

ANALISIS SENTIMEN LAYANAN OJEK *ONLINE* MAXIM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Hamzah Alfitrah¹,
Koko Handoko²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb190210108@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The rapid technological advancements in Indonesia, particularly in the field of telecommunication infrastructure and widespread internet access, have brought about significant changes in the social fabric of the community. This transformation is notably observed in the transportation sector, where traditional motorcycle taxis have evolved into online services like Maxim in Batam City. This research aims to leverage the Support Vector Machine (SVM) algorithm for sentiment analysis on user reviews of Maxim's online motorcycle taxi service. Through data mining techniques, the SVM algorithm, implemented via RapidMiner, classifies reviews into positive and negative sentiments to enhance service quality and user experience. The evaluation of the SVM model reveals a satisfactory performance with 64.65% accuracy, 67.41% recall, 75.82% precision, 62.44% F1-score, and an AUC of 0.67.

Keywords: *Online Motorcycle Taxi, RapidMiner, Sentimen Analysis, Support Vector Machine*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di Indonesia, terutama peningkatan akses internet yang merata, telah membawa dampak substansial pada struktur sosial dan kehidupan masyarakat. Salah satu contohnya adalah transformasi sektor transportasi dari ojek konvensional menjadi layanan ojek *online*, seperti layanan Maxim di kota Batam.

Transformasi objek konvensional ke ojek *online* selain memberikan perubahan terhadap mobilitas kota, hal ini juga membuka peluang baru untuk menerapkan teknologi, seperti *data mining*. Implementasi teknologi semacam ini akan memberikan peningkatan

aktivitas dan perbaikan pengalaman pengguna terhadap layanan ojek *online*.

Salah satu cabang dari *data mining* adalah analisis sentimen, dalam hal ini para pengguna yang memberikan ulasan terhadap layanan ojek *online* Maxim dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari salah satu perusahaan informasi ini.

Hal ini didukung dengan ketersediaan data ulasan pengguna layanan ojek *online* Maxim di kota Batam yang diasumsikan sebagai data yang mengandung berbagai sentimen di dalamnya, karena pasti ada pelanggan yang puas atau tidak puas dengan layanan tersebut.

Data yang telah tersedia akan dilakukan klasifikasi sentiimen dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* yang sudah terbukti dapat melakukan klasifikasi kelas sentimen dengan baik .

Penerapan SVM sebagai metode klasifikasi diharapkan dapat memenuhi tujuan penelitian dilakukan yaitu memisahkan kelas sentimen data ulasan pengguna layanan ojek *online* Maxim di kota Batam.

KAJIAN TEORI

A. *Knowledge Discovery in Database*

Penggalian pengetahuan di dalam basis data (KDD) merupakan sebuah proses ekstraksi informasi dari sebuah basis data secara keseluruhan, proses yang terjadi di dalam KDD dapat terjadi secara berulang-ulang, dengan melakukan pengukuran berkali-kali dan meningkatkan setiap luaran yang dihasilkan (Alghifari & Juardi, 2021; Pramadani et al., 2018). Sehingga secara keseluruhan KDD adalah ekstrasi pola sistematis, keteraturan, dan korelasi dari basis data (Handoko, 2016).

B. *Data Mining*

Penambangan data atau *data mining* adalah prosedur sistematis dengan memanfaatkan metodologi statistika, matematika, kecerdasan buatan atau pembelajaran mesin untuk mengekstraksi dan memahami informasi dan pengetahuan penting dari basisi data yang besar (Handoko, 2016). Kategori *data mining* dipisahkan berdasarkan tugas yang dilakukan yaitu, 1) Deskripsi, 2) Estimasi, 3) Prediksi, 4) Klasifikasi, 5) Pengklusteran, 6) Asosiasi yang dilakukan dengan melewati beberapa tahapan seperti pembersihan data, integrasi data, seleksi data, transformasi data, penambangan data, evaluasi pola

dan presentasi pengetahuan (Rerung, 2018).

C. *Support Vector Machine*

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran mesin yang dikenal baik dalam melakukan klasifikasi data dengan cara menemukan *hyperplane* terbaik berdasarkan *support vector* dari data yang telah dilatih (Sodik & Kharisudin, 2021).

Metode analisis sentimen menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) memiliki keunggulan dalam mengklasifikasikan pola secara akurat, meskipun dihadapkan pada keterbatasan dataset. Kemampuan SVM dalam menangani data yang bersifat tidak linear dicapai dengan menerapkannya ke dalam ruang berdimensi tinggi. Dengan kata lain, SVM dapat mengatasi kendala dalam klasifikasi pola yang bersifat sederhana dan tidak dapat dipisahkan dengan menggunakan garis lurus atau polinomial sederhana (Akbar et al., 2022).

Pemilihan metode *Support Vector Machine* (SVM) dilakukan dengan maksud untuk meningkatkan keakuratan dan kualitas klasifikasi sentimen. Tujuan utama adalah menghasilkan kelas sentimen yang lebih baik, sehingga informasi yang diperoleh dari analisis sentimen dapat digunakan untuk mengevaluasi fitur, meningkatkan kualitas layanan, serta mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan dalam layanan ojek *online* Maxim di Indonesia (Akbar et al., 2022).

D. *Analisis Sentimen*

Analaisis Sentimen adalah studi komputasi yang berhubungan dengan sikap, emosi, pendapat, penilaian, serta opini dari sekumpulan teks dengan tujuan dari analisi sentimen adalah untuk

mengekstraksi, identifikasi, dan menemukan karakteristik sentimen dalam unit teks menggunakan metode NLP (natural language processing), statistik, atau machine learning (Pebiana et al., 2022).

E. Pemrosesan Teks

Tahapan pra-proses dalam analisis sentimen merupakan langkah awal yang kritis, dilakukan untuk menjadikan dataset lebih terstruktur sehingga dapat digunakan secara efektif pada tahapan berikutnya. Tujuan utama dari pra-proses adalah membersihkan dan memperbaiki struktur awal data untuk persiapan penggunaan dalam klasifikasi sentimen (Arsi & Waluyo, 2021; Pravina et al., 2019).

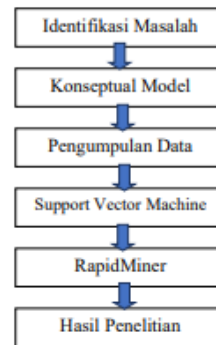
F. RapidMiner

RapidMiner adalah perangkat lunak yang bersifat *open source* yang menyediakan solusi untuk melakukan penambangan data, penambangan teks, dan analisis prediksi. Perangkat lunak ini menyediakan lebih dari 500 operator penambangan data sehingga membantu mempermudah proses analisis (Musfiroh et al., 2021).

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah sebuah rancangan yang dibuat untuk memudahkan peneliti dalam menyusun penelitian. Berikut ini adalah desain penelitian yang digunakan.



Gambar 1. Desain Penelitian

Berdasarkan gambar di atas desain penelitian ini terdiri dari:

1. Identifikasi masalah, dilakukan pengenalan dan pendalaman terhadap permasalahan.
2. Konseptual model, dilakukan perencanaan terhadap algoritma, sumber daya, pra proses, ekstraksi fitur, dan evaluasi model yang akan digunakan.
3. Pengumpulan data, data dikumpulkan dengan melakukan observasi langsung ke kantor PT. Maxim Transportasi Online di Kota Batam dan studi pustaka untuk mengumpulkan informasi terkait topik penelitian.
4. *Support vector machine*, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah svm yang dipilih karena beberapa keunggulannya dalam melakukan analisis sentimen.
5. *RapidMiner*, dataset yang telah melewati tahapan pra-proses akan diolah dengan menggunakan perangkat lunak rapidminer, sehingga tahapan ini akan menghasilkan luaran yang diinginkan.
6. Hasil, hasil penelitian ini berupa pengetahuan tentang cara mendapatkan dan memanfaatkan data

ulasan sebagai dataset analisis sentimen.

B. Operasional Variabel

Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 500 setelah proses pra-pemrosesan. Setelah pemrosesan, tersisa 498 data yang dibagi menjadi 80% data latih (399 data) dan 20% data uji (99 data). Data latih terdiri dari 271 label negatif dan 128 label positif, menunjukkan bahwa dataset yang digunakan bersifat tidak seimbang. Operasional variabel, sebagai elemen penting dalam penelitian, digunakan untuk menetapkan keterkaitan antara variabel-variabel penelitian.

C. Pembobotan

Proses pembobotan yang digunakan adalah TF-IDF, proses ini merubah data teks menjadi representasi vektor sehingga dapat dilakukan analisis sentimen dengan metode SVM. Proses pada penelitian ini didasarkan pada (Darwis et al., 2020).

D. Pengujian

Model yang sudah selesai dibangun harus dilakukan pengujian untuk melihat performa model yang dihasilkan, pengujian dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* yaitu sebuah tabel yang digunakan untuk menghitung performa model analisis sentimen Sementara matriks evaluasi

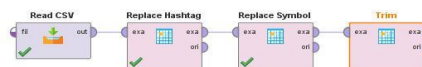
yang digunakan terdiri dari akurasi, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan AUC (Saputra et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pra-pemrosesan Data Tahap 1

Tahapan pra-proses dibagi menjadi dua tahapan, tahapan pertama dilakukan untuk membersihkan data secara umum sehingga luaran pra-proses tahapan pertama dapat digunakan untuk melakukan pelabelan sentimen secara manual.

Berikut ini adalah operator yang digunakan untuk melakukan pra-pemrosesan tahap 1.



Gambar 2. Desain Operator Pra-pemrosesan Tahap 1

Berdasarkan Gambar 2, operator yang digunakan untuk melakukan pra-proses terdiri dari *read csv* untuk membaca file *csv*, *replace* untuk melakukan *replace hashtag* dan tanda baca, *trim* untuk menghapus spasi berlebihan dan *write csv* untuk mengeksport file *csv* hasil pra-proses.

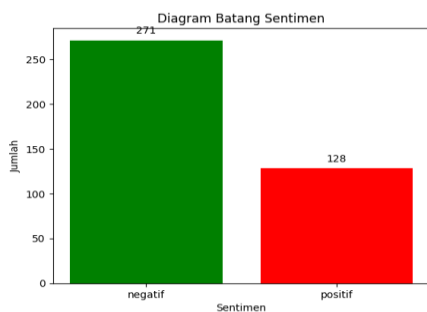
Tabel 1. Sampel Ulasan Hasil Praproses Tahap 1 *content*

Pencarian alamat masih kurang efektif, banyak alamat yang sudah ada di google map tapi tidak ada di maxim, sudah sering pembaharuan tapi masih terkendala pencarian alamat sedangkan ini hal yang penting untuk customer menentukan posisi letak jempurnya
--

Data yang telah diolah pra-proses tahap 1 akan ditambahkan kolom baru

dengan nama “Sentimen” yang berisikan label dari setiap baris ulasan. Label diberikan dengan didasarkan pada beberapa aspek mulai dari pemahaman konteks yang mencakup apakah ulasan mengandung sindiran ironi, dan lain sebagainya. Pendekatan yang objektif, serta kriteria sentimen yang dinilai secara keseluruhan kalimat bukan perkata.

Hasil pelabelan dari 399 data latihan yang dilabeli dengan sebaran sentimen negatif 271 data, dan positif sebanyak 128 positif. Berikut ini adalah sebaran kelas sentimen data latihan.

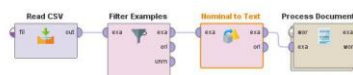


Gambar 3. Sebaran Sentimen Data Latihan

B. Pembangunan Model SVM

Model dikonstruksi berdasarkan data latihan yang sudah dilabeli sebelumnya. Pada tahapan ini, data latihan baris 2 hingga 400 akan difilter terlebih dahulu untuk memisahkan data latihan terhadap data uji

sebanyak 99 data. Berikut ini adalah sampel beberapa operator yang digunakan dalam tahapan pembangunan model SVM.



Gambar 4. Penambahan Operator *Process Document from Data*



Gambar 5. Pra-proses Lanjutan

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 operator-operator yang digunakan dalam melakukan pembangunan model SVM terdiri dari *read csv*, *filter examples* untuk memfilter 399 baris data latihan yang memiliki label “Sentimen”, *nominal to text* untuk merubah atribut polynomial menjadi teks, *process document from data* untuk melakukan pembobotan TF-IDF, tahapan pra-proses lanjutan yang terdiri dari *lower case*, *filter stopwords* (Pebiana et al., 2022), *filter tokens by length*, model SVM, dan *store*.

Model SVM yang telah dilatih akan disimpan ke dalam *store* untuk digunakan kembali ketika akan melakukan klasifikasi sentimen. Berikut ini adalah sampel hasil TF, TF-IDF dan kernel hasil pelatihan model SVM.

Tabel 2. Daftar Kata yang Paling Sering Muncul

<i>word</i>	<i>Attribute name</i>	<i>Total Occurences</i>	<i>Document Occurences</i>
negatif	negatif	271	271
maxim	maxim	255	181
driver	driver	230	144
saya	saya	203	103
tidak	tidak	199	124

Tabel 3. Sampel Data Hasil Pembobotan TF-IDF

No Baris	polres	populer	portal	posisi	posisikan	positif
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.041151731157585185
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05745032520314303
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.328963610029366 g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kernel Model

Total number of Support Vectors: 399
Bias (offset): -0.461

- w[aaamiiin] = 0.005
- w[aaamin] = 0.011
- w[abaikankmp] = -0.001
- w[abal] = -0.003
- w[abang] = 0.006
- w[abangnya] = -0.004
- w[abis] = 0.009
- w[account] = -0.007
- w[adain] = 0.007
- w[adakan] = 0.004
- w[adanya] = 0.005
- w[admin] = -0.005
- w[aduh] = -0.005
- w[aduk] = -0.006
- w[aeon] = -0.001
- w[agak] = -0.009
- w[aggro] = -0.001
- w[ajaran] = -0.003
- w[ajari] = -0.002
- w[ajasama] = 0.006
- w[ajetp] = 0.009
- w[akal] = 0.009
- w[akhir] = -0.001
- w[akhirny] = -0.001
- w[akhirnya] = 0.005

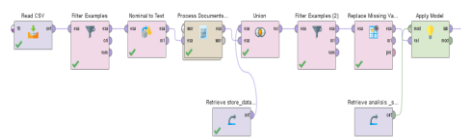
Gambar 6. Kernel Model Hasil Pelatihan SVM

Tabel 2 di atas menampilkan jumlah kata yang paling sering muncul dalam dataset, *Total Occurrences* adalah jumlah total kemunculan suatu kata tertentu dari keseluruhan dataset, sementara *Document Occurrences* adalah jumlah kemunculan kata atau term dalam sejumlah dokumen dalam dataset atau biasa disebut dengan DF (*document frequency*). Sementara Tabel 3 menampilkan contoh hasil beberapa pembobotan terhadap beberapa kata/term yang terkandung di dalam dataset, proses pembobotan ini akan mengubah format data dari text menjadi

bentuk vektor, sehingga SVM dapat memisahkan dan mempelajari pola sentimen dari data yang direpresentasikan dalam ruang fitur tersebut.

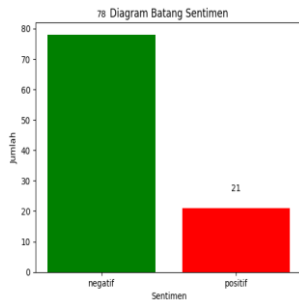
C. Analisis Sentimen dengan Support Vector Machine

Proses analisis sentimen (klasifikasi kelas ulasan) dilakukan dengan menggunakan serangkaian operator seperti yang ditampilkan di bawah ini.

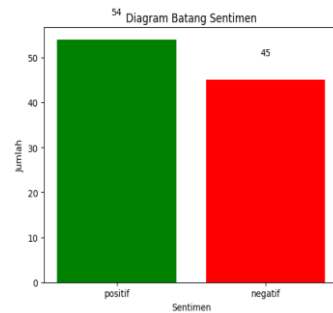


Gambar 7. Desain Operator Analisis Sentimen

Berdasarkan Gambar 7 maka dapat dipaparkan bahwa dalam melakukan analisis sentimen dengan menggunakan metode SVM terdiri dari operator *read csv*, *filter examples Sentimen is missing*, *nominal to text*, *process document from text*, *union*, *retrieve store_data_latih*, *filter examples Sentimen is missing*, *replace missing values*, *retrive_store_data_train*, dan *apply model*. Dari 99 data uji, hasil prediksi menghasilkan 78 label negatif dan 21 label positif.



Gambar 8. Sebaran Sentimen Hasil Klasifikasi



Gambar 9. Sebaran Sentimen Data Uji Pelabelan Manual

D. Pengujian Model *Support Vector Machine*

Berdasarkan hasil klasifikasi data uji, maka peneliti telah menyiapkan data uji yang dilabeli secara manual untuk menjadi pembanding dari hasil prediksi label sentimen. Data uji yang dilabeli secara manual ini terdiri dari 54 label positif, dan 45 label negatif.

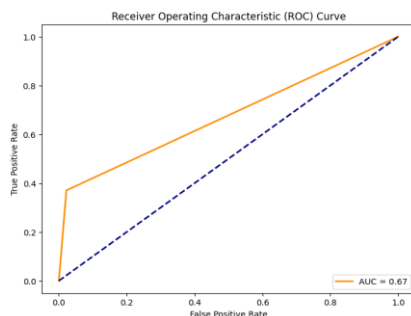
Ketika kedua data uji dibandingkan dengan menggunakan *confusion matrix* berikut adalah hasilnya:

Tabel 4. Hasil Evaluasi *Confusion Matrix* Model Analisis Sentimen

	Prediksi Positif	Prediksi Negatif
Aktual Positif	TP : 20	FN : 34
Aktual Negatif	FP : 1	TN : 44

Berdasarkan tabel sebelumnya, terdapat 20 data yang berlabel positif dan benar dilabeli positif oleh model. 1 data yang sebenarnya berlabel negatif namun dilabeli positif oleh model. 34 data yang sebenarnya positif namun diprediksi sebagai negatif oleh model. 44 data berlabel negatif yang benar diprediksi sebagai negatif oleh model. Hal ini dapat terjadi karena kesalahan pemberian bobot kata yang dipengaruhi oleh imbalance dataset yang dijadikan sebagai data latih, data latih hanya memiliki 128 data berlabel positif, sementara label

negatif berjumlah 271 data. Hal ini mempengaruhi penyebaran kata-kata berdasarkan label positif. Seperti yang dijelaskan oleh (Magnolia et al., 2023) bahwa kondisi *imbalance* dataset mempengaruhi keakuratan klasifikasi data sehingga harus dilakukan penanganan lebih lanjut.



Gambar 10. Kurva Karakteristik Operasi Penerima (AUC ROC)

Sementara matriks evaluasi menghasilkan nilai akurasi sebesar 64.65%, *recall* 67.41%, *precision* 75.82%, dan AUC 0.67, sehingga model ini dapat dikategorikan sebagai cukup baik dalam melakukan analisis sentimen layanan ojek *online* Maxim, namun masih dapat ditingkatkan dengan cara menambah jumlah data latih misalnya dari 399 data menjadi 1600 data, semakin besar data uji yang digunakan, maka jumlah atribut yang terkandung di dalamnya semakin banyak semakin variative, selain itu data uji yang digunakan harus memiliki label sentimen yang seimbang untuk menghasilkan model yang baik, sebaran label sentimen yang tidak seimbang akan mempengaruhi kinerja model sentimen yang dibangun (Magnolia et al., 2023) atau jika tidak ingin membuang beberapa data untuk mendapatkan *balance dataset*, peneliti harus menangani terlebih dahulu *imbalanced dataset* dengan menggunakan metode *undersampling*, *oversampling* menggunakan SMOTE dan ADASYN (Magnolia et al., 2023). Selanjutnya untuk dapat meningkatkan performa model peneliti dapat melakukan eksperimen dengan menggunakan *k-fold cross validation* untuk melihat jumlah data yang paling efektif untuk model yang dibangun, terakhir peneliti harus

melakukan eksperimen lebih lanjut dengan merubah parameter tuning dari model SVM yang dibangun, karena pada penelitian ini parameter model SVM yang digunakan adalah parameter default dari SVM.

SIMPULAN

Data ulasan pelanggan terhadap layanan ojek *online* Maxim Batam dapat diperoleh dengan cara menghubungi kantor PT. Maxim Transportasi Online yang beralamatkan di Ruko Botania Botania Trading House 2, Blok 10 No. 2A, di wilayah Batam Tengah, Belian, Kecamatan Batam Kota. Data tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara melakukan tahapan pra-proses terlebih dahulu, memisahkan data latih dengan data uji, melakukan pelabelan data, sehingga data tersebut dapat dimanfaatkan untuk melakukan analisis sentimen. Model analisis sentimen yang dibangun menghasilkan akurasi 64.65%, *recall* 67.41%, *precision* 75.82%, *f1-score* 62.44%, dan AUC 0.67. Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan penambahan dataset, penggunaan *balance data*, tahapan pra-proses yang optimal dan penggunaan teknik sampling seperti *k-fold cross validation* untuk meningkatkan performa model dalam melakukan analisis sentimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. N., HasanahImar'iyah Rusydi, N., Hasrul, M., & Ramadhanti, S. (2022). Sentiment Analysis Terhadap Review Aplikasi Maxim di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine (SVM). *JOURNAL of AGENTS*, 2(2), 1.
- Alghifari, F., & Juardi, D. (2021). Penerapan Data Mining Pada

- Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(02), 75–81. <https://doi.org/10.33884/jif.v9i02.3755>
- Arsi, P., & Waluyo, R. (2021). Analisis Sentimen Wacana Pemindahan Ibu Kota Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 147. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0813944>
- Darwis, D., Pratiwi, E. S., & Pasaribu, A. F. O. (2020). Penerapan Algoritma Svm Untuk Analisis Sentimen Pada Data Twitter Komisi Pemberantasan Korupsi Republik Indonesia. *EduTic - Scientific Journal of Informatics Education*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.21107/edutic.v7i1.8779>
- Handoko, K. (2016). Penerapan Data Mining Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Pada Instansi Perguruan Tinggi Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Program Studi Tkj Akademi Komunitas Solok Selatan). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 02(03), 31–40. <http://teknosi.fti.unand.id/index.php/teknosi/article/view/70>
- Magnolia, C., Nurhopiah, A., & Kusuma, B. A. (2023). Penanganan Imbalanced Dataset untuk Klasifikasi Komentar Program Kampus Merdeka Pada Aplikasi Twitter. *Edu Komputika Journal*, 9(2), 105–113. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v9i2.61854>
- Musfiroh, D., Khaira, U., Utomo, P. E. P., & Suratno, T. (2021). Analisis Sentimen terhadap Perkuliahan Daring di Indonesia dari Twitter Dataset Menggunakan InSet Lexicon. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 1(1), 24–33. <https://doi.org/10.57152/malcom.v1i1.20>
- Pebiana, S., Hidayati, N. N., Afra, D. I. N., Nurfadhilah, E., Prafitia, H. A., Prihantoro, J., Fajri, R., Uliniansyah, M. T., Santosa, A., Aini, L. R., Sahreza, Y., Subekti, A. H. K. M., Pinem, J. G., Alfin, M. R., Septadi, A., Shaleha, S., Wibowanto, G. S., Jarin, A., Gunarso, ... Riza, H. (2022). Experimentation of Various Preprocessing Pipelines for Sentiment Analysis on Twitter Data about New Indonesia's Capital City Using SVM and CNN. *2022 25th Conference of the Oriental COCOSDA International Committee for the Co-Ordination and Standardisation of Speech Databases and Assessment Techniques, O-COCOSDA 2022 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/O-COCOSDA202257103.2022.9997982>
- Pramadani, E., Sunandar, H., & Hasan, Y. (2018). Implementasi Data Mining Penjualan Koran Dengan Metode C4 . 5 (Studi Kasus : Pt . Media Massa Cahaya. *Majalah Ilmiah INTI*, 13(September), 245–249.
- Pravina, A. M., Cholissodin, I., & Adikara, P. P. (2019). Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen Twitter Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3),

2789–2797. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
 Rerung, R. R. (2018). Penerapan Data Mining dengan Memanfaatkan Metode Association Rule untuk Promosi Produk. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 89. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i1.2018.89-98>
 Saputra, F. T., Wijaya, S. H., Nurhadryani, Y., & Defina. (2020). Lexicon Addition Effect on Lexicon-Based of Indonesian Sentiment Analysis on Twitter. *Proceedings - 2nd International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber, and Information System, ICIMCIS 2020*, 136–141. <https://doi.org/10.1109/ICIMCIS51567.2020.9354269>
 Sodik, F., & Kharisudin, I. (2021). Analisis Sentimen dengan SVM , NAIVE BAYES dan KNN untuk Studi Tanggapan Masyarakat Indonesia

Terhadap Pandemi Covid-19 pada Media Sosial Twitter. *Prisma*, 4, 628–634.

	Penulis pertama, Hamzah Alfitriah yang merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
	Penulis kedua, Koko Handoko, S.Kom., M.Kom, yang merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang penambangan data