

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI BANK SYARIAH INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

(ANALYSIS OF USER SENTIMENT OF BANK INDONESIA APPLICATIONS USING SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) ALGORITHM)

Rachmawati Oktaria Mardiyanto¹⁾, Kusri²⁾, dan Ferry Wahyu Wibowo³⁾

^{1, 2)}Magister Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

³⁾Magister Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

e-mail: rachmaokta@students.amikom.ac.id¹⁾, kusri@amikom.ac.id²⁾, ferry.w@amikom.ac.id³⁾

ABSTRAK

Beberapa produk perbankan syariah baru telah diciptakan sebagai hasil dari meningkatnya popularitas perbankan syariah di Indonesia. Karena kemajuan teknis yang dimungkinkan oleh era globalisasi, semua operasi, termasuk transaksi, dapat dilakukan dengan mudah dan praktis. Salah satu bank syariah yang menawarkan layanan mobile banking adalah Bank Syariah Indonesia. BSI Mobile masih menempati posisi ke-49 dalam kategori perbankan menurut statistik yang diambil dari Google Playstore, sementara institusi lain sudah berada di posisi 20 besar. 5 ahli bahasa akan membubuhi keterangan atau memberi label secara manual pada 55.416 ulasan dan peringkat yang diberikan pengguna aplikasi. 13568 data ulasan dan peringkat yang dikumpulkan pengguna aplikasi setelah memberi anotasi atau pelabelan dan menghilangkan data duplikat akan digunakan dalam penelitian ini. Pada tahap awal proses analisis sentimen, dilakukan case folding, punctuation mark removal, stop word removal, dan stemming pada data review dan rating. Pendekatan Support Vector Machine (SVM) digunakan untuk mengevaluasi data training dan data testing menggunakan temuan stemmed. Pada penelitian ini, hasil pelatihan dan uji presisi masing-masing bernilai 87,309%, serta hasil pelatihan dan uji daya ingat keduanya bernilai 86,958%. Nilai akurasi pelatihan sebesar 85,87%, hasil analisis sentimen yang diproyeksikan memiliki tingkat akurasi sebesar 85,87%, serta hasil pelatihan dan pengujian presisi masing-masing bernilai 86,958%.

Kata Kunci: Sentimen Analisis, Klasifikasi Ulasan Aplikasi Perbankan, Support Vector Machine (SVM), Deep Learning

ABSTRACT

Several new Islamic banking products have been created as a result of the increasing popularity of Islamic banking in Indonesia. Due to the technical advances made possible by the globalization era, all operations, including transactions, can be carried out easily and practically. One of the sharia banks that offers mobile banking services is Bank Syariah Indonesia. BSI Mobile still occupies the 49th position in the banking category according to statistics taken from Google Playstore, while other institutions are already in the top 20 positions. 5 linguists will annotate or manually label the app's 55,416 user-submitted reviews and ratings. 13568 review and rating data collected by app users after annotating or labeling and eliminating duplicate data will be used in this research. In the early stages of the sentiment analysis process, case folding, punctuation mark removal, stop word removal, and stemming were carried out on review and rating data. The Support Vector Machine (SVM) approach is used to evaluate training data and data testing using stemmed findings. In this study, the results of the training and precision tests were each worth 87.309%, and the results of the training and memory tests were both worth 86.958%. The training accuracy value is 85.87%, the projected sentiment analysis results have an accuracy rate of 85.87%, and the training results and precision testing are each worth 86.958%.

Keywords: Sentiment Analysis, Banking Application Review Classification, Support Vector Machine (SVM), Deep Learning

I. PENDAHULUAN

Beberapa produk perbankan syariah baru telah diciptakan sebagai hasil dari meningkatnya popularitas perbankan syariah di Indonesia. Karena dengan kemajuan teknologi yang dimungkinkan oleh era globalisasi, semua kegiatan, termasuk transaksi, dapat dilakukan dengan mudah dan praktis [1]. Karena dengan teknologi yang terus berkembang, perbankan dapat meningkatkan kualitas layanannya secara aman, nyaman, dan efektif dengan menggunakan perbankan elektronik. Perbankan elektronik adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan layanan pelanggan untuk informasi dan transaksi perbankan yang dilakukan dengan sarana elektronik, seperti ATM, internet *banking*, *SMS banking*, *mobile banking*, *e-commerce*, *phone banking*, dan *video banking* [2], [3].

Pelanggan dapat melakukan transaksi menggunakan ponsel mereka dengan bantuan *mobile banking*, semacam layanan keuangan [4]. Nasabah dapat mengunduh atau menginstal aplikasi yang berisi menu yang memungkinkan mereka untuk mengakses layanan *mobile banking*. Sebelum pengenalan *mobile banking*, konsumen harus terbiasa dengan format pesan SMS dan nomor tujuan SMS untuk mengirim pesan ke bank. Ini membuat penggunaan *mobile banking* lebih mudah bagi klien setelah tersedia.

Pelanggan dapat memperoleh layanan aplikasi melalui *mobile banking* tanpa harus mengunjungi ATM atau bank. Pemasangan perangkat lunak *mobile banking* tidak konsisten [5]. Menurut data Google PlayStore, aplikasi *BCA Mobile* memiliki lebih dari 10 juta pengguna dan memiliki rating 2, aplikasi *BRI Mo* memiliki lebih dari 10+ juta pengguna dan memiliki rating 3, aplikasi *Mandiri Mobile* memiliki lebih dari 5+ juta pengguna dan memiliki rating 8, aplikasi *BNI Mobile* memiliki lebih dari 10+ juta pengguna dan memiliki rating 20, dan aplikasi *BSI Mobile* memiliki lebih dari 5+ juta pengguna dan memiliki rating 8.

Konsumen dapat menyelesaikan transaksi melalui layanan *mobile banking* [6]. Nasabah dapat melakukan transaksi tanpa harus ke bank dan mengantri. Menurut bagian ulasan Google Playstore, pengguna layanan *mobile banking* BSI telah meninggalkan sekitar 95.311 komentar ulasan. Guna mengevaluasi kinerja aplikasi dan

melakukan penyesuaian, Bank Syariah Indonesia (BSI), bank yang baru saja diresmikan Presiden pada 1 Februari 2021 lalu, juga meminta masukan dari klien atau pengguna seberapa puas mereka terhadap layanan aplikasi yang mereka gunakan.

Mengingat konteks sebelumnya, peneliti menggunakan analisis sentimen sebagai teknik untuk mengukur kepuasan aplikasi [7]. Tentukan kesan individu dari suatu peristiwa, produk, atau objek lain dengan menggunakan analisis sentimen [8], [9]. Klien atau konsumen masa depan yang tertarik dengan barang atau jasa dan yang ingin memutuskan apa yang perlu dikembangkan atau ditingkatkan akan dapat menemukan jawaban terbaik dengan menggabungkan dua pendekatan [10], [11].

Metode *Support Vector Machine* (SVM) digunakan dalam pekerjaan ini untuk melakukan analisis sentimen. Dalam penelitian ini, *tools* kolaboratif Google digunakan untuk mengetahui proyeksi temuan analisis sentimen dari pengguna aplikasi BSI Mobile. Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk memberikan algoritma analisis dan nilai akurasi yang optimal. BSI Mobile masih menempati urutan ke-49 untuk kategori perbankan menurut statistik yang diambil dari Google Playstore, sedangkan institusi lain sudah masuk dalam 20 besar. Lima ahli bahasa akan secara manual mengidentifikasi sentimen positif dan negatif dalam ulasan pengguna untuk menentukan analisis sentimen.

II. STUDI PUSTAKA

Menurut temuan tinjauan literatur, penelitian tentang analisis sentimen yang diteliti oleh Ferly Gunawan, Mochammad Ali Fauzi, Putra Pandu Adikara dari Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya pada tahun 2017 dengan judul Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi *Mobile* Menggunakan *Naive Bayes* dan Normalisasi Kata Berbasis *Levenshtein Distance* (Studi Kasus Aplikasi *BCA Mobile*) yang menghasilkan penggunaan *algoritme Levenshtein distance* untuk normalisasi kata yang mengalami kesalahan penulisan mampu meningkatkan hasil klasifikasi dengan nilai akurasi sebesar 96,9% dibandingkan hanya menggunakan klasifikasi *Naive Bayes* dengan nilai akurasi 94,4%. Penelitian ini masih memiliki kelemahan yaitu hasil normalisasi kata untuk data

latih dan data uji terdapat kata yang mengalami kesalahan penulisan yang diubah menjadi kata yang bermakna lain [2].

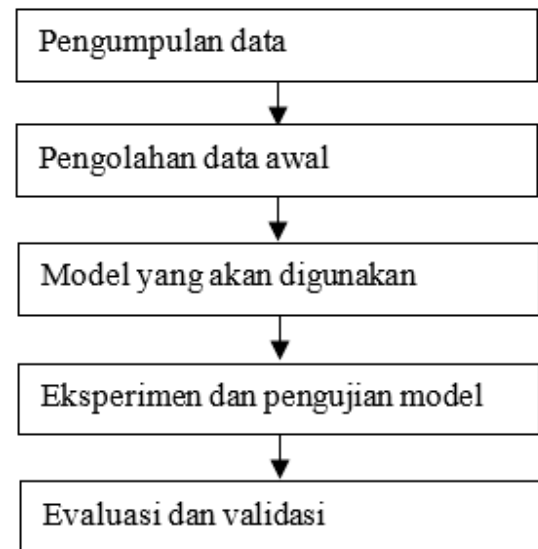
Penelitian kedua yang diteliti oleh Mochamad Yudha Febrianta, Sri Widiyanesti, Syahrul Robbiansyah Ramadhan tahun 2021 dari Universitas Telkom, Bandung dengan judul *Analisis Ulasan Indie Video Game Lokal Pada Steam Menggunakan Sentiment Analysis Dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier Dan LDA-Based Topic Modeling* dan menghasilkan kinerja sentiment positif dominan sebesar 69.8% dengan akurasi algoritma sebesar 75.45% dan nilai *Cohen's Kappa* sebesar 0.454. Penelitian ini juga telah mengidentifikasi topik dominan dengan sejumlah istilah yang diduga merupakan aspek-aspek video game yang mempengaruhi sentimen pemainnya. Pada penelitian yang dilakukan peneliti memberikan saran untuk meningkatkan kualitas persiapan dan *pre-processing* data untuk menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat, membangun algoritma *machine learning* yang ampu melakukan klasifikasi terhadap data ulasan yang bersifat sangat kompleks [12].

Pada penelitian ketiga dilakukan oleh Wijanarto, Seviana Pungky Brilliant ditahun 2020 dari Program Studi Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang, Indonesia dengan judul *Peningkatan Performa Analisis Sentimen Dengan Resampling dan Hyperparameter pada Ulasan Aplikasi BNI Mobile* menghasilkan berdasarkan 7 baseline model didapatkan 3 model dengan akurasi tertinggi *regresi logistic* 91%, *SVC* 92%, dan *Linear SVC* 93%, dan setelah dilakukan *resampling* *RENN* didapatkan model terbaik yaitu *SVC* dengan akurasi sebesar 98.05%, Hasil eksperimen model terhadap data baru sebanyak 26 review menghasilkan prediksi benar 19 dan salah sebesar 7 atau menghasilkan *error rate* 27% [13]. Penelitian keempat dilakukan oleh Majesty Eksa Permana, Handoko Ramadhan, Indra Budi, Aris Budi Santoso, Prabu Kresna Putra ditahun 2021 dengan judul *Sentiment Analysis and Topic Detection of Mobile Banking Application Review* menghasilkan bahwa algoritma *Naive Bayes* dapat menghasilkan model yang baik dengan nilai akurasi 86,762%, *recall* 93,474%, dan *presisi* 92,482%. Selain itu, pemodelan topik menggunakan *LDA* dapat mengetahui topik yang dibahas oleh *reviewer*, pada penelitian ini juga peneliti memberikan saran untuk menambah

jumlah data dan menggabungkan ulasan bahasa Indonesia dan Inggris dan menambahkan kamus untuk menerjemahkan bahasa non-standar dan pembobotan untuk setiap topik sesuai dengan prioritas [10].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan, eksperimen, studi kasus, dan survei adalah metode penelitian yang paling sering digunakan. Penelitian eksperimen ini menggunakan metode kuantitatif. Metode studi yang dikenal sebagai eksperimen menggunakan tes untuk melihat hubungan ketergantungan, dengan peneliti sebagai pengontrol [14]. Gambar 1 di bawah ini menggambarkan bagaimana langkah-langkah penelitian berjalan kali ini.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

A. Pengumpulan Data

Penelitian ini melalui berbagai tahapan. Dari Google Play Store, awalnya kami mengumpulkan informasi *review* dan *rating* untuk aplikasi *mobile banking* untuk periode 1 Februari 2021 hingga 10 Agustus 2022. Informasi *review* dan *rating* Google Play Store di-*scraping* menggunakan program *Python* dan modul *google_play_scraper*, dan hasilnya disimpan dalam format *.csv*. Data yang diperoleh akan dianotasi oleh lima ahli bahasa. Untuk mengkategorikan data ke dalam klasifikasi positif dan negatif, prosedur anotasi dilakukan secara manual. Ada 13.568 ulasan dan peringkat secara keseluruhan. Data beranotasi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Beranotasi.

CONTENT	LABELING
Ga jelas peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayanan D	Negatif
Ok	Positif
Kereeen	Positif
Alhamdulillah aplikasinya berjalan lancar Sukses Bank Syariah Indonesia Barakallahu	Positif
Alhamdulillah sudah lancar kembali	Positif
Semoga tiga jadi satu bisa memberikan lebih manfaat untuk umat islam di negeri tercinta ini fokus untuk pemberdayaan UMKM bukan pengusaha kakap serta duitnya jangan digunakan untuk pendanaan yang bersifat riba	Positif
Ko saya buka aplikasinya gk masuk gimna nih Gimna mau ngeceknnya	Negatif
Aplikasi ngeri nih Apalagi kalau duitnya gedean di dalam Duit ribu ilang kemarin gegara beli voucher PLN tokennya nggak keluar Abis itu down sistem nya lagi Mau buat pengaduan kantor nya bingung dimana Gimana nih BSI	Negatif
Terbaik	Positif
jazz	Positif
Kenapa ga bisa di buka	Negatif
Seharusnya nya kasih update aplikasi adalah untuk peningkatan kualitas layanan ini malah sebaliknya	Negatif
Kenapa selau request time out ini beneran mau merger apa gmn Ko imbasnya ke aplikasi bisa ga layanan BSI mobile ttp berjalan selama proses merger toh bank bnis dan bris aman aman aja Tolong dengarkan nasabah Terimakasih	Negatif

B. Pengolahan Data Awal

Preprocessing adalah langkah selanjutnya. Untuk membersihkan dan menghomogenkan data [15], digunakan *preprocessing*. Karena data untuk penelitian ini berbasis teks, maka *preprocessing* data dilakukan, termasuk *case folding*, *filtering* (yang menghilangkan tanda baca), *stopword removal*, *stemming*, dan *tokenization*. Diharapkan data menjadi lebih seragam setelah *preprocessing*. Untuk tujuan pengujian model, validasi terpisah akan digunakan untuk membagi data menjadi bagian pelatihan dan bagian pengujian. Dalam penelitian ini, pembagian data tes adalah 30% dan pembagian data pelatihan adalah 70%. Analisis data untuk evaluasi model dan pelatihan data un-

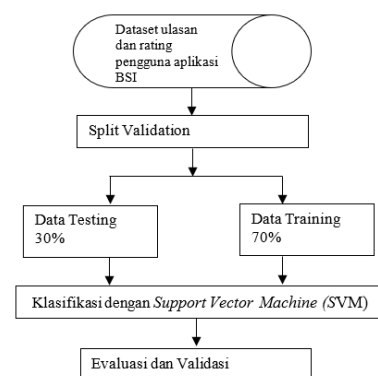
tuk konstruksi model. Contoh data yang telah diproses sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Yang Telah Dilakukan *Preprocessing*

CONTENT	LABELING
ga tingkat layan turun layan	Negatif
ok	Positif
kereeen	Positif
alhamdulillah aplikasi jalan lancar sukses bank syariah indonesia barakallahu	Positif
alhamdulillah lancar	Positif
moga manfaat umat islam negeri cinta fokus daya umkm usaha kakap duit dana sifat riba	Positif
ko buka aplikasi gk masuk gimna nih gimna ngeceknnya	Negatif
aplikasi ngeri nih duit gede duit ribu ilang kemarin gegara beli voucher pln tokennya nggak abis down sistem nya adu kantor nya bingung mana gimana nih bsi	Negatif
baik	Positif
jazz	Positif
ga buka	Negatif
nya kasih update aplikasi tingkat kualitas layan	Negatif

C. Model yang akan Digunakan

Pendekatan klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) akan menjadi model algoritma yang digunakan dalam penelitian ini untuk memastikan kebenaran hasil. Untuk analisis studi awal, data dibagi menjadi dua kelompok: 70% data pelatihan dan 30% data uji. 70:30, atau 9.497 dataset digunakan untuk pelatihan dan 4.071 digunakan untuk pengujian, adalah perbandingan antara data pelatihan dan pengujian. Total ada 13.568 kumpulan data. Gambar 2 menggambarkan model algoritma yang akan diterapkan.



Gambar 2. Model algoritma yang diterapkan\

D. Eksperimen dan Pengujian Model

Pada tahap ini, dilakukan uji coba dengan mensimulasikan data yang akan diproses menggunakan metode pemrosesan yang direkomendasikan perangkat lunak. Pada penelitian ini dibuat model *machine learning* dengan terlebih dahulu mengidentifikasi pola pada data training berlabel menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Data ulasan pengguna aplikasi BSI baru yang belum diberi label kemudian dikenali menggunakan model yang dihasilkan, dan menggunakan *Google Colaboratory*, prediksi kelas sentimen dibuat untuk menentukan apakah ulasan tersebut positif atau negatif.

E. Evaluasi dan Validasi

Prosedur klasifikasi dilanjutkan dengan evaluasi model kinerja yang dihasilkan oleh teknik *Support Vector Machine* (SVM). Selama evaluasi, alat yang disebut *Confusion Matrix* digunakan untuk mengukur *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, dan *Error rate* dan akan menghasilkan data yang dapat divalidasi.

Untuk membuat *Confusion Matrix* di mana parameter TP (*True Positive*) dan FN (*False Negative*) mewakili sampel dengan nilai sebenarnya yang diklasifikasikan dengan benar, FP (*False Positive*) yang mewakili sampel dengan nilai salah yang diklasifikasikan dengan benar, dan TN (*True Negative*) yang mewakili sampel dengan nilai sebenarnya diklasifikasikan secara tidak benar. Nilai akurasi seperti yang ditentukan oleh rumus di bawah ini.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dataset

Informasi yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dari ulasan dan peringkat aplikasi *mobile banking Google Play Store* untuk periode waktu 1 Februari 2021 hingga 10 Agustus 2022. *Google Play Store* dapat di *scraping* untuk informasi *review* dan *rating* menggunakan program *Python* menggunakan modul *scraper_google_play*, dan hasilnya disimpan dalam format *.csv*. Ulasan yang diajukan oleh pelanggan aplikasi perbankan membentuk kumpulan data, informasi yang diperlukan untuk melaksanakan prosedur pengujian dan pelatihan. Prosedur pengujian dan pelatihan ini dilakukan

untuk mengembangkan model pembelajaran mesin sebagai prediksi kelas dalam data baru. Hasilnya, 13.568 ulasan telah ditinjau dan dievaluasi. Data evaluasi pengguna untuk aplikasi tersebut kemudian diberi label oleh lima ahli bahasa dan dilakukan secara manual.

Data dari *review* di *Google Play Store* diberi label berdasarkan nilai *rating* dan label dari ahli bahasa. Jika pengguna aplikasi memberikan ulasan dengan *rating* 4-5 dan kalimat ulasan tersebut mengandung kata-kata positif, maka ulasan tersebut dianggap positif; jika pengguna memberikan *rating* 1-3 pada ulasan dan kalimat ulasan tersebut mengandung kata-kata, ulasan tersebut dianggap negatif. Meskipun tidak menutup kemungkinan ulasan dengan peringkat 4 atau 5 akan berisi kalimat negatif menurut ahli bahasa, sedangkan evaluasi dengan peringkat 1-3 biasanya berisi banyak kata yang tidak menyenangkan. 7.545 poin data sentimen positif dan 6.023 negatif diperoleh setelah pelabelan.

B. Data Preprocessing

Persiapan data yang terdiri dari tahapan *case folding*, *filtering* (menghilangkan tanda baca), *stopwords removal*, *stemming*, dan *tokenization*, diperlukan untuk membersihkan dan menstandarkan data ulasan pengguna aplikasi BSI *Mobile*. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan data yang tepat yang dapat dievaluasi dan untuk mendapatkan hasil klasifikasi terbaik yang layak. Tabel 3, 4, 5, 6, dan 7 menampilkan hasil penggunaan metode tersebut.

1. Case folding

Tabel 3. Case Folding

Sebelum	Hasil
Ga jelas,,, peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayanan. :D	ga jelas peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayanan d

2. Filtering

Tabel 4. Filtering

Sebelum	Hasil
Ga jelas,,, peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayanan. :D	ga jelas peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayanan

3. Stopword removal

Tabel 5. Stopword Removal

Sebelum	Hasil
ga jelas peningkatan pelayanan yang be-	['ga', 'peningkatan', 'pelayanan', 'penurunan', 'pela-

rakhir penurunan pelayan	yanan']
--------------------------	---------

4. Tokenization

Tabel 6. Tokenization

Sebelum	Hasil
ga jelas peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayan	['ga', 'jelas', 'peningkatan', 'pelayanan', 'yang', 'berakhir', 'penurunan', 'pelayan']

5. Stemming

Tabel 7. Stemming

Sebelum	Hasil
ga jelas peningkatan pelayanan yang berakhir penurunan pelayan	ga tingkat layan turun layan

C. Splitting Data dan Kasifikasi

Data ulasan pengguna aplikasi dibagi menjadi dua kelompok yaitu 70% data pelatihan dan 30% data uji. Artinya dari 13.568 dataset, 9.497 digunakan untuk training dan sisanya 4.071 digunakan untuk testing. Setelah dilakukan pengujian terhadap 4.071 data uji, akurasi perhitungannya adalah 85,87%.

```
# Classifier - Algorithm - SVM
# fit the training dataset on the classifier
SVM = svm.SVC(C=1.0, kernel='linear', degree=3, gamma='auto')
SVM.fit(X_train, y_train)
# predict the labels on validation dataset
predictions_SVM = SVM.predict(X_test)
# Use accuracy_score function to get the accuracy
print("SVM Accuracy Score -
> ", accuracy_score(predictions_SVM, y_test)*100)

print(f'confusion matrix:\n {confusion_matrix(y_test, predictions_SVM)}')
print('=====\n')
tn, fp, fn, tp = confusion_matrix(y_test, predictions_SVM).ravel()
print("TN:", tn)
print("FP:", fp)
print("FN:", fn)
print("TP:", tp)
print(classification_report(y_test, predictions_SVM, zero_division=0))
print('=====\n')
```

SVM Accuracy Score -> 85.87570621468926

confusion matrix:

```
[[1549 283]
 [ 292 1947]]
```

TN: 1549

FP: 283

FN: 292

TP: 1947

	precision	recall	f1-score	support
Negatif	0.84	0.85	0.84	1832
Positif	0.87	0.87	0.87	2239
accuracy			0.86	4071
macro avg	0.86	0.86	0.86	4071
weighted avg	0.86	0.86	0.86	4071

Gambar 3. Hasil Akurasi

Nilai akurasi, dihitung dengan rumus berikut menggunakan nilai yang diperoleh dari *confusion matrix*.

Tabel 8. Confusion Matrix

TP : 1549	FP : 283
FN : 292	TN : 1947

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$Accuracy = \frac{1549 + 1947}{1549 + 1947 + 283 + 292}$$

$$Accuracy = \frac{3496}{4071} = 0,858757 \times 100\% = 85,87\%$$

V. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian didasarkan pada topik yang telah dikemukakan di atas. Bagian awal dari penelitian ini adalah mengumpulkan data yang diambil dari *Google PlayStore* menggunakan paket *library google_play_scraper* dalam pemrograman *python*. 13.568 rekaman ulasan dan peringkat akan disimpan menggunakan format *csv*. Atribut dan *class* dari dataset ini divalidasi berdasarkan 7.545 *review* positif dan 6.023 data dengan sentimen negatif, sehingga dilakukan klasifikasi menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan perbandingan 70:30 antara data training dan testing dari 13.568 dataset, 9.497 digunakan untuk pelatihan dan sisanya 4.071

digunakan untuk pengujian dan diperoleh hasil akurasi sebesar 85,87%. Nilai akurasi pada penelitian ini masih rendah, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menerapkan berbagai algoritma dan *cross validation* untuk mencapai nilai akurasi yang lebih besar.

REFERENSI DAN CATATAN KAKI

- [1] E. Indrayuni, A. Nurhadi, and D. A. Kristiyanti, "Implementasi Algoritma Naive Bayes, Support Vector Machine, dan K-Nearest Neighbors untuk Analisa Sentimen Aplikasi Halodoc," *Faktor Exacta*, vol. 14, no. 2, p. 64, 2021, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i2.9697.
- [2] F. Gunawan, M. A. Fauzi, and P. P. Adikara, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Mobile Menggunakan Naive Bayes dan Normalisasi Kata Berbasis Levenshtein Distance (Studi Kasus Aplikasi BCA Mobile)," *Systemic: Information System and Informatics Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 1–6, Dec. 2017, doi: 10.29080/systemic.v3i2.234.
- [3] B. Gunawan, H. Sasty, P. #2, E. Esyudha, and P. #3, "JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Metode Naive Bayes," vol. 4, no. 2, pp. 17–29, 2018, [Online]. Available: www.femaledaily.com
- [4] E. Putri Nirwandani and R. Cahya Wihandika, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Pengguna Aplikasi Mandiri Online Menggunakan Metode Modified Term Frequency Scheme Dan Naive Bayes," 2021. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] D. Pratmanto, R. Rousyati, F. F. Wati, A. E. Widodo, S. Suleman, and R. Wijianto, "App Review Sentiment Analysis Shopee Application in Google Play Store Using Naive Bayes Algorithm," in *Journal of Physics: Conference Series*, Nov. 2020, vol. 1641, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012043.
- [6] M. H. Munna, M. R. I. Rifat, and A. S. M. Badrud-duza, "Sentiment Analysis and Product Review Classification in E-commerce Platform," in *ICCIT 2020 - 23rd International Conference on Computer and Information Technology, Proceedings*, Dec. 2020. doi: 10.1109/ICCIT51783.2020.9392710.
- [7] L. B. Ilmawan and M. A. Mude, "Perbandingan Metode Klasifikasi Support Vector Machine dan Naive Bayes untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Tekstual di Google Play Store," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 2, pp. 154–161, Aug. 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i2.597.154-161.
- [8] D. Pratmanto, R. Rousyati, F. F. Wati, A. E. Widodo, S. Suleman, and R. Wijianto, "App Review Sentiment Analysis Shopee Application in Google Play Store Using Naive Bayes Algorithm," in *Journal of Physics: Conference Series*, Nov. 2020, vol. 1641, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012043.
- [9] F. V. Sari and A. Wibowo, "ANALISIS SENTIMEN PELANGGAN TOKO ONLINE JD.ID MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER BERBASIS KONVERSI IKON EMOSI," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [10] M. Eksa Permana, H. Ramadhan, I. Budi, A. Budi Santoso, and P. Kresna Putra, "Sentiment analysis and topic detection of mobile banking application review," in *2020 5th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2020*, Nov. 2020. doi: 10.1109/ICIC50835.2020.9288616.
- [11] A. Muhammadin and I. A. Sobari, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Kredivo Dengan Algoritma SVM Dan NBC," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/reputasi>
- [12] M. Y. Febrianta, S. Widiyanesti, and S. R. Ramadhan, "ANALISIS ULASAN INDIE VIDEO GAME LOKAL PADA STEAM MENGGUNAKAN SENTIMENT ANALYSIS DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES CLASSIFIER DAN LDA-BASED TOPIC MODELING REVIEW ANALYSIS OF LOCAL INDIE VIDEO GAMES ON STEAM USING SENTIMENT ANALYSIS WITH NAIVE BAYES CLASSIFIER ALGORITHM AND LDA-BASED TOPIC MODELING," 2021.
- [13] W. Wijnarto and S. P. Brilianti, "Peningkatan Performa Analisis Sentimen Dengan Resampling dan Hyperparameter pada Ulasan Aplikasi BNI Mobile," *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 140–153, 2020, doi: 10.30864/eksplora.v9i2.333.
- [14] D. A. Kristiyanti, D. A. Putri, E. Indrayuni, A. Nurhadi, and A. H. Umam, "E-Wallet Sentiment Analysis Using Naive Bayes and Support Vector Machine Algorithm," in *Journal of Physics: Conference Series*, Nov. 2020, vol. 1641, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012079.
- [15] R. Watianthos, S. Suryadi, D. Irmayani, M. Nasution, and E. F. S. Simanjorang, "Sentiment Analysis Of Traveloka App Using Naive Bayes Classifier Method," *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, vol. 8, p. 7, 2019, [Online]. Available: www.ijstr.org