



ANALISIS SENTIMEN LAYANAN SHOPEEFOOD PADA TWITTER DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR, SUPPORT VECTOR MACHINE, DAN DECISION TREE

Muhammad Zaki Farhan

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

email: muhammadzakifarhan@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 03 October 2022

Accepted : 05 January 2023

Published : 22 January 2023

Keywords:

K-Nearest Neighbor

Support Vector Machine

Decision Tree

Analysis

Shopeefood

IEEE style in citing this article:

M. Z. Farhan, "Analisis Sentimen Layanan Shopeefood pada Twitter dengan Metode K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine, dan Decision Tree", *Jurnal.ilmiah.informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 95-106, Dec. 2022.

ABSTRACT

Transportation is an infrastructure that connects one point to another. In an era like this, people's needs are getting wider, not just about delivering people, but more than that, for example delivering goods, groceries, or food and so on. Transportation that is supported by smartphones and the result of a combination of transportation services with communication technology is called online transportation. One of the online transportation that is on the rise is ShopeeFood. ShopeeFood is an online transportation that focuses on services that deliver food to its customers. The purpose of this study was to obtain classification results according to the level of accuracy of the Twitter community's perception of shopeeFood services. This study uses three methods, namely KNN, SVM and Decision Tree. The data used is twitter data obtained by *crawling* using RapidMiner software. Based on the test results, it was found that the KNN method has a higher value than the other methods with an accuracy of 71.49%, precision of 72.86% and recall of 76.94%.

Corresponding Author:

Wildan Toyib

Universitas Muhammadiyah Prof Dr. Hamka

© 2022 Jurnal Ilmiah Informatika (Scientific Informatics Journal) with CC BY NC licence

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan prasarana yang menghubungkan desa antar desa, kota satu dengan kota yang lain bahkan beberapa negara. Transportasi konvensional hanya berfokus pada mengantarkan masyarakat dari tempat ke tempat, sedangkan di era yang seperti ini kebutuhan masyarakat sudah semakin luas. Seiring berjalannya zaman, inovasi terus dihadirkan dengan tujuan memperbaiki sistem yang sebelumnya, termasuk sistem transportasi. Transportasi yang didukung oleh smartphone serta hasil kombinasi dari jasa transportasi dengan teknologi komunikasi yaitu bisa disebut transportasi online [1]. Fenomena transportasi online saat ini sedang ramai diperbincangkan, sebab aplikasi yang dapat diunduh oleh pengguna android ataupun iOS membuat penggunaannya dapat melakukan pemesanan secara sederhana [2]. Salah satu transportasi online yang sedang naik daun adalah ShopeeFood. ShopeeFood merupakan sebuah layanan transportasi online yang berfokus pada jasa mengantar makanan kepada pelanggannya.

Data adalah salah satu barang non-fisik yang bernilai bagi perusahaan [3]. Data yang ada sepatutnya dapat terdokumentasi dengan apik [4]. Karena, data tersebut bisa digunakan kembali di masa depannya [5]. Jika layanan yang diberikan sesuai dengan harapan, maka layanan tersebut bisa disebut berhasil ataupun bernilai baik. Tetapi jika layanan tidak sesuai dengan harapan, layanan tersebut gagal atau bernilai buruk. Penelitian ini, bertujuan utama menilai sebuah kualitas layanan dilihat dari bagaimana kepuasan pelanggannya [6].

Di saat ini media penggunaan teknologi media sosial terutama twitter [7], yang semakin pesat ini setiap manusia

bebas mengekspresikan apapun pendapatnya di media sosial. Salah satunya adalah twitter. Twitter merupakan wadah untuk berkomunikasi dan berinteraksi para penggunanya dengan "tweet". Tweet atau pesan yang dibagikan ke twitter umumnya topik yang sedang sering dibicarakan bahkan bisa menjadi trending topic di platform tersebut [8].

Proses utama penunjang penelitian ini, pengambilan dataset dilaksanakan pada media sosial di twitter. Kumpulan tweet yang berasal dari publik akan dikategorikan menjadi sentimen negatif atau positif.

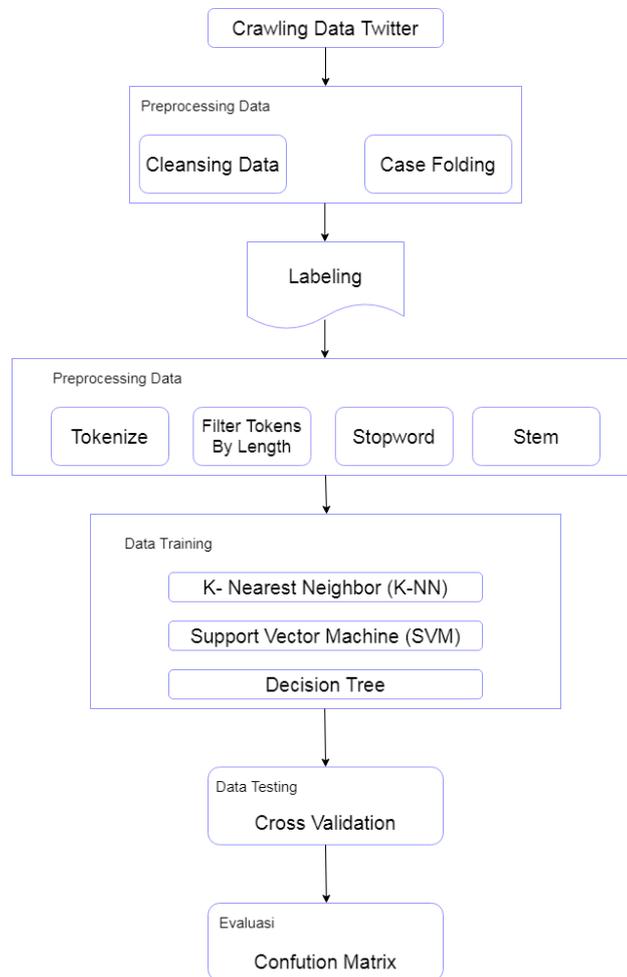
Analisis sentimen merupakan sebuah metode mengekstrak data teks untuk memperoleh informasi akan sentimen bernilai positif atau negatif [9]. Di sisi lain, Analisis sentimen dapat dikatakan sebagai suatu proses untuk memahami, mengekstraksi serta memproses data textual supaya didapatkan sebuah informasi yang terdapat di dalam text [10]. Di sisi lain juga Analisis sentimen bermakna mengklasifikasi dikotomi dari teks yang berada di kalimat, pendapat ataupun dokumen. Dikotomi memiliki makna apakah teks yang berada di sebuah kalimat, pendapat dan dokumen bersifat positif atau negatif tentang layanan ShopeeFood [11]. Informasi yang diperoleh dapat menjadi obyek evaluasi dalam melaksanakan optimalisasi pelayanan terhadap customer [12].

Berdasarkan pendahuluan di atas yang telah disampaikan, dengan menggunakan metode KNN, SVM, Decision Tree serta platform twitter yang terintegrasi dengan software RapidMiner, maka penelitian ini dilakukan untuk memperoleh hasil klasifikasi menurut tingkat akurasi dari persepsi masyarakat twitter tentang layanan shopeeFood.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini dapat

digambarkan sebagaimana gambar 1 berikut ini.

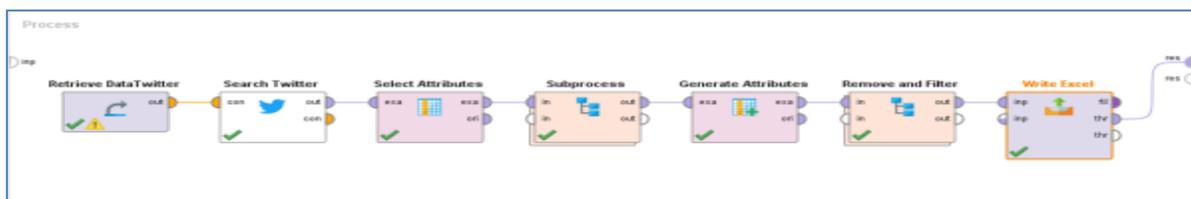


Gambar 1. Metode Penelitian

A. Crawling Data

Tahapan pertama pada penelitian ini ialah pengumpulan data. Data di peroleh dengan cara mengintegrasikan API twitter dan rapidminer. Setelah itu masukkan

kata kunci pencarian “Shoope Food”. dengan validitas dan reabilitas dari hasil penelitan yang diperoleh dan dilaporkan dalam artikel ilmiah.



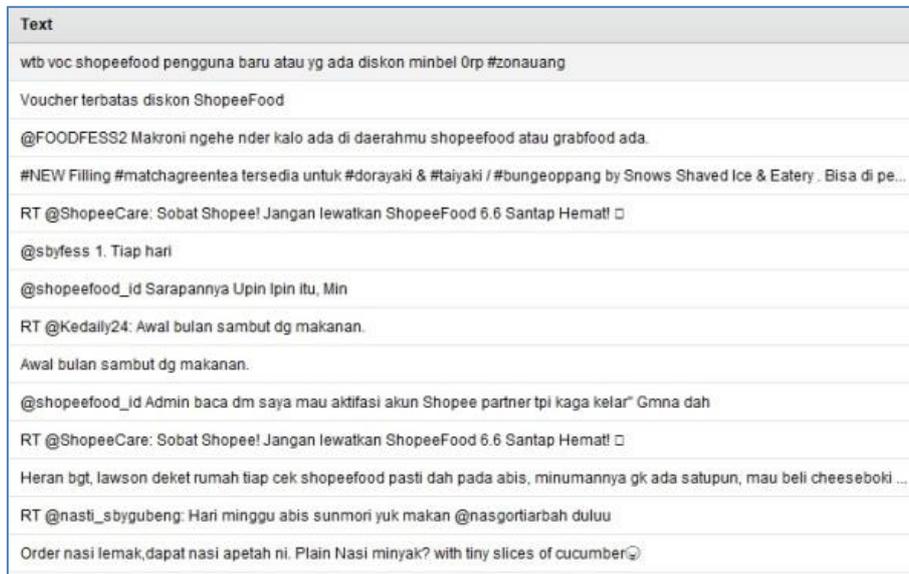
Gambar 2. Crawling Data

Pada gambar di atas memperlihatkan tahapan *crawling* data. Terdapat beberapa operator yang diperlukan, seperti “search

twitter”, fungsi dari operator ini untuk mengambil data yang sudah terkoneksi dengan *API* twitter. “select attribut”,

dimanfaatkan untuk memilih atribut (seperti text, id, username dan lain-lain) yang akan digunakan. Atribut yang

digunakan penelitian ini adalah attribut Text. Contoh hasil *crawling* data bisa dilihat pada gambar berikut.

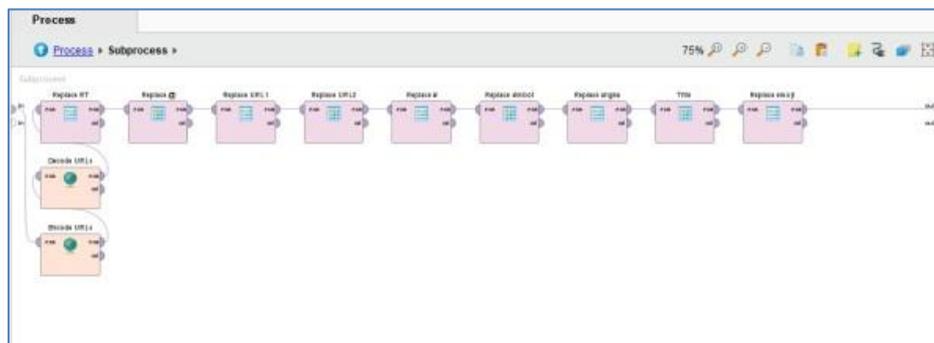


Gambar 3. Hasil *Crawling* Data

B. Preprocessing Data

Setelah tahapan *crawling* data, selanjutnya adalah *preprocessing* data. Tahapan *preprocessing* data ini

memperlihatkan beberapa operator yang digunakan dan dapat dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. *Preprocessing* Data

1. Cleaning data

Proses untuk menghilangkan komponen yang tidak dibutuhkan. Komponen yang dihilangkan adalah tag,

RT, URL, simbol-simbol, emoticon, dan juga angka random. Dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 1. *Cleaning* Data

No.	Sebelum	Sesudah
1	terus terong makan malam sama terong geprek mantap banget bestie 😊🌟 . selamat makan malam 🍔 https://t.co/ra9aqyu1vi	terus terong makan malam sama terong geprek mantap banget bestie. selamat makan malam
2	@shopeeid ❤️ ayo min checkout in aku buat	ayo min checkout in aku buat suami

No.	Sebelum	Sesudah
	suami aku narik shopeefood hp nya 😞 #shopeeid	aku narik shopeefood hp nya shopeeid
3	@suruagashi 🤔🤔 shopeefood tuh biasanyaa banyakk	shopeefood tuh biasanya banyakk
4	ada yang punya voucher shopeefood minbel 0? mau dongg yang potongan berapa ajaa #zonauang	ada yang punya voucher shopeefood minbel mau dongg yang potongan berapa ajaa zonauang
5	♥ ada yg tau cara daftar shopeefood buat daerah jogja ga? tia	ada yg tau cara daftar shopeefood buat daerah jogja ga tia

2. Case Folding

Dalam data tersebut terdapat perbedaan penulisan huruf yang dapat merepotkan tahapan proses analisis

selanjutnya. Penggunaan operator generate attribute untuk mengubah huruf menjadi huruf kecil ataupun besar. Dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Case Folding

No.	Sebelum	Sesudah
1	Promo beli Cup Ni Boba Brawijaya Gratis Waffle Ego Datang Beli	promo beli cup ni boba brawijaya gratis waffle ego datang beli
	GRATIS ONGKIR KOTA MOJOKERTO KABUPATEN MOJOKERTO ONGKIR MENYESUAIKAN	gratis ongkir kota mojokerto kabupaten mojokerto ongkir menyesuaikan
2	Bantuin bikin pantun dong bwt bales mas shopeefood	bantuin bikin pantun dong bwt bales mas shopeefood
3	Hadir kembali Yes apalagi kalau bukan PROMO BOKS PILIH SENDIRI GRATISANMU Yuk langsung order online atau datang langsung ke gerai CFC terdekat note Tidak berlaku untuk order online di ShopeeFood	hadir kembali yes apalagi kalau bukan promo boks pilih sendiri gratisanmu yuk langsung order online atau datang langsung ke gerai cfc terdekat note tidak berlaku untuk order online di shopeefood
4	DIKA DIPAKE MATANYA SEBELUM SHOPEEFOOD	dika dipake matanya sebelum shopeefood
5	fitur shopeefood sekarang pindah apa gimana KOK GAADAA	fitur shopeefood sekarang pindah apa gimana kok gaadaa

3. Remove dan Filter

Merupakan proses penghapusan baris data yang berulang pada dataset ataupun

menghapus baris yang tidak memiliki text.



Gambar 2. Remove dan Filter

C. Labeling

Setelah data dibersihkan dari noise, berikutnya adalah pemberian label sentimen terhadap masing-masing

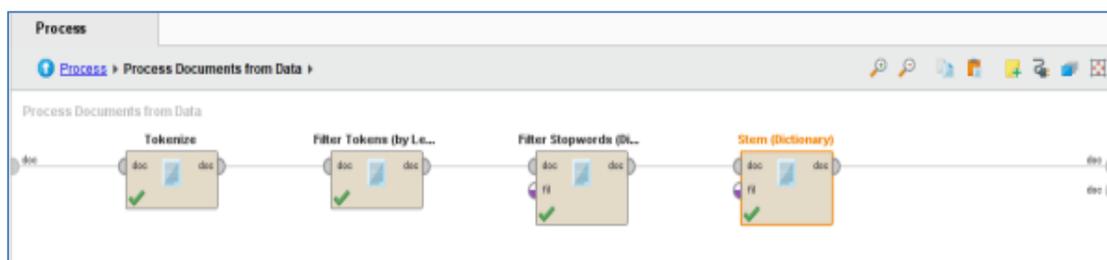
kalimat opini yang ada di dataset. Label sentimen diberi tanda dengan warna hijau, seperti gambar di bawah ini.

pgn rt seribu kali shopeefood aja udh	positif
baru kali ini nemu mas shopeefood cakep wkwkwk btw	positif
masih binggung di shopeefood ujung ujungnya gabeli apa apa ntar	negatif
aku mesen pake shopeefood tadii	positif
kenapa nggak pake shopeefood aja tadi ada banyak promo	positif
shopeefood kenapa ya dips diawal jaraknya km waktu mau checkout jadi km	negatif
blind buy di shopeefood dan ini enak banget mana sambelnya wangi	positif
hah yuyur shock harga makanan di grabfood knp bedanya jauh bgt sama gofood shopeefood	positif
boba date sama orang lulucucu sih tapi sama shopeefood aja sempet ditolak	negatif

Gambar 3. Labeling Sentimen

Kemudian proses lebih lanjut adalah processing data tahap 2 yang

digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Preprocessing Data

4. Tokenize

Selesai dari pemberian label lanjut ke tahap tokenize. Tokenize adalah tahap pembagian kalimat menjadi kata per kata. Tahap tokenize dapat dimanfaatkan untuk menghapus tanda baca, simbol serta apapun selain huruf yang tidak digunakan [13]. Contoh "ok pindah shopeefood aja" menjadi "ok", "pindah", "shopeefood", "aja".

5. Filter Tokens By Length

Proses menyaring kata dalam sebuah kalimat dengan minimal dan maksimal

huruf yang telah ditentukan. Contoh "pgn gacoan tp kalo di shopeefood kelamaan" menjadi "gacoan", "kalo", "shopeefood".

6. Stopword

Sesudah kalimat dipecah menjadi kata per kata, selanjutnya kata per kata ini akan diberi bobot nilai terhadap stopwords list.

7. Stem

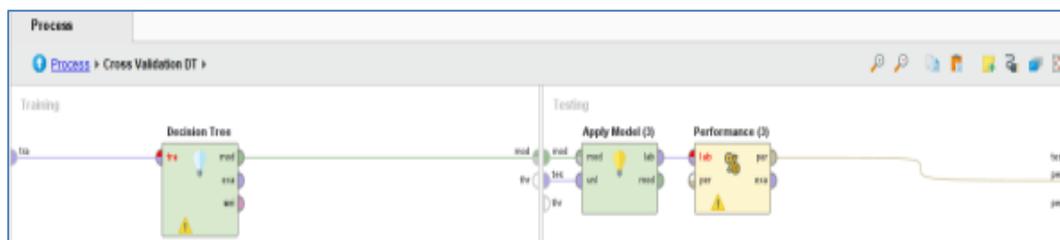
Adalah pemangkasan kata berimbuhan supaya menjadi sebuah kata dasar. Contoh "ongkir grab makin mahal

gojek dan shopeefood makin kecil diskonnya” menjadi “ongkir grab makin mahal gojek dan shopeefood makin kecil diskon”.

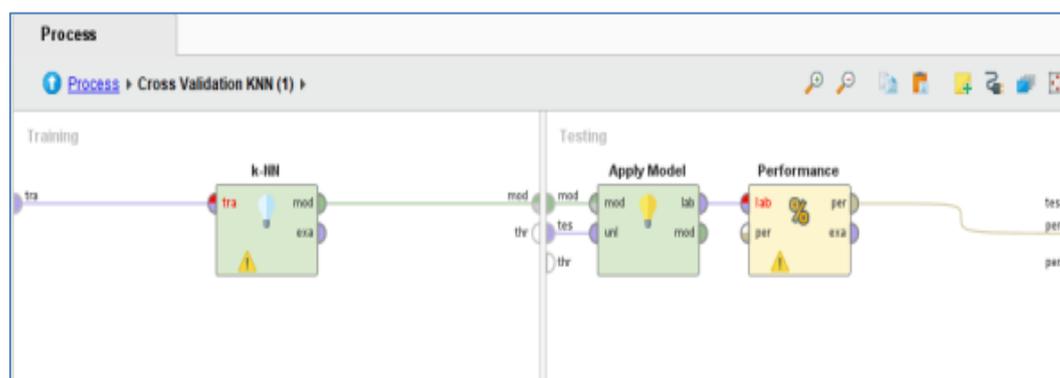
D. Pemodelan 3 Algoritma

Selesai dilakukan tahap preprocessing kedua, selanjutnya data tersebut

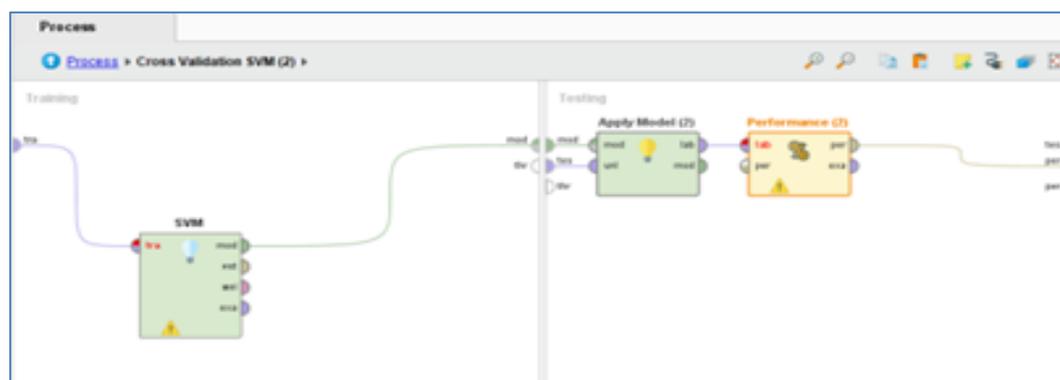
digandakan melalui operator Multiply dengan tujuan dapat digunakan pada 3 algoritma pemodelan. Tiap-tiap pemodelan menggunakan operator Cross Validation untuk dilakukan klasifikasi yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Proses di dalam *Cross Validation (KNN)*



Gambar 6. Proses di dalam *Cross Validation (SVM)*



Gambar 7. Proses di dalam *Cross Validation (Decision Tree)*

Support Vector Machine

SVM (Support Vector Machine) termasuk algoritma supervised learning yang kualitas dan akurasi cukup baik. *SVM* bisa diamati sebagai hyperlane yang dapat memecahkan titik-titik bernilai positif ataupun negatif. Prinsip terpenting dari *SVM* adalah menetapkan ruang

pemisah yang berada di ruang pencarian dengan tujuan kelas-kelas yang berbeda dapat dipisahkan [14].

K – Nearest Neighbor (KNN)

Selain menggunakan metode *SVM*, penelitian ini juga menggunakan metode *KNN*. *K-NN (K-Nearest Neighbor)*

merupakan sebuah metode untuk mengklasifikasi data yang beracuan pada nilai kesamaan sebuah data uji dengan data latih [15]. Metode ini melakukan klasifikasi terhadap sebuah obyek berdasarkan data yang nilai atau jaraknya paling dekat terhadap obyek tersebut [16].

Decision Tree

Decision tree (pohon keputusan) termasuk algoritma supervised learning pada data mining yang terdapat berbagai faktor untuk pemecahan sebuah masalah. Penggunaan algoritma ini untuk pemecahan sebuah masalah terbilang cukup baik dikarenakan dapat mengetahui inti permasalahan cukup berdasarkan dari pola bentuk pohonnya.

Kekurangan dari algoritma ini adalah ketika data yang di proses banyak akan menimbulkan overlap, kualitas hasil algoritma ini bergantung dengan desain pohon keputusan [17].

Confution Matrix

Evaluasi berfungsi untuk menetapkan nilai kegunaan tiap model yang sudah berhasil dibangun pada tahap sebelumnya. Metode evaluasi yang diaplikasikan adalah metode *Confution Matrix*. Metode ini akan melakukan perhitungan dengan barometer Akurasi, Presisi dan Recall untuk mengetahui nilai perbedaan dari perhitungan aplikasi dengan perhitungan manual. Di bawah ini merupakan tabel dari *Confution Matrix* beserta rumus perhitungannya.

Tabel 3. *Confution Matrix*

Prediction Class	Prediction Positive	Prediction Negative
Positif	TP	FN
Negative	FP	TN

Akurasi ialah perhitungan keseluruhan data yang dikelompokkan secara negatif ataupun positif. Perhitungan dapat dilakukan menggunakan rumus berikut [18].

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (1)$$

Presisi adalah perkiraan rasio true positif dibagi dengan perhitungan keseluruhan data prediksi bernilai positif [18].

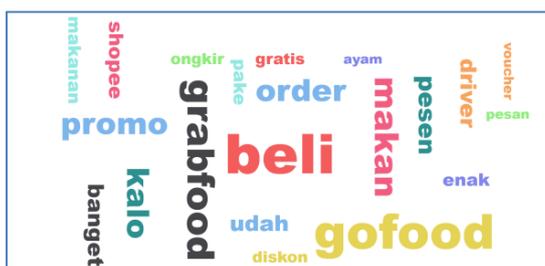
$$Presisi = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \quad (2)$$

Recall, yakni perkiraan rasio true positif dibagi dengan perhitungan keseluruhan data true positif [18].

$$Recall = \frac{TP}{FN+TP} \times 100\% \quad (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

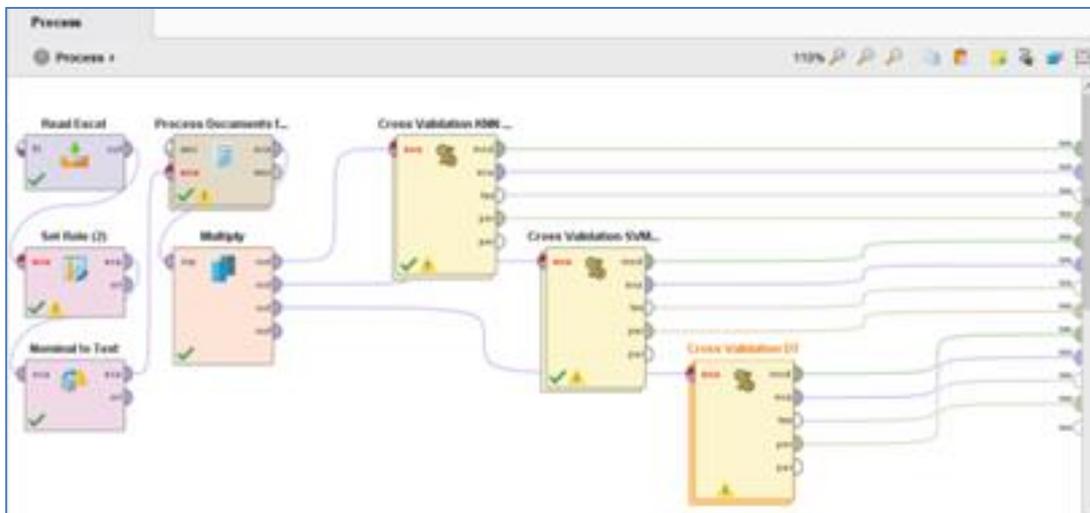
Pada penelitian ini diperlihatkan kata yang paling sering muncul atau frekuensi kata pada hasil crawling data. Penelitian memakai sample 20 kata yang dideskripsikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. *WordCloud*

Gambar di bawah ini menampilkan beberapa operator di RapidMiner yang digunakan pada proses analisis sentimen. Operator read excel bertujuan membaca dataset yang sudah dibersihkan dari noise

berformat excel. SetRole berfungsi untuk menjadikan kolom sentimen sebuah label. Nominal to text untuk mengubah text yang awal berformatnya polynominal menjadi text.



Gambar 9. Proses Analisis Sentimen

Operator *Multiply* bertujuan untuk menjadikan output lebih dari satu. Operator *Process document from data* berfungsi untuk melakukan preprocessing data tahap kedua yang di dalam nya terdapat operator; *Tokenize*, *Filter By*

Length, *Stopword* dan *Stem*. Selanjutnya operator *Cross Validation* untuk dilakukan klasifikasi. Di bawah ini merupakan tabel akumulasi hasil proses Confution Matrix dari masing-masing metode.

Tabel 4 Hasil *Confution Matrix*

Metode	TP	TN	FP	FN
KNN	247	169	92	74
SVM	312	99	27	144
Decision Tree	326	22	13	221

Untuk hasil akurasi, presisi dan recall menggunakan perhitungan manual.

Hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Table 5. Perhitungan Menggunakan *Confusion matrix*

Metode/Barometer	AKurasi	Presisi	Recall
KNN	76.11%	72.86%	76.94%
SVM	70.61%	92.03%	87.64%
Decision Tree	59.79%	59.59%	96.16%

Terdapat perbedaan hasil antara perhitungan manual dengan perhitungan RapidMiner. Hasil perhitungan

RapidMiner dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Table 6. Perhitungan Menggunakan *Rapid Miner*

Metode/Barometer	AKurasi	Presisi	Recall
KNN	71.49%	72.86%	76.94%
SVM	70.63%	68.42%	92.04%
Decision Tree	59.80%	59.60%	96.17%

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan di atas menggunakan metode evaluasi Confusion Matrix, dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai perhitungan manual yang berbeda signifikan dengan perhitungan RapidMiner terdapat di algoritma K-NN dengan parameter akurasi dengan nilai perbedaannya sebesar 4.62%, selain itu di algoritma SVM dengan parameter presisi dengan nilai perbedaannya sebesar 23.61%, selain itu di algoritma SVM juga dengan parameter recall dengan nilai perbedaannya sebesar 4.40%. Jika ketiga algoritma disejajarkan dengan hasil dari masing-masing akurasi dan presisi, maka algoritma KNN memiliki nilai akurasi dan presisi sebesar 71.49%, 72.86%. Nilai tersebut lebih tinggi dibanding dengan metode SVM dan Decision Tree.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji serta syukur atas nikmat Tuhan karena dengan kehendak-Nya penelitian dapat di selesaikan. Peneliti menyampaikan ribuan terimakasih kepada JIMI sebagai media penyelenggara jurnal, serta Bapak Wildan Toyib, M.Eng selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan terhadap artikel supaya cepat terselesaikan tepat waktu.

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi analisis sentimen dari masyarakat twitter tentang layanan shopeefood bernilai sudah baik atau

belum menggunakan metode KNN, SVM dan Decision Tree. Hasil akurasi pada metode KNN, SVM dan Decision Tree sebesar 71.49%, 70.63%, 59.80%. Hasil presisi pada metode KNN, SVM dan Decision Tree sebesar 72.86%, 68.42%, 59.60%. Untuk hasil recall pada metode KNN, SVM dan Decision Tree sebesar 76.94%, 92.04%, 96.17%. Dengan penjelasan tabel diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode KNN memiliki nilai akurasi dan presisi sebesar 71.49%, 72.86%. nilai tersebut lebih tinggi dibanding dengan metode SVM dan Decision Tree. Selain itu hasil analisis sentimen yang terdapat di tabel menunjukkan bahwa nilai True Positif dari ketiga metode tersebut cukup tinggi yakni sebesar 247, 312, 326. Dapat diartikan bahwa customer merasa puas terhadap pelayanan dan fasilitas yang telah diberikan dari ShopeeFood.

6. REFERENSI

- [1] O. Riandiatmi and T. B. Joewono, "Persepsi Pengguna Terhadap Angkutan Online Di Kota Bandung," *J. Transp.*, vol. 18, no. 3, pp. 153–160, Dec. 2018.
- [2] P. Fakhriyah, "Pengaruh Layanan Transportasi Online (Gojek) Terhadap Perluasan Lapangan Kerja Bagi Masyarakat Di Kota Cimahi," *Comm-Edu (Community Educ. Journal)*, vol. 3, no. 1, p. 34, Jan. 2020.
- [3] F. N. Hasan, "Implementasi Sistem Business Intelligence Untuk Data Penelitian di Perguruan Tinggi," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. I1–I10, Nov. 2019.

- [4] S. Fitriani and F. N. Hasan, "Sistem Informasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Layanan Terhadap Alumni (Studi Kasus: Keluarga Mahasiswa Fakultas Teknik Uhamka)," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 5, no. 2502, pp. 93–100, Nov. 2020.
- [5] R. Gustini and F. N. Hasan, "Perancangan Sistem Aplikasi Monitoring Barang menggunakan Barcode Berbasis Android. (study kasus Toko Chacha cell ITC Cempaka mas)," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 5, no. 2502, pp. 87–92, Nov. 2020.
- [6] E. I. Pantoro, R. Jokom, and A. Harianto, "Harapan Dan Persepsi Konsumen Terhadap Kualitas Layanan Di Kantin Di Universitas Kristen Petra," *J. Hosp. dan Manaj. Jasa*, vol. 5, no. 2, pp. 501–509, 2017.
- [7] S. F. Pratama, R. Andrian, and A. Nugroho, "Analisis Sentimen Twitter Debat Calon Presiden Indonesia Menggunakan Metode Fined-Grained Sentiment Analysis," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 4, no. 2, p. 39, May. 2019.
- [8] A. Nugroho, "Analisis Sentimen Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Naive Bayes Classifier Dengan Ekstrasi Fitur N-Gram," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 2, no. 2, pp. 200–209, Sep. 2018.
- [9] F. V. Sari and A. Wibowo, "Analisis Sentimen Pelanggan Toko Online Jd.Id Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Konversi Ikon Emosi," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 681–686, Nov. 2019.
- [10] A. K. Santoso, A. Noviriandini, A. Kurniasih, B. D. Wicaksono, and A. Nuryanto, "Klasifikasi Persepsi Pengguna Twitter Terhadap Kasus Covid-19 Menggunakan Metode Logistic Regression," *JIK (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 234–241, Jul. 2021.
- [11] H. Simorangkir and K. M. Lhaksana, "Analisis Sentimen pada Twitter untuk Games Online Mobile Legends dan Arena of Valor dengan Metode Naïve Bayes Classifier," *e-proceeding of Englineering*, vol. 5, no. 3, pp. 8131–8140, Dec. 2018.
- [12] L. O. Sihombing, H. Hannie, and B. A. Dermawan, "Sentimen Analisis Customer Review Produk Shopee Indonesia Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 233–242, Dec. 2021.
- [13] E. Indrayuni, "Klasifikasi Text Mining Review Produk Kosmetik Untuk Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 29–36, Jun. 2019.
- [14] H. Tuhuteru and A. Iriani, "Analisis Sentimen Perusahaan Listrik Negara Cabang Ambon Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 3, pp. 394–401, Sep. 2018.
- [15] L. R. Dharmawan, I. Arwani, and D. E. Ratnawati, "Analisis Sentimen pada Sosial Media Twitter Terhadap Layanan Sistem Informasi Akademik Mahasiswa Universitas Brawijaya dengan Metode K- Nearest Neighbor," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 959–965, Mar. 2020.
- [16] A. P. Giovani, T. Haryanti, and L. Kurniawati, "Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi," vol. 14, no. 2, pp. 116–124, Jul. 2020.
- [17] A. P. Ayudhitama and U. Pujiyanto, "Analisa 4 Algoritma Dalam Klasifikasi Liver Menggunakan Rapidminer," *J. Inform. Polinema*, vol.

6, no. 2, pp. 1–9, Feb. 2020.
[18] T. Wiratama Putra, A. Triayudi, and A. Andrianingsih, “Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Menggunakan Metode Naïve Bayes, KNN, dan

Decision Tree,” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 20–26, Jan. 2022.