Khushi, M., Shaukat, K., Alam, T. M., Hameed, I. A., Uddin, S., Luo, S., Yang, X., & Reyes, M. C. (2021). A comparative performance analysis of data resampling methods on imbalance medical data. *IEEE Access*, 9, 109960–109975. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3102399>
- Muhammad, F., Maghfur, N. M., & Voutama, A. (2022). Sentiment analysis dataset on covid-19 variant news. *Systematics*, 4(1), 382–391. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/systematics/article/view/6347>
- Nada, D. D., Soehardjoepri, S., & Atok, R. M. (2023). Perbandingan analisis sentimen mengenai bpjs pada media sosial twitter menggunakan naïve bayes classifier (nbc) dan support vector machine (svm). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 11(6), D480–D485. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v11i6.96330>
- Nauvan, N., & Khairulyadi, K. (2019). Kajian sosiologis terhadap birokrasi pengelolaan parkir di kota banda aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial & Ilmu Politik*, 4(2). <https://jim.usk.ac.id/FISIP/article/view/10750>
- Pradana, H. Y., Slamet, I., & Zukhronah, E. (2023). Analisis sentimen kinerja pemerintahan menggunakan algoritma nbc, knn, dan svm. *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 4(0), 114–121. <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/senamu/article/view/7869>
- Prandika, A., & Laela, S. (2022). Penegakan hukum terhadap kendaraan yang parkir di bahu dan badan jalan oleh dinas perhubungan di wilayah provinsi dki jakarta. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 2906–2917. <https://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/view/3177>
- Pratiwi, E. O. I., & Yustanti, W. (2021). Analisis sentimen kualitas layanan teknologi pembayaran elektronik pada twitter (studi kasus ovo dan dana). *Journal of Emerging Information System and Business Intelligence (JEISBI)*, 2(3), 47–54. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/view/41597>
- Pristyanto, Y. (2019). Penerapan metode ensemble untuk meningkatkan kinerja algoritme klasifikasi pada imbalanced dataset. *Jurnal Teknoinfo*, 13(1), 11. https://www.researchgate.net/publication/330414197_penerapan_metode_ensemble_untuk_meningkatkan_kinerja_algoritme_klasifikasi_pada_imbalanced_dataset
- Ridho, M. R., & Fifi, F. (2022). Sistem informasi administrasi pelayanan parkir pada dinas perhubungan kota batam. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)*, 4, 435–440. <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/prosiding/article/view/5318>
- Sabilla, W. I., & Vista, C. B. (2021). Implementation of smote and under sampling on imbalanced datasets for predicting company bankruptcy. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(2), 329–339. <https://doi.org/10.35143/JKT.V7I2.5027>

- Sipahutar, E., & Syafina, L. (2022). Analisis potensi pajak parkir dalam meningkatkan penerimaan pajak daerah di labuhanbatu selatan. *Jurnal Akuntansi AKTIVA*, 3(2), 228–234. <https://doi.org/10.24127/AKUNTANSI.V3I2.3067>
- Solihin, F., Awaliyah, S., & Shofa, A. M. A. (2021). Pemanfaatan twitter sebagai media penyebaran informasi oleh dinas komunikasi dan informatika. *Journal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*, 13(1), 52–58. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JP-IPS/article/view/2813>
- Tangkas, M. (2021). *Strategi dinas perhubungan kota pekanbaru dalam mengelola parkir di jalan imam munandar kota pekanbaru* [Universitas Islam Riau]. <https://repository.uir.ac.id/6778/>
- Tjikdaphia, N. B. B., & Sulastri, S. (2023). Comparison of nbc, svm, knn classification results in sentiment analysis of mobile jkn. *Jurteks (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 9(4), 665–672. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v9i4.2539>