



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2026) pp: 12643-12657

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Sentimen Publik Mengenai Dampak Teknologi AI Terhadap Karir Art Illustrator di Media Sosial X Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Khairun Nisa¹, I Gede Putu Krisna Juliharta², I Putu Agus Swastika³

Fakultas Teknologi Informasi dan Desain, Primakara University

khairunnisa17@gmail.com¹, krisna@primakara.ac.id², masagusswastika@gmail.com³

Abstrak

Tahun 2023 menandai kemunculan generative Artificial Intelligence (AI) secara masif dalam industri kreatif global, termasuk di Indonesia. Memasuki 2024, pemanfaatan AI tidak hanya terbatas pada ranah kreatif, tetapi juga meluas ke bidang komunikasi publik dan politik, sehingga memicu perdebatan baru mengenai dampaknya terhadap profesi art illustrator. Di satu sisi, sebagian seniman menilai AI dapat berfungsi sebagai alat bantu untuk mempercepat proses produksi, memperkaya eksplorasi gaya visual, dan meningkatkan efisiensi kerja. Di sisi lain, muncul kekhawatiran bahwa penggunaan AI berpotensi mengancam orisinalitas karya, menurunkan nilai ekonomi ilustrator, serta menimbulkan persoalan etis dan hukum, terutama terkait hak cipta dan penggunaan karya tanpa izin dalam pelatihan model AI. Perdebatan ini juga terlihat dalam konteks internasional, misalnya kritik dan penolakan sejumlah pihak terhadap praktik pelatihan AI yang memanfaatkan karya-karya studio animasi ternama tanpa persetujuan, termasuk isu yang dikaitkan dengan Studio Ghibli. Berangkat dari kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui sentimen publik terhadap dampak teknologi AI pada karir art illustrator melalui media sosial X, serta (2) mengevaluasi performa algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam mengklasifikasikan sentimen. Penelitian menggunakan metode Knowledge Discovery in Database (KDD) yang diimplementasikan melalui Google Colab dan RapidMiner. Hasil analisis menunjukkan terdapat 249 sentimen positif dan 1.034 sentimen negatif dari total 1.283 data uji. Model SVM menghasilkan performa tinggi dengan accuracy 94,99%, precision 89,35%, recall 85,53%, dan F1-score 87,46%, sehingga efektif untuk mengklasifikasikan sentimen publik terhadap dampak AI pada karir art illustrator.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Art Illustrator, Analisis Sentimen, Support Vector Machine, Media Sosial X, Data Mining

1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi Artificial Intelligence (AI) akhir-akhir ini telah membawa dampak yang signifikan pada berbagai bidang, termasuk industri kreatif. Salah satu kemajuan paling berdampak dalam AI adalah generative AI, yaitu teknologi yang mampu menghasilkan berbagai jenis konten seperti gambar, teks, musik, hingga video secara otomatis berdasarkan input yang diberikan. (Dimitria Coutinho, 2023). Tahun 2023 menjadi titik awal kemunculan generative AI secara masif dalam ekosistem industri kreatif global, termasuk di Indonesia. Memasuki tahun 2024, penggunaan AI semakin meluas, bahkan merambah ke dunia politik. Ilustrasi paling nyata adalah pemanfaatan generative AI oleh kandidat presiden dalam kampanye politik di Indonesia (Salabi, 2024).

Dampak kehadiran AI terhadap karir art illustrator menjadi isu krusial. Di Indonesia, sejumlah ilustrator profesional mulai menanggapi fenomena ini dengan pandangan yang beragam. Seniman Indonesia bernama Rimbawan Gerilya sepakat bahwa teknologi AI punya potensi untuk menggali budaya-budaya pascakolonial, yang dapat membantu seniman lokal untuk mempertimbangkan dan menantang sejarah mereka sendiri, serta menaikkan nama mereka (Amanda Oon, 2024). Namun, di sisi lain, Kendra Paramita, seorang ilustrator Indonesia, menyatakan bahwa AI menciptakan ilusi orisinalitas dengan mengambil potongan-potongan karya seniman yang sudah ada tanpa izin, sehingga para seniman tidak diberi ruang untuk melawan. Perbedaan pandangan ini menunjukkan bahwa meskipun AI memiliki potensi untuk mendukung perkembangan seniman, ada pula kekhawatiran yang signifikan terkait etika dan hak cipta dalam penggunaannya. (Annisa Attaya Zahra, Chuzaima Bi Santyatita, 2025).

Isu serupa juga muncul di tingkat internasional. Pada awal tahun 2025, Studio Ghibli yaitu salah satu studio animasi legendaris dari Jepang yang secara resmi mengajukan protes terhadap penggunaan karya mereka dalam pelatihan model generative AI tanpa izin. Studio Ghibli menegaskan bahwa penggunaan gaya visual khas mereka oleh AI tanpa persetujuan merupakan bentuk pelanggaran hak cipta dan merendahkan nilai artistik yang dibangun melalui proses kreatif bertahun-tahun (Nurani, 2025). Kasus ini menambah isu antara industri kreatif dan teknologi AI, serta urgensi regulasi yang melindungi hak-hak seniman (Singarimbun, 2024). Jumlah tenaga kerja di sektor Seni Rupa mencapai 76.374 orang. Angka ini mencakup berbagai profesi kreatif seperti ilustrator, desainer visual, hingga seniman lukis. Data tersebut menunjukkan bahwa profesi dalam bidang seni rupa memiliki kontribusi signifikan dalam sektor ekonomi kreatif Indonesia. Secara geografis, DKI Jakarta merupakan provinsi dengan jumlah pekerja terbanyak di sektor seni dan industri kreatif, termasuk di dalamnya para ilustrator (Kementrian Pariwisata dan Ekonomi kreatif, 2022).

Laporan dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia mencatat bahwa penetrasi internet di Indonesia mencapai 79,5%, angka tertinggi dibandingkan tahun sebelumnya (APJII, 2024). Platform media sosial seperti X (dahulu dikenal sebagai Twitter) digunakan sebagai sarana bagi ilustrator untuk berbagi pengalaman dan pandangan tentang dampak AI terhadap profesi mereka. Berdasarkan data dari (World Population Review, 2025), Indonesia menduduki peringkat keempat global dalam jumlah pengguna aktif X, dengan 27,1 juta pengguna. Posisi ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu komunitas pengguna X terbesar di dunia, sehingga platform ini menjadi relevan sebagai sumber data untuk analisis sentimen. Dalam upaya memperoleh pemahaman terhadap opini publik, penelitian ini menggunakan analisis sentimen sebagai metode utama. Pendekatan ini mengidentifikasi kecenderungan sikap masyarakat terhadap isu tertentu, khususnya mengenai dampak AI terhadap karir art illustrator. Untuk mendukung proses klasifikasi sentimen secara akurat, digunakan algoritma Support Vector Machine (SVM), yang dikenal lebih efektif dalam pemrosesan teks berbasis pola dan memiliki performa baik dalam menangani data berukuran besar serta kompleks.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode Knowledge Discovery in Databases (KDD) dalam tahapan pengolahan data. Pendekatan KDD membantu memastikan bahwa proses analisis dilakukan secara sistematis, mulai dari tahap pemilihan data hingga evaluasi hasil, sehingga informasi yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Untuk menjalankan semua tahapan dalam metode KDD dengan lebih efisien, penelitian ini menggunakan tools RapidMiner. Tools ini dipilih karena tampilannya mudah dipahami dan mendukung berbagai proses dalam pengolahan data. Selain itu, RapidMiner juga memudahkan peneliti dalam memvisualisasikan alur kerja analisis, sehingga prosesnya bisa berjalan lebih cepat, terstruktur, dan mengurangi kemungkinan kesalahan manual. Dengan semakin luasnya teknologi AI dalam industri seni, pemahaman terhadap sentimen publik menjadi penentuan bagi art illustrator, pengembang teknologi, serta pembuat kebijakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai bagaimana AI diterima oleh masyarakat, baik dari segi manfaat maupun tantangan yang dihadapi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar bagi perumusan kebijakan baru yang akan mendukung keberlanjutan profesi atau pekerjaan dari art illustrator terhadap perkembangan teknologi di era teknologi AI pada saat ini.

2. Metode Penelitian

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dari media sosial X menggunakan metode *crawling* dengan bantuan *keyword* tertentu. Pengambilan data dimulai dari periode Januari 2023 hingga Desember 2024. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan tahap *pre-processing* meliputi: *case folding*, *tokenization*, *filtering* dan *stemming*. Data yang telah dibersihkan diubah menjadi bentuk numerik menggunakan metode TF-IDF sebagai pembobotan kata. Langkah selanjutnya adalah pengujian performa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan fungsi *kernel* kemudian dilanjutkan tahap *evaluation* menggunakan *confusion matrix*. Dalam melakukan penelitian ini, terdapat alat dan bahan yang berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk menunjang penelitian ini. Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tipe : Lenovo Thinkpad X1 Carbon
Prosesor : Intel Core i7-8650U
Memori : 16 GB DDR4
Penyimpanan : 512 GB SSD

Adapun berikut merupakan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Sistem Operasi

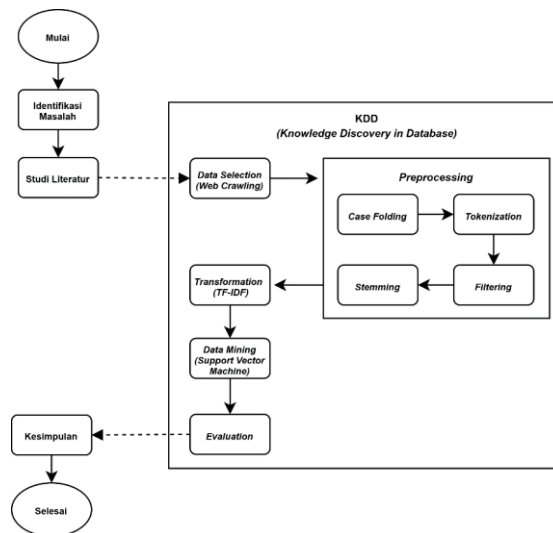
Windows 11 Home

b. Aplikasi

Rapidminer, Google Chrome, Google Colab, Ms. Office Standard 2019

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif berbasis teks yang bersumber dari media sosial X (sebelumnya Twitter). Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder sebagai sumber data. Data primer yang didapat dari penelitian ini berupa observasi yang berasal dari media sosial X yang diambil menggunakan teknik *crawling* melalui Google Colab. Data tersebut berisikan nama pengguna (*username*), isi komentar, dan tanggal posting dengan jumlah data sebanyak 4.573 komentar. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian bersumber dari buku, situs berita, dan jurnal ilmiah yang membahas topik terkait *Artificial Intelligence (AI)*, *art illustrator*, serta analisis sentimen. Penelitian ini akan dilakukan di Primakara University Jl. Tukad Badung No.135, Renon, Denpasar Selatan, Kota Denpasar. Waktu penelitian ini dimulai dari bulan Maret 2025 hingga September 2025.

Pada alur penelitian akan menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan untuk menentukan alur dari penelitian ini. Pada penelitian ini akan menggunakan metode KDD (*Knowledge Discovery in Database*). Gambar 3.1 Menampilkan alur penelitian yang telah menerapkan metode KDD.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian ini akan dilakukan identifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Tahap ini penting dilakukan agar dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Studi Literatur

Pada tahapan ini akan dilakukan pembelajaran melalui jurnal-jurnal tentang penelitian sebagai referensi pada penelitian yang akan dibuat. Studi literatur penelitian ini berhubungan dengan algoritma SVM, *data mining*, dan informasi pendukung lainnya yang mendukung penelitian.

Pengolahan Data dengan Metode KDD

Proses ini melibatkan dua tools utama, yaitu Google Colab yang digunakan pada tahap data *selection*, serta RapidMiner yang digunakan pada tahap *preprocessing* hingga *evaluation*. Pada tahap ini, akan melakukan proses dari metode KDD yang memiliki 5 tahapan yaitu:

a. *Data Selection*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data komentar dari media sosial X menggunakan *Tweet Harvest*, yaitu *tools* berbasis *Python*, dan dijalankan melalui Google Colab. Untuk mengakses API X, digunakan *auth token* pribadi agar datanya *valid* dan langsung dari sumber resmi.

Untuk mendapatkan data yang lebih relevan dengan topik penelitian, pengambilan data menggunakan variasi keyword seperti "AI", "ai", "illustrator", "ilustrasi", "seniman", "karir", dan "pekerjaan".

Selain itu, dilakukan validasi tambahan dengan teknik OSINT menggunakan Botometer, yaitu dengan memeriksa username dari hasil crawling untuk memastikan akun-akun tersebut merupakan pengguna asli dan bukan bot.

Selanjutnya, dilakukan proses *labeling* secara manual dengan kategori positif dan negatif agar dapat digunakan sebagai data latih.

b. Preprocessing

Pada tahap *preprocessing* dilakukan pemrosesan pada data mentah yang telah dikumpulkan. Semua proses *preprocessing* dilakukan di dalam RapidMiner. Berikut merupakan proses pada tahap *preprocessing*:

1. *Case Folding* merupakan proses perubahan seluruh huruf pada suatu teks menjadi huruf kecil dan proses tidak akan dilakukan jika teks sudah dalam huruf kecil.
2. *Tokenization* merupakan proses pemisahan kalimat menjadi beberapa bagian dan menghilangkan tanda baca. dan yang tidak termasuk huruf.
3. *Fitering* merupakan proses menghilangkan kata-kata yang dianggap tidak memiliki makna yang bisa disebut juga sebagai *stopwords*.
4. *Stemming* merupakan proses merubah kata-kata menjadi bentuk kata dasar.

c. Transformation

Pada tahapan ini dilakukan perubahan teks yang sudah dibersihkan menjadi bentuk numerik yang dapat diolah oleh algoritma SVM. Proses ini dilakukan di RapidMiner menggunakan TF-IDF yang memberikan bobot pada setiap kata berdasarkan frekuensinya di dalam dokumen.

d. Data Mining

Pada tahap ini, data hasil *transformation* akan dianalisis menggunakan teknik klasifikasi. Proses ini dilakukan di RapidMiner menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengklasifikasikan sentimen publik ke dalam dua kategori positif dan negatif.

e. Evaluation

Pada tahapan *evaluation* akan dilakukan pengujian performa algoritma SVM. Proses ini dilakukan di RapidMiner dengan menggunakan *Confusion Matrix*, sehingga menghasilkan evaluasi berupa *accuracy*, *precision*, *specificity*, *recall* dan *F1-Score*.

3. Hasil dan Diskusi

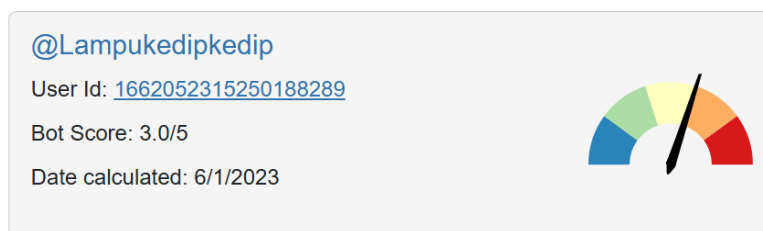
Pada tahap ini, data komentar dikumpulkan dari media sosial X (Twitter) menggunakan metode *web crawling* yang dijalankan melalui Google Colab. Metode ini digunakan untuk mengekstraksi data secara otomatis berdasarkan kata kunci tertentu. Proses *crawling* dilakukan menggunakan *Tweet Harvest*, yaitu tools berbasis *Python* yang terintegrasi dengan API resmi X. Untuk memastikan akses yang sah dan data yang diperoleh valid, digunakan *auth token* pribadi untuk pengambilan data langsung dari sumber resmi platform X. Dalam proses pengumpulan data, dilakukan dengan menerapkan beberapa kata kunci variatif seperti "AI", "ai", "illustrator", "ilustrasi", "karir", dan "pekerjaan" agar memperoleh komentar yang relevan dengan topik penelitian mengenai dampak AI terhadap karir *art illustrator*. Dari proses tersebut diperoleh 4.573 data.

Selanjutnya, dilakukan tahap validasi akun menggunakan teknik Open Source Intelligence (OSINT) melalui Botometer X, yaitu sistem berbasis *machine learning* yang digunakan untuk menilai suatu akun merupakan bot. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan hanya berasal dari akun pengguna asli.



Gambar 4.1 Botometer X

Botometer X menggunakan skala 0–5, semakin tinggi skornya, semakin besar kemungkinan sebuah akun berperilaku seperti bot. Pada penelitian (Shao dkk., 2021), *score* 3 menandakan bahwa akun tersebut berada pada tingkat risiko moderat hingga tinggi sebagai bot, sehingga perlu disaring agar tidak memengaruhi kualitas analisis. Berdasarkan penelitian tersebut, penelitian ini menetapkan batas minimal *score* 3 karena nilai ini sudah termasuk kategori *medium risk* dan cukup menunjukkan adanya pola aktivitas yang tidak alami. Pada gambar 4.2 menunjukkan hasil penilaian dari Botometer X terhadap akun @Lampukedipkedip, dengan *bot score* sebesar 3 dari 5. Skor ini mengindikasikan bahwa akun tersebut memiliki kemungkinan cukup tinggi untuk menampilkan aktivitas menyerupai bot berdasarkan analisis perilaku dan interaksi di media sosial.



Gambar 4.2 Username Bot Score

Setelah proses verifikasi dilakukan, terdapat 296 akun (sekitar 6,47%) yang teridentifikasi sebagai bot atau akun tidak valid dan kemudian dihapus. Dengan demikian, jumlah data yang digunakan penelitian ini berkurang menjadi 4.277 data. Tahap akhir dari proses ini adalah pelabelan manual terhadap setiap komentar ke dalam dua kategori, yaitu positif dan negatif. Dari hasil proses labeling tersebut, diperoleh label sentimen negatif sebanyak 3.420 data dan label sentimen positif 857 data. Hasil data penelitian ini dapat diakses pada tautan berikut <https://s.id/dataset-art-illustrator>.

4.1 Preprocessing

Data yang didapat dari proses *data selection* akan dilakukan proses *preprocessing*. Pada tahapan *preprocessing* data komentar dampak AI terhadap karir *art illustrator* dari media sosial X akan dilakukan proses pembersihan data agar dapat diproses pada tahap *data mining*. Tahap *preprocessing* memiliki beberapa tahapan yaitu *case folding*, *tokenization*, *filtering*, dan *stemming*.

4.2.1 Case Folding

Pada tahap *case folding* akan dilakukan perubahan pada kata yang terdapat pada data komentar yang telah diperoleh. Perubahan yang dilakukan adalah dengan mengubah kata menjadi *lowercase* atau menjadi huruf kecil pada keseluruhan kata pada komentar. Berikut merupakan contoh proses dari *case folding*.

Tabel 4.1 Case Folding

Doc	Sebelum	Sesudah
D1	Generative AI nakutin bgt	generative AI nakutin bgt
D2	Ilustrator manusia kalah cepet sama	ilustrator manusia kalah cepet sama
D3	Gue tetep dukung karya	gue tetep dukung karya

	seniman	seniman
--	---------	---------

4.2.2 Tokenization

Pada tahap *tokenization* akan dilakukan proses penghilangan tanda baca sehingga dapat dilakukan pemisahan kalimat menjadi beberapa kata atau disebut dengan token. Tahapan ini berfungsi untuk mempermudah melakukan perhitungan frekuensi banyaknya kemunculan data pada suatu dokumen. Berikut merupakan contoh proses dari *tokenization*.

Tabel 4.2 Tokenization

Doc	Sebelum	Sesudah
D1	generative AI nakutin bgt	“generative” “ai” “nakutin” “bgt”
D2	ilustrator manusia kalah cepet sama	“ilustrator” “manusia” “kalah” “cepat” “sama” “ai”
D3	gue tetep dukung karya seniman	“gue” “tetep” “dukung” “karya” “seniman”

4.2.3 Filtering

Pada tahapan *filtering* akan dilakukan penghapusan kata yang tidak memiliki makna penting yang dapat mengurangi informasi pada suatu kalimat yang disebut dengan *stopword*. Kata *stopword* terdiri dari kata tanya, kata ganti, dan kata sambung. Berikut merupakan contoh proses *filtering*.

Tabel 4.3 Filtering

Doc	Sebelum	Sesudah
D1	“generative” “ai” “nakutin” “bgt”	“generative” “ai” “nakutin”
D2	“ilustrator” “manusia” “kalah” “cepat” “sama” “ai”	“ilustrator” “manusia” “kalah” “cepat” “ai”
D3	“gue” “tetep” “dukung” “karya” “seniman”	“dukung” “karya” “seniman”

4.2.4 Stemming

Pada tahap *stemming* akan dilakukan proses perubahan kata menjadi kata dasar. Berikut merupakan contoh dari proses *stemming*.

Tabel 4.4 Stemming

Doc	Sebelum	Sesudah
D1	“generative” “ai” “nakutin”	“generative” “ai” “takut”
D2	“ilustrator” “manusia” “kalah” “cepat” “ai”	“ilustrator” “manusia” “kalah” “cepat” “ai”
D3	“dukung” “karya” “seniman”	“dukung” “karya” “seniman”

1.2.5 Transformation

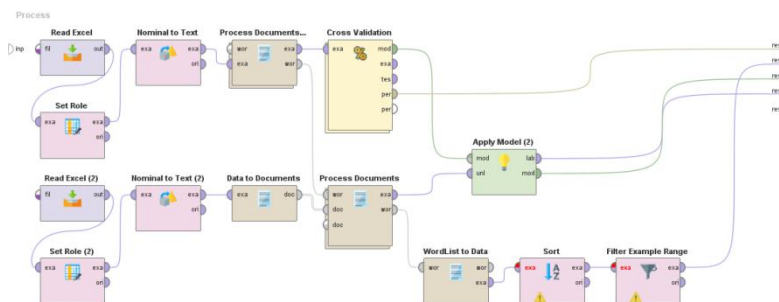
Pada tahapan *transformation* akan dilakukan proses perhitungan frekuensi pada suatu kalimat atau dokumen menggunakan proses pembobotan TF-IDF. TF-IDF merupakan proses perhitungan bobot pada suatu kalimat untuk mengetahui seberapa besar frekuensi kemunculan dari suatu kalimat. Berikut merupakan contoh proses dari TF-IDF.

Tabel 4.5 Pembobotan TF-IDF

Term	TF			DF	IDF	TF		
	d1	d2	d3			d1	d2	d3
ai	1	1	0	2	0.18	0.18	0.18	0.00
cepat	0	1	0	1	0.00	0.00	0.48	0.00
dukung	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.48
generative	1	0	0	1	0.48	0.48	0.00	0.00
illustrator	0	1	0	1	0.00	0.00	0.48	0.00
kalah	0	1	0	1	0.00	0.00	0.48	0.00
karya	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.48
manusia	0	1	0	1	0.00	0.00	0.48	0.00
seniman	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.48
takut	1	0	0	1	0.48	0.48	0.00	0.00

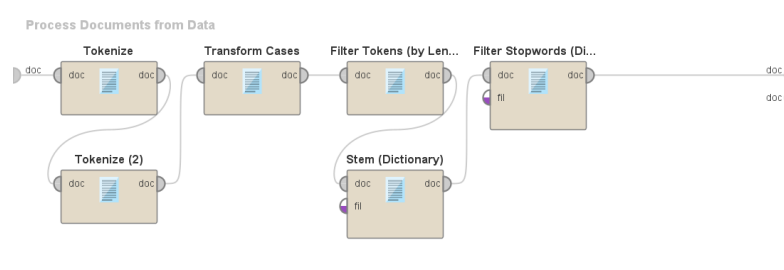
4.2 Data Mining

Dalam proses *data mining* akan dilakukan pemrosesan data menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan bantuan *tools* Rapidminer. Sebelum dilakukan proses data menggunakan algoritma SVM, data akan dibagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Data latih akan digunakan untuk melatih model untuk mempelajari model klasifikasi yang digunakan untuk membantu prediksi berdasarkan sentimen positif dan negatif, sedangkan data uji digunakan untuk menguji model dalam memprediksi berdasarkan sentimen positif dan negatif. Data latih yang digunakan diambil 70% dari dataset sebanyak 2.994 data dan data uji diambil 30% dari dataset sebanyak 1.283 data. Pada penelitian ini digunakan kernel linear, karena jenis kernel ini bekerja optimal untuk data teks yang bersifat *high-dimensional* dan *linearly separable* setelah melalui proses TF-IDF. Kernel efektif dalam memisahkan sentimen positif serta negatif tanpa memerlukan transformasi fitur yang kompleks. Berikut merupakan desain model analisis sentimen *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan Rapidminer.



Gambar 4.3 Model Support Vector Machine

Pada tahap awal akan dilakukan pengambilan data komentar menggunakan *Read Excel* yang akan diinputkan ke dalam Rapidminer. Terdapat dua data yang digunakan yaitu data latih dan data uji. Kemudian akan dilakukan *Set Role* untuk membedakan atribut label sebagai data prediksi untuk kolom *text* (sentimen). Proses ini dilakukan untuk memisahkan label agar tidak ikut terhitung saat pemrosesan data *text*. Dataset yang digunakan pada model ini akan dilakukan proses *nominal to text* untuk mengubah sifat data yang bersifat nominal menjadi *text*. Selanjutnya dilakukan dengan *Process Documents From Data* yang berfungsi untuk melakukan preprocessing dan pembobotan TF-IDF pada data *text* yang merupakan sentimen. Pada langkah ini, *preprocessing* akan dilakukan untuk memproses sentimen menjadi *lowercase*, membersihkan tanda baca dan *stopword*, serta *stemming*. Berikut merupakan gambar dari alur *Process Documents with Data*.



Gambar 4.4 Preprocessing

Setelah dilakukan *preprocessing* pada data, maka akan dilakukan pembobotan pada setiap kata data sentimen. Nilai yang didapat dari proses pembobotan dapat digunakan untuk membantu proses prediksi pada metode klasifikasi. Selain itu, pembobotan juga akan menghasilkan banyak kata yang muncul pada setiap komentar.

Selanjutnya yaitu *Cross Validation*, proses ini akan menjalankan metode *Support Vector Machine* untuk mempelajari data latih yang telah ada. Hal ini dilakukan agar membantu prediksi pada data uji. Selain itu, pada *Cross Validation* akan dilakukan pengecekan tingkat akurasi menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengetahui seberapa baik performa dari metode *Support Vector Machine*. Berikut merupakan gambar dari alur yang terdapat dalam *Cross Validation*.



Gambar 4.5 Cross Validation dan Confusion Matrix

Pada data uji akan dilakukan hal yang serupa, namun akan ada proses tambahan yaitu mengubah data menjadi sebuah dokumen menggunakan proses *Data to Document*. Selanjutnya akan dilakukan *Process Documents*, perbedaan dengan proses yang sebelumnya adalah adanya penggabungan antara data latih dan data uji. Hal ini dilakukan agar dapat melanjutkan proses *Apply Model*. Proses ini akan melakukan prediksi pada data uji berdasarkan data latih dan model yang telah dilakukan pada *Cross Validation*.

Dalam proses SVM, hasil dari pembobotan kata digunakan sebagai data dan label pada sentimen berfungsi sebagai kelas yang akan diproses oleh SVM. Berikut merupakan contoh data dan perhitungan pada penerapan SVM linear.

Contoh Data			Y (kelas)
X1 (data1)	9	8	+1
X2 (data2)	7	4	-1
X3 (data3)	6	3	

Berdasarkan data diatas akan dicari kelas dari data X3 berdasarkan data dari X1 dan X2 dengan perhitungan sebagai berikut.

$$L_D(a) = \sum_{i=1}^n a_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i y_i a_j y_j x_i x_j$$

$$L_D(a) = \sum_{i=1}^2 a_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 a_i y_i a_j y_j x_i x_j$$

$$L_D(a) = a_1 + a_2 - \frac{1}{2} (a_1 a_1 y_1 y_1 x_1 x_1 + a_1 a_2 y_1 y_2 x_1 x_2 + a_2 a_1 y_2 y_1 x_2 x_1 + a_2 a_2 y_2 y_2 x_2 x_2)$$

$$L_D(a) = a_1 + a_2 - \frac{1}{2} (a_1^2 (1)(1) \binom{9}{8} \binom{9}{8} + a_1 a_2 (1)(-1) \binom{9}{8} \binom{7}{4} + a_2 a_1 (-1)(1) \binom{7}{4} \binom{9}{8} + a_2^2 (-1)(-1) \binom{7}{4} \binom{7}{4})$$

$$= a_1 + a_2 - \frac{1}{2} (145 a_1^2 - 95 a_1 a_2 - 95 a_2 a_1 - 65 a_2^2)$$

$$L_D = a_1 + a_2 - \frac{145}{2} a_1^2 + 95 a_1 a_2 + \frac{65}{2} a_2^2$$

Dengan

$$\sum_{i=1}^n y_i = 0$$

$$a_1 y_1 + a_2 y_2 = 0$$

$$a_1 (1) + a_2 (-1) = 0$$

$$a_1 = a_2$$

Substitusi $a_i = a_2$ ke persamaan $L_D(a)$ sehingga:

$$L_D(a) = a_1 + a_2 - \frac{145}{2} a_1^2 + 95 a_1 a_2 + \frac{65}{2} a_2^2$$

$$L_D(a) = 2a_1 - \frac{145}{2} a_1^2 + 95 a_1^2 + \frac{65}{2} a_2^2$$

$$L_D(a) = 2a_1 - 10a_1^2$$

Kemudian $L_D(a)$ akan dilakukan turunan terhadap a_i sebagai berikut:

$$\frac{\partial L}{\partial a_i} L_D(a) = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial a_i} (2a_i - 10a_i^2) = 0$$

$$2 - 20a_i = 0$$

$$a_i = \frac{1}{10}$$

Dikarenakan $a_1 = a_2$, maka $a_1 = \frac{1}{10}$ dan $a_2 = \frac{1}{10}$ sehingga dapat diperoleh nilai w sebagai berikut:

$$w = \sum_{i=1}^2 a_i y_i x_i = a_1 y_1 x_1 + a_2 y_2 x_2$$

$$w = \frac{1}{10} (1) \binom{9}{8} + \frac{1}{10} (-1) \binom{7}{4}$$

$$w = \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{5}{5} \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Lalu akan dicari nilai b sebagai berikut:

$$b = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \left(y_j - \sum_{i=1}^n a_i y_i (x_i^T \cdot x_j) \right)$$

$$b = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (y_j - (a_1 y_1 (x_1^T \cdot x_1)) + (a_2 y_2 (x_2^T \cdot x_j)))$$

$$b = \frac{1}{2} (y_1 - (a_1 y_1 (x_1^T \cdot x_1)) + (a_2 y_2 (x_2^T \cdot x_1))) + (y_2 - (a_1 y_1 (x_1^T \cdot x_2)) + (a_2 y_2 (x_2^T \cdot x_2)))$$

$$b = \frac{1}{2} \left((1) - \left(\frac{1}{10} (1)(145) \right) + \left(\frac{1}{10} (-1)(95) \right) \right) + \left((-1) - \left(\frac{1}{10} (1)(95) \right) + \left(\frac{1}{10} (-1)(65) \right) \right)$$

$$b = \frac{1}{2} (-40) = -20$$

Sehingga $f(x) = w \cdot x + b = \left(\frac{1}{5} \frac{2}{5} \right) \binom{6}{3} + (-20) = -17,6$

Maka $\text{sign}(f(x)) = \text{sign}(-17,6) = -1$

Berdasarkan hasil dari $f(x)$, didapatkan kelas dari data X3 adalah -1. Contoh perhitungan dengan rumus diatas merupakan gambaran untuk melakukan prediksi kelas pada data yang telah memiliki kelas.

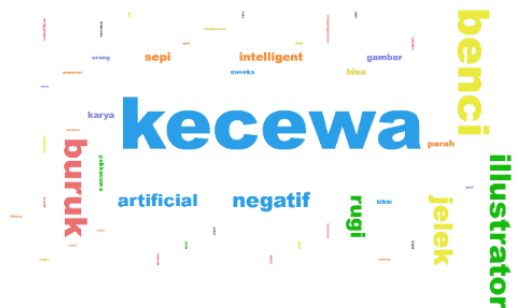
Hasil prediksi yang telah dilakukan akan masuk pada proses *Wordlist to Data* untuk menampilkan *chart* berupa *wordcloud* yang menampilkan data dari hasil prediksi yang telah dilakukan. Berikut merupakan gambar *wordcloud* dari hasil analisis sentimen prediksi positif dan negatif.



Gambar 4.6 *Wordcloud* Sentimen Positif

Berdasarkan hasil visualisasi *wordcloud* sentimen positif, terlihat bahwa mayoritas komentar pengguna di platform X menunjukkan pandangan sebagai berikut:

1. Pengguna memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan teknologi AI dalam bidang ilustrasi karena dinilai mampu memberikan manfaat bagi perkembangan karya seni digital.
2. AI dipandang dapat mendukung pekerjaan *illustrator* sebagai alat bantu dalam proses produksi visual, tanpa menghilangkan peran utama kreator manusia.
3. Teknologi AI dianggap sebagai inovasi yang mempermudah dan mempercepat proses pembuatan karya ilustrasi.
4. Pengguna menilai bahwa kolaborasi antara ilustrator dan teknologi AI dapat membuka peluang baru dalam eksplorasi teknik dan gaya visual yang lebih variatif.
5. Pengguna memandang bahwa hadirnya AI dapat mendorong persaingan sehat dalam industri kreatif, sehingga ilustrator terdorong untuk terus berinovasi dan mengembangkan kualitas karya agar tetap relevan di era digital.



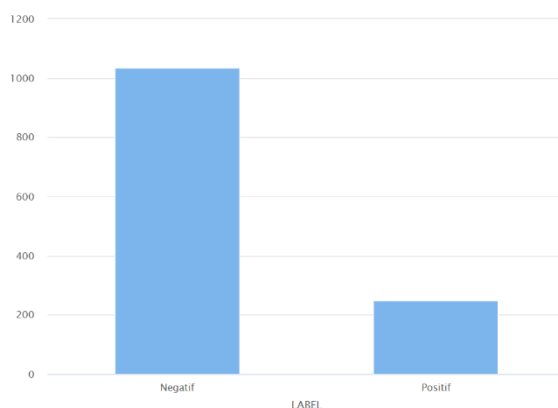
Gambar 4.7 *Wordcloud* Sentimen Negatif

Berdasarkan hasil visualisasi *wordcloud* sentimen negatif, terlihat bahwa mayoritas komentar pengguna di platform X menunjukkan pandangan sebagai berikut:

1. Pengguna mengungkapkan kekecewaan terhadap AI karena dinilai memicu pelanggaran hak cipta, terutama ketika karya seniman digunakan sebagai data pelatihan AI tanpa izin.
2. Dalam konteks kampanye politik, terdapat salah satu calon presiden yang memilih menggunakan konten visual berbasis AI dibandingkan melibatkan ilustrator lokal. Hal ini dipandang dapat mengurangi apresiasi terhadap seniman serta berpotensi mengurangi kesempatan kerja bagi *illustrator*.
3. AI menghasilkan karya yang kurang original, sehingga dinilai menurunkan standar estetika di dunia ilustrasi.

4. Berkurangnya peluang kerja bagi *illustrator* akibat meningkatnya penggunaan AI lebih cepat dan murah.
5. Pengguna juga menunjukkan rasa penolakan dan kekecewaan karena AI dianggap membuat pasar ilustrasi menjadi lebih sepi.

Selain data berupa *wordcloud*, adapun hasil berupa jumlah dari setiap sentimen. Pada gambar 4.8 menunjukkan hasil prediksi sentimen dari komentar berupa sentimen positif sebanyak 249 data dan sentimen negatif sebanyak 1.034 data berdasarkan data uji yang digunakan sebanyak 1.283 data. Hasil tersebut didapat berdasarkan prediksi dari data uji.



Gambar 4.8 Hasil Data Analisis Sentimen

4.3 Evaluation

Pada tahap *evaluation* akan dilakukan pengukuran tingkat akurasi menggunakan *Confusion Matrix*. Berikut merupakan hasil dari tingkat akurasi model *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan *Confusion Matrix*.

accuracy: 94.99% +/- 1.42% (micro average: 94.99%)

	true Negatif	true Positif	class precision
pred. Negatif	2324	88	96.35%
pred. Positif	62	520	89.35%
class recall	97.40%	85.53%	

Gambar 4.9 Confusion Matrix

Pada tabel *Confusion Matrix*, terdapat banyak data yang menunjukkan komentar dinyatakan benar sebagai komentar negatif sebanyak 2324 data dan komentar yang dinyatakan benar sebagai komentar positif sebanyak 520 data. Berdasarkan hasil dari *Confusion Matrix*, dengan menggunakan data komentar dampak teknologi AI terhadap karir *art Illustrator*, algoritma *Support Vector Machine* mendapatkan tingkat *accuracy* sebesar 94,99%. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mendapatkan hasil *accuracy*.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{520 + 2324}{520 + 2324 + 62 + 88} = 0,9499$$

Selain *accuracy* juga didapatkan hasil berupa *precision* yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan sistem untuk menemukan akurasi antara informasi yang diminta oleh pengguna. Hasil dari *precision* yang didapatkan berdasarkan dari pengujian *Support Vector Machine* menggunakan *confusion Matrix* yang didapatkan hasil sebesar 89,35%. Berikut adalah rumus yang digunakan menghitung hasil *precision* yang didapat.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{520}{520 + 62} = 0,8935$$

Selanjutnya ada *recall* yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam mengambil informasi. Hasil *recall* yang didapatkan berdasarkan *Confusion Matrix* menghasilkan *recall* sebesar 85,53%. Berikut merupakan rumus untuk menghitung hasil *recall*.

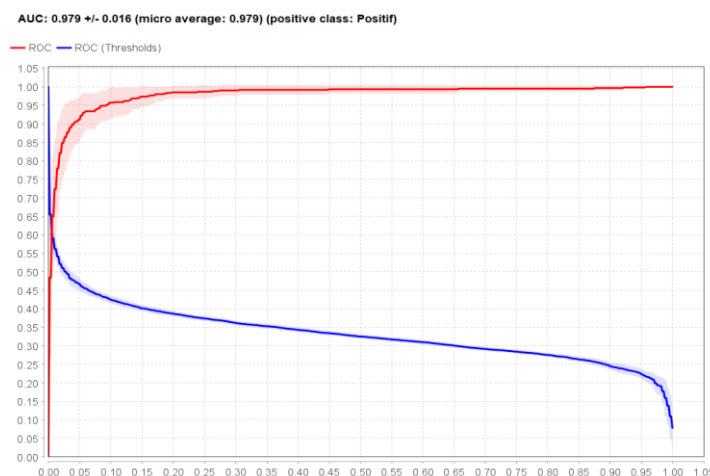
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{520}{520 + 88} = 0,8553$$

Setelah didapatkannya hasil *precision* dan *recall* maka akan dilakukan perhitungan *F1-Score* untuk menghitung dari kinerja SVM. Berikut merupakan rumus perhitungan *F1-Score*.

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} = 2 \times \frac{0,8935 \times 0,8553}{0,8935 + 0,8553} = 0,8746$$

Dari hasil perhitungan yang dilakukan *Support Vector Machine* mendapatkan hasil kinerja berdasarkan *F1-Score* sebesar 87,46%. Dari hasil *Confusion Matrix* dalam pengujian *Support Vector Machine* menghasilkan *accuracy* sebesar 94,99%, *precision* 89,35%, *recall* 85,53%, dan *F1-Score* 87,46%. Pada penelitian (Diana Puspitasari & Tata Sutabri, 2024), penelitian tersebut menghasilkan *accuracy* 91%, *precision* 51%, *recall* 75%, dan *F1-Score* 59% memiliki hasil yang cukup baik. Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, performa dari *Support Vector Machine* pada penelitian ini memiliki performa yang sangat baik dalam melakukan analisis sentimen dari dampak teknologi AI terhadap karir *art illustrator*.

Perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas proses *preprocessing* sangat berpengaruh terhadap performa model. Pada penelitian sebelumnya, *preprocessing* belum sepenuhnya bersih sehingga masih mengandung *noise* yang menurunkan *accuracy*. Sementara itu, penelitian ini menggunakan *preprocessing* yang lebih lengkap dan terstruktur, termasuk pembersihan teks yang lebih menyeluruh. Dengan mengurangi *noise* serta memperjelas struktur kalimat, model SVM dapat mempelajari pola sentimen secara lebih efektif. Hal ini membuat hasil prediksi menjadi lebih konsisten dan akurat pada berbagai kategori sentimen. Peningkatan kualitas data tersebut berkontribusi langsung pada tingginya nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* yang dihasilkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tahapan *preprocessing* yang optimal menjadi salah satu faktor utama yang membedakan performa model pada penelitian ini dari penelitian sebelumnya. Adapun setelah mengetahui performa model melalui *Confusion Matrix*, diperlukan evaluasi tambahan menggunakan kurva ROC–AUC sebagai pelengkap untuk melihat kualitas prediksi model pada berbagai nilai *threshold*. Berikut ini merupakan gambar kurva ROC–AUC yang digunakan dalam evaluasi model.



Gambar 4.10 Kurva ROC-AUC

Pada gambar 4.10 menunjukkan hasil evaluasi model SVM menggunakan kurva ROC–AUC. Kurva ROC menggambarkan hubungan antara *True Positive Rate* (TPR) dan *False Positive Rate* (FPR) pada berbagai nilai *threshold*. Model menghasilkan nilai AUC sebesar 0.979, yang menandakan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang sangat baik dalam membedakan kelas positif dan negatif. Nilai 0.016 merupakan deviasi dari hasil *cross-validation* dan menunjukkan variasi performa model pada setiap *fold*. Deviasi yang kecil ini menunjukkan bahwa performa model stabil dan tidak banyak berubah ketika data latih dan data uji diganti. Selain itu, kurva ROC yang berada dekat dengan sisi kiri atas grafik menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan rendah serta performa yang konsisten.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan sebagai berikut: Dari hasil data uji 1.283 komentar yang dianalisis, sebanyak 1.034 komentar memiliki sentimen negatif dan 249 komentar memiliki sentimen positif. Hal ini menunjukkan bahwa publik cenderung memandang teknologi AI sebagai ancaman bagi karir art illustrator, terutama terkait kekhawatiran kehilangan pekerjaan dan isu pelanggaran hak cipta. Hasil Confusion Matrix pada algoritma SVM menunjukkan performa yang sangat baik dengan nilai accuracy 94,99%, precision 89,35%, recall 85,53%, dan F1-score 87,46%. Angka-angka tersebut menunjukkan bahwa model sudah sangat tepat dalam membedakan komentar negatif dan positif. Dengan ketepatan yang tinggi ini, mayoritas sentimen negatif menunjukkan bahwa teknologi AI menjadi ancaman bagi karir art illustrator terbukti dan didukung oleh data yang valid.

Referensi

1. Akbar, Y., Nur Ihsan, A., & Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya, S. (2023). Analisis Sentimen Twitter terhadap Opini Masyarakat pada Sea Games Kamboja 2023 Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(2), 814–821.
2. Amanda Oon. (2024, Mei 6). Bagaimana seniman Asia Tenggara memandang AI, anugerah atau malapetaka? <https://www.cna.id/search?q=Bagaimana%20seniman%20Asia%20Tenggara%20memandang%20AI%2C%20anugerah%20atau%20malapetaka%3F>
3. Andi Putra, T. E., Jurnaidi Wahidin, A., Alfa Syukrilla, W., Khrisna Wardhani, A., Heryana, N., Indriyani, T., Willyanto Santoso Tutuk Indriyani, L., & Willyanto Santoso, L. (2023). Data Mining (Pertama). PT Global Eksekutif Teknologi. www.globaleksekutifteknologi.co.id
4. Annisa Attaya Zahra, Chuzaima Bi Santyatita, dan M. H. (2025). Henke Yunkins: Penggunaan AI Tanpa Regulasi Ancam Pekerja Kreatif. www.balairungpress.com. <https://www.balairungpress.com/2025/03/henke-yunkins-penggunaan-ai-tanpa-regulasi-ancam-pekerja-kreatif/>
5. APJII. (2024). APJII Jumlah Pengguna Internet Indonesia Tembus 221 Juta Orang. www.apjii.or.id. <https://apjii.or.id/berita/d/apjii-jumlah-pengguna-internet-indonesia-tembus-22-juta-orang>
6. Diana Puspitasari, & Tata Sutabri. (2024). Analisis Sentimen Berdasarkan pada Twitter (X) terhadap Layanan Indihome Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika dan Bisnis Digital*, 3(2), 58–71. <https://doi.org/10.55123/jumintal.v3i2.4449>
7. Dimitria Coutinho. (2023). 2023, the Year ChatGPT Introduced Generative AI to the World. www.dataprivacybr.org. <https://www.dataprivacybr.org/en/documentos/2023-the-year-chatgpt-introduced-generative-ai-to-the-world/>
8. Farhan Ridho. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Web Crawling Untuk Mencari Harga Barang Termurah Dari Berbagai E-Marketplace (Studi Kasus: Tokopedia, Bukalapak, Shopee).
9. Fitriyah, N., Warsito, B., Asih, D., & Maruddani, I. (2020). Analisis Sentimen Gojek pada Media Sosial Twitter dengan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM). *JURNAL GAUSSIAN*, 9(3), 376–390. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
10. Gelar Guntara, R. (2023). Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 55–60. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.750>
11. Haifa Putri Budi, N. D. S. A. F. (2024). Analisis Dampak Penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam Kampanye Politik Terhadap Art Illustrator. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3, 100–111.
12. Handayani, A., & Zufria, I. (2023). Analisis Sentimen Terhadap Bakal Capres RI 2024 di Twitter Menggunakan Algoritma SVM. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 53–63. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4379>
13. Irma Surya Kumala Idris, Yasin Aril Mustofa, & Irvan Abraham Salih. (2023). Analisis Sentimen Terhadap Penggunaan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5, 32–35. <https://doi.org/10.1177/0165551510388123>

14. Jiang, H. H., Brown, L., Cheng, J., Khan, M., Gupta, A., Workman, D., Hanna, A., Flowers, J., Gebru, T., & Artist, A. (2023). AI Art and its Impact on Artists. AIES 2023 - Proceedings of the 2023 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 363–374. <https://doi.org/10.1145/3600211.3604681>
15. Kementerian Pariwisata dan Ekonomi kreatif. (2020). Statistik Ekonomi Kreatif 2020. Dalam Pusat Data dan Sistem Informasi
16. Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif / Badan Pariwisata dan Ekonomi Kreatif. www.kemendparekraf.go.id
17. Khairudin, M., Sukendar, A., & Somantri, A. (2023). Analisis Sentimen Film di Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine. Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI) CCS, 5(1).
18. Liswara, R. (2022). Identifikasi Akun Bot Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Extreme Gradient Boosting Dan Algoritma Cuckoo Search Sebagai Seleksi Fitur.
19. Nia Lavinia, & Puspitasari. (2023). Urgensi Pemanfaatan Open Source Intelligence (OSINT) Dalam Upaya Pencegahan Aksi Terorisme Di Indonesia. Jurnal Sosial Humaniora Terapan, 6(1). <https://doi.org/10.7454/jsht.v6i1.1105>
20. Nurani, S. K. (2025). Hayao Miyazaki Pendiri Studio Ghibli yang Mengkritik AI Peniru Animasi. www.tempo.co. <https://www.tempo.co/hiburan/hayao-miyazaki-pendiri-studio-ghibli-yang-mengkritik-ai-peniru-animasi-1227503>
21. Nurdiansyah, R. L., & Dewi, K. E. (2023). Pengaruh Information Gain dan Normalisasi Kata Pada Analisis Sentimen Berbasis Aspek. KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, 12(2).
22. Purnamasari, D., Bayu, A., Desy, A., Fanka, W. A. P., Reza, A., Safri, M., Yanda, O. N., & Hidayati, U. (2023). Pengantar Metode Analisis Sentimen.
23. Rizky Evita Putri. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Efektifitas Pada Mesin Injection Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus : PT. Tridaya Artaguna Santara).
24. Romadhona, W., & Isnain, A. R. (2024). Analisis Sentimen Pengguna Media Sosial terhadap Kebijakan Kenaikan Pajak Hiburan Menggunakan Metode SVM (Support Vector Machine). JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), 9(4), 2185–2195. <https://doi.org/10.29100/jipi.v9i4.5603>
25. Salabi, A. (2024). Penggunaan AI dalam Pemilu Indonesia 2024 (1). www.rumahpemilu.org. <https://rumahpemilu.org/penggunaan-ai-dalam-pemilu-indonesia-2024-1/>
26. Saputri, G. A., & Alita, D. (2024). Analisis Sentimen Twitter Terhadap Pemindahan Ibu Kota Negara Menggunakan Support Vector Machine. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, 9(3), 213–223. <https://doi.org/10.30591/jpit.v9i3.6612>
27. Shao, C., Ciampaglia, G. L., Varol, O., Yang, K. C., Flammini, A., & Menczer, F. (2021). The spread of low-credibility content by social bots. Nature Communications, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06930-7>
28. Singarimbun, F. I. (2024). Implikasi Hukum Penggunaan ai dalam Seni Grafis Terhadap Hak Kekayaan Intelektual. JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia), 10(3), 886. <https://doi.org/10.29210/020243889>
29. Siregar, A. M. (2023). Analisis Sentimen Pindah Ibu Kota Negara (IKN) Baru pada Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM). Faktor Exacta, 16(3), 170–181. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v16i3.16703>
30. Slamet, R., Gata, W., Novtariy, A., Hilyati, K., Ainun Jariyah, F., & Nusa Mandiri, U. (2022). Analisis Sentimen Twitter Terhadap Penggunaan Artis Korea Selatan Sebagai Brand Ambassador Produk Kecantikan Lokal. Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS), 5(1), 145–153.
31. Wayan, I., Suryawan, B., Widya Utami, N., & Fredlina, K. Q. (2023). Analisis Sentimen Review Wisatawan Pada Objek Wisata Ubud Menggunakan Aagoritma Support Vector Machine. Dalam JINTEKS (Vol. 5, Nomor 1).
32. World Population Review. (2025). Twitter/X Users by Country 2025. www.worldpopulationreview.com. <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/twitter-users-by-country>
33. Zhou, M., Abhishek, V., Dardenger, T., Kim, J., & Srinivasan, K. (2024). Bias in Generative AI.