

Analisis Sentimen Ulasan Penjualan UMKM Sosial Melalui Media Dengan Crowdtangle Masa Pandemi Covid 19

Muhammat Rasid Ridho¹, Sasa Ani Arnomo², Nofriani Fajrah³, Fifi⁴

^{1,2,4}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Putera Batam, Indonesia

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam, Indonesia

Informasi Artikel

Terbit: Juli 2023

Kata Kunci:

Analisis Sentimen
UMKM
Support Vector Machine

ABSTRAK

Pada saat terjadi bencana Covid 19 ini banyak beberapa negara melakukan lockdown dan membuat peraturan untuk melakukan jaga jarak, sehingga menyebabkan pemanfaatan sosial media naik signifikan. Peneliti mempunyai rencana untuk melihat pengguna media sosial melakukan ulasan maupun komentar dalam melakukan proses jual beli. Baik komentar positif maupun negatif akan kita kumpulkan. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara peneliti melakukan pengumpulan data ulasan dari pelanggan, untuk mengetahui respon konsumen terhadap produk yang dijual oleh UMKM melalui sosial media Facebook. Metode yang dipakai adalah Analisis Sentimen dimana suatu tahapan guna menjawab dan menentukan angka opini maupun sentimen yang ada pada sebuah keadaan atau object yang dapat berwujud tulisan dan bisa dibedakan dalam sentimen negatif, positif, atau netral. Adapun hasilnya dari melakukan analisis sentimen pada penjualan produk UMKM di Kota Batam dapat dilihat tingkat untuk akurasi 91% serta 0,97 UAC menggunakan metode Support Vector Machine.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Nama Muhammat Rasid Ridho
Email: rased517@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pandemi covid-19 yang sering disebut sebagai virus corona mulai bulan maret 2020 menyebabkan pemerintahan Indonesia memberikan beberapa aturan tentang agar tetap di rumah dan agar masyarakat menjaga jarak. UMKM di Kota Batam juga mengalami beberapa adaptasi. Seperti makan di tempat dibatasi, dikurangi jumlahnya sehingga banyak menjual dan memasarkan produknya melalui sosial media. Namun terjadi penjualan tidak naik, menurun apalagi UMKM yang masih menenarapkan hanya penjualan offline.

Sosial media adalah tools yang dimanfaatkan user untuk melakukan ekspresi isihatinya, beradaptasi, melakukan kolaborasi, share info, atau interaksi antar user yang lain. Di kata sosial media terdiri dari tiga arti bersosial dimana didapat dari berkenalan, berkomunikasi dan saling kerjasama [4].

Media Sosial sering disebut tempat untuk menaruh semua pikiran banyak orang. Salah satu sosial media yang serint dipakai oleh orang yakni facebook yang digunakan masyarakat untuk berbagi sesuatu yang ada di pikiran sama user. Melalui unggahan di facebook orang bisa berbagi hingga memperoleh data mengenai banyak hal. Dengan menggunakan informasi di sosial media facebook, bisa dilaksanakan analisis opini dan sentimen orang pada ulasan penjualan UMKM dengan cara analisis sentimen lebih tepatnya mengelompokkan sentimen dan pendapat kedalam dua polaritas yang berbeda yakni positif dan negatif [2].

Setiment Analysis merupakan memanfaatkan perosesan bahasa alami, text analysis, komputasi linguistik yang digunakan untuk melakukan identify, extract, melakukan kegiatan pengukuran dan mempelajarinya afektif and infomasi yang subjedtif dengan sistematis Hal ini dimanfaatkan agar dapat memahami dan mengklarifikasikan emosi (positif, negatif dan netral) yang ada di dalam kalimat dengan metode teknik analisis teks dan biasanya diterapkan di media online, misalnya sosial media, marketplace, dan web [1].

Adanya pergantian kebiasaan pelanggan saat melakukan kegiatan jual beli di era pandemic dapat di manfaatkan untuk meningkatkan tingkat penjualan di level UMKM. Peneliti mempunyai rencana untuk melihat pengguna media sosial melakukan ulasan maupun komentar dalam melakukan proses jual beli. Baik komentar positif maupun negatif akan kita kumpulkan. Ulasan ulasan tersebut meninterpretasikan pikiran mereka tentang keadaan barang, harga produk atau layanan dan kecepatan pengiriman. Klasifikasi ulasan dari pembeli di sebabkan oleh emosi atau sentimen yang di kelompokkan atau dikelompokkan agar polarisasinya dapat di tentukan negatif atau positif.

CrowdTangle adalah salah satu software yang dibuat oleh Facebook agar mempermudah peneliti dalam melakukan analisis, mencari temuan, dan membuat laporan tentang keadaan yang sedang berlakuk di sosial media. Lebih singkat CrawlTangle dapat diartikan sebagai alat untuk melakukan pengumpulan data dan menganalisis unggahan dari waktu lampau [1]. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara peneliti melakukan pengumpulan data ulasan dari pelanggan, serta untuk mengetahui respon konsumen terhadap produk yang dijual oleh UMKM melalui sosial media Facebook.

WHO (World Health Organization) sudah mengumumkan bahwa corona virus yang dikenal sebagai COVID-19 merupakan sembuah pandemi yang secara internasional di tanggal 11 Maret 2020. WHO memberikan sudah 52.000.000 manusia dinyatakan menderita Covid-19 sehingga 1.200.000 manusia tewas di awal bulan Nopember 2020 [5].

Keadaan ini banyak beberapa negara melakukan lockdown dan membuat peraturan untuk melakukan jaga jarak, sehingga menyebabkan pemanfaatan sosial media naik signifikan. Hal ini terlihat masyarakat banyak memanfaatkan sosial media untuk mendapatkan data atau informasi. Sehingga, sosial media membuat channel diantara manusia ke dunia luar, dan development untuk sosial media cepat melakukan update. Dengan sosial media, kita memperlihatkan pendapat, emosi, dan isi hati yang bermacam macam pada kegiatan orang lain yang sedang terjadi saat pandemi covid-19 [6].

Kendala yang di dialami oleh pemilik usaha UMKM sangat terasa. Pelaku UMKM mencoba mengikuti anjuran pemerintah dalam mengurangi penyebaran virus corona di tempat usaha. Dengan cara menyuruh staff untuk bekerja dari rumah yang sering dikenal work from home dan tidak harus datang ke tempat kerja agar mengikuti dengan anjuran pemko. Adanya pergantian kebiasaan pelanggan saat melakukan kegiatan jual beli di era pandemic dapat di manfaatkan untuk meningkatkan tingkat penjualan di level UMKM. Peneliti mempunyai rencana untuk melihat pengguna media sosial melakukan ulasan maupun komentar dalam melakukan proses jual beli. Baik komentar positif maupun negatif akan kita kumpulkan. Ulasan ulasan tersebut meninterpretasikan pikiran mereka tentang keadaan barang, harga produk atau layanan dan kecepatan pengiriman. Klasifikasi ulasan dari pembeli di sebabkan oleh emosi atau sentimen yang di kelompokkan atau dikelompokkan agar polarisasinya dapat di tentukan negatif atau positif [1].

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini merupakan kerangka metode yang diusulkan seperti digambarkan di bawah ini:



Gambar 1. Kerangka Metode yang di usulkan [4].

Penelitian ini akan dimulai dari pengumpulan data dengan CrawlTangle yang akan di jadikan raw material. Kemudian preprocessing ada beberapa langkah diantaranya case folding, tokenizing, filtering, cleansing, dan stemming. Tahap berikutnya melakukan klasifikasi data menggunakan Naïve Bayes, dan terakhir dilakukan visualisasi data.

Pengumpulan Dataset, Rencana penelitian ini akan mengambil ulasan dari pelanggan UMKM di sosial media. Akan kami coba dengan CrawlTangle. Dataset akan di kumpulkan sebagai bahan mentah yang nantinya akan diolah.

Preprocessing, Data yang tak terstruktur akan dikumpulkan dan dilakukan tahap preprocessing. Dimana merupakan tahapan yang lumayan penting untuk dilakukan. Tahapan ini dilakukan beberapa langkah yang dilaksanakan urut, penjelasannya di bawah ini:

1. Tahap Case Folding:
Tahap Case Folding adalah sebuah tahap agar mengubah semua huruf kedalam ulasan jadi huruf bukan kapital secara semuanya atau sering dikenal lowercase .
2. Tahap Tokenizing:
Tahap Tokenizing adalah sebuah tahapan membagi inputan yang telah dilaksanakan disetiap kata kedalam penyusunan.
3. Tahap Filtering:
Tahap Filtering merupakan tahapan menghapus kata yang tak punya arti.
4. Tahap Cleansing:
Tahap Cleansing adalah sebuah tahapan untuk menghilangkan tiap karakter kedalam ulasan tak termasuk dalam alfabet, hingga dapat menghapus karakter yang tak diharapkan atau tak punya makna. Sebagai contoh seperti angka, *, \$, +, maupun tautan dari sebuah web yang ada didalam suatu ulasan.
5. Tahap Stemming:
Tahap Stemming adalah tahapan mengubah tiap kata dimana ada tambahan menjadi sebuah kata dasar.

2.1. Naïve Bayes

Klasifikasi Naïve Bayes dibuat mengikuti data train dalam pembelajaran yang sudah di siapkan di algoritma. Kegunaan dari algoritma yakni dimanfaatkan agar melihat estimasi kemungkinan yang ada mengikuti dari pilihan data train. Klasifikasi Naïve Bayes dikerjakan dengan cara menjadikan satu tambahan pengetahuan yang sudah ada ke yang baru.

2.2. Visualisasi

Langkah tahapan visualisasi tersebut yakni membuat tampilan output klasifikasi menggunakan klasifikasi Naïve Bayes mengikuti pembagian emosi ke polaritas setiap kata.

2.3. Analisis Sentimen

Analisis Sentimen merupakan suatu tahapan guna menjawab dan menentukan angka opini maupun sentimen yang ada pada sebuah keadaan atau object yang dapat berwujud tulisan dan bisa dibedakan dalam sentimen negatif, positif, atau netral. Masyarakat dalam waktu dekat ini mengekspresikan menuliskan isi hati, experient dalam keadaan hal yang sedang happening dan menarik perhatian bagi masyarakat.

Analisis sentimen dianggap sebagai masalah pengelompokan. Sama seperti dalam laporan besar, nilai sentimen pada tweet dapat dikomunikasikan dalam berbagai cara dan ditandai dengan adanya sentimen didalamnya. jika ada sentimen dalam tweet, mengandung polar word atau kata-kata berlawanan maka itu ditetapkan positif atau negatif, jika tidak dianggap Netral. Langkah analisis sentimen sebagai berikut:

- a) Level 1: Mencari sentimen negatif, positif, serta netral pada setiap baris.
- b) Level 2: Analisa sentimen seluruh dokumen sebagai negatif, positif, serta netral.
- c) Level 3: Menerapkan pengelompokan dimana mengumpulkan semua atribut yang ada dengan hasil sentimen yang sama.
- d) Level 4: Memanfaatkan visualisasi data dari analisis sentiment untuk interaksi antar user [7].

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Pengumpulan Data

Hasil kegiatan yang telah dilakukan adalah pengumpulan data set penelitian ini kan mengambil ulasan dari pelanggan UMKM di sosial media. Peneliti sudah melakukannya dengan CrawdTangle. Dataset akan di kumpullkan sebagai bahan mentah yang nantinya akan diolah. Peneliti juga sudah melakukan beberapa tahapan preprocessing. Dimana data yang tak terstruktur akan dikumpulkan dan dilakukan tahap preprocessing. Perlu diketahui bahwa tahapan ini lumayan penting untuk dilakukan. Tahapan ini dilakukan beberapa langkah diantaranya tahap case folding. Dimana tahap Case Folding adalah sebuah tahap agar mengubah semua huruf kedalam ulasan jadi huruf bukan kapital secara semuanya atau sering dikenal lowercase . Kemudian kami melakukan tahap tokenizing. Yang dimana tahap Tokenizing adalah sebuah tahapan membagi inputan yang telah dilaksanakan disetiap kata kedalam penyusunan. Yang terakhir sudah kami di tahap ini adalah tahap Filtering yakni tahap Filtering merupakan tahapan menghapus kata yang tak punya arti.

Dataset dikumpulkan dari data peneliti ambil dari penjualan dari industri lokal yang ada group marketplace yang ada di Kota Batam yang mereka promosikan melalui sosial media, kami kategorikan menjadi beberapa bagian, yakni produk bentuk makanan, produk elektronika, produk fashions dan kerajinan.

3.2. Preprocessing

Beberapa kendala kami dapatkan diantaranya kesulitan dalam pengumpulan data. Peneliti menggunakan CrawlTangle dimana ini merupakan hal dan baru. Terlebih lagi hal ini ada beberapa issue yang perlu di perhatikan diantaranya tentang masalah privasi.

Saat tahap preprocessing juga mengalami kendala, karena membutuhkan waktu lebih. Peneliti harus jeli memperhatikan dan memilah data mana yang tidak terstruktur. Di tahap case folding juga mengalami kendala karena beberapa kata tidak bisa dilakukan secara otomatis. Harus kita lakukan secara manual, dengan cara diubah satu per satu.

Naïve Bayes

Rencana kegiatan yang akan peneliti dilakukan pertama adalah tahap cleansing. Dimana tahap cleansing kami akan melakukan sebuah tahapan untuk menghilangkan tiap karakter kedalam ulasan tak termasuk dalam alfabet, hingga dapat menghapus karakter yang tak diharapkan atau tak punya makna. Sebagai contoh seperti angka, *, \$, +, maupun tautan dari sebuah web yang ada didalam suatu ulasan. Peneliti juga akan melakukan tahap Stemming. Tahap ini peneliti akan melakukan perubahan tiap kata dimana ada tambahan menjadi sebuah kata dasar.

Peneliti akan menerapkan algoritma Naïve Bayes. Klasifikasi Naïve Bayes dibuat mengikuti data train dalam pembelajaran yang sudah di siapkan di algoritma. Kegunaan dari algoritma yakni dimanfaatkan agar melihat estimasi kemungkinan yang ada mengikuti dari pilihan data train. Klasifikasi Naïve Bayes dikerjakan dengan cara mejadikan satu tambahan pengetahuan yang sudah ada ke yang baru.

Langkah terakhir peneliti akan melakukan tahapan visualisasi. Langkah tahapan visualisasi tersebut yakni membuat tampilan output klasifikasi menggunakan klasifikasi Naïve Bayes mengikuti pembagian emosi ke polaritas setiap kata.

3.3. Visualisasi

Rencana kegiatan yang akan peneliti dilakukan pertama adalah tahap cleansing. Dimana tahap cleansing kami akan melakukan sebuah tahapan untuk menghilangkan tiap karakter kedalam ulasan tak termasuk dalam alfabet, hingga dapat menghapus karakter yang tak diharapkan atau tak punya makna. Sebagai contoh seperti angka, *, \$, +, maupun tautan dari sebuah web yang ada didalam suatu ulasan. Peneliti juga akan melakukan tahap Stemming. Tahap ini peneliti akan melakukan perubahan tiap kata dimana ada tambahan menjadi sebuah kata dasar. Peneliti akan menerapkan algoritma Naïve Bayes. Klasifikasi Naïve Bayes dibuat mengikuti data train dalam pembelajaran yang sudah di siapkan di algoritma. Kegunaan dari algoritma yakni dimanfaatkan agar melihat estimasi kemungkinan yang ada mengikuti dari pilihan data train. Klasifikasi Naïve Bayes dikerjakan dengan cara mejadikan satu tambahan pengetahuan yang sudah ada ke yang baru. Langkah terakhir peneliti akan melakukan tahapan visualisasi. Langkah tahapan visualisasi tersebut yakni membuat tampilan output klasifikasi menggunakan klasifikasi Naïve Bayes mengikuti pembagian emosi ke polaritas setiap kata.

3.4. Support Vector Machine Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine Support Vector Machine (SVM) adalah sebuah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linear dalam ruang fitur (fitur space) berdimensi tinggi, dilatih dengan algoritma pembelajaran berdasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan learning bias yang berasal dari teori pembelajaran statistik.

SVM adalah salah satu algoritma pembelajaran mesin berkinerja baik yang digunakan untuk tujuan klasifikasi. Ini adalah salah satu teknik model pembelajaran untuk regresi atau klasifikasi data yang tidak diketahui. Dalam teknik ini data diplot pada ruang n dimensi, data bertindak sebagai titik dalam plotting. Sambil memplot data berdasarkan kelasnya dikumpulkan sebagai grup dalam grafik. Teknik SVM meliputi dua fase, yaitu fase pelatihan dan fase pengujian. Fase pelatihan melakukan proses pelatihan dengan membuat model berdasarkan kumpulan data pelatihan atau data yang diketahui yang diperoleh dari eksperimen. Tahap pengujian melakukan klasifikasi data yang tidak diketahui berdasarkan model pelatihan. Kemudian tahap pengujian menemukan kelas yang sesuai berdasarkan jarak koordinat.[10]

Tujuan utama dalam klasifikasi pola adalah untuk mendapatkan model yang memaksimalkan kinerja data pelatihan. Metode pelatihan konvensional menentukan model sedemikian rupa sehingga setiap pasangan input-output diklasifikasikan dengan benar di dalam kelas tempatnya. Namun, jika pengklasifikasi terlalu cocok untuk data pelatihan, model mulai menghafal data pelatihan daripada belajar menggeneralisasi, menurunkan kemampuan generalisasi pengklasifikasi. Motivasi utama SVM adalah untuk memisahkan beberapa kelas dalam set pelatihan dengan permukaan yang memaksimalkan margin di antara mereka. Dengan kata lain, SVM memungkinkan untuk memaksimalkan kemampuan generalisasi suatu model.[13].

Artificial neural networks disebut sebagai model data statistik nonlinier yang mereplikasi peran biologis, pendekatan pola statistik telah menjadi yang paling umum dipelajari dan digunakan dalam praktik. Namun, model artificial neural networks telah menarik, artificial neural networks semakin menarik, efektif, efisien, dan berhasil mencapai pengenalan pola dalam banyak masalah. Tidak seperti pendekatan pola konvensional, artificial neural networks dapat dengan mudah memodelkan tugas kompleks atau multi kompleks. Teknik konvensional yang diterapkan untuk menangani masalah pengenalan pola diklasifikasikan ke dalam

pendekatan struktural, statistik, dan hybrid. Namun, baik pendekatan statistik maupun struktural dapat menghasilkan hasil yang tidak memuaskan jika diterapkan hanya sebagai solusi untuk masalah pengenalan pola yang kompleks. Misalnya, dalam penerapannya, metode struktural bisa lemah dan tidak mampu menangani pola kebisingan. Demikian pula, itu bisa menjadi lemah dan tidak efektif dalam menyelesaikan tantangan informasi semantik numerik. [8]

Deep Learning telah menjadi pendekatan arus utama di banyak domain penting yang menargetkan objek umum, seperti teks, gambar, video, dan grafik. Namun, pembelajaran mendalam berfungsi sebagai model kotak hitam dalam arti bahwa meskipun pembelajaran mendalam bekerja cukup baik dalam praktiknya, sulit untuk menjelaskan mekanisme dan perilaku yang mendasarinya. Pertanyaan sering ditanyakan, seperti seberapa dalam pembelajaran membuat prediksi seperti itu, mengapa beberapa fitur lebih disukai daripada yang lain oleh model, dan perubahan apa yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja model, dll. Sayangnya, hanya keberhasilan sederhana yang dibuat untuk menjawab pertanyaan ini. [11]

KNN adalah metode klasifikasi objek berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat dengan objek tersebut. Metode ini bertujuan untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan sampel pelatihan. Diberikan sebuah query point, maka akan dicari sejumlah K objek atau training point yang paling dekat dengan query point. Nilai prediksi dari kueri akan ditentukan berdasarkan klasifikasi tetangga. Sebelum melakukan perhitungan dengan metode K Nearest Neighbor, terlebih dahulu harus ditentukan terlebih dahulu data latih dan data uji. Kemudian akan dilakukan proses perhitungan untuk mencari jarak dengan menggunakan rumus jarak Euclidean. Ini adalah teknik yang sangat sederhana dan mudah diterapkan. Mirip dengan teknik clustering, mengelompokkan data baru berdasarkan jaraknya ke beberapa data/tetangga terdekat. [9]

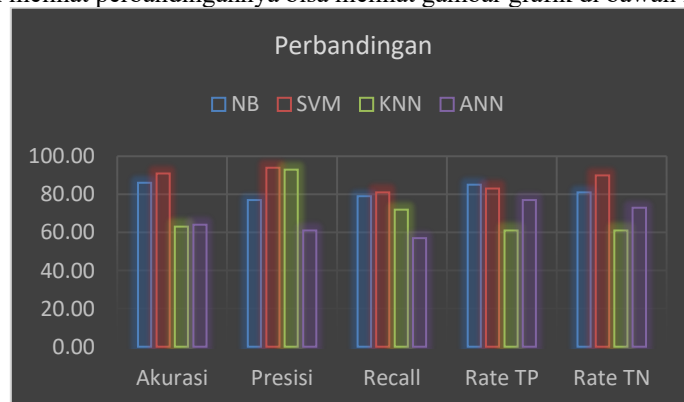
KNN didasarkan pada prinsip suara terbanyak, dimana kelas sampel baru didasarkan pada tetangga terdekat dan kelas mayoritasnya. Dalam kasus bahwa kumpulan data jelas tidak seimbang, kelemahan yang diamati dari prinsip pemungutan suara mayoritas adalah bahwa sampel kelas yang diklasifikasikan atau kelas dengan jumlah sampel yang besar cenderung mendominasi prediksi sampel baru hanya karena fakta bahwa mereka sering lebih banyak di antara k tetangga terdekat. Cara untuk mengatasi kekurangan ini adalah dengan menggunakan cara lokal yang dihitung dari kelas yang direpresentasikan dalam tetangga terdekat. Penugasan kelas kemudian dilakukan berdasarkan vektor rata-rata lokal terdekat daripada berdasarkan jumlah tetangga terdekat. Dengan cara ini kelas-kelas dengan jumlah sampel tertinggi tidak akan mendominasi kelas-kelas yang jumlahnya lebih sedikit. FKNN mendasarkan klasifikasi pada kelas yang paling sering dan juga jarak sampel yang tidak terklasifikasi ke tetangga terdekat. [12]

Berikut hasil dari perbandingan klasifikasi dari 3 machine learning.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Klasifikasi

No	Metode	Akurasi	Presisi	Recall	Rate TP	Rate TN
1	NB	86,00	77,00	79,00	85,00	81,00
2	SVM	91,00	94,00	81,00	83,00	90,00
3	KNN	63,00	93,00	72,00	61,00	61,00
4	ANN	64,00	61,00	57,00	77,00	73,00

Dari tabel diatas terlihat tingkat akurasi tertinggi menggunakan metode SVM, begitu juga presisinya. Untuk mempermudah melihat perbandingannya bisa melihat gambar grafik di bawah ini.



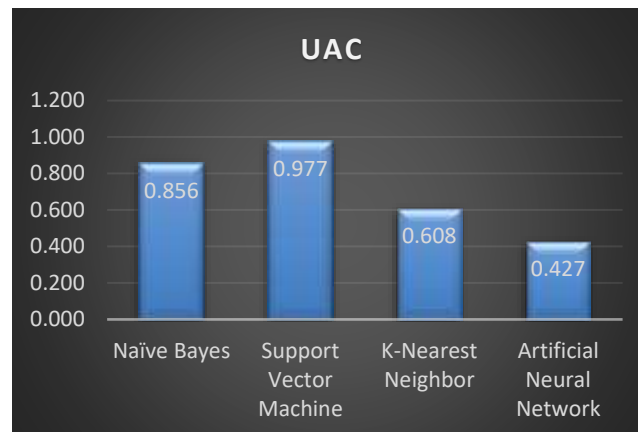
Gambar 2. Perbandingan Klasifikasi

Berikut hasil perbandingan untuk Under Are Curve (UAC) dari keempat machine learning yang tim peneliti hasilkan.

Tabel 2. Perbandingan Machine Learning.

No	Metode	UAC
1	Naïve Bayes	0,856
2	Support Vector Machine	0,977
3	K-Nearest Neighbor	0,608
4	Artificial Neural Network	0,427

Untuk UAC ternyata paling tinggi menggunakan metode SVM yang mendapatkan angka 0,977. Berikut ini gambar grafik perbandingan untuk UAC-nya.



Gambar 3. perbandingan mesin pembelajar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari luaran tes perbandingan antara 4 cara yaitu Naïve Bayes, Support Vector Machine, dengan metode K-Nearest Neighbor, serta metode Artificial Neural Network dalam melakukan klasifikasi dataset untuk melakukan analisis sentimen pada penjualan beberapa produk UMKM di Kota Batam dapat dilihat tingkat untuk akurasi 91% serta 0,97 UAC menggunakan metode Support Vector Machine, dan sebab kekurangan dari dataset untuk kegiatan train serta testing mempengaruhi sekali untuk mendapatkan hasil tingkat Accurate yang lebih bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afif, AS. Dkk (2021). Analisis Sentimen Kebijakan Pendidikan di Masa Pandemi COVID-19 dengan CrowdTangle di Instagram, Jurnal Automata. Vol 2, No 2 (2021)
- [2] Fitriana, Frizka (2021) Analisis Sentimen Opini Terhadap Vaksin Covid-19 pada Media Sosial Twitter Menggunakan Support Vector Machine dan Naive Bayes. Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika) Vol. 5 No. 1 2021
- [3] Harahap, Mawadah dkk, (2021). Analisis Sentimen Review Penjualan Produk Umkm Pada Kabupaten Nias Dengan Komparasi Algoritma Klasifikasi Machine Learning, METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi, Vol. 5 No. 2 (Oktober 2021)
- [4] Krisdiyanto, Taofik (2021). Analisis Sentimen Opini Masyarakat Indonesia Terhadap Kebijakan PPKM pada Media Sosial Twitter Menggunakan Naïve Bayes Clasifiers, Journal CoreIT. Vol 7, No.1 2021
- [5] Samsir dkk (2021). Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Twitter di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode Naïve Bayes. Jurnal Media Informatika Budidarma. Vol 5, Normor 1, 2021.
- [6] Yulita. Winda (2021) Analisis Sentimen Terhadap Opini Masyarakat Tentang Vaksin Covid-19 Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier. JDMSI Vol. 2. No.2 2021
- [7] Wandani, Aprilia (2021). Sentimen Analisis Pengguna Twitter pada Event Flash Sale Menggunakan Algoritma K-NN, Random Forest, dan Naive Bayes. Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI). Volume 5 Nomor 2, 2021
- [8] Abiodun, Oludare Isaac. dkk (2019), Comprehensive Review of Artificial Neural Network Applications to Pattern Recognition, *IEEE Access* Vol 7, 2019
- [9] Lubis, Arif Ridho (2020), Optimization of distance formula in K-Nearest Neighbor method. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*. Vol. 9, No. 1, February 2020.
- [10] Muthukrishnan, Sivaprakash (2020), Support Vector Machine For Modelling And Simulation Of Heat Exchangers. *Thermal Science* Vol 24, No IB 2020.
- [11] Fan, Feng-Lei (2021). On Interpretability of Artificial Neural Networks: A Survey. *IEEE Transactions On Radiation And Plasma Medical Sciences*, Vol. 5, No. 6, Nov 2021 741

- [12] Kumbure, Mahinda Mailagaha (2020). A new fuzzy k-nearest neighbor classifier based on the Bonferroni mean. *Pattern Recognition Letters* 140 172–178 (2020)
- [13] Cervantes, Jair (2019). A comprehensive survey on support vector machine classification: Applications, challenges and trends. *Neurocomputing*. Volume 408, 30 September 2020, Pages 189-215. 2020