

Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen Pada Pelayanan PT. AXZ Furniture Di Media Internet Menggunakan Metode VADER dan ARM

Ida Ayu Nyoman Laksmi*, I Made Candiasa, Putu Hendra Suputra

Ilmu Komputer, Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

Email: ¹*idaayunyomanlaksmi94@gmail.com, ²candiasaimade@undiksha.ac.id, ³hendra.suputra@undiksha.ac.id

Email Penulis Korespondensi: idaayunyomanlaksmi94@gmail.com

Submitted 07-11-2025; Accepted 18-12-2025; Published 31-12-2025

Abstrak

PT. Bali Art Furniture merupakan salah satu perusahaan di Bali yang mengeksport produk *furniture* dan dekorasi rumah. Selama beroperasi perusahaan ini memanfaatkan berbagai layanan *platform* media internet seperti *Website*, *Facebook Marketplace*, *Instagram*, *WhatsApp Business*, *Pinterest* dan *Google* untuk berkomunikasi secara online dengan konsumen. Seiring berjalannya waktu perusahaan beroperasi hingga berkembang perusahaan telah banyak merekrut karyawan untuk menambah kapasitas dalam memberikan pelayanan. Perusahaan belum pernah dilakukannya evaluasi analisis secara sistematis mengenai kepuasan pelayanan kepada konsumen baik dari pihak internal maupun eksternal. Dari fenomena kejadian tersebut dilakukannya analisis kepuasan konsumen dengan menggunakan data komentar konsumen. Evaluasi kepuasan pelayanan konsumen dilakukan menggunakan metode VADER dan ARM sebagai bahan perbandingan efektivitas penerapan metode tersebut. Berdasarkan analisis kedua metode tersebut menghasilkan akurasi 34% menggunakan metode VADER dan akurasi 64% menggunakan metode ARM. Hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* penerapan model VADER memberikan hasil bahwa komentar positif lebih dapat dikenali oleh sistem dari komentar negatif dan netral, hal ini dapat dilihat dari nilai *recall* positif 0.90 lebih besar dari nilai *recall* negatif dan *recall* netral. Sedangkan hasil evaluasi menggunakan metode ARM memberikan hasil bahwa komentar netral lebih dapat dikenali oleh sistem dari komentar positif dan negatif, hal ini dapat dilihat dari nilai *recall* netral 0.88 lebih besar dari *recall* positif dan *recall* negatif. Sehingga hasil akurasi tertinggi pada model ARM menjadi pedoman dalam membuat hasil rekomendasi.

Kata Kunci: Furniture; VADER; ARM; Confusion Matrix; Data Komentar; Positif; Negatif; Netral

Abstract

PT. Bali Art Furniture is one of the companies in Bali that exports furniture and home decoration products. During its operation, this company utilises various internet media platform services such as websites, Facebook Marketplace, Instagram, WhatsApp Business, Pinterest, and Google to communicate online with consumers. As the company has grown over time, it has recruited many employees to increase its capacity to provide services. The company has never conducted a systematic evaluation of customer service satisfaction, either internally or externally. Based on this phenomenon, a customer satisfaction analysis was conducted using customer comment data. Customer service satisfaction was evaluated using the VADER and ARM methods as a basis for comparing the effectiveness of these methods. Based on the analysis of the two methods, the VADER method produced an accuracy of 34%, while the ARM method produced an accuracy of 64%. The evaluation results using the confusion matrix of the VADER model showed that positive comments were more recognisable by the system than negative and neutral comments, as seen from the positive recall value of 0.90, which was greater than the negative and neutral recall values. Meanwhile, the evaluation results using the ARM method showed that neutral comments were more recognisable by the system than positive and negative comments, as seen from the neutral recall value of 0.88, which was greater than the positive and negative recall values. Thus, the highest accuracy results in the ARM model became the guideline in making recommendation results.

Keywords: Furniture; VADER; ARM; Confusion Matrix; Comment Data; Positive; Negative; Neutral

1. PENDAHULUAN

Penggunaan *internet* di era saat ini menjadi kebutuhan utama bagi setiap orang hingga pelaku usaha dagang yang bisa kita sebut dengan sistem digitisasi. Sistem perdagangan yang telah digitalisasi saat ini telah memanfaatkan *platform* digital berupa *e-commerce*, yaitu sistem layanan jual beli produk secara *online*. *E-commerce* memungkinkan para konsumen bertransaksi tanpa langsung bertemu dengan penjualnya yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Pengguna dapat berinteraksi dengan memberikan *like* dan komentar sehingga dapat menjadi bagian dari opini masyarakat. Indonesia merupakan penghasil terbesar *furniture* di dunia yang terkenal akan kualitas dan keunikan produk yang dihasilkan. Salah satu pelaku usaha pengeksport produk *furniture* di Indonesia adalah PT. Bali Art Furniture yang ada di Bali.

PT. Bali Art Furniture merupakan salah satu perusahaan di Indonesia khususnya Bali yang mengeksport produk *furniture* dan dekorasi rumah. Perusahaan ini telah beroperasi selama tiga tahun dan telah memasarkan produknya hingga ke berbagai negara seperti Thailand, Australia, Maldives, French, Arab, India, Malaysia, Singapore, Chili dan negara-negara lainnya. Selama beroperasi perusahaan ini telah aktif memanfaatkan berbagai *platform* digital seperti *Website*, *Facebook Marketplace*, *Instagram*, *WhatsApp Business*, *Pinterest* dan *Google* sebagai sarana berkomunikasi dengan

konsumen [1]. Pemanfaat [2] ini menjadi salah satu alternatif paling mudah dilakukan berkomunikasi langsung secara online dengan konsumen [3], akan tetapi dengan seiring berjalannya waktu perusahaan beroperasi hingga sudah berkembang perusahaan telah banyak merekrut karyawan untuk menambah kapasitas dalam memberikan pelayanan. Namun demikian dari pemanfaatan media internet ini belum pernah dilakukannya evaluasi kepuasan konsumen dari komentar-komentar yang disampaikan konsumen. Komentar tersebut tidak mendapatkan umpan balik secara aktif sehingga berpotensi menyebabkan perusahaan kehilangan informasi strategis yang seharusnya dapat menjadi sarana evaluasi dan pengambilan keputusan manajerial terkait peningkatan kualitas pelayanan. Sementara itu kurangnya perhatian dan sarana dalam melakukan analisis secara sistematis dan terstruktur menyebabkan banyak komentar konsumen yang hanya menjadi umpan balik pasif.

Dari fenomena kejadian tersebut dilakukannya kerjasama untuk melakukan analisis kepuasan konsumen dari komentar-komentar konsumen dan sementara apabila telah mendapatkan hasil evaluasi [4], perusahaan akan melakukan evaluasi terkait kinerja karyawan untuk mendukung hasil evaluasi ini sebagai tindakan nyata untuk peningkatan kualitas pelayanan. Evaluasi kepuasan pelayanan konsumen ini akan menggunakan metode VADER dan *Association Rule Mining (ARM)* sebagai perbandingan untuk mengetahui efektivitas penerapan metode serta untuk mengetahui tingkat akurasi dari kedua metode [5]. Pemanfaatan analisis sentimen banyak digunakan sebagai bahan untuk mendapatkan respon dan umpan balik terhadap jasa atau produk yang telah ditawarkan agar nantinya dapat menjadi bahan evaluasi [6]. Penerapan analisis sentimen ini diharapkan dapat menghasilkan informasi yang strategis bagi perusahaan.

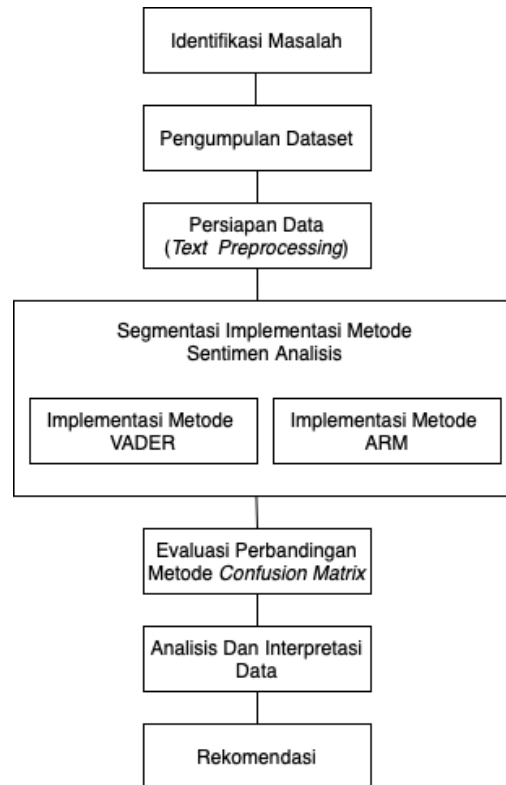
Penggunaan metode VADER ini bertujuan untuk mengetahui kepuasan konsumen dari tingkat emosional konsumen pada setiap komentar, metode ini juga mengevaluasi seberapa sering komentar negatif atau positif yang disampaikan [7]. Pengukuran dengan metode ini pada umumnya menggunakan tiga kategori berdasarkan kamus *lexicon* akan tetapi dalam analisis ini dibuatkannya kamus *lexicon* berdasarkan data set yang di peroleh. Selain itu penggunaan metode *Association Rule Mining (ARM)* bertujuan untuk mengukur seberapa sering hubungan kata dalam setiap komentar muncul selain itu hubungan kata ini akan menciptakan aturan-aturan asosiasi yang menjadi hasil dari penelitian ini [8]. Analisis sentimen telah banyak dimanfaatkan oleh penyedia jasa dalam mengulas pelayanan atau produk dalam dunia bisnis [9].

Sebagai referensi dari peneliti terdahulu dalam melakukan studi literatur dari jurnal-jurnal, beberapa terkait analisis sentimen seperti [10] yang membahas tentang penerapan metode *association rule mining* untuk asosiasi ulasan pengunjung dari aplikasi *google maps*. Teknik ini mampu menemukan hubungan tersembunyi antar variabel, dengan menggunakan *algoritma apriori*. Penggunaan *algoritma apriori* ini secara efektivitas terbukti efektif dalam mengidentifikasi aturan asosiasi yang terkandung dalam setiap aturan asosiasi [11]. Sedangkan dalam manfaat praktis penerapan ARM ini mampu meningkatkan strategi pemasaran [12]. Penerapan metode analisis sentimen *Valance Aware Dictionary and Sentiment Reasoner (VADER)* merupakan metode analisis sentimen yang dapat menentukan data beragam melalui kekuatan emosional pengguna dari berbagai ulasan menggunakan kamus *lexicon* yang tersedia [13]. Tujuan lainnya juga untuk mencari sentimen atau makna emosional yang terkandung pada teks dan bukan semata untuk melakukan pengklasifikasian pada teks apakah termasuk pada sentiment negatif, positif dan netral [14]. Dengan sentimen analisis informasi yang tidak terstruktur dapat diubah menjadi data yang lebih terstruktur [15]. Penerapan algoritma SVM lebih unggul dalam hal precision dan memberikan performa yang lebih baik secara keseluruhan dari penerapan algoritma *naïve bayes* dan *super vector machine* [16]. Sehingga analisis sentimen VADER dengan menerapkan algoritma SVM diyakini mampu menghasilkan akurasi yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan algoritma sejenisnya seperti *Random Forest*. Dari pengalaman para peneliti terdahulu maka peneliti yakin menerapkan kedua metode ini yaitu metode VADER dengan metode *Association Rule*, dimana dalam penerapannya mengkolaborasi algoritma-algoritma yang diyakini mampu memberikan akurasi yang baik. Setelah mendapatkan akurasi terbaik dari penerapan kedua metode ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang dapat meningkatkan strategi pelayanan konsumen di PT. Bali Art Furniture.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Gambaran sistematis mengenai proses analisis tingkat kepuasan konsumen pada PT. Bali Art Furniture dijelaskan melalui diagram tahapan penelitian di bawah ini pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1. tahapan penelitian ini menjelaskan proses analisis kepuasan konsumen secara sistematis yang dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan dataset yang diperoleh langsung pada sosial media PT. Bali Art Furniture. Setelah identifikasi masalah yang dilakukan di lingkungan perusahaan, kemudian dilakukannya pengumpulan data dengan teknik *purposive sampling* dengan mengambil data komentar yang relevan dengan penelitian dan mendapatkan jumlah komentar sebanyak 1104 komentar dengan total kata sebanyak 25.105 kata. Setelah data terkumpul selanjutnya persiapan dataset melalui proses text pre-processing, kemudian penerapan metode analisis dengan pembagian dua segmentasi yaitu implementasi metode VADER dan ARM, setelah hasil kedua analisis di dapatkan maka selanjutnya di evaluasi menggunakan metode *confusion matrix*, hasil evaluasi di analisis dan interpretasi data dan akhirnya akurasi yang paling tinggi dan efektif di gunakan sebagai pedoman pembuatan hasil rekomendasi. *Confusion Matrix* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menilai performa model dengan detail dari sisi *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*[27]. Nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* dihitung dengan persamaan dari hasil nilai matrix pada tabel *actual class*[28]. Kemudian pada proses analisis dan interpretasi data merupakan inti dari proses perbandingan kedua metode, dimana proses ini mebanding kedua nilai akurasi, kelebihan dan kelemahan metode dalam proses menganalisis dataset komentar client PT. Bali Art Furniture.

2.2 Kajian Teori

a. Text Pre-processing

Text pre-processing merupakan tahapan persiapan data dengan membersihkan kata-kata yang tidak perlu atau kata kata yang tidak memiliki makna dengan topik analisis[17]. Tahapan proses *text -processing* ini diawali dengan tahap *cleaning*, *tokenizing*, *stopword removal*, *filtering* dan *stemming*[16]. Proses ini sangat penting dilakukan untuk mempersiapkan data sebelum dilakukannya analisis lebih lanjut dengan metode -metode yang relevan, seperti metode VADER dan ARM dalam analisis ini [18]. Proses ini merupakan langkah awal dalam menyiapkan data bersih sebelum diolah menggunakan *text mining*[19].

b. Valance Aware Dictionary and Setiment Reasoner (VADER)

Metode *Valance Aware Dictionary and Setiment Reasoner (VADER)* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis sentiment atau digunakan untuk mengukur tingkat kekuatan emosional dengan kamus *lexicon* dari data komentar yang beragam[20]. Penelitian menggunakan metode VADER dikenal efektif dalam menganalisis sentimen teks pendek seperti data ulasan di media sosial dan komentar *daring*[21]. Data komentar yang sudah menjadi dataset akan dinilai berdasarkan kamus *lexicon* seperti positif, netral dan negatif. Pada penelitian ini menggunakan kamus *lexicon* yang di kombinasi disesuaikan dengan dataset komentar client seperti sangat kecewa, kecewa, cukup, puas dan sangat puas. Penerapan metode ini menggunakan algoritma SVM, merupakan metode klasifikasi data linear ataupun non-linear dengan mengonversikan data tersebut ke dimensi yang lebih tinggi sehingga dapat mencapai batasan keputusan yang diperlukan dalam memisahkan kelas[22]. *Hyperplane* dibagi menjadi dua kempol yaitu kelompok +1 dan kelompok -1, dimana setiap

kelompok memiliki pola yang khas[16]. Klasifikasi menggunakan metode SVM ini akan membantu dimensi baru dari proses pemetaan nonlinear menjadi data training, sehingga dari dimensi baru dapat dilakukan pencarian *hyperplane* pemisah yang optimal linier (batas yang memisahkan komentar negatif, positif dan netral [7].

Algoritma SVM dapat di rumuskan dengan persamaan berikut:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{\infty} a_i y_i K(x, x') + b \quad (1)$$

Keterangan :

ai : koefisien lagrange untuk data latih ke-i; yi : Kelas dari data latih ke-i; M : Jumlah total data latih; K(x.x') : Fungsi kernel yang digunakan, dimana; x : Data uji; xi : Data latih ke-i; b : Bias

c. Association Rule Mining (ARM)

Association Rule Mining (ARM) merupakan metode *text mining* yang dapat mendukung proses penemuan *knowledge* tersembunyi dalam kumpulan dokumen yang besar serta merupakan metode yang tepat untuk menghasilkan aturan asosiasi yang signifikan dan relevan diantara item dalam database[23]. Teknik analisis sentimen dengan metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kata-kata atau frasa yang sering muncul bersamaan dan *text* dapat di ukur berdasarkan parameter seperti *Support*, *Confidence* dan *Lift*. Dalam mengimplementasikan metode ini di dukung dengan penggunaan *algoritma apriori*[24], yang merupakan bagian dari metode *data mining* yang digunakan untuk mengetahui *itemset* untuk mencari pola dalam data[25]. *Support* merupakan parameter pengukuran terhadap seberapa sering frekuensi kata muncul dalam data [8]. *Confidence* juga merupakan pengukuran terhadap seberapa sering hubungan kata itu benar. *Lift* menjadi indikator tambahan karena *lift* dapat memepertimbangkan seberapa besar kemungkinan terjadinya perubahan item B mengingat item A telah terjadi [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Sentimen Menggunakan Metode VADER

Hasil analisis sentimen menggunakan metode VADER merupakan analisis yang berfokus pada menilai opini, sikap atau emosi dari teks dengan tujuan untuk mengklasifikasi kategori sentiment yang ada dalam data komentar atau tanggapan. Proses analisis ini hanya menggunakan proses *text preprocessing case folding* dan *cleaning* saja tanpa melalui proses *text pre-processing* lainnya, hal ini di sebabkan karena dalam analisis ini menggunakan *Natural Language Processing (NLP)*, sehingga data yang di gunakan yaitu data asli dari dataset. Setelah data melewati proses *text processing case folding* dan *cleaning* maka data siap diolah ke tahapan selanjutnya yaitu sebagai berikut :

a. Pembobotan Kata dan Klasifikasi Menggunakan TF-IDF dan Algoritma SVM

Proses pembobotan kata menggunakan TF-IDF merupakan proses pengubahan teks menjadi bentuk numerik. *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) adalah sebuah metode pembobotan kata yang digunakan untuk mengekstraksi ciri dari suatu teks dengan dua perhitungan nilai bobot yaitu *term frequency* atau TF dan *inverse document frequency* atau IDF[30]. Dalam implementasinya besaran *compound score* yang digunakan yaitu diantara -4 sampai dengan 4, akan tetapi dalam sintaks *compound score* tidak boleh angka negatif akan tetapi harus menggunakan angka positif sehingga yang di *record* dalam sintaks hanya bobot angka 1- 4. C= *compound score*, maka kategorinya :

$$\text{Kategori}(C) = \begin{cases} \text{Sangat Kecewa} & \text{jika } C \leq 0 \\ \text{Kecewa} & \text{jika } 0 < C \leq 1 \\ \text{Cukup} & \text{jika } 1 < C \leq 2 \\ \text{Puas} & \text{jika } 2 < C \leq 3 \\ \text{Sangat Puas} & \text{jika } 3 < C \leq 4 \end{cases} \quad (2)$$

b. Splitting Data Training dan Data Testing

Data yang telah melewati proses pelabelan atau pemberian bobot selanjutnya data diproses dibagi menjadi *data testing* dan *data training*, proses ini di sebut dengan *splitting data*. Pembagian dataset dilakukan dengan fungsi *train test split()*, sebanyak 80% data digunakan sebagai *data training* sedangkan 20% sisa data digunakan sebagai *data test*. Pembagian data ini bertujuan untuk memastikan bahwa model yang dihasilkan tidak hanya mampu menghafal data pelatihan tetapi juga dapat memprediksi sentimen dengan baik pada data baru.

c. Hasil Analisis Sentimen Menggunakan Metode VADER

Setelah semua data di uji maka hasil analisis ini digambarkan pada “*Clasification Report*” pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. *Clasification Report* VADER

Label	Precision	Recall	F1-Score	Support
Cukup	0.68	1.00	0.81	151
Kecewa	0.00	0.00	0.00	26
Puas	0.00	0.00	0.00	30

Sangat Kecewa	0.00	0.00	0.00	8
Sangat Puas	0.00	0.00	0.00	6
Akurasi Total	-	-	0.68 (68%)	221

Dari 1104 data yang telah di proses, yang menjadi data uji sebanyak 221. Akurasi yang di peroleh dari 221 data uji yaitu sebanyak 68%, hasil tersebut dapat dijelaskan berdasarkan hasil *precision*, *recall*, *f1-score* dan *support*. *Precision* yang di dapat dari hasil label-label yang digunakan, nilai terbesar sebanyak 0.68 berada pada label cukup, hal ini di sebabkan oleh label lain seperti kecewa, sangat kecewa, puas dan sangat puas mendapat *precision* 0.00 yang artinya model tidak berhasil memprediksi label-label ini sama sekali. *Recall* di gunakan untuk mengukur seberapa banyak komentar asli yang berhasil ditangkap oleh model. Pada table diatas *recall* paling banyak yaitu sebanyak 1.00 pada label cukup, hal ini disebabkan karena label lain mendapatkan nilai 0.00 artinya model tidak pernah meprediksi label yang lain dengan benar. *F1-score* adalah *harmonic* rata-rata dari nilai *precision* dan *recall*, sehingga memberikan keseimbangan diantara keduanya. Pada table diatas *F1-Score* mendapatkan nilai 0.81 yang artinya cukup bagus karena *recall* tinggi meski *precision* hanya 0.68.

3.2 Hasil Analisis Sentimen Menggunakan Metode Association Rule Mining (ARM)

Analisis sentimen menggunakan metode ARM merupakan analisis sentimen pembandingan. Analisis sentimen dengan menggunakan model ARM bertujuan untuk menemukan pola hubungan atau asosiasi antar kata, selain itu juga kata yang diukur yaitu kata yang sering muncul dalam satu data komentar client. Proses analisis ini menggunakan data yang telah melewati proses persiapan data atau *text pre-processing*, setelah data siap di analisis maka tahapan selanjutnya yaitu :

a. Proses Association dan Penerapan Algoritma Apriori

Proses asosiasi yaitu mengkonversikan dataset kedalam kolom *tokens* ke *list*, kolom *tokens* ini tersimpan dalam *string*. Pada algoritma 1 di bawah ini merupakan fungsi phyton untuk mengubah dataset k kedalam kolom *tokens* ke *list*:

Algoritma 1 Fungsi phyton mengubah dataset k kedalam kolom *tokens* ke *list*

```
1: data["Tokens"] = data["Tokens"].apply(ast.literal_eval)
```

Selanjutnya yaitu pembuatan daftar kata positif, negatif dan netral untuk analisis sentimen sederhana pada setiap komentar. Analisis sentimen sederhana ini jika dalam implemenentasi logika sintaksnya akan menjadi seperti berikut pada algoritma 2 di bawah ini :

Algoritma 2 Fungsi phyton membuat daftar kata positif, negatif dan netral

```
1: def sentimen_from_kata(kata_list):
2:     pos = sum(1 for k in kata_list if k.lower() in positif_words)
3:     neg = sum(1 for k in kata_list if k.lower() in negatif_words)
4:     if pos > neg:
5:         return "positif", pos - neg
6:     elif neg > pos:
7:         return "negatif", -(neg - pos)
8:     else:
9:         return "netral", 0
```

Fungsinya untuk memberikan label pada setiap komentar berdasarkan deteksi jumlah kata positif, negatif dan netral. Dataset yang telah bersih kemudian di proses dengan transaksi untuk mengubah seluruh kolom *tokens* menjadi *list of list*. Daftar transaksi tersebut akan melewati proses encode transaksi ARM, dengan menggunakan sintaks sebagai berikut pada algoritma 3 di bawah ini :

Algoritma 3 Fungsi phyton memberikan label pada setiap komentar

```
1: te = TransactionEncoder()
2: te_ary = te.fit(transactions).transform(transactions)
3: data_encoded = pd.DataFrame(te_ary, columns=te.columns_)
```

Fungsinya untuk mengubah dara transaksi menjadi bentuk biner, agar dapat diproses oleh algoritma *apriori*. Penggunaan fungsi *frequent itemset* digunakan untuk mengetahui item yang sering muncul bersamaan dalam transaksi, sedangkan untuk mengetahui hubungan kata dalam komentar maka digunakan fungsi *association_rules* dimana fungsi ini berasal dari `from mlxtend.frequent_patterns import apriori, association_rules`. Tujuan penggunaan *association_rules* ini untuk membuat aturan asosiasi.

b. Hasil Penerapan Analisis Sentimen Menggunakan Metode ARM

penerapan analisis ini mendapatkan dua hasil yaitu hasil aturan asosiasi (*association rules*) dan analisis sentimen, dimana aturan asosiasi menjelaskan tentang seberapa banyak hubungan kata yg di diperoleh dari dataset sedangkan analisis sentiment menjelaskan hasil nilai yang di peroleh pada setiap komentar, berikut adalah hasil kedua analisis berikut :

1. Hasil Association Rules

Berdasarkan table aturan asosiasi (*association rules*) ini bahwa *rules* yang di dapat sebanyak 413 rules. Rata-rata nilai *support* dari 413 aturan asosiasi yg di dapatkan maka rata-rata nilai *support* yang di dapat yaitu sebanyak 0,02 atau setara dengan 2% dari semua transaksi yang mengandung kombinasi item yang tercatat dalam aturan asosiasi. Rata-rata nilai *confidence* dari 413 aturan asosiasi maka secara rata-rata nilai *confidence* menjadi 0,78 jika item *antecedent* terjadi, kemungkinan ada 78% item *consequent* juga muncul. Nilai rata-rata 78% ini termasuk nilai yg cukup tinggi. Sementara perhitungan rata-rata *lift* ini secara probabilitas munculnya *consequent* meningkat 4,35 kali dibandingkan jika *consequent* muncul secara acak, *lift* ini menunjukkan bahwa kekuatan asosiasi lebih kuat dibanding peluang kebetulan. Semakin besar *lift* yang di dihasilkan maka semakin menarik aturan tersebut dapat dijadikan *insight* bisnis seperti promosi, rekomendasi produk dan strategi penjualan.

2. Hasil Analisis Sentimen Pada Setiap Komentar

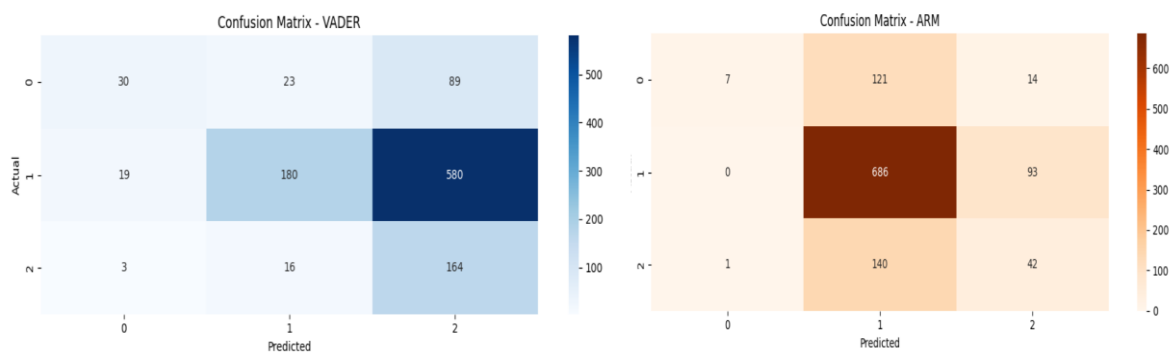
Sedangkan untuk menghitung hasil analisis sentimen perkomentar di dapatkan nilai sebesar 775 dari 1104 komentar maka mendapatkan nilai rata-rata sebanyak 0,702. Rata-rata komentar dengan skor 0,702 ini termasuk skor positif dari *rate* nilai lebih dari nilai 0. Nilai positif jika nilai lebih dari 1, nilai negatif jika nilai kurang dari 0 dan nilai netral itu jika nilai 0. Nilai modus ini untuk mengetahui seberapa sering muncul nilai dalam sekumpulan data, maka nilai modus yg didapatkan sebanyak 0. Yang artinya bahwa sebagian besar komentar yang ada dalam kumpulan data komentar ini memiliki nilai yang netral.

3.3 Evaluasi Hasil Analisis Menggunakan Metode Confusion Matrix

Penggunaan metode *confusion matrix* merupakan metode yang biasa digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep *data mining*. Dengan mengetahui nilai metrik dari hasil data analisis ini maka kita dapat mengetahui nilai kinerja klasifikasi. Nilai metrik yang dimaksud seperti nilai *precision*, *recall*, *f1-score* dan *support*.

a. Hasil Evaluasi Model VADER dan ARM

Pada gambar 2 merupakan hasil evaluasi analisis model VADER dan ARM menggunakan *confusion matrix* hasilnya di tampilkan dengan visualisasi *matrix* di bawah ini:



Gambar 2. Visualisasi *Confusion Matrix* VADER Dan ARM

Confusion matrix-VADER tersebut dijelaskan pada baris prediksi negatif terdapat 142 komentar negatif, pada model VADER hanya ada 30 benar (TP), 23 netral dan 89 positif. Pada baris prediksi netral terdapat 779 komentar netral, hanya 180 benar, 19 negatif dan 580 positif. Netral positif memiliki jumlah yang lebih besar sehingga kesalahan dikategorikan positif. Kemudian pada baris prediksi positif terdapat 183 komentar positif, dan sebagiannya 3 negatif dan 16 netral, sehingga sebagian kecil salah di kategorikan pada label netral. Sedangkan pada *confussion matrix-ARM* baris prediksi negatif terdapat 142 komentar negatif, hanya 7 yang benar, 14 komentar yang prediksi negatif positif dan 121 komentar negatif netral, hal ini berarti model ARM kurang menangkap komentar negatif. Baris prediksi netral terdapat 779 komentar netral, 686 benar, 0 komentar negatif netral dan 93 komentar prediksi netral positif, hal ini berarti Sebagian besar terdeteksi dengan baik. Baris prediksi positif terdapat 183 komentar positif, 42 komentar positif benar, 1 komentar positif negatif dan 140 komentar positif netral, hal ini berarti banyak yang salah tapi di kategorikan pada komentar netral.

b. Classification Report Model VADER dan ARM

Clasifcation report merupakan ringkasan hasil evaluasi model klasifikasi dengan metrik *precision*, *recall*, *f1-score* dan *support*, berikut pada tabel 2 merupakan hasil klasifikasi dari *confusion matrix* model VADER :

Tabel 2. *Clasifcation Report* – VADER

	Precision	Recall	F1-score	Support
Negatif	0,58	0,21	0,31	142
Neutral	0,82	0,23	0,36	779
Positif	0,20	0,90	0,32	183
Accuracy			0,34	1104
Macro avg	0,53	0,45	0,33	1104
Weighted avg	0,69	0,69	0,35	1104

Berdasarkan hasil klasifikasi pada gambar *classification report* model VADER ini dijelaskan bahwa Pada label prediksi negatif mendapatkan *precision* 0.58 , *recall* 0.21 dan *f1-score* 0.31, ini artinya bahwa model kadang benar tapi banyak komentar negatif yang terlewatkan. Label prediksi neutral mendapatkan *precision* 0.82, *recall* 0.23, dan *f1-score* 0.31, ini artinya bahwa akurat saat memprediksi *neutral* tapi banyak komentar netral yang salah. Label prediksi positif mendapatkan *precision* 0.20, *recall* 0.90 dan *f1.score* 0.32, ini artinya bahwa model sangat sensitif terhadap komentar positif, hampir semua positif dapat terdeteksi tapi prediksi positif salah sehingga *low precision*. Sedangkan akurasi yang di dapatkan dari analisis menggunakan model VADER mendapatkan akurasi 34% . Sedangkan hasil clasification report pada model ARM ditunjukan pada tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. *Clasification Report – ARM*

	Precision	Recall	F1-score	Support
Negatif	0,88	0,88	0,09	142
Neutral	0,72	0,72	0,79	779
Positif	0,28	0,23	0,25	183
Accuracy			0,67	1104
Macro avg	0,63	0,39	0,38	1104
Weighted avg	0,67	0,67	0,61	1104

Berdasarkan hasil klasifikasi pada gambar *classification report* model ARM ini dijelaskan bahwa label prediksi negatif mendapatkan nilai *precision* 0.88, *recall* 0.05 dan *f1-score* 0.09, artinya prediksi negatif jarang benar akan tetapi pada negatif biasanya benar. Label prediksi netral mendapatkan nilai *precision* 0.72, *recall* 0.88 dan *f1-score* 0.79, artinya bahwa prediksi netral dapat dikenali dengan baik dengan model ARM. Label prediksi positif mendapatkan nilai *precision* 0.28, *recal* 0.23 dan *f1-score* 0.25, artinya bahwa model ARM kurang sensitif dalam mengenali komentar positif. Sedangkan akurasi yang di dapatkan dengan menerapkan model ARM maka akurasi yang di dapatkan sebesar 67%. Hal ini berarti tingkat akurasi yang di dapatkan jauh lebih unggul dari akurasi penerapan model VADER.

3.4 Hasil Rekomendasi

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode confusion matrix, maka hasil tersebut dapat di interpretasikan kedalam tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Interpretasi Data Perbandingan Metode VADER dan ARM

Aspek	VADER	ARM
Akurasi	34%	67%
Keseluruhan Kelebihan	Berdasarkan teorinya bahwa metode VADER memiliki keunggulan dalam mengenali emosi halus dalam teks bisal menggunakan bahasa yang tepat	Berdasarkan teorinya dan hasil analisis bahwa metode ARM lebih baik performanya dalam menganalisis komentar menggunakan bahasa Indonesia.
Kelemahan	Berdasarkan hasil analisis bahwa penerapan metode VADER ini kurang cocok dalam kasus ini, dikarenakan adanya distorsi makna akibat adanya terjemahan bahasa Inggris ke dalam bahasa Indonesia.	Kamus yang digunakan haruslah sesuai dengan data komentar, jika terbatas maka hasil yang didapat akan kurang.
Kelas Yang Dominan Benar	Positif	Netral

Metode ARM memiliki akurasi yang lebih tinggi dari penerapan metode VADER, sehingga metode ARM dapat menjadi pedoman dalam membuat tabel hasil rekomendasi. Berdasarkan hasil interpretasi data pada tabel diatas penerapan metode ARM dalam analisis sentiment menggunakan data komentar tersebut lebih efektif sehingga dapat menjadi acuan membuat rekomendasi. Hasil rekomendasi ini akan di kategorikan kedalam lima kategori diantaranya seperti *tangibles* (keberwujudan), *reliability* (keandalan), *responsiveness* (daya tanggap), *ansurance* (jaminan) dan *emphaty* (empati), yang sesuai dengan kualitas pelayanan. Hasil rekomendasi akan di tuangkan dalam tabel 5 hasil rekomendasi sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Rekomendasi

No	Kategori Kualitas Pelayanan	Rekomendasi
1	<i>Tangibles</i> (keberwujudan)	Perusahaan disarankan agar memaksimalkan penataan <i>showroom</i> sehingga pelayanan dapat di tingkatkan dengan memberikan suasana <i>showroom</i> yang nyaman dan konsumen senang untuk mengunjungi <i>showroom</i> .

2	<i>Reliability</i> (keandalan)	Rekomendasi dengan kategori <i>reliability</i> atau keandalan dapat merujuk pada poin kualitas dan akurasi. Perusahaan di sarankan untuk memperkuat prosedur pemeriksaan <i>quality control product</i> . Bertujuan agar produk yg dihasilkan dapat memenuhi standar dan kepuasan konsumen, sehingga konsumen tidak akan segan membeli dan menerima harga yang di tetapkan.
3	<i>Responsivess</i> (daya tanggap)	Rekomendasi dengan kategori <i>responsive</i> atau daya tangkap dapat merujuk pada poin pelayanan yang cepat dan respon yang tepat. Perusahaan direkomendasikan untuk membalas email/pesan/komentar dengan cepat guna menaggulangi keluhan dan memberikan informasi yang tepat, hal ini dapat meningkatkan kualitas pelayanan dalam memberikan pelayanan yang cepat dan tepat.
4	<i>Ensurance</i> (jaminan)	Rekomendasi dengan kategori <i>ensurance</i> atau jaminan merujuk pada poin kompetensi dan informasi lengkap. Perusahaan disarankan memberikan pelatihan <i>product knowledge</i> pada setiap karyawan, pelatihan ini akan memperluas wawasan karyawan dalam memberikan informasi yang lengkap dan tepat kepada konsumen.
5	<i>Emphaty</i> (empati)	Rekomendasi dengan kategori <i>empathy</i> ini merujuk pada poin sikap yang ramah dengan komunikasi yang baik. Perusahaan disarankan memberikan pelatihan yang berfokus pada <i>emotional intelligence</i> , <i>active listening</i> dan <i>body language</i> , hal ini dapat memberikan wawasan kepada karyawan untuk menunjukan sikap yang ramah dan tulus dalam memberikan pelayanan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil dalam membandingkan performa model VADER dan model ARM dengan menggunakan dataset komentar client. Berdasarkan hasil perbandingan akurasi model ARM mendapatkan akurasi yang lebih tinngi dari akurasi model VADER. Penerapan model VADER mendapatkan akurasi sebanyak 34% sedangkan model ARM mendapatkan akurasi 64%. Selain di ukur dari segi akurasi, dalam proses analisisnya model VADER hanya mampu menganalisi dengan menggunakan data asli dan hanya menggunakan proses *text processing case folding* dan *cleaning*, sedangkan model ARM menggunakan data hasil *preprocessing* dengan proses yang panjang sampai data itu menghasilkan data dengan kata dasar, dimana data tersebut hanya memiliki satu makna meski pun dengan banyak data, seperti dari 100 kata beli itu hanya memiliki satu makna yaitu membeli. Selain itu penerapan model ARM dapat memberikan dua hasil analisis yaitu berupa hubungan kata dengan kata yang sering muncul dan hasil analisis sentimen menggunakan kamus kata buatan. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* penerapan model VADER memberikan hasil bahwa komentar positif lebih dapat di kenali oleh sistem dari komentar negatif dan netral, hal ini dapat dilihat dari hasil klasifikasi *recall* mendapatkan nilai 0.90 lebih besar dari hasil *recall* negatif dan hasil *recall* netral. Sedangkan hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* penerapan metode ARM memberikan hasil bahwa komentar netral lebih dapat dikenali oleh sistem dari komentar positif dan negatif, hal ini dapat dilihat dari hasil klasifikasi *recall* pada netral mendapatkan nilai 0.88 dari *recall* positif dan *recall* negatif, akan tetapi *recall* negatif ini memberikan nilai terendah sebanyak 0.05 dri 142 data komentar negatif. Sehingga hasil akurasi tertinggi pada model ARM dapat digunakan menjadi pedoman dalam membuat tabel rekomendasi. Hasi rekomendasi ini dibuat berdasarkan hasil data aturan asosiasi, kemudia hasil data ini di klasifikasikan kedalam lima kategori peningkatan kualitas pelayanan yang terdiri dari *tangibles* (keberwujudan), *reliability* (keandalan), *responsiveness* (daya tanggap), *ansurance* (jaminan) dan *emphaty* (empati).

REFERENCES

- [1] I. P. Dedy, W. Darmawan, G. Aditra Pradnyana, I. Bagus, and N. Pascima, "Optimasi Parameter Support Vector Machine Dengan Algoritma Genetika Untuk Analisis Sentimen Pada Media Sosial Instagram," 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31598>
- [2] N. Arie Wijaya and A. Eviyanti, "Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi," 2024.
- [3] N. Anggraini, S. Kom, H. Suroyo, and M. Kom, "Comparison of Sentiment Analysis against Digital Payment 'T-cash and Go-pay' in Social Media Using Orange Data Mining Perbandingan Analisis Sentimen Terhadap Digital Payment 'T-cash dan Go-pay' Di Sosial Media Menggunakan Orange Data Mining," Journal of Information Systems and Informatics, vol. 1, no. 1, 2019, [Online]. Available: <http://journal-isi.org/index.php/isi>
- [4] J. R. Maranatha, A. Ami, A. L. P. Putri, A. S. Nurjanah, G. F. Lutfiah, and O. Afifah, "Pelatihan Pemanfaatan Canva dan Pinterest Untuk Pendidikan," Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat, vol. 8, no. 1, pp. 19–26, Mar. 2024, doi: 10.31537/dedication.v8i1.1700.
- [5] A. A. Zaini, "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen (Studi pada Konsumen 'Warung Bek Mu 2' Banjarnanyar Paciran Lamongan)," AL Maqashid: Journal of Economics and Islamic Business, vol. 02, pp. 47–54, 2022, doi: 10.55352.
- [6] H. Herlawati, R. T. Handayanto, P. D. Atika, F. N. Khasanah, A. Y. P. Yusuf, and D. Y. Septia, "Analisis Sentimen Pada Situs Google Review dengan Naïve Bayes dan Support Vector Machine," Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika), vol. 5, no. 2, pp. 153–163, Nov. 2021, doi: 10.31603/komtika.v5i2.6280.
- [7] A. Sasmita, G. A. Pradnyana, and D. G. H. Divayana, "Pengembangan Sistem Analisis Sentimen Untuk Evaluasi Kinerja Dosen Universitas Pendidikan Ganesha Dengan Metode Naïve Bayes," JST (Jurnal Sains dan Teknologi), vol. 11, no. 2, pp. 451–462, Sep. 2022, doi: 10.23887/jstundiksha.v11i2.44384.
- [8] H. Leidiyana, "Perbandingan Algoritma Dalam Analisa Sentimen Krisis Evergrande Pada Kanal Berita Youtube," 2021.

- [9] I. Alfiyanti, "Perbandingan Penerapan Metode Association Rules," 2023.
- [10] A. Y. Setiawan, I. Gede, M. Darmawiguna, and G. A. Pradnyana, "Sentiment Summarization Evaluasi Pembelajaran Menggunakan Algoritma Lstm (Long Short Term Memory)," *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [11] A. Maulidah and F. A. Bachtar, "Penerapan Metode Association Rule Mining Untuk Asosiasi Ulasan Terhadap Aspek Tempat Wisata Jawa Timur Park 3," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 8, pp. 1029–1038, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202184417.
- [12] P. Larasati and I. Komputer, "Penggunaan Algoritma Association Rule Mining Dalam Analisis Market Basket," 2024.
- [13] R. Lorentiana Wijayanti, R. Kurniawan, R. Herdiana, and H. Susana, "Komparasi Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Untuk Memberikan Strategi Diskon," 2024.
- [14] B. Wicaksono and N. Cahyono, "Analisis Sentimen Komentar Instagram Pada Program Kampus Merdeka Dengan Algoritma Naive Bayes Dan Decision Tree," 2024. [Online]. Available: <https://situs.com>
- [15] I. Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, K. Agus Seputra, and N. Putu Novita Puspa Dewi, "Fine Tuning Model Indobert Untuk Analisis Sentimen Berita Pariwisata Indonesia," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 22, no. 2, 2025, [Online]. Available: <https://www.detik.com/search/searchall?query=wisata&siteid=3&sortby=time&fromdate=01/01/2022&>
- [16] Padel Mohammad Agam, Muhammad Idzha Adhitya Ranius, Tata Sutabri, and A. Yani Ranius, "Sentiment Analysis pada Review Pengguna Aplikasi Snapchat dengan Vader dan Algoritma Machine Learning," *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau*, vol. 5, no. 2, pp. 94–100, Jul. 2023, doi: 10.52303/jb.v5i2.105.
- [17] G. Andika Joni, N. Cahyono, A. Baita, and N. Aini, "Analisis Sentimen Komentar Masyarakat Terhadap Rangka Esaf Honda Menggunakan Algoritma Naive Bayes Dan Super Vector Machine," 2024.
- [18] J. Khatib Sulaiman, P. Skincare Jasmarizal, and M. Khairul Anam, "Penerapan Metode Support Vector Machine Untuk Analisis Sentimen Terhadap," *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 13, no. 1, pp. 2024–1438, 2024.
- [19] M. A. Ahwan, "Pembangunan WhatsApp Chatbot sebagai layanan kecerdasan buatan di Perpustakaan UIN Walisongo Semarang," *Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, vol. 20, pp. 119–132, 2024.
- [20] N. K. T. A. Saputri, I. G. A. Gunadi, and I. M. G. Sunarya, "Analisis Sentimen Pelayanan Daring di Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha Menggunakan Algoritma Naive Bayes dan LSTM," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 3, pp. 1120–1129, Jul. 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i3.1336.
- [21] M. Taufiq Anwar, D. Riandhita Arief Permana, P. STMI Jakarta, P. Sistem Informasi Industri Otomotif, J. Letjen Suprpto No, and J. Pusat, "Analisis Sentimen Masyarakat Indonesia Terhadap Produk Kendaraan Listrik Menggunakan VADER," vol. 10, no. 1, pp. 783–792, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [22] S. Arifin and B. A. Febryanto, "Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Merdeka Mengajar Menggunakan Metode Vader Lexicon," *SISFOTENIKA*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, Jan. 2025, doi: 10.30700/sisfotenika.v15i1.513.
- [23] D. P. Handayani Putri, N. P. Novita Puspa Dewi, I. K. Purnamawan, and N. W. Marti, "Perbandingan Performansi Support Vector Machine (Svm) dan Backpropagation untuk Klasifikasi Studi Mahasiswa Undiksha," 2023.
- [24] A. A. Gede Agung, I. W. Sujana, and D. P. Ambara, "Implementasi Model Manajemen Sekolah Berbasis Tri Hita Karana Untuk Membangun Budaya Sekolah Berkarakter Harmoni," 2024.
- [25] P. Wibawa Rahayu, I. Nyoman Bernadus, dan Aulia Iefan Datya, F. Teknologi dan Informatika, and U. Dhyana Pura, "Penerapan Data Mining Dalam Mengetahui Pola Transaksi Pembelian Obat Menggunakan Algoritma Apriori Di Apotek Kharisma Farma Tiga," *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 44, no. 1, pp. 44–55, 2024, doi: 10.35508/jicon.v12i1.13154.
- [26] S. Mulyati, A. Nazir, E. Budianita, and E. P. Cynthia, "Penerapan Algoritma Apriori pada Transaksi Penjualan Produk Cat untuk Meningkatkan Strategi Bisnis," *Journal of Information System Research*, vol. 5, no. 2, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i2.4725.
- [27] M. Menggunakan Vader Dan, C. Barka Ramadhan, and F. Sains Dan, "Analisis Sentimen Data Ulasan Aplikasi Indonesian Sentiment Lexicon Dengan Algoritma Naive Bayes Skripsi Disusun Oleh : Program Studi Teknik Informatika," 2024.
- [28] I Kadek Nicko Ananda, Ni Putu Novita Puspa Dewi, Ni Wayan Marti, and Luh Joni Erawati Dewi, "Klasifikasi Multilabel Pada Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Algoritma Machine Learning," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 144–154, Dec. 2024, doi: 10.52158/jacost.v5i2.940.
- [29] K. Pramayasa, I. Md, D. Maysanjaya, G. Ayu, and A. Diatri Indradewi, "Analisis Sentimen Program Mbkm Pada Media Sosial Twitter Menggunakan KNN Dan SMOTE," 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31598>
- [30] A. Setiawan, "Analisis Sentimen Masyarakat Di Twitter Terhadap Kejadian Bom Bunuh Diri Polsek Astana Anyar Menggunakan Algoritma Svm Dengan Leksikon Vader Dan Inset," 2023.
- [31] P. W. Ariyani, I. Made, G. Sunarya, I. Gede, and A. Gunadi, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Virus Corona Berdasarkan Opini Dari Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 22, no. 2, 2025.