

ANALISIS SENTIMEN REVIEW PELANGGAN RESTORAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN *K-NEAREST NEIGHBOR*

Bintang Sifa Amalia¹, Yuyun Umaidah², Rini Mayasari³

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang,
Jawa Barat 41361

Email: Bintang.sifa17071@student.unsika.ac.id, yuyun.umaidah@staff.unsika.ac.id,
rini.mayasari@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Pada masa pandemi adanya virus corona ini hampir sebagian orang berdiam diri dirumah untuk mematuhi peraturan yang sudah dirancang oleh pemerintah. Bahkan sebagian orang kewalahan mencari bahan makanan atau malas untuk memasak dirumah sebab bahan makanan untuk dimakan telah habis, karena itu seiring berkembangnya teknologi memanfaatkan dengan memesan makanan pesan antar secara online salah satu restoran yang menyediakan jasa pesan antar makanan yaitu solaria. Pada penelitian kali ini akan menganalisis sentiment review pelanggan restoran yang masuk ke dalam 2 kelas yaitu positif dan negatif menggunakan algoritma *support vector machine (svm)* dan algoritma *k-Nearest Neighbor (knn)* dan menggunakan metode Crisp-dm untuk membandingkan hasil klasifikasi antara kedua algoritma tersebut. Hasil pengujian membuktikan bahwa algoritma SVM memiliki hasil kinerja lebih baik daripada algoritma k-NN pada kasus ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 81.92%.

Kata Kunci: Analisis Sentiment, SVM, k-NN, Review Pelanggan, Restoran, Twitter.

ABSTRAK

During this corona virus pandemic, most people stay at home to comply with the regulations that have been made by the government. Even some people are overwhelmed looking for food ingredients or lazy to cook at home because the food ingredients to eat have run out, because of that, as technology develops, they take advantage of ordering food to be delivered online, one of the restaurants that provides food delivery services, namely Solaria. In this study, we will analyze the sentiment of restaurant customer reviews that fall into 2 classes, namely positive and negative using the support vector machine (svm) algorithm and the k-Nearest Neighbor (knn) algorithm and using the Crisp-dm method to compare the classification results between the two algorithms. The test results prove that the SVM algorithm has better performance results than k-NN in this case, the accuracy value is 81.92%.

Kata Kunci: Sentiment Analysis, SVM, k-NN, Customer Review, Restaurant, Twitter.

PENDAHULUAN

Restoran merupakan sebuah jasa yang menyediakan kuliner yang sudah dilengkapi dengan peralatan untuk mengolah masakan, serta perlengkapan untuk proses pembuatan makanan dan minuman, penyimpanan alat makan serta penyajian di suatu tempat yang menetap dan tidak berpindah-pindah bertujuan untuk memperoleh suatu keuntungan atau laba.

Review pelanggan restoran adalah pendapat seseorang yang memberikan pendapat suatu produk barang dan jasa yang telah kita gunakan sebelumnya. Ulasan pelanggan bertujuan untuk membawa perubahan bagi bisnis mereka ke arah agar membawa perubahan kearah lebih baik

dari sebelumnya, ulasan yang diberikan dari pelanggan berupa solusi.

Pada masa pandemi covid-19 banyak orang memilih berdiam diri dirumah untuk mematuhi protokol kesehatan yang sudah dirancang oleh pemerintah. Beberapa orang kesulitan mendapatkan bahan pangan, maka dari itu banyak orang memanfaatkan teknologi pesan antar makanan secara online. Adanya teknologi pesan antar makanan memudahkan masyarakat untuk memesan makanan dari restoran melalui media online. Usaha pada bidang kuliner menarik pembeli, salah satunya pada restoran Solaria restoran tersebut cukup terkenal di Indonesia. Cukup banyak ulasan makanan tentang restoran Solaria ini di media sosial

salah satunya twitter, mulai dari ulasan negatif atau positif. Begini pendapat dari konsumen dari (Thia @slyjaerin) “menu solaria paling enak menurut gua nasi gorengnya sih”. Pendapat lain dari pengunjung restoran (shel @Trulyariesz) “Ini dari kemaren gua makan kenapa rasanya pada ga enak ya, nasi goreng solaria aja ga enak padahal kata adek gua enak. aneh tapi gua ga lagi sakit dah”.

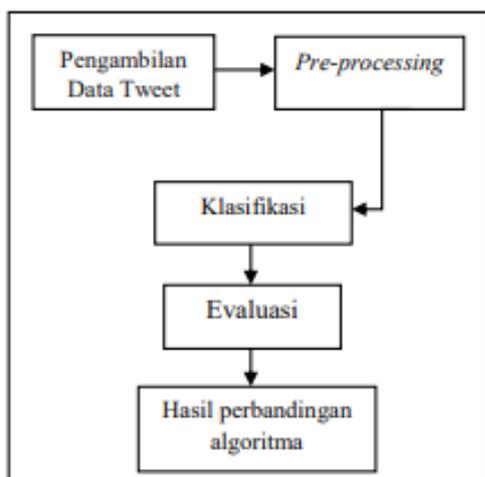
Analisis sentiment adalah suatu proses yang menentukan sebuah dataset berbasis teks yang akan menghasilkan kelas positif atau negatif. Sistem analisis sentiment telah dilihat sebagai alat bisnis intelijen yang diinginkan. Pada sistem ini bermanfaat untuk mengekstrak opini publik perihal sebuah opini tertentu[28][30].

Teknik klasifikasi ini akan menggunakan 2 algoritma yaitu algoritma *support vector machine (svm)* dan *K-Nearest Neighbor (knn)* setelah hasil penelitian antara kedua algoritma akan dibandingkan hasil klasifikasi berdasarkan fitur yang ada pada probabilitas dan menggunakan metodologi *Crisp-dm*[2].

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis sentiment berupa opini ulasan pelanggan restoran secara online melalui media sosial twitter, membandingkan hasil dari 2 algoritma *support vector machine* dan *k-nearest neighbor* yang akan dibagi 2 kelas yaitu kelas positif dan negative. Penelitian ini menggunakan tahapan *cross industry standard process for data mining (crisp-dm)*.

METODE PENELITIAN

Tahapan alur metode penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur penelitian

Pada gambar 1 akan di jelaskan secara keseluruhan alur penelitian sebagai berikut:

Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan yaitu hasil dari kumpulan data tweet yang diambil dari twitter menggunakan teknik *crawling* dengan kata kunci “nasi goreng dan kwetiau Solaria”. Data yang diambil pada tanggal 24 agustus 2021 dan tanggal 12 september 2021 data yang telah diambil sebanyak 238 data dilakukan sebanyak 5 kali *crawling* agar data yang diambil dapat sesuai yang dibutuhkan untuk penelitian.

Preprocessing Data

Preprocessing adalah tahap awal teknik pada data mining dimana akan mengubah data mentah atau yang biasa di kenal dengan raw data. Proses ini bisa juga di sebut dengan langkah awal untuk mengambil informasi dari data yang telah diambil dengan cara membersihkan, memfilter, dan menggabungkan data-data tersebut.[10]

Data yang sudah terkumpul masih menjadi data mentah yang harus di olah kembali seperti singkatan kata, kata tidak baku, dan salah ketik sehingga sangat perlu dilakukan *preprocessing* terlebih dahulu. Data teks yang telah terkumpul akan dibersihkan menggunakan teks *preprocessing* melalui tahapan *case folding, tokenizing, filtering, dan stemming*[13].

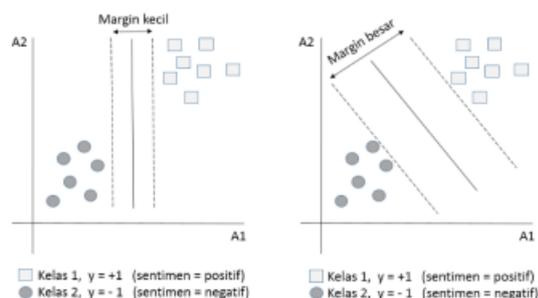
Pemrosesan Teks

Setelah terkumpulnya data dan telah melalui tahap *preprocessing*. tahap selanjutnya akan melakukan klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dan *K-Nearest Neighbor*.

Algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* memiliki cara kerja sesuai jarak terdekat yang berasal query instance ke training sample untuk menentukan KNN. *Training sample* diperkirakan mempunyai ruang dimensi banyak, masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian yang berdasarkan dari klasifikasi *training sample*. Sebuah titik pada ruang yang ditandai kelas, jika kelas yang artinya klasifikasi yang paling banyak ditemui di algoritma KNN yang berasal titik tersebut[17].

Support Vector Machine (SVM) mempunyai prinsip kerja algoritma ini mencari ruang pemisah yang paling optimal dari suatu data pada kelas yang tidak sama. Masalah yang seringkali kita hadapi data yang tidak bisa dipisahkan secara *linear* yaitu suatu kondisi dimana tidak ada sebuah garis atau bidang yang bisa dirancang sebagai pemisah antar kelas data. Klasifikasi pada algoritma SVM bekerja mencari garis pembatas (*hyperplane*), *hyperplane* terbaik yang mempunyai jarak terbesar menggunakan letak data *training*, yang di maksud menggunakan *hyperline* yaitu garis pemisah antara

dua kelas yaitu kelas positif dan negatif. Semakin besar *margin* atau garis pemisah maka akan semakin kecil tingkat kesalahan klasifikasi yang terjadi[16].



Sumber : Amar p,Natasuwarna 2020

Gambar 2. ilustrasi Hyperline SVM(linear)

Pada gambar 2 menunjukkan antara perbedaan yang diperoleh *hyperline* dengan margin yang kecil dan *hyperline* dengan margin besar. Dalam menemukan *hyperline* yang hasilnya optimal, diperlukan mencari *hyperline* pemisah yang bisa memaksimalkan jarak diantara dua kelas[18].

Evaluasi

Evaluasi akan membandingkan hasil dari algoritma SVM dan k-NN, hasil evaluasi ini bertujuan untuk memilih nilai akurasi yang terbaik antara kedua algoritma untuk penyelesaian kasus ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Business understanding

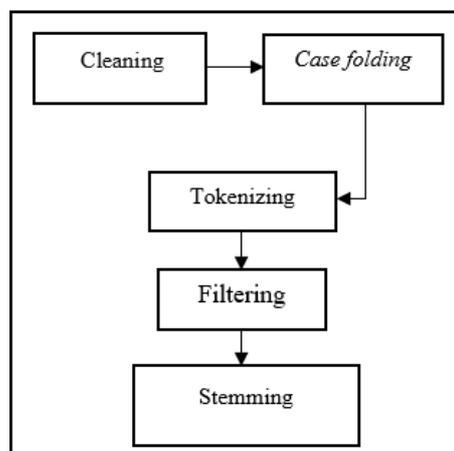
Pada tahap ini penelitian bertujuan untuk mengklasifikasi tweet tentang ulasan pelanggan restoran solaria, Tujuan bisnis ini dilakukan peneliti untuk mengetahui hasil dari sentiment positif dan negatif yang akan diklasifikasi menggunakan 2 algoritma yaitu *Support Vector Machine (SVM)* dan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*.

Data understanding

Dimulai dengan mengumpulkan data awal lalu digabungkan menjadi satu menjadi *dataset*, data yang telah dikumpulkan menjadi satu akan diteliti dan hasil dari kegiatan pengambilan data dalam rangka untuk mengidentifikasi masalah data yang telah terkumpul. Tahap pengumpulan data ini menggunakan *stream* twitter API yang telah disediakan oleh twitter dan menggunakan aplikasi Rstudio unruk crawling data. *API keys* dan *access token* sangat diperlukan untuk pengambilan data atau *scream* twitter API, untuk autentifikasi mendaftarkan terlebih dahulu akun twitter ke *developer twitter*.

Data preparation

Persiapan data akan dilakukan persiapan data sebelum diklasifikasi pada tahap selanjutnya yang akan penyeleksian atribut yang akan digunakan. Kemudian format data berupa file excel yang diubah ke format CSV.



Gambar 3. Alur preprocessing

1. *Cleaning*, menghilangkan atribut yang ada pada data seperti symbol, angka, *hashtag*, url, dan emoji. Gambar dibawah ini adalah data mentang yang telah melalui tahap *cleaning* sehingga symbol, url, *hashtag*, angka dan emoji sudah hilang

```

    @FOODFESS2 Nasi goreng bebek cabe ijo solaria, plis ngidam bgmtt
    @FOODFESS2 Nasi goreng kambing sm tomyum seafood enak, tp lebih enak nasi goreng bebek cabe ijo solaria!!
    @FOODFESS2 Pemah ke solaria smp, tapi sampe sana cm duduk, liatin temen2 pd jajan wkwk
    @FOODFESS2 Solaria donggl!
    @FOODFESS2 Solaria sith
    
```

Gambar 3. Data cleaning

2. *Case folding*, adalah suatu proses yang mengubah huruf pada data, huruf yang diubah yaitu huruf besar menjadi huruf kecil (*lowercase*) dari "a" sampai "z". Dibawah ini adalah data mentang yang telah diubah menjadi huruf *lowercase* pada tahap *case folding*.

```

    nasi goreng solaria my beloved
    nasi goreng seafood solaria
    nasi goreng sapi cabe ijo nya solaria enak gak sih guis mau beli tp ragu
    nasi goreng nikat dan praktis ala chef devina hermanawan rasa dijamin khas restoran solaria
    nasi goreng kambing solaria gt gt kebon sirih x d x d no debat no kecot
    nasi goreng bebek cabe ijo solaria beneran enak
    nasi goreng bebek cabe ijo solaria
    nasi ayam katsu teriakinya solaria tidak pernah mengecewakan
    nasgor terbaik ya solaria
    
```

Gambar 4. Data Case folding

3. *Tokenizing*, adalah proses pemisah kalimat yang diubah menjadi per-kat yang menyusun dari kalimat tersebut.

keburu
kecap
kecil
kecot
kedua
keduanya
kehidupan
keinget
kelaperan

Gambar 5. Tokenizing

4. *Filtering*, proses yang melakukan untuk pemilihan kata pada dokumen teks menghilangkan kata yang tidak membantu dalam penelitian. Pada gambar dibawah adalah hasil dari *filtering*.

rasa
 rasanya
 rata
 rupanya
 saat
 saatnya
 saja
 sajalah

Gambar 6. Filtering

5. *Stemming*, tahapan proses ini digunakan untuk menghilangkan imbuhan awal dan akhir pada kata. Hasil *stemming* berikut ini.

ayam: ayamny
 jujuk: azujuk
 banget: banget
 banget: bangettt
 banget: bangetttttt
 nakal: bangor
 betul: batul
 bawah: bawahhh
 wah: behhhh
 belum: belom
 malam: bengi
 bagus: best
 banget: bgtttt

Gambar 7. Stemming

6. *Transformation*, pembobotan kata yang bertujuan agar nilai hitung di setiap kata dapat dipakai sebagai fitur, apabila data yang akan diproses fitur yang akan di dapat semakin banyak.

positif	cuma	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	dili	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	dua	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	gorengnya	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	gr	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	iya	5	3084	0.0016212711	0.0000000	0.0000000000
positif	kangen	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	lain	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	mali	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	mending	5	3084	0.0016212711	0.0000000	0.0000000000
positif	pas	5	3084	0.0016212711	0.0000000	0.0000000000
positif	s	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	sampe	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	sate	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	satu	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795
positif	sm	5	3084	0.0016212711	0.6931472	0.0011237795

Gambar 8. Transformation

Modeling

Pada tahap ini, penelitian akan dilakukan menggunakan algoritma k-NN dan SVM yang akan di implementasikan menggunakan *tools* rapidminer 9.

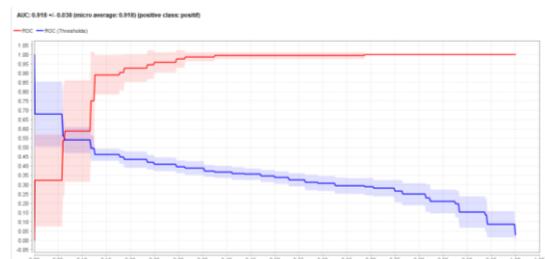
1. Algoritma *support vector machine*

Pengujian pertama melakukan klasifikasi menggunakan algoritma svm kernel *polynomial*.

accuracy: 81.90% +/- 4.82% (micro average: 81.93%)			
	true positif	true negatif	class precision
pred positif	122	16	88.41%
pred negatif	44	150	77.32%
class recall	73.40%	99.36%	

Gambar 9. Hasil accuracy svm

Pada gambar 8. Itu adalah hasil nilai accuracy dari algoritma svm yaitu 81.90% ini hasil dari 238 data tweet yang di klasifikasi.



Gambar 10. Kurva ROC svm

Gambar 9 menjelaskan hasil dari kurva ROC algoritma svm yang nilai AUC nya menghasilkan 0.918.

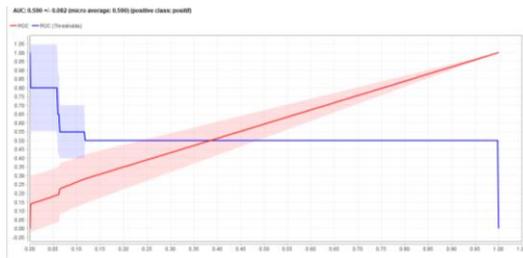
2. Algoritma *k-Nearest Neighbor*

Pengklasifikasian kedua ini menggunakan algoritma k-NN.

accuracy: 59.05% +/- 6.14% (micro average: 59.04%)			
	true positif	true negatif	class precision
pred positif	37	7	84.00%
pred negatif	129	159	55.21%
class recall	22.20%	95.78%	

Gambar 11. Hasil accuracy k-NN

Gambar 10 adalah hasil *accuracy* dari algoritma k-NN yang menghasilkan nilai *accuracy* 59,05%.



Gambar 12. Kurva ROC svm

Pada gambar 11, kurva ROC yang akan menghasilkan nilai AUC dari algoritma k-NN, kurva ROC diartikan *false* positif garis *horizontal* dan *true* positif garis *vertical* dan hasil nilai AUC 0.590.

Evaluasi

Hasil analisis sentimen menggunakan *confussion matrix* dengan model SVM dan k-NN penjelasannya sebagai berikut.

Dibawah ini hasil *accuracy confusion matrix* dari algoritma SVM.

Tabel 1. Confussion matrix SVM

True	Positif	Negatif
Positif	122	16
Negatif	44	150

Dibawah ini adalah hasil *accuracy confusion matrix* algoritma k-NN.

Tabel 2. Confussion matrix k-NN

True	Positif	Negatif
Positif	37	7
Negatif	129	159

Berdasarkan hasil *confussion matrix* diatas hasil nilai akurasi berdasarkan dari nilai-nilai berikut:

- True* Positif (TP) yaitu jumlah data positif yang klasifikasi bernilai *true*.
- True* Negative (TN) yaitu jumlah data negative yang klasifikasi bernilai *false*.
- False* Positif (FP) yaitu jumlah data negatif yang klasifikasi bernilai *false*.
- False* Negative (FN) yaitu jumlah data negatif yang klasifikasi bernilai *true*.

Berikut ini adalah perhitungan nilai *accuracy* berdasarkan *confussion matrix* dari pengklasifikasian algoritma SVM dan k-NN.

Perhitungan *confussion matrix* algoritma SVM:

$$\begin{aligned}
 \text{accuracy} &= \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN} \\
 &= \frac{122 + 150}{122 + 16 + 44 + 150} \\
 &= \frac{272}{332} = 0.8192 \times 100\% \\
 &= 81.92\%
 \end{aligned}$$

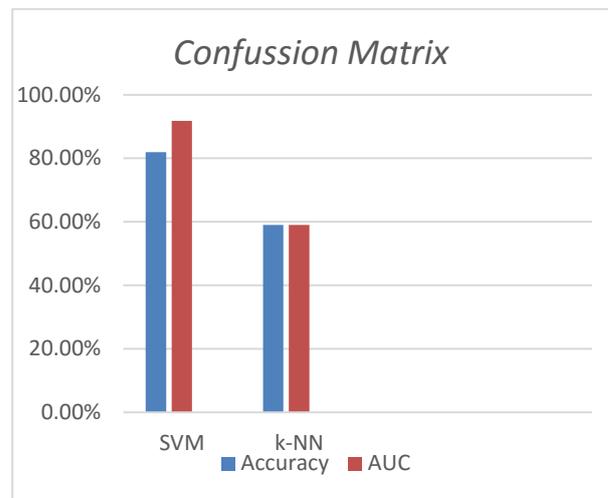
Perhitungan *confussion matrix* algoritma k-NN:

$$\begin{aligned}
 \text{Accuracy} &= \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN} \\
 &= \frac{37 + 159}{37 + 7 + 129 + 159} \\
 &= \frac{196}{332} = 0.5903 \times 100\% \\
 &= 59.03\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil confusion matrix

Algoritma	Accuracy	AUC
SVM	81,92%	0.918
KNN	59.03%	0.590

Hasil *confussion matrix* dari algoritma SVM dan k-NN, algoritma SVM memiliki hasil akurasi 81,92% sementara untuk algoritma k-NN memiliki hasil 59,03% hasil kinerja dari kedua algoritma k-NN lebih unggul daripada algoritma SVM. Sementara untuk hasil AUC algoritma SVM memiliki hasil 0.918 dan algoritma k-NN menghasilkan nilai 0.590, nilai AUC algoritma SVM lebih unggul daripada k-NN.



Gambar 13. Grafik Confussion Matrix

KESIMPULAN

Hasil pengujian klasifikasi yang telah dilakukan terhadap *review* pelanggan restoran Solaria data yang telah dikumpulkan dari media sosial twitter sebanyak 238 data bahasa indonesia menggunakan algoritma *support vector machine (SVM)* dan *k-Nearest Neighbor (k-NN)*. Pada penelitian ini telah terbukti hasil perhitungan dari algoritma SVM memiliki nilai *accuracy* sebesar 81.92% serta hasil AUC sebesar 0.918 sedangkan pada algoritma k-NN memiliki hasil *accuracy* sebesar 59.03% dan hasil

AUC sebesar 0.590. Dapat disimpulkan hasil dari analisis sentiment penelitian ini lebih unggul algoritma SVM dengan menghasilkan nilai *Accuracy* 81.92% dan AUC 0.918. terbukti hasil kinerja pada penelitian ini algoritma SVM lebih baik dibandingkan menggunakan algoritma k-NN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alaei, Ali Reza, et al. "Sentiment Analysis in Tourism: Capitalizing on Big Data." *Journal of Travel Research*, vol. 58, no. 2, 2019, pp. 175–91, doi:10.1177/0047287517747753.
- [2] Amira, Siti Azza, et al. "Penerapan Metode Support Vector Machine Untuk Analisis Sentimen Pada Review Pelanggan Hotel." *Edu Komputika Journal*, vol. 7, no. 2, 2020, pp. 40–48, doi:10.15294/edukomputika.v7i2.42608.
- [3] Arifin, Oki, and Theopilus Bayu Sasongko. "Analisa Perbandingan Tingkat Performansi Metode Support Vector Machine Dan Naïve Bayes Classifier." *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2018*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [4] Asmiatun, Siti, et al. "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Pada Aplikasi E-Kuliner Untuk Strategi Marketing Wisata Kuliner Indonesia." *Ultima InfoSys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, vol. 11, no. 2, 2020, pp. 71–77, doi:10.31937/si.v11i2.1467.
- [5] Eka Sembodo, Jaka, et al. *Data Crawling Otomatis Pada Twitter*. no. September, 2016, doi:10.21108/indosc.2016.111.
- [6] Fay, Daniel Lenox. "PENGANTAR DATA MINING Menggali Pengetahuan dari Bongkahan Data." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 1967.
- [7] Feblian, Dina, and Dadan Umar Daihani. "Implementasi Model Crisp-Dm Untuk Menentukan Sales Pipeline Pada Pt X." *Jurnal Teknik Industri*, vol. 6, no. 1, 2017, doi:10.25105/jti.v6i1.1526.
- [8] García Reyes, Luis Enrique. "ANALISIS SENTIMEN REVIEW RESTORAN DI BANDUNG DENGAN TEKS BAHASA INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)." *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, 2013, pp. 1689–99.
- [9] hidayah, Siti nur. *Tugas Akhir*. 2019, doi:10.31227/osf.io/n4f68.
- [10] Indrayuni, Elly. "Analisa Sentimen Review Hotel Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization." *Jurnal Evolusi Volume 4 Nomor 2 - 2016*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [11] Istia, Sean Samuel, and Hindriyanto Dwi Purnomo. "Sentiment Analysis of Law Enforcement Performance Using Support Vector Machine and K-Nearest Neighbor." *Proceedings - 2018 3rd International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering, ICITISEE 2018*, IEEE, 2018, doi:10.1109/ICITISEE.2018.8720969.
- [12] Jonathan, Bern, et al. "Sentiment Analysis of Customer Reviews in Zomato Bangalore Restaurants Using Random Forest Classifier." *Abstract Proceedings International Scholars Conference*, vol. 7, no. 1, 2019, pp. 1831–40, doi:10.35974/isc.v7i1.1003.
- [13] Julia Ferlin, Fitra Abdurrachman Bachtiar, Alfi Nur Rusydi. "Klasifikasi Customer Intent Untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Support Vector Machine Pada Restoran Bakso President." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 10, 2019, pp. 9867–75, <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [14] Kang, Hanhoon, et al. "Senti-Lexicon and Improved Naïve Bayes Algorithms for Sentiment Analysis of Restaurant Reviews." *Expert Systems with Applications*, vol. 39, no. 5, Elsevier Ltd, 2012, doi:10.1016/j.eswa.2011.11.107.
- [15] Kusmira, Mira. "Analisis Sentimen Registrasi Ulang Kartu SIM Pada Twitter Menggunakan Algoritma SVM Dan K-NN." *Inti Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 1, 2019.
- [16] Liani, Anggri. "Analisis Perbandingan Kernel Algoritma Support Vector Machine Dalam Mengklasifikasikan Skripsi Teknik Informatika Berdasarkan Abstrak." *JOINS (Journal of Information System)*, vol. 5, no. 2, 2020, doi:10.33633/joins.v5i2.3715.
- [17] Muhidin, Didin, and Arief Wibowo. "Perbandingan Kinerja Algoritma Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor Terhadap Analisis Sentimen Kebijakan New Normal." *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 2, 2020, doi:10.30998/string.v5i2.6715.
- [18] Natasuwarna, Amar P. "Seleksi Fitur Support Vector Machine Pada Analisis Sentimen Keberlanjutan Pembelajaran Daring." *Techno.Com*, vol. 19, no. 4, 2020, pp. 437–48, doi:10.33633/tc.v19i4.4044.
- [19] Naufal, Shidqi Aqil, et al. "Analisis Perbandingan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) Dan K-Nearest Neighbors (KNN) Untuk Deteksi Kanker Dengan Data Microarray." *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 1, 2020, p. 162, doi:10.30865/jurikom.v7i1.2014.
- [20] Nurina Sari, Betha. "Implementasi Teknik Seleksi Fitur Information Gain Pada Algoritma Klasifikasi Machine Learning Untuk Prediksi Performa Akademik Siswa." *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2016*, no. March, 2016, pp. 55–60,

- <http://semnas.amikom.ac.id/document/pdf/1482.pdf>.
- [21] Pajri, Dicki, et al. "K-Nearest Neighbor Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Analisis Sentimen Terhadap Tokopedia." *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, 2020, doi:10.28932/jutisi.v6i2.2658.
- [22] Pratama, Arif, et al. "Implementasi Algoritme Support Vector Machine (SVM) Untuk Prediksi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. March, 2018.
- [23] Pratama, Enda Esyudha, and Bambang Riyanto Trilaksono. "Klasifikasi Topik Keluhan Pelanggan Berdasarkan Tweet Dengan Menggunakan Penggabungan Feature Hasil Ekstraksi Pada Metode Support Vector Machine (SVM)." *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 1, no. 2, 2015, doi:10.26418/jp.v1i2.11023.
- [24] Purnamasari, Ni Made Gita Dwi, et al. "Identifikasi Tweet Cyberbullying Pada Aplikasi Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM) Dan Information Gain (IG) Sebagai Seleksi Fitur." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, 2018, pp. 5326–32.
- [25] Purwanto, Ade, et al. "Penerapan Algoritma C4 . 5 Dalam Prediksi Potensi Tingkat Kasus Pneumonia Di Kabupaten Karawang." *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, vol. 08, no. 4, 2020, pp. 390–96, doi:10.26418/justin.v8i4.41959.
- [26] Septian, Jeremy Andre, et al. *Journal of Intelligent Systems and Computation* 43. 2019, pp. 43–49, <https://t.co/9Wl0aWpFD5>.
- [27] Skripsi, Proposal, and D. W. I. Latifah Rianti. *ANALISIS PERBANDINGAN KERNEL SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK TREN MARKETPLACE BERDASARKAN KLASIFIKASI*. 2021.
- [28] Solecha, Kusmayanti. "Analisa Sentimen Dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Review Restoran." *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, vol. 11, no. 1, 2019, pp. 34–41.
- [29] Utami, Lilyani Asri. *Analisis Sentimen Opini Publik Berita Kebakaran Hutan Melalui Komparasi Algoritma Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor Berbasis Particle Swarm Optimization*. no. 1, 2017.
- [30] Hertina et al., "Data mining applied about polygamy using sentiment analysis on twitters in indonesian perception," *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 10, no. 4, pp. 2231–2236, 2021, doi: 10.11591/EEI.V10I4.2325.