

Analisis Sentimen E-Wallet Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization

Vina Vamilina, Rice Novita*

Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: ¹11950325051@students.uin-suska.ac.id, ^{2,*}rice.novita@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rice.novita@uin-suska.ac.id

Submitted: 28/05/2023; Accepted: 27/06/2023; Published: 29/06/2023

Abstrak—Aplikasi e-wallet di Indonesia mulai diminati sejak masa pandemic Covid-19. Objek yang dinalisis adalah aplikasi e-wallet yang banyak digunakan di Indonesia dan dapat diunduh di Google PlayStore. Adapun aplikasi yang dianalisis yakni Dana, Ovo, PayPal, Link Aja, dan Doku. Kelebihan dari kelima aplikasi ini yakni Dana dalam penggunaannya termasuk user friendly atau mudah untuk digunakan, sedangkan penggunaan Ovo unggul dari segi manfaat, dan Doku unggul dari segi keamanan, Link Aja cenderung dipersepsikan oleh konsumen dalam kondisi netral diantara keamanan dan kemudahan pengguna dikarenakan e-wallet ini dipandang masih baru berada di Indonesia, dan PayPal telah menjadi sistem pembayaran online yang sukses dibidang C2C. Fokus penelitian ini yakni membandingkan komentar pengguna lima aplikasi tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Untuk menghasilkan akurasi yang tinggi dioptimasi dengan menggunakan algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). Hal ini diambil berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa SVM-PSO memiliki persentase akurasi yang paling tinggi dibanding algoritma yang lain. Data yang digunakan sebanyak seribu (1000) per aplikasi. Jadi, total jumlah data yakni lima ribu (5000) data. Hasil dari penelitian didapat e-wallet Ovo lebih unggul karena memiliki komentar positif paling banyak yakni 579 dan komentar negatif 421, sedangkan posisi terbawah ditempati oleh Link Aja yang hanya memiliki komentar positif sebanyak 579 dan komentar negatif sebanyak 421. Dalam proses analisis sentimen didapat pula persentase akurasi dari algoritma SVM-PSO yakni sebesar 91,10% pada aplikasi Link Aja. Hal ini berarti bahwa SVM-PSO sangat cocok untuk digabungkan untuk mendapatkan akurasi tertinggi.

Kata Kunci: Dompot Digital; Dana; Ovo; PayPal; Doku; Link Aja; SVM; PSO; Analisis Sentimen.

Abstract— E-Wallet applications in Indonesia have started to be in demand since the Covid-19 pandemic. The object being analyzed is an e-wallet application that is widely used in Indonesia and can be downloaded on the Google Playstore. The applications analyzed are Dana, Ovo, PayPal Link Aja and Doku. The advantages of these five applications are that Dana is user friendly or easy to use, while using Ovo is superior in terms of benefits, and Doku is superior in terms of security, Link Aja tends to be perceived by consumers in a neutral condition between security and user convenience because it is an e-wallet. It is still considered new in Indonesia, and PayPal has become a successful online payment system in C2C field. The focus of this research is to compare the comments of the users of the five applications. The method used in this study is the Support Vector Machine (SVM) algorithm. To produce high accuracy it is optimized using the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm. This was taken based on previous studies which stated that SVM-PSO has the highest percentage of accuracy compared to other algorithms. The data used is a thousand (1000) per application. So, the total amount of data is five thousand (5000) data. The results of the research show that the Ovo e-wallet is superior because it has the most positive comments, namely 579 and 421 negative comments, while the lowest position is occupied by Link Aja which only has 579 positive comments and 421 negative comments. In the process of sentiment analysis, the accuracy percentage of the SVM-PSO algorithm was also obtained, which was 91.10% in the Link Aja application. This means that SVM-PSO is very suitable to be combined to get the highest accuracy.

Keywords: E-Wallet; Dana; Ovo; PayPal; Doku; Link Aja; SVM; PSO; Sentiment Analysis.

1. PENDAHULUAN

Platform pembayaran digital baru menciptakan fondasi untuk digabungkan dengan inovasi terbuka, dan model bisnis terbuka. Meningkatnya proporsi artefak TI pembayaran yang tertanam dalam ekosistem inovasi baru-baru ini, baik para peneliti maupun praktisi menemukan cara bagaimana platform pembayaran digital memanfaatkan inovasi eksternal dari perspektif terintegrasi dan komersial. Perusahaan pembayaran e-wallet dan perusahaan rintisan memanfaatkan platform digital untuk mencapai sistem informasi (IS) dan strategi bisnis mereka [1].

Terlepas dari manfaatnya, ternyata pada tahun 2017 m-wallet belum mudah diterima oleh pengguna. Hal ini dikarenakan tantangan dalam penggunaannya yang melibatkan ketidakpastian dan risiko karena sifat jaringan seluler yang rentan. Negara-negara yang berfokus pada e-wallet sebagian besar adalah negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Australia dan Jerman[2]. Untuk negara berkembang hanya sebagian yang menrapkan seperti India, China dan Indonesia.

Aplikasi dompet digital atau e-wallet di Indonesia sendiri mulai diminati sejak masa pandemi Covid-19. Hal ini disebabkan karena ditetapkan beberapa peraturan seperti Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) dan Pembatasan Sosial Berskala (PSBB) untuk menghindari kerumunan yang dapat menyebabkan penyebaran virus. PPKM diterapkan berdasarkan Intruksi Mendagri No.15 Tahun 2021 mengenai PPKM Darurat Covid-19[3]. E-Wallet dianggap sebagai fasilitas transaksi yang memudahkan pengguna[4]. Puneet Kaur mengatakan hal yang sama bahwa dompet seluler sedang banyak menarik perhatian di berbagai pasar negara berkembang[5]. Kegiatan yang memicu keramaian sebisa mungkin dihindari seperti berbelanja dan antri di bank. Sehingga diketahui bahwa Covid-19 mempengaruhi niat pelanggan dalam berbelanja[6]. Penelitian yang dilakukan oleh Jakhongir Kakhkharov di

Australia menunjukkan bahwa adanya pengaruh peraturan pemerintah terhadap kenaikan harga saham perbankan maupun FinTech(Financial Technology)[7].

Berdasarkan data dari Google Playstore yang didasarkan pada rating urutan aplikasi dompet digital di Indonesia yang populer yaitu Dana dengan rating 4.4, Ovo dengan rating 4.3, Link Aja dengan 3.8, PayPal dengan rating 3.7, dan Doku dengan rating 4.7 (www.playstore.com). Keunggulan Dana yakni user friendly, Ovo unggul dari segi manfaat, Doku unggul dari segi keamanan, Link Aja cenderung dipersepsikan oleh konsumen dalam kondisi netral diantara keamanan dan kemudahan pengguna dikarenakan e-wallet ini dipandang masih baru berada di Indonesia [8]. Sedangkan PayPal telah menjadi sistem pembayaran online yang sukses untuk C2C transaksi.

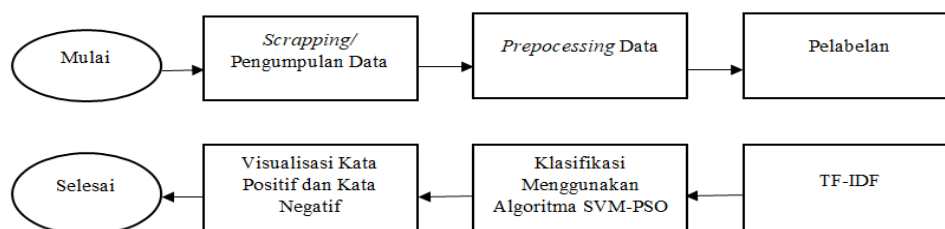
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauzi dan Agung (2022) penelitian ini melakukan pengklasifikasian e-wallet Go-Pay, Ovo, Dana dan Link Aja menemukan bahwa Go-Pay merupakan jenis e-wallet yang terbaik. Data yang diambil dari tiga kota besar di Indonesia dengan 119 sampel dari berbagai usia[7]. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yakni terletak jenis e-wallet yang diambil berdasarkan rating tertinggi pada Google Playstore yakni Dana, Ovo, PayPal, Link Aja dan Doku. Pengambilan data pada Playstore memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan pengambilan data pada twitter. Hal ini dikarenakan terdapat rating pada Playstore yang dapat menjadi pertimbangan pakar dalam menentukan kategori sentimen. F. Mumpuni, dkk. (2022) menggunakan e-wallet ShopeePay, Dana, Gopay, LinkAja, Ovo dengan menggunakan metode menggunakan perbandingan klasifikasi algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor dengan hasil akurasi NB sebesar 73,03% dan KNN sebesar 89,44% [9]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh E. F. Saraswita, dkk (2021) yang menggunakan Support Vector Machine (SVM) dan Recursive Feature Elimination (RFE) pada analisis sentiment e-wallet menghasilkan akurasi sebesar 81% dengan akurasi CART mencapai 96% sedangkan akurasi model lain sebesar 92% [10].

Penggunaan metode klasifikasi SVM-PSO bertujuan untuk meningkatkan akurasi. S.Sutresno (2023) menemukan bahwa SVM memiliki akurasi yang tinggi dibandingkan Naïve Bayes[11]. Penelitian yang dilakukan oleh Zhou, W., Chen (2020) menggunakan SVM-PSO dalam mengukur studi peringatan dini tentang risiko real estat di Beijing dan menemukan hasil akurasi sebesar 90% [12]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Liu, W., Guo, dkk (2021) menemukan bahwa SVM-PSO memiliki kinerja yang lebih baik daripada model Adaboost dan ANN dalam menganalisis pola meteorologi untuk peramalan kualitas udara[13]. Dan masih banyak lagi pembuktian bahwa jika menggunakan SVM lalu dioptimasi dengan PSO akan menghasilkan parameter yang sangat baik. Oleh karena itu peneliti mengambil algoritma SVM-PSO karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi. [14][15][16][17].

Dari uraian di atas, peneliti mengambil *e-wallet* sebagai objek penelitian dengan menggunakan 5 aplikasi yang banyak digunakan di Indonesia yaitu Dana, Ovo, PayPal, Link Aja, dan Doku. Adapun tujuan dari penelitian ini yakni membandingkan komentar lima aplikasi *e-wallet* yaitu Dana, Ovo, PayPal, Link Aja, dan Doku, serta untuk mengetahui nilai akurasi dari algoritma SVM yang dioptimasi dengan algoritma PSO.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metodologi penelitian dalam penelitian ini secara garis besar terdiri atas 6 tahapan yang dilakukan. Berikut ini adalah tahap-tahap dalam penelitian yang dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan pengumpulan data atau *scrapping* pada aplikasi *Google Playstore*. Adapun data yang diambil yakni berupa komentar Dana, Ovo, Paypal, Link Aja dan Doku.. Kemudian dilakukan *preprocessing data* untuk mengambil data yang terstruktur. Setelah itu dilakukan pelabelan untuk menentukan sentimen. Pelabelan ini dilakukan secara manual oleh satu orang pakar yaitu Dina Hartanti Hermawan, S.Pd. Langkah selanjutnya dilakukan pembobotan nilai setiap kata menggunakan *Term Frequency-Invers Document Frequency* (TF-IDF). Lalu dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang dioptimasi dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk meningkatkan parameter/akurasi. Teknik PSO bekerja untuk mencari nilai range parameter masukan yang dibutuhkan SVM agar mendapat nilai *hyperplane* yang optimal. Tahapan terakhir dari penelitian ini yaitu memvisualisasikan kata dan melakukan perbandingan kata positif dan negatif pada komentar ke lima aplikasi *e-wallet*.

2.1 Analisis Sentimen

Analisis sentimen juga dikenal sebagai penambangan opini adalah bidang studi menganalisis opini orang, sentimen, evaluasi, penilaian sikap, dan emosi terhadap entitas seperti produk, layanan, organisasi, individu, isu peristiwa, topik,

dan atributnya. Analisis sentimen adalah sebuah pengamatan yang dikelola berdasarkan pendapat, evaluasi, sikap dan perasaan orang lain, terutama berdasarkan apa yang mereka tulis. Analisis sentimen bertujuan untuk mengetahui apa yang dipikirkan orang lain berdasarkan opini mereka [18].

2.2 Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine adalah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsifungsi linier dalam sebuah ruang fitur (feature space) yang berdimensi tinggi dan mengimplementasikan learning bias yang berasal dari teori pembelajaran statistik yang dilatih dengan algoritma pembelajaran[19]. *Support Vector Machine* (SVM) adalah teknik pembelajaran mesin klasik yang dapat membantu memecahkan masalah klasifikasi data besar. SVM adalah salah satu mesin terbaik yang diusulkan pada tahun 1990-an dan digunakan sebagian besar untuk pengenalan pola. SVM adalah algoritma yang dikembangkan untuk melatih linier secara efisien mesin pembelajaran di ruang fitur yang diinduksi kernel dengan menerapkan teori generalisasi Vapnik dan rekan kerja. SVM memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menggeneralisasi masalah yang merupakan tujuan dalam belajar statistic [20].

2.3 Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO)

Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) pertama kali diperkenalkan oleh Kennedy dan Eberhart1995. Particle Swarm Optimization terinspirasi oleh perilaku sosial kawanan burung yang mencoba mencapai tujuan yang tidak di ketahui. Particle Swarm Optimization (PSO) adalah jenis algoritma kecerdasan yang mampu melakukan optimasi terhadap sebuah variable terkait yang paling efektif. Adapun rumus modifikasi kecepatan dan posisi tiap partikel dapat dilihat dalam persamaan 1[21].

$$V_{i,m} = W.V_{i,m} + C_1 * R * (pbest_{i,m}x_{i,m}) + C_2 * R * (gbest_mx_{i,m}) \tag{1}$$

$$X_{id} = X_{i,m} + V_{i,m}$$

Dimana:

n : Jumlah partikel dalam kelompok

d : Dimensi

$V_{i,m}$: Kecepatan partikel ke-i pada iterasi ke-i

W : Faktor bobot inersia

C_1, C_2 : Konstanta akselerasi (learning rate)

R : Bilangan random (0-1)

$X_{i,d}$:Posisi saat ini dari partikel ke-I pada iterasi ke-i

$Pbest_i$: Posisi terbaik sebelumnya dari partikel ke-i

$gbest$: Partikel terbaik diantara semua partikel dalam satu kelompok atau poulasi

Rumusan di atas menghitung kecepatan baru untuk tiap partikel (solusi potensial) berdasarkan pada kecepatan sebelumnya ($V_{i,m}$), lokasi partikel dimana nilai fitness terbaik telah dicapai ($pbest$), dan lokasi populasi global ($gbest$ untuk versi global, $lbest$ untuk versi *local*) atau *local neigh borhood* pada algoritma versi local dimana nilai fitness terbaik telah dicapai. Persamaan rumus selanjutnya memperbaharui posisi tiap partikel pada ruang solusi. Dua bilangan acak c_1 dan c_2 dibangkitkan sendiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari komentar aplikasi Dana, Ovo, PayPal, Link Aja, dan Doku pada *Google Playstore*. Pengambilan data menggunakan teknik *crawling* menggunakan bahasa pemrograman *python* pada *Google Collaborator*. Data diambil mulai 1 Januari 2022 hingga 1 Oktober 2022.

3.1 Data Awal

Pada tahapan ini *scrapping* atau pengumpulan data mulai awal Januari hingga awal Oktober 2022. Berikut adalah data awal yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 1. Hasil *Crawling* Link Aja

No.	User_Name	Content	score	At
0	a'a	Berkah selalu ya link aja syariah, sanggaaatt membantu sekali fiturnya	5	2022-11-05 05:20:17
1	Kemana Saja	Sekarang sudah lebih baik. LinkAja jdi pilihan transaksi.	4	2022-10-01 03:17:58
...
999	yusuf ho	Login susah sekali	1	2022-06-27 13:11:59

Tabel 2. Hasil *Crawling* PayPal

No.	User_Name	Content	Score	At
0	jenii taylor	Sangat tidak mengecewakan	5	26-09-2022 17:08:22
1	Ahmad Wazir	Walaupun agak rumit tp sudah mantap	4	26-09-2022 15:04:01
...
999	Bang Belo	Kasih bintang satu. Susah banget loginnya	1	01-01-2022 12:05:14

Tabel 3. Hasil *Crawling* Ovo

No.	User_Name	Content	Score	At
0	Tri Yono	Tidak ada masalah lancar lancar saja .	5	2022-10-01 22:30:18
1	Mega Siti	Aneh kenapa ga bisa transfer sesama ovo error terus , apk gak guna ovo	2	2022-10-01 19:37:00
...
999	Alud Sutisna	Gagal login terus	1	2022-0404 03:13:11

Tabel 4. Hasil *Crawling* Doku

No.	User_Name	Content	Score	At
0	Shela Noer Pratiwi	Sering banget log out sendiri dan selalu sedang terjadi kesalahan	3	2022-10-01 06:02:18
1	Syahri Tahir	Pusing cara pakainya gimana. Customer servis nya slow respon	1	2022-09-27 03:49:27
...
999	abhee eis	Ribet anjiir, daftar akun aja pake selfie sama KTP udah kaya mau ngajuin pinjol	1	2022-08-17 06:48:08

Tabel 5. Hasil *Crawling* Dana

No.	User_Name	Content	Score	At
0	Doni Saxe	Kasih 3 dl klo berhasil baru sy ksh5	3	2022-10-01 23:59:14
1	jamal Aregas	mudah cepat . dan ada dana kaget nya yg buat dapat duit 🤑	5	2022-10-01 18:11:07
...
999	Fajar Rachman	Pelayanan dana care buruk sangat lama responnya ribet	1	2022-01-03 06:48:43

3.2 Preprocessing

Tahapan *preprocessing* merupakan tahapan awal *text mining* dalam merubah data menjadi format yang dibutuhkan. *Preprocessing* dilakukan dengan menghapus kata, simbol yang tidak dibutuhkan atau tidak terstruktur (*unsupervised*). *Preprocessing* terdiri atas *cleaning*, *filtering*, *stopwords* dan *stemming*.

3.2.1 Cleaning

Tahap *cleaning* merupakan tahap penghapusan aksara nonalfabetis untuk menurunkan noise. Aksara yang dihapus adalah tanda baca seperti titik (.), koma(,), tanda Tanya (?), tanda baca seru (!) dan simbol-simbol seperti tanda '@' untuk *username*, *hashtag* (#), *emoticon* serta alamat *website*[43]. Berikut hasil *cleaning* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Cleaning

No.	Text_Cleaning	E-Wallet
1	Sangat tidak mengecewakan	PayPal
2	Berkah selalu ya link aja syariah sangggaaatt membantu sekali fiturnya	Link Aja
3	sering banget log out sendiri dan selalu sedang terjadi kesalahan	Doku
4	Kasih dl klo berhasil baru sy ksh	Dana
5	tidak ada masalah lancar lancar saja	Ovo

3.2.2 Filtering

Setelah melakukan *cleaning*, tahapan selanjutnya adalah *filtering*. Tahap ini mengambil kata-kata penting yang telah dipotong kata per kata dari sebuah kalimat. Tahapan ini dilakukan pembuangan kata-kata yang dianggap tidak penting. Berikut ini data yang sudah dilakukan *filtering* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Filtering

No.	Text_Filtering	E-Wallet
1	['sangat', 'tidak', 'mengecewakan']	PayPal
2	['berkah', 'selalu', 'ya', 'link', 'aja', 'syariah', 'sangggaaaatt', 'membantu', 'sekali', 'fiturnya']	Link Aja
3	['sering', 'banget', 'log', 'out', 'sendiri', 'dan', 'selalu', 'sedang', 'terjadi', 'kesalahan']	Doku
4	['kasih', 'dl', 'klo', 'berhasil', 'baru', 'sy', 'ksh']	Dana
5	['tidak', 'ada', 'masalah', 'lancar', 'lancar', 'saja']	Ovo

3.2.3 Stopwords

Stopwords merupakan kata yang diabaikan dalam pemrosesan dan biasanya disimpan dalam bentuk *stop list*. *Stop list* ini berisi daftar kata umum yang mempunyai fungsi namun tidak memiliki arti. *Stopwords* menghilangkan kata hubung seperti dan, atau, selain, kemudian, dll. Berikut ini hasil dari *stopwords* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Stopwords

No.	Text_Stopwords	E-Wallet
1	['mengecewakan']	PayPal
2	['berkah', 'ya', 'link', 'aja', 'syariah', 'sangggaaaatt', 'membantu', 'fiturnya']	Link Aja
3	['banget', 'log', 'out', 'kesalahan']	Doku
4	['kasih', 'dl', 'klo', 'berhasil', 'sy', 'ksh']	Dana
5	['lancar', 'lancar']	Ovo

3.2.4 Stemming

Tahap ini menemukan akar atau *point* dari setiap hasil *filtering*. *Stemming* menghilangkan imbuhan menjadi kata dasar. Dalam setiap kalimat terlihat jelas pola kalimat dasar yang tidak berdasarkan SPO (Subjek, Predikat, dan Objek). Berikut ini hasil *stemming* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Stemming

No.	Stemming	E-Wallet
1	['kecewa']	PayPal
2	['berkah', 'ya', 'link', 'aja', 'syariah', 'sangggaaaatt', 'bantu', 'fiturnya']	Link Aja
3	['banget', 'log', 'out', 'salah']	Doku
4	['kasih', 'dl', 'klo', 'hasil', 'sy', 'ksh']	Dana
5	['lancar', 'lancar']	Ovo

3.3 Pelabelan

Tahap Pelabelan dilakukan untuk mengetahui kalimat mengandung kata positif dan negatif. Pada data ini pelabelan dilakukan secara manual oleh pakar Dina Hertanti Hermawan, S.Pd. Adapun hasil pelabelan dapat dilihat pada Tabel 10, Tabel 11, Tabel 12, Tabel 13, Tabel 14.

Tabel 10. Pelabelan PayPal

No.	Stemming	Sentimen
0	['kecewa']	Negatif
1	['rumit', 'tp', 'mantap']	Positif
...
999	['kasih', 'bintang', 'susah', 'banget', 'loginnya']	Negatif

Tabel 11. Pelabelan Link Aja

No.	Stemming	Sentimen
0	['berkah', 'ya', 'link', 'aja', 'syariah', 'sangggaaaatt', 'bantu', 'fiturnya']	Positif
1	['linkaja', 'jdi', 'pilih', 'transaksi']	Positif
...
999	['aplikasi', 'sampah', 'beli', 'pulsa', 'saldo', 'udah', 'kurang', 'pulsa', 'gak', 'masuk', 'masuk']	Negatif

Tabel 12. Pelabelan Doku

No.	Stemming	Sentimen
0	['banget', 'log', 'out', 'salah']	Negatif
1	['pusing', 'pakai', 'gimana', 'customer', 'servis', 'nya', 'slow', 'respon']	Negatif
...
999	['ribet', 'anjiir', 'daftar', 'akun', 'aja', 'pake', 'selfie', 'ktp', 'udah', 'kaya', 'ngajuin', 'pinjol']	Negatif

Tabel 13. Pelabelan Dana

No.	Stemming	Sentimen
0	['kasih', 'dl', 'klo', 'hasil', 'sy', 'ksh']	Positif
1	['mudah', 'cepat', 'dana', 'kaget', 'nya', 'yg', 'dapat', 'duit']	Positif
...
999	['layan', 'dana', 'care', 'buruk', 'responnya', 'ribet', 'tele', 'tele']	Negatif

Tabel 14. Pelabelan Ovo

No.	Stemming	Sentimen
0	['lancar', 'lancar']	Positif
1	['aneh', 'ga', 'transfer', 'ovo', 'error', 'apk', 'gak', 'ovo']	Negatif
...
999	['gagal', 'login']	Negatif

3.4 Klasifikasi

Data yang diolah pada proses klasifikasi yakni data yang telah melewati proses TF-IDF yakni merubah teks dalam bentuk angka. Kemudian digunakan atribut binominal serta merubah data training menjadi data latih menggunakan *K-Fold Cross Validation* dengan parameter $K=10$. Setelah dilakukan pemodelan dengan RapidMiner pada algoritma Support Vector Machine (SVM) berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) didapatkan nilai akurasi, precision, dan recall. Adapun hasil akurasi dari algoritma *Support Vector Machine* (SVM) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) sebagai berikut, dapat dilihat pada Tabel 15, Tabel 16, Tabel 17, Tabel 18 dan Tabel 19.

Tabel 15. Akurasi SVM-PSO pada Dana

Accuracy: 86.10% +/-2.77% (micro average: 86.10%)			
	True Positif	True Negatif	Class Precision
Pred. Positif	420	93	81.87%
Pred. Negatif	46	441	90.55%
Class Recall	90.13%	82.58%	

Dari Tabel 15. Dapat dilihat bahwa didapat akurasi sebesar 86.10% pada aplikasi Dana. Angka akurasi ini cukup tinggi. Kemudian memiliki nilai *precision* sebesar 90,55% dan *recall* sebesar 81.87%.

Tabel 16. Akurasi SVM-PSO pada PayPal

Accuracy: 88.00% +/-2.45% (micro average: 88.00%)			
	True Positif	True Negatif	Class Precision
Pred. Positif	337	68	83.21%
Pred. Negatif	52	543	91.26%
Class Recall	86.63%	88.87%	

Dari Tabel 16. Dapat dilihat bahwa didapat akurasi sebesar 88.00% pada aplikasi PayPal. Angka akurasi ini lebih besar dibanding aplikasi Dana. Lalu memiliki nilai *precision* sebesar 83,21% dan *recall* sebesar 91.26%.

Tabel 17. Akurasi SVM-PSO pada Ovo

Accuracy: 83.40% +/-3.60% (micro average: 83.40%)			
	True Positif	True Negatif	Class Precision
Pred. Positif	286	31	90.22%
Pred. Negatif	135	548	80.23%
Class Recall	67.93%	94.65%	

Dari Tabel 17. Dapat dilihat bahwa didapat akurasi sebesar 83.40% pada aplikasi Ovo. Angka akurasi ini lebih rendah dibanding aplikasi PayPal. Kemudian memiliki nilai *precision* sebesar 90,22% dan *recall* sebesar 80.23%.

Tabel 18. Akurasi SVM-PSO pada Doku

Accuracy: 90.50% +/-2.37% (micro average: 90.50%)



Gambar 5. Visualisasi PayPal

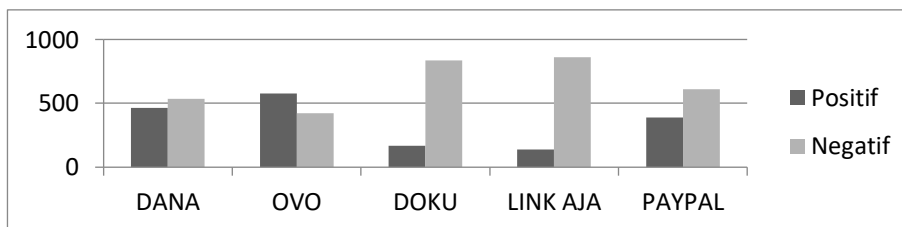
Pada Gambar 5.,dapat dilihat frekuensi kata yang mengandung positif yakni ‘bagus’, ‘bantu’, ‘mudah’ sedangkan frekuensi kata yang mengandung negatif yakni ‘gagal’, ‘tolak’, ‘susah’, ‘tolong’ dan ‘potong’. Hal ini berarti bahwa pengguna PayPal tidak cukup puas dengan layanan yang ada.



Gambar 6. Visualisasi PayPal

Pada Gambar 6., dapat dilihat frekuensi kata yang mengandung positif yakni ‘mudah’, ‘bantu’, ‘mantap’, ‘bagus’, sedangkan frekuensi kata yang mengandung negatif yakni ‘gagal’, ‘masuk’, ‘gak’, ‘potong’.

Adapun perbandingan antara komentar positif dan negatif pada dana yaitu positif 466 dan negatif 534, ovo yaitu komentar positif sebanyak 579 dan negatif 421, doku memiliki komentar positif 166 dan negatif yaitu 834, link aja memiliki komentar yang positif 138 dan negatif 862, paypal memiliki komentar positif sebanyak 388 dan komentar negatif sebanyak 612. Data ini didapat setelah melakukan pelabelan oleh pakar. Berikut diagram perbandingan kata negatif dan positif pada kelima *e-wallet* (dana, ovo, doku, link aja, dan paypal).



Gambar 8. Diagram perbandingan komentar positif dan negatif

Dari kelima aplikasi *e-wallet* pada Gambar 11., *e-wallet* yang memiliki banyak komentar positif adalah ovo dengan sebanyak 579 dan komentar negatif paling sedikit yaitu sebanyak 421 kata negatif. Sedangkan *e-wallet* yang memiliki banyak komentar negatif daripada positif adalah link aja dengan komentar positif hanya 138 dan negatif sebanyak 862.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian dari setiap tahapan yang telah dilakukan menggunakan bahasa *python* pada data komentar pengguna Dana, Ovo, Link Aja, Doku dan PayPal pada *Google Playstore*, diperoleh hasil yaitu akurasi antara kolaborasi dua algoritma yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) memiliki hasil terbaik dengan persentase akurasi paling tinggi yakni 91,10% pada aplikasi Link Aja. Selanjutnya didapatkan polaritas sentimen pengguna *e-wallet* di Indonesia dengan perbandingan tiap perusahaan *e-wallet* yakni Dana memiliki komentar positif sebanyak 466 dan komentar negatif sebanyak 534, Ovo memiliki komentar positif sebanyak 579 dan negatif 421, Doku memiliki komentar positif sebanyak 166 dan negatif 834, Link Aja memiliki komentar positif sebanyak 138 dan negatif 862, PayPal memiliki komentar positif sebanyak 388 dan komentar negatif sebanyak 612 dari 1000 data. Dari kelima aplikasi *e-wallet* Ovo lebih unggul karena memiliki paling banyak komentar positif yakni sebanyak 579 dan komentar negatif paling sedikit sebanyak 421, sedangkan posisi terbawah ditempati oleh Link Aja yang hanya memiliki komentar positif sebanyak 138 dan komentar negatif sebanyak 862.

REFERENCES

- [1] Lei, D., & Slocum, J. (2020). C hapter 1 C rafting a S ustainable B usiness S trategy. *Demystifying Your Business Strategy*, pp.13-26. <https://doi.org/10.4324/978023109007-5>.
- [2] Johnson, V. L., Kiser, A., Washington, R., & Torres, R (2018). Limitations to the rapid adoption of M-Payment services: Understanding the impact of privacy risk on M-Payment services. *Computers in Human Behavior*, vol.79, pp.111-112. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.035>.



- [3] A. Mustofa and R. Novita, “Klasifikasi Sentimen Masyarakat Terhadap Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Menggunakan Text Mining Pada Twitter,” *Build. Informatics, Technol. Sci. (BITS)*, vol. 4, no. 1, pp. 200–208, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1628.
- [4] A. K. Negara, S. A. Immawati, P. S. Manajemen, U. Muhammadiyah, and J. S. Manajemen, “Pertimbangan dan Sikap Milenial terhadap Minat Menggunakan E-Wallet : Pada Masa PSBB Pandemi Covid-19 di Kota Tangerang,” *ORGANUM J. saintifik Manaj. dan Akunt.*, vol. 03, no. 02, pp. 64–81, 2020, doi: [10.35138/organum.v3i2.104](https://doi.org/10.35138/organum.v3i2.104).
- [5] Kaur, P., Dhir, A., Bodhi, R., Singh, T., & Almotairi, M. (2020). Why do people use and recommend m-wallets? *Journal of Retailing and Consumer Services*. vol.56, no.102091. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102091>.
- [6] Aji, H.M., Berakon, I., & Md Husin, M. (2020), COVID-19 and e-wallet usage intention: A multigroup analysis between Indonesia and Malaysia. *Cogent Business and Maanagement*,7(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1804181>.
- [7] Kakhkharov, J., & Bianchi, R. J. (2022). COVID-19 and policy responses: Early evidence in banks and FinTech Stocks. *Pacific Basin Finance Journal*, Vol.74. no.101815. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102091>.
- [8] Shaury, S. (2019). Analisis Positioning E-Wallet Berdasarkan Perceptual Mapping Positioning Analysis of E-Wallet Based on Perceptual Mapping. Vol.3, no.1, pp.73-82.
- [9] Fauzi, Agung (2022). Preferensi Produk E-Wallet Di Indonesia (Studi Pada: Go-Pay, Ovo, Dana, Dan Link Aja!) 1. *NUSANTARA : Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, vol.9, no.5, pp.1571–1579. <https://doi.org/10.31604/jips.v9i4.2022.1571-1579>
- [10] F. Mumpuni, dkk. (2022) “Perbandingan Metode Klasifikasi Sentimen Analisis Penggunaan E-Wallet Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor,” *METIK*, vol. 6, no. 2, pp. 97–103, doi: 10.47002/metik.v6i2.372.
- [11] S. A. Sutresno. 2023 “Analisis Sentimen Masyarakat Indonesia Terhadap Dampak Penurunan Global Sebagai Akibat Resesi di Twitter”. *Build. Informatics, Technol. Science (BITS)*, vol. 4, no. 4, pp. 1959–1966. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i4.3149>.
- [12] E. F. Saraswita, D. P. Rini, and A. Abdiansah, “Analisis Sentimen E-Wallet di Twitter Menggunakan Support Vector Machine dan Recursive Feature Elimination,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1195, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3118.
- [13] Zhou, W., Chen, M., Yang, Z., & Song, X. (2020). Socio-Economic Planning Science Real estate risk measurement and early warning based on PSO-SVM. *Scio-Economic Planning Sciences*, 101001. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.101001>.
- [14] Huang, W., Liu, H., Zhang, Y., Mi, R., Tong, C., Xiao, W., & Shuai, B. (2021). Railway dangerous good transportation system risk identification : *Applied Soft Computing*, vol.109, no.107541. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107541>.
- [15] Liu, W., Guo, G., Chen, F., & Chen, Y. (2019). Meteorological pattern analysis assisted daily PM2.5 grades prediction using SVM optimized by PSO algorithm, *Atmospheric Pollution Research*, vol.10, no.5, pp. 1482-1491. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2019.04.005>
- [16] Chen, S., Wang, J., & Zhang, H. (2019). Technological Forecasting & Social Change A hbrid PSO-SVM model based on clustering algorithm for short-term atmospheric pollutant concentration forecasting. *Technological Forecasting Social Change*, vol. 1496, pp.41-54. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.015>.
- [17] Deng, C., Li, H., Peng, D., Liu., Zhu, Q., & Li, C. (2021). Modelling the coupling evolution of the water environment and social economic system using PSO-SVM in the Yangtze River Economic. *Ecological Indicators*, vol.129, no.108012. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108012>.
- [18] F. A. Wenando, R. Hayami, Bakaruddin, and A. Y. Novermahakim, “Tweet Sentiment Analysis for 2019 Indonesia Presidential Election Results using Various Classification Algorithms,” *Proceeding-1st Int. Conf. Inf. Technol. Adv. Mech. Electr. Eng. ICITAMEE 2020*, pp. 279–282, 2020, doi: 10.1109/ICITAMEE50454.2020.9398513.
- [19] F. S. Jumeilah, “Penerapan Support Vector Machine (SVM) untuk Pengkategorian Penelitian,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2017, doi: 10.29207/resti.v1i1.11.
- [20] Vapnik, V., Golowich, S.E., Ave, M., & Hill, M. (2020). Support Vector Method for Function Approximation, Regression Estimation, and Signal Processing. *Journal of Computer and Communications*, vol.8, no.11, pp.281-287.
- [21] W. S. Dharmawan, “Komparasi Algoritma Klasifikasi Svm-Pso Dan C4.5-Pso Dalam Prediksi Penyakit Jantung,” *INFORMATIKA*, vol. 13, no. 2, p. 31, 2022, doi: 10.36723/juri.v13i2.301.