

ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK MELAKUKAN ANALISA SENTIMEN TERHADAP APLIKASI AXISNET DI GOOGLE PLAY

Siti Saropah¹, Rini Astuti², Fadhil M. Basysyar³

¹Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

²Program Studi Sistem Informasi, STMIK LIKMI Bandung

³Program Studi Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon

^{1,3}Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulya, Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat

²Jl. Ir. H. Juanda No.96, Lebakgede, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat

siti.saropah2018@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi yang semakin berkembang pesat membuat penyedia layanan internet seperti AXIS menyediakan aplikasi bernama AXISnet yang menjanjikan kemudahan bagi para konsumennya untuk melakukan transaksi pembelian pulsa, kuota internet, dan layanan lainnya. Tentu saja, pelanggan AXIS akan merasakan kemudahan dalam bertransaksi dengan menggunakan aplikasi layanan resmi AXIS tersebut. Ulasan pengguna memiliki peran yang signifikan dalam mengarahkan upaya pengembangan untuk meningkatkan performa aplikasi. Melakukan analisis sentimen terhadap sebuah aplikasi merupakan salah satu teknik untuk menilai keberhasilannya. AXISnet merupakan salah satu aplikasi dengan tingkat penggunaan dan jumlah unduhan yang tinggi di google play. Dengan begitu, terdapat banyak ulasan yang tidak terorganisir di *Google Play* dan menghasilkan jumlah data sentimen yang sangat besar dan rumit. Namun demikian, memproses data ulasan dalam jumlah yang sangat besar secara manual akan menjadi sebuah tantangan. Dengan menggunakan teknik web *scraping* untuk mengambil data, penelitian ini bermaksud untuk meneliti sentimen pengguna aplikasi AXISnet di Google Play. Data yang telah terkumpul dari bulan Mei hingga Agustus 2023 akan digunakan sebagai sumber data. Data yang digunakan adalah 1000 ulasan aplikasi AXISnet, dengan 122 sentimen positif dan 878 negatif. Hasil klasifikasi sentimen menggunakan algoritma *Naive Bayes* dengan menggunakan split data 9:1, didapatkan hasil *accuracy* 96.24% *precision* 99.88% dan *recall* sebesar 92.60%.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Google Play, AXISnet, Aplikasi, Naive Bayes

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berkembang sangat cepat termasuk aplikasi yang dibuat oleh penyedia layanan internet yang sekarang banyak digunakan untuk transaksi *mobile* tanpa perlu mengunjungi kios pulsa. AXISnet adalah layanan pribadi resmi untuk pelanggan AXIS yang memungkinkan mereka untuk memantau kuota internet, membeli pulsa, kuota internet, dan masih banyak lagi. Berdasarkan informasi dari *Google Play*, aplikasi AXISnet telah diunduh sebanyak 10 juta kali, mendapat rating 4,3 dari pengguna, dan 3,22 juta komentar dari pengguna [1]. *Google Play* adalah divisi konten digital perusahaan, yang mencakup toko online untuk musik/lagu, buku, aplikasi, game, dan pemutar media berbasis *cloud*. *Google Play* dapat diakses melalui web, aplikasi Android (*Play Store*), dan *Google TV*. *Google Play* memiliki komponen dengan ulasan pengguna yang dapat digunakan untuk menelusuri ulasan pengguna aplikasi. Ulasan aplikasi mewakili sudut pandang pengguna terhadap aplikasi, dan calon pengguna membacanya sebelum memilih untuk menggunakannya [2].

Ulasan pengguna terdiri dari dua bagian: komentar tertulis dan skor penilaian. Sementara komentar tertulis berkonsentrasi pada sudut pandang yang mendalam, skor peringkat adalah representasi numerik dari evaluasi keseluruhan pengalaman pengguna [3]. Ulasan pengguna, baik dalam bentuk

komentar atau rating, sangat penting dalam mengarahkan upaya pengembangan untuk meningkatkan kinerja aplikasi. Terdapat banyak ulasan yang tidak terstruktur dan tidak terorganisir di *Google Play*, hal ini membuat sulit untuk menangani data ulasan secara manual; jadi, diperlukan sebuah teknik untuk memastikan bagaimana pengguna mengevaluasi aplikasi. Analisis sentimen adalah salah satu teknik untuk menilai keberhasilan aplikasi. Oleh karena itu, analisis sentimen terhadap data ulasan pengguna dari AXISnet diperlukan. Menurut [3], salah satu metode untuk mengekstraksi data sentimen dari sebuah teks adalah analisis sentiment serta menentukan apakah sebuah teks memiliki pandangan positif atau negatif terhadap suatu isu atau hal. Dalam analisis sentimen, banyak algoritma yang dapat digunakan, termasuk *Support Vector Machine* (SVM), *Naive Bayes*, dan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Pada penelitian ini, prosedur klasifikasi menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Setelah melakukan beberapa tahapan pemrosesan, seperti *preprocessing* data, pembobotan kata, pembuatan model untuk klasifikasi otomatis, dan pembangkitan data *training* untuk melatih klasifikasi pada data *testing*. Algoritma *Naive Bayes* dipilih karena mampu menghasilkan analisis sentimen yang akurat dan melakukan klasifikasi secara otomatis [4].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [5] melakukan penelitian dengan menggunakan algoritma

Naive Bayes, analisis sentimen terhadap ulasan *Google Play Sicepat Expedition* dilakukan. Peringkat akurasi 80% diperoleh dari total 457 data ulasan positif dan negatif, dengan ulasan baik mendapat skor 57% dan ulasan buruk 87%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya diatas, menganalisis sentimen ulasan pengguna terhadap aplikasi melalui *google play*, namun, aplikasi AXISnet akan menjadi objek penelitian dalam penelitian ini, yang akan menggunakan pendekatan yang sama, yaitu algoritma *Naive Bayes*. Penelitian dengan menggunakan pendekatan yang sama diyakini akan memberikan penilaian yang akurat terhadap penerapan algoritma *Naive Bayes* dalam analisis sentimen.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi yang diberikan oleh algoritma *Naive Bayes* pada aplikasi AXISnet, serta analisis sentimen yang dilakukan oleh pengguna aplikasi AXISnet terhadap komentar-komentar yang diunggah di *Google Play*, sehingga pengembang aplikasi dapat melakukan tindakan yang tepat untuk menyempurnakan layanannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam studi yang dilakukan oleh Husnina et al analisis sentimen pengguna aplikasi redBus berdasarkan *review* di *google play store* menggunakan metode *naive bayes* telah dipublikasikan pada jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer pada tahun 2023. Penelitian ini bertujuan sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan bagi pihak pengembang dalam melakukan peningkatan, perbaikan, dan penyempurnaan pada aplikasi redBus. Teknik web *scraping* digunakan untuk memperoleh data ulasan dari *Google Play Store*. Jumlah total ulasan yang digunakan adalah 500 ulasan, dengan 250 ulasan untuk masing-masing kategori baik dan negatif. Penelitian ini menganalisis dua algoritma pembobotan kata, TF-RF dan TF-IDF, untuk mendapatkan hasil akurasi terbaik. Hasil akurasi tertinggi diperoleh dengan menggunakan rasio data latih dan data uji 90%:10% dengan pembobotan TF-IDF dan pengujian *cross validation* dengan nilai $k=10$. Rata-rata akurasi sebesar 93.56%, *precision* sebesar 93.97%, *recall* sebesar 93.57%, *specificity* sebesar 94.68%, dan *f-measure* sebesar 93.53% [6].

Raffi et al mempublikasikan Analisis Sentimen *Review* Aplikasi Binar di *Google Play Store* Menggunakan Algoritma *Naive Bayes* pada Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer pada tahun 2023. Melalui penggunaan data ulasan pengguna, penelitian ini bermaksud untuk membantu pengembang dalam meningkatkan kualitas dan kebahagiaan pelanggan. Data yang digunakan adalah 713 ulasan aplikasi Binar, dengan 518 ulasan baik dan 195 ulasan negatif. Model *Bernoulli Naive Bayes* memiliki performa terbaik pada situasi data split 9:1, dengan nilai akurasi 93.06%, *precision* 90.38%, *recall* 100%, *f1-score* 94.95%, dan AUC 0.996 [7].

Insan et al mempublikasikan Analisis Sentimen Aplikasi Brimo pada *Review* Pengguna di *Google Play* Menggunakan Algoritma *Naive Bayes* di jurnal Mahasiswa Teknik Informatika pada tahun 2023. *Knowledge Discover in Database (KDD)* digunakan sebagai metode penelitian. Data *selection*, *preprocessing*, transformasi, data *mining*, dan evaluasi adalah lima langkah dari proses KDD. Data yang digunakan dari Agustus 2022 hingga Januari 2023 menghasilkan hingga 1550 data, dengan 1012 data sentimen positif dan 894 data sentimen negatif. Algoritma *naive bayes* menghasilkan hasil klasifikasi dengan akurasi 84,52%, presisi 82,51%, dan *recall* 87,62% [8].

2.2. Analisis Sentimen

Analisis sentimen, yang sering dikenal sebagai *opinion mining*, adalah salah satu area *text mining* yang berusaha menganalisis sikap atau reaksi publik (audiens) terhadap suatu topik diskusi, kejadian, atau isu. Analisis sentimen mengevaluasi sikap dan pola opini negatif atau positif tentang suatu topik [9].

Secara umum, analisis sentimen terdiri dari lima langkah: *crawling* data, *preprocessing*, *feature selection*, *classification*, dan *evaluation*. Analisis sentimen dapat mengubah data yang tidak terorganisir menjadi terorganisir. Manfaat analisis sentimen meliputi penilaian dan saran dalam berbagai bidang. Analisis sentimen dapat digunakan untuk meneliti suatu peristiwa, pernyataan, atau komentar yang kontroversial. Hasil analisis sentimen juga dapat digunakan untuk membantu bisnis, tokoh masyarakat, dan pemerintah untuk memutuskan apa yang harus dilakukan selanjutnya [10].

2.3. Data Mining

Data *mining* adalah metode yang efektif untuk mendapatkan informasi yang berguna dari data dalam jumlah besar dengan menggunakan statistik dan pengenalan pola. Data *mining* adalah proses mengumpulkan dan mengidentifikasi volume data yang sangat besar untuk memperoleh informasi yang relevan dengan bisnis. Data *mining* dapat digunakan untuk mengkategorikan dan memprediksi informasi yang berguna. Data *mining* membantu perencanaan dengan memberikan informasi yang tepat untuk perkiraan berdasarkan tren sebelumnya dan kondisi saat ini. Data *mining* memungkinkan bisnis untuk menggunakan dana secara lebih efisien karena pengambilan keputusan dapat dilakukan secara otomatis [11].

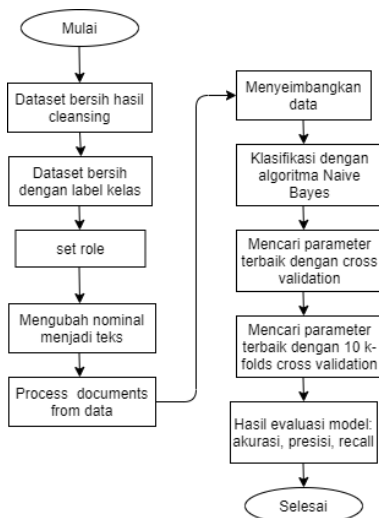
2.4. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses yang penting dalam data *mining*. Tujuan utama dari klasifikasi adalah untuk mengatur dan mengkategorikan data. Klasifikasi didefinisikan sebagai fungsi prediksi yang mengklasifikasikan elemen data tertentu. Kumpulan data pelatihan dari kategori yang telah ditentukan dan terkenal digunakan untuk membangun pengklasifikasi.

Kinerja pengklasifikasi sering kali dinyatakan dalam bentuk akurasi [12].

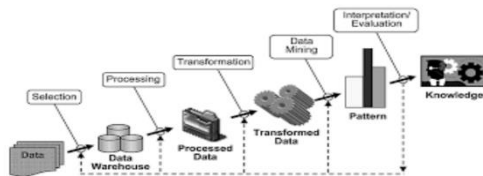
2.5. Naive Bayes

Teorema Bayes adalah klasifikasi berdasarkan probabilitas dan metode statistik yang dikembangkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes yang memprediksi kemungkinan di masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya. Teorema ini dipasangkan dengan Naive, yang menyatakan bahwa istilah antara atribut saling independen. Menurut klasifikasi Naive Bayes, ada atau tidak adanya beberapa atribut kelas tidak berpengaruh pada karakteristik kelas lainnya [13]. Gambar 1 berikut adalah flowchart dari algoritma Naive Bayes.



Gambar 1. Flowchart algoritma Naive Bayes

3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Proses metode penelitian KDD

Knowledge Discover in Database (KDD) digunakan dalam penelitian ini, yang merupakan metode data mining untuk menemukan informasi atau pola dalam data yang telah dipilih sebelumnya [14]. Metode KDD terdiri dari langkah-langkah berikut: data selection, preprocessing, transformasi, data mining, dan evaluasi.

3.1. Data Selection

Pada tahap ini adalah tahap KDD di mana pemilihan atribut dan pengumpulan data akan dilakukan. Dari bulan Mei 2023 hingga Agustus 2023, data dikumpulkan dari ulasan pengguna pada aplikasi AXISnet di Google Play.

3.2. Preprocessing

Preprocessing adalah proses membersihkan dan memperbaiki data. Pengumpulan data sering kali menghasilkan dataset yang besar dan tidak terstruktur. Preprocessing dilakukan untuk menghilangkan noise. Beberapa prosedur harus diselesaikan selama tahap preprocessing, termasuk cleansing, tokenizing, transform case, stopword removal dan filter tokens (by length).

3.3. Transformation

Dalam proses transformasi, data harus diubah ke dalam format yang sesuai untuk data mining. Operator Nominal to Text harus digunakan untuk mengubah data nominal dataset karena metode Naive Bayes membutuhkan data bertipe teks.

3.4. Data Mining

Pada proses data mining ini, klasifikasi analisis sentimen pada data ulasan dilakukan dengan menggunakan algoritma Naive Bayes.

3.5. Evaluation

Hasil kinerja akurasi algoritma naive bayes akan dihitung menggunakan confusion matrix, dengan akurasi, recall, dan presisi sebagai metrik penilaiannya.

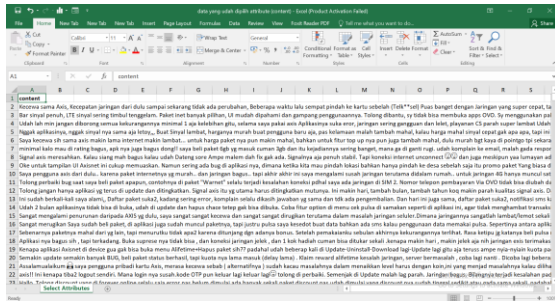
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Selection

Proses mengevaluasi data merupakan hal yang penting karena terkadang ditemukan bahwa tidak semua data diperlukan untuk data mining.

Gambar 3. Data hasil scraping

Dengan menggunakan library google-play-scraper, langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data ulasan aplikasi AXISnet dari Google Play Store dengan menggunakan teknik scraping. Gambar 2 menunjukkan atribut yang dikumpulkan selama tahap pengumpulan data ini: appVersion, replyContent, repliedAt, thumbsUpCount, reviewCreatedVersion, reviewID, userName, userImage, content, score, dan at. Format Excel digunakan untuk menyimpan data. Pada tanggal 6 Agustus 2023, 1000 titik data diperoleh melalui teknik scraping mengenai ulasan pengguna terhadap aplikasi AXISnet.



Gambar 4. Atribut content

Setelah mengumpulkan data ulasan, data yang akan digunakan dipilih. Seperti yang tertera pada Gambar 3, penelitian ini hanya menggunakan atribut *content* pada aplikasi AXISnet yang berisi data ulasan pengguna.

4.2. Preprocessing

Data yang berkualitas akan menghasilkan data mining yang berkualitas. Berdasarkan hasil pengumpulan data diatas, diperlukan pembersihan data agar dapat digunakan dalam *rapid miner* dan sesuai dengan kebutuhan algoritma.

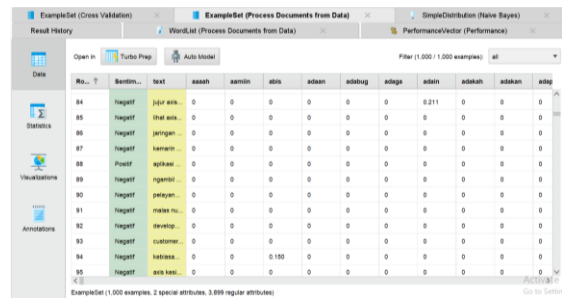
Tabel 1. Contoh hasil preprocessing

Proses	Hasil
Dataset Ulasan	Kak ini semenjak update kok malah rusak sii , kuota isi kok ga bisa di pake malah cuman loding doang terus fitur jadi jelek,kebanyakan update malah jadi banyak kesalahan ,tolong apk nya di benerin biar nyaman di pake
Cleansing	Kak ini semenjak update kok malah rusak sii kuota isi kok ga bisa di pake malah cuman loding doang terus fitur jadi jelekkebanyakan update malah jadi banyak kesalahan tolong apk nya di benerin biar nyaman di pake
Labelling	Negatif
Tokenizing	['Kak', 'ini', 'semenjak', 'update', 'kok', 'malah', 'rusak', 'sii', 'kuota', 'isi', 'kok', 'ga', 'bisa', 'di', 'pake', 'malah', 'cuman', 'loding', 'doang', 'terus', 'fitur', 'jadi', 'jelekkebanyakan', 'update', 'malah', 'jadi', 'banyak', 'kesalahan', 'tolong', 'apk', 'nya', 'di', 'benerin', 'biar', 'nyaman', 'di', 'pake']
Transform Case	kak ini semenjak update kok malah rusak sii kuota isi kok ga bisa di pake malah cuman loding doang terus fitur jadi jelekkebanyakan update malah jadi banyak kesalahan tolong apk nya di benerin biar nyaman di pake
Stopwords Removal	['kak', 'semenjak', 'update', 'rusak', 'sii', 'kuota', 'isi', 'pakai', 'cuman', 'loding', 'doang', 'fitur', 'jelekkebanyakan', 'update', 'kesalahan', 'tolong', 'apk', 'nya', 'benerin', 'biar', 'nyaman', 'pakai']
Filter Tokens (By Length)	semenjak update malah rusak kuota bisa pake malah cuman loding doang terus fitur jadi jelekkebanyakan update malah jadi banyak kesalahan tolong benerin biar nyaman pake

Keenam tindakan dalam tahap ini dimaksudkan untuk menyiapkan data agar siap untuk diproses dalam tahap data *mining*. *Preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan tingkat kinerja model untuk klasifikasi selama tahap penggalian data. Tabel 1 menampilkan hasil dari enam langkah *preprocessing*.

4.3. Transformation

Hasil dari langkah *text preprocessing* akan melalui prosedur transformasi. *Transformation* pada tahap ini merupakan representasi angka yang berasal dari data tekstual.

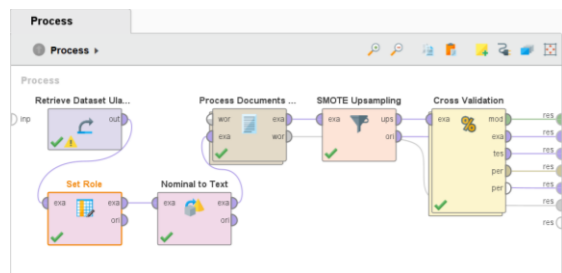


Gambar 5. Hasil dari tahap transformation

Pembobotan TF-IDF diterapkan pada setiap kata selama tahap transformasi. Gambar 4 menunjukkan bagaimana teknik ini memutuskan apakah sebuah kata ada atau tidak ada di dalam dokumen. Berapa kali sebuah kata muncul dalam dokumen juga digunakan untuk membobotkan data tekstual.

4.4. Data Mining

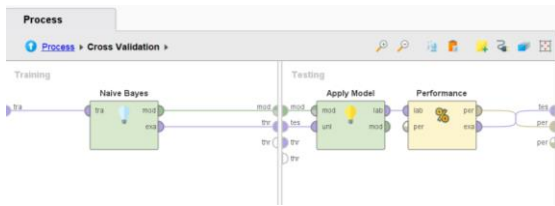
Pada penelitian ini, tahap pemodelan dilakukan dengan menggunakan metode data mining, yaitu klasifikasi dengan menggunakan Algoritma *Naive Bayes*.



Gambar 6. Operator proses model naive bayes

Pada tahap ini, klasifikasi sentimen dilakukan pada ulasan aplikasi AXISnet dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes*, yang meliputi beberapa operator seperti yang terlihat pada gambar 5 yaitu *Retrieve*, yang digunakan untuk import data "Dataset Ulasan AxisNet.xlsx" agar dataset tersebut ada di repository RapidMiner, setelah itu dihubungkan ke *Set Role* untuk mengubah target *role* menjadi label, lalu ke *Nominal to Text* untuk merubah nominal menjadi teks, kemudian ke *Process Documents from Data*, yang meliputi sub proses seperti *Tokenize*, *Transform Cases*, *Filter Stopwords*, *Filter Tokens (By Length)*.

Kemudian *Process Documents from Data* dihubungkan ke *SMOTE Upsampling*. *SMOTE Upsampling* bertujuan untuk menyeimbangkan data. Model *Naive Bayes* kemudian diuji melalui *Cross Validation* sebanyak 1-10 kali.



Gambar 7. Kumpulan operator *cross validation*

Seperti yang terlihat pada Gambar 6, operator *Cross Validation* mencakup sejumlah operasi yang dirancang untuk menjalankan proses berbasis Algoritma *Naive Bayes* dalam membagi data menjadi data *training* dan *testing*. Aplikasi dari model algoritma yang digunakan dalam subproses *training* adalah operator *Naive Bayes*. Data dari operator *Naive Bayes* diuji dalam subproses *testing* menggunakan operator *Apply Model*. Metode yang kinerjanya sedang diperiksa kemudian dievaluasi, dan hasilnya ditampilkan dengan menggunakan operator *Performance*.

4.5. Evaluation

Pada tahap evaluasi, keakuratan hasil klasifikasi akan dimodelkan dengan menggunakan kriteria nilai akurasi, presisi, dan *recall*.

	true Negatif	true Positif	class precision
pred. Negatif	813	1	99.88%
pred. Positif	65	877	93.10%
class recall	92.60%	99.89%	

Gambar 8. Hasil dari klasifikasi *naive bayes*

Gambar 7 menunjukkan bahwa hasil klasifikasi model *Naive Bayes* memiliki akurasi sebesar 96,24%. Secara rinci, terdapat 813 *True Positive*, 877 *True Negative*, 1 *False Positive*, dan 65 *False Negative*.

Tahap selanjutnya adalah peneliti melakukan perhitungan *Confusion Matrix* secara manual untuk menghitung akurasi, presisi, dan *recall*. Rumus untuk *Confusion Matrix* ditunjukkan di bawah ini.

4.5.1. Accuracy

Akurasi didefinisikan sebagai tingkat kesesuaian antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual [15].

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

$$Accuracy = \frac{813 + 877 + 1 + 65}{1690} \times 100\% = 96.24\%$$

4.5.2. Precision

Presisi menunjukkan tingkat ketepatan atau akurasi dalam klasifikasi [15].

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

$$Precision = \frac{813}{813 + 1}$$

$$Precision = \frac{813}{814} \times 100\% = 99.88\%$$

4.5.3. Recall

Recall digunakan untuk menghitung persentase positif aktual yang terdeteksi dengan tepat [15].

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

$$Recall = \frac{813}{813 + 65}$$

$$Recall = \frac{813}{878} \times 100\% = 92.60\%$$

Hasil perhitungan *confusion matrix* manual di atas menunjukkan akurasi sebesar 96,24%, presisi 99,88%, dan *recall* 92,60%. Hasil perhitungan tersebut identik dengan hasil perhitungan *RapidMiner*.

Word cloud digunakan untuk menunjukkan kata-kata yang sering muncul pada data ulasan.



Gambar 9. *Word cloud* ulasan positif

Hasil visualisasi dari ulasan positif ditampilkan pada Gambar 8. Terlihat jelas bahwa frekuensi kemunculan sebuah kata meningkat seiring dengan ukurannya di dalam *word cloud*. Beberapa istilah yang sering muncul dalam ulasan positif terhadap aplikasi yaitu “bagus”, “fitur”, “bonus” dan “aplikasi”



Gambar 10. *Word cloud* ulasan negatif

Sementara itu, Gambar 9 menampilkan hasil visualisasi ulasan negatif. Kata "error", "kecewa", "update", "bug", "kuota", dan "sinyal" sering digunakan dalam ulasan negatif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa 878 ulasan negatif dan 122 ulasan positif dihasilkan oleh pengguna program AXISnet. Pada temuan visualisasi, istilah "bagus", "fitur", "bonus", dan "aplikasi" sering muncul dalam ulasan positif. Di sisi lain, istilah "error", "update", "bug", "kuota", "sinyal", dan "kecewa" sering muncul dalam evaluasi negatif. Hasil klasifikasi menggunakan algoritma *naive bayes* dengan nilai *10-fold cross validation* menunjukkan akurasi 96,24%, presisi 99,88%, dan *recall* 92,60%. Adapun saran dari peneliti yaitu dapat menambahkan jumlah dataset dan metode klasifikasi data *mining* lainnya harus digunakan untuk memfasilitasi perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Google Play Store." 26 Januari 2012, 2012. [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.axis.net&hl=id>
- [2] S. A. Saputra, D. Rosiyadi, W. Gata, and S. M. Husain, "Analisis Sentimen E-Wallet Pada Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 377–382, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i3.1118.
- [3] R. Wahyudi and G. Kusumawardhana, "Analisis Sentimen pada review Aplikasi Grab di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine," *J. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 200–207, 2021, [Online]. Available: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2269052&val=10494&title=Analisis s Sentimen pada Aplikasi Grab di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2269052&val=10494&title=Analisis%20Sentimen%20pada%20Aplikasi%20Grab%20di%20Google%20Play%20Store%20Menggunakan%20Support%20Vector%20Machine)
- [4] I. Verawati and B. S. Audit, "Algoritma Naive Bayes Classifier Untuk Analisis Sentiment Pengguna Twitter Terhadap Provider By. u," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, pp. 1411–1417, 2022, [Online]. Available: <http://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/4132>
- [5] A. K. Dewi and Sulastri, "Analisis Sentimen Ekspedisi Sicepat Dari Ulasan Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 796–805, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.1802.
- [6] D. N. N. Husnina, D. E. Ratnawati, and B. Rahayudi, "Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi RedBus berdasarkan Ulasan di Google Play Store menggunakan Metode Naive Bayes," ... *Teknol. Inf. dan ...*, 2023, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12297>
- [7] M. Raffi, A. Suharso, and I. Maulana, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Binar Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. INTECOMS*, vol. 6, no. 1, pp. 238–462, 2023.
- [8] M. K. Insan, U. Hayati, and O. Nurdiawan, "Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 478–483, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6373.
- [9] R. N. Rahman, Yuliazmi, A. Widjaja, and Rusdah, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Dalam Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Aplikasi M-Tix 21 Cineplex," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. April, pp. 277–286, 2023.
- [10] A. P. Natasuwarna, "Seleksi Fitur Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Keberlanjutan Pembelajaran Daring," *Techno.Com*, vol. 19, no. 4, pp. 437–448, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i4.4044.
- [11] A. Damuri, U. Riyanto, H. Rusdianto, and M. Aminudin, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerima Bantuan Sembako," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, p. 219–225, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3655.
- [12] I. Istianah and D. Purnamasari, "Data Mining Dengan Model Klasifikasi Naive Bayes Untuk Pengukuran Pemilihan Matakuliah Peminatan," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 20, no. 4, pp. 575–582, 2021, doi: 10.32409/jikstik.20.4.2777.
- [13] Salmiati, "Klasifikasi Sikap Murid Selama Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode Naive Bayes," *Lit. J. Ilm. Sos.*, vol. 3, no. 2, pp. 119–137, 2021.
- [14] S. M. Siroj, I. Arwani, and D. E. Ratnawati, "Analisis Sentimen Opini Publik pada Twitter terhadap Efek Pembelajaran Daring di Universitas Brawijaya menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 7, pp. 3131–3140, 2021.
- [15] Qadrini L, Sepperwali A, and Aina A, "Decision Tree Dan Adaboost Pada Klasifikasi Penerima Program Bantuan Sosial," *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 7, pp. 1959–1966, 2021.