



Copyright © The Author(s)  
This work is licensed under a [Creative Commons  
Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

p-ISSN: 2460-092X, e-ISSN: 2623-1662  
Vol. 7, No. 2, Desember 2021  
Hal. 81 - 90

## **Support Vector Machine: Analisis Sentimen Aplikasi Saham di Google Play Store**

**Sri Lestari, Sudin Saepudin\***

[sudin.saepudin@nusaputra.ac.id](mailto:sudin.saepudin@nusaputra.ac.id)\*

\*Penulis korespondensi

**Universitas Nusa Putra - Indonesia**

Diterima: 10 Okt 2021 | Direvisi: 12 Nov - 24 Nov 2021  
Disetujui: 28 Des 2021 | Dipublikasi: 31 Des 2021  
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

### **ABSTRACT**

*The best application predicate has been awarded to the application that has the highest downloads and high star rating on Google Play Store. In rating an application, user comments need to be considered because many stock investment apps have almost the same downloads and star ratings, so the title of best app is a problem. Based on this condition, this research aims to analyze user feedback of stock investment applications as a variable to determine which stock investment application is the best on the Google Play Store. This study using the Support Vector Machine (SVM) classification method with the support of Rapid Miner to carry out the calculation process. From this research, it produces positive sentiment values for each application, namely HSB Investment about 1,134 positive sentiments with an accuracy value of 88.70%, Ajaib about 936 positive sentiments with an accuracy value of 61.89%, Pluang about 703 positive sentiments with an accuracy value of 68.25%, Bibit about 322 positive sentiments with an accuracy value of 64.89%, and Stockbit about 124 positive sentiments with an accuracy value of 66.95%. So it can be concluded that the HSB application as the best stock investment application based on user comments reviews where this application has the most positive sentiment reviews with a high accuracy value.*

**Keywords:** Sentiment Analysis, SVM, Stock Investment Applications

### **ABSTRAK**

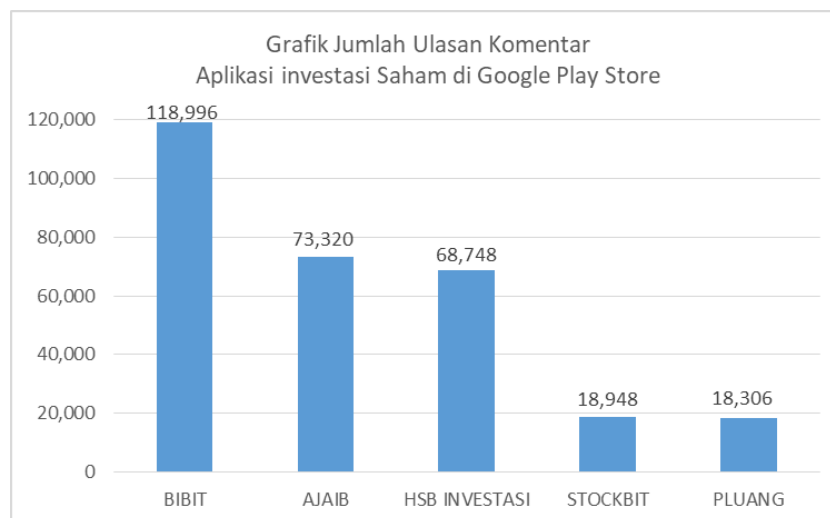
*Predikat aplikasi terbaik telah diberikan untuk aplikasi yang memiliki unduhan tertinggi serta peringkat bintang yang tinggi di Google Play Store. Dalam menilai suatu aplikasi, komentar pengguna perlu dipertimbangkan karena banyak aplikasi investasi saham yang memiliki unduhan dan peringkat bintang yang hampir sama, sehingga predikat aplikasi terbaik menjadi masalah. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian sentimen analisis ini bertujuan untuk menganalisis feedback pengguna aplikasi investasi saham sebagai variabel untuk menentukan aplikasi investasi saham mana yang terbaik pada Google Play Store. Dalam penelitian ini menggunakan metode klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dengan menggunakan dukungan Rapid Miner untuk melakukan proses perhitungannya. Dari penelitian ini menghasilkan nilai sentimen positif pada setiap aplikasi yaitu HSB Investasi sebanyak 1.134 sentimen positif dengan nilai akurasi 88,70%, Ajaib sebanyak 936 sentimen positif dengan nilai akurasi 61,89%, Pluang sebanyak 703 sentimen positif dengan nilai akurasi 68,25%, Bibit sebanyak 322 sentimen positif dengan nilai akurasi 64,89%, Stockbit sebanyak 124 sentimen positif dengan nilai akurasi 66,95%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi HSB Investasi sebagai aplikasi investasi saham terbaik berdasarkan ulasan komentar pengguna dimana aplikasi ini memiliki ulasan sentimen positif terbanyak dengan nilai akurasi yang tinggi.*

**Kata Kunci:** Analisis Sentimen, SVM, Aplikasi Investasi Saham

## PENDAHULUAN

Berinvestasi bagi masyarakat sangat bermanfaat karena dapat menjadi salah satu cara untuk mengembangkan aset jangka panjang dan juga dapat digunakan sebagai simpanan dana untuk tujuan tertentu di masa depan. Ada banyak jenis investasi, dan yang paling dikenal masyarakat salah satunya adalah investasi saham. Saat ini, investasi saham menjadi sangat diminati di kalangan remaja dan dewasa karena termasuk sebagai investasi terpercaya untuk jangka panjang. Secara sederhana, saham dapat dimiliki oleh seseorang sebagai surat berharga dan dapat menjadi bukti keikutsertaan seseorang dalam mengembangkan suatu perusahaan melalui investasi. Investasi saham sendiri tentunya memiliki risiko, antara lain: laju inflasi, nilai tukar, suku bunga, dan *volume* perdagangan, serta informasi-informasi penting yang terjadi secara global dapat mempengaruhi naik dan turunnya harga suatu saham (Ramadani, 2016). Selain itu, pergerakan nilai saham juga dapat menggambarkan kondisi perekonomian suatu negara (Fadilah et al., 2020).

Saat ini, investasi saham dapat dilakukan secara *online*. Beberapa aplikasi investasi saham sudah tersedia dan telah memiliki banyak penilaian di *Google Play Store* sebagai pusat unduh aplikasi. Menurut Erfina et al. (2020) menjelaskan bahwa perlu adanya tambahan variabel untuk menentukan aplikasi mana yang terbaik, hal ini diperlukan karena predikat aplikasi terbaik yang ada saat ini hanya menggunakan jumlah pengunduh dan pemberian bintang oleh pengguna. Sementara itu, ada variabel lain, seperti komentar pengguna yang merupakan *feedback* dari pengguna tidak digunakan untuk menilai aplikasi terbaik tersebut. Pada Gambar 1 menggambarkan jumlah komentar pengguna terhadap aplikasi investasi saham pada *Google Play Store*.



**Gambar 1. Statistik Komentar Pada Aplikasi Investasi Saham**

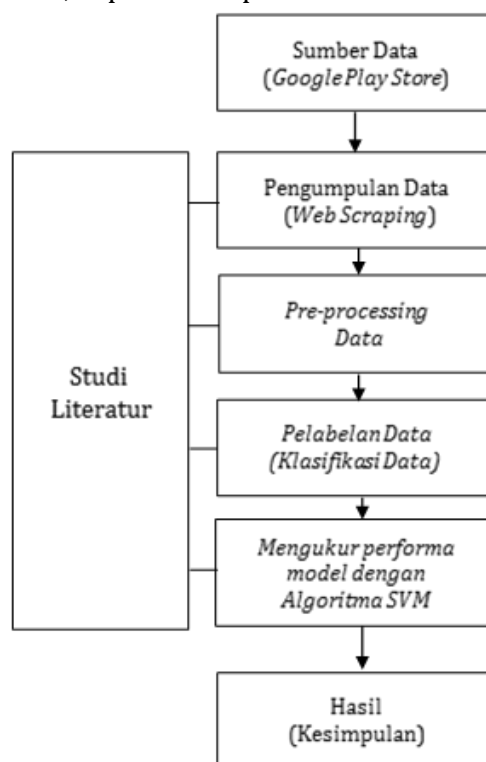
Berdasarkan observasi awal, dilakukan perhitungan jumlah komentar teratas terhadap aplikasi investasi saham yang terdapat di *Google Play Store*. Dari Gambar 1 dapat diketahui terdapat 5 aplikasi teratas dengan jumlah komentar terbanyak, yaitu: Bibit, Ajaib, HSB Investasi, Stockbit, Pluang.

Bidang penelitian yang membahas tentang *natural language* dan *data mining*, secara luas banyak dilakukan. Beberapa membahas mengenai analisis sentimen dan *opinion mining* yang dapat digunakan untuk menganalisis pendapat (*feedback*) seseorang terhadap sesuatu (Liu, 2012). Analisis sentimen merujuk pada pengklasifikasian teks pada suatu kalimat, sehingga dapat mengetahui *feedback* seseorang terhadap sesuatu hal, baik itu senang (positif) atau sedih (negatif) (DeHaff, 2010). Sementara itu, Santoso

et al. (2019) menjelaskan bahwa analisis sentimen dapat digunakan sebagai sarana untuk mendapatkan wawasan baru dari kumpulan data yang tidak terstruktur. Algoritma untuk melakukan klasifikasi opini (pendapat) ke dalam kelas sentimen positif, negatif, dan netral yang banyak dilakukan dengan nilai akurasi cukup tinggi yaitu *Support Vector Machine (SVM)* (V. I. Santoso et al., 2017). Pada *SVM*, pengklasifikasian dilakukan menggunakan cara dengan membuat garis pemisah (*hyperplane*) yang memisahkan kategori opini negatif dan positif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *feedback* pengguna dari aplikasi investasi saham sebagai variabel tambahan untuk menentukan aplikasi investasi saham mana yang terbaik yang ada di *Google Play store*.

## METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan penelitian yang dilakukan sampai dengan penelitian ini selesai, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Secara detail tahapan yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1) Tahap Studi Literatur

Penelitian kepustakaan bertujuan untuk menemukan informasi mengenai teori-teori yang berhubungan pada penelitian sejenis sebelumnya dan berhubungan dengan hasil penemuan terdahulu, karena penelitian ini bertujuan untuk mencari jalan keluar dari suatu permasalahan. Teori mengenai teks *mining* lebih banyak dipelajari terlebih dahulu sebelum masuk ke tahap selanjutnya. Bagaimana melakukan ekstraksi informasi yang berguna melalui kumpulan teks (Yunita, 2016), serta berbagai teori yang digunakan yaitu opini, analisis sentimen, *web scraping*, *Rapid Miner*, *Pre-Processing Data*, dan *Support Vector Machine (SVM)*.

## 2) Sumber Data

Pusat data dalam observasi ini yaitu Google Play Store. Dalam tahapan ini dilakukan pencarian aplikasi di Google Play Store terhadap judul terkait yaitu aplikasi investasi saham dimana data ini sudah ada dan tersedia pada *Google Play Store*. Dari pencarian tersebut, didapat 5 aplikasi terbaik berdasarkan jumlah unduhan, rating bintang, serta jumlah komentar terbanyak yaitu Stockbit, Bibit, Pluang, HSB Investasi, dan Ajaib.

## 3) Pengumpulan Data

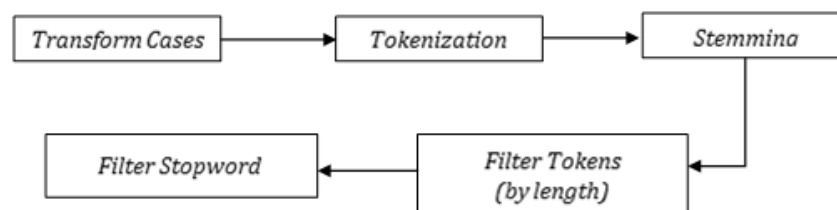
Selanjutnya, setelah mendapatkan lima aplikasi teratas, langkah selanjutnya adalah menggunakan teknik pengambilan data *Web Scraping* (alat penambangan data yang disediakan oleh Google Chrome) untuk mendapatkan data ulasan komentar yang dibagikan oleh pengguna aplikasi investasi saham di Google Play store untuk mendapatkan teks ulasan komentar dari pengguna aplikasi terkait.

## 4) Pelabelan data (Klasifikasi Sentimen)

Pelabelan data dilakukan untuk membagi data ulasan komentar sesuai kelasnya. Dalam penelitian ini data dibagi kedalam tiga kelas yaitu kelas positif, negatif, dan netral. Data yang sudah dikumpulkan akan diberi label sesuai dengan klasifikasi komentar tiap data ulasan komentar tersebut. Pelabelan dilakukan menggunakan Rapid Miner.

## 5) Pre-processing Data

Pada penelitian ini menggunakan rapidminer sebagai alat bantu dalam proses analisis. Sebelum data diolah memakai algoritma *SVM*, dilakukan proses *pre-processing*. Pada tahap ini mencakup pembersihan data supaya data siap untuk diproses ke tahap selanjutnya (Ahmadi et al., 2020). Tahapan *pre-processing* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan *Pre-processing*

Pada penelitian ini dilakukan tahap *pre-processing*, yang terbagi menjadi 5 langkah, sebagai berikut:

### a) Transform case

Langkah pada pra-pemrosesan data yang bertujuan untuk mengubah atau menghilangkan semua huruf kapital yang terdapat pada kalimat menjadi *lowercase* (Luqyana et al., 2018; Mujilawati, 2016; Pravina et al., 2019; Que et al., 2020).

### b) Tokenization

Dalam tahapan ini, data kalimat akan dibagi menjadi berbagai karakter atau kata sesuai yang dibutuhkan, biasa disebut sebagai token, sehingga dapat diubah menjadi kata-kata dengan arti spesifik.

### c) Stemming

Menghapus imbuhan pada setiap kata yang kemudian menjadi kata inti, dan dalam proses ini pun bermaksud untuk menghilangkan suatu kalimat dari penyebutan kata yang kurang baik.

#### d) *Filter Tokens (by length)*

Tahapan menghapus kata yang dibatas dengan panjang huruf yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini diberi batas huruf yaitu kata dengan minimal 2 karakter huruf dan maksimal 25 karakter huruf perkata. Jadi kata yang memiliki jumlah karakter yang melebihi batas yang sudah ditentukan, kata tersebut akan otomatis hilang.

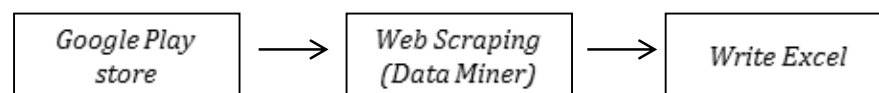
#### e) *Filter Stopwords*

Tahap penghapusan kata yang tidak memiliki arti. Yaitu seperti kata keterangan, kata sambung, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini digunakan kamus kumpulan kata berisi kata yang tampaknya tidak akan memberikan pengaruh terhadap tahap prediksi.

Pada penelitian ini digunakan algoritma *SVM* yang memiliki tingkat presisi/akurasi dan kualitas yang cukup baik, sehingga algoritma ini sangat diminati dibandingkan algoritma yang lain (Tuhuteru & Iriani, 2018). Akan tetapi algoritma *SVM* juga memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing (Yunita, 2016). Pada penelitian ini, proses *cross validation* menggunakan *SVM*. *Output* dari penelitian ini adalah hasil sentimen terbanyak dari masing-masing aplikasi dan nilai akurasi vektor kinerja dari algoritma *SVM* (*Performance-SVM*). Selain itu juga digunakan *Rapid Miner* untuk mempermudah dalam pemrosesan data dan menghasilkan *output* penelitian (Pynam et al., 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bagian ini akan diuraikan mengenai proses yang dilakukan dalam penelitian. *Tools* yang dipergunakan pada penelitian ini yaitu Rapid Miner yang menggunakan algoritma *SVM* dalam mengolah datanya, dapat dilihat pada Gambar 4.

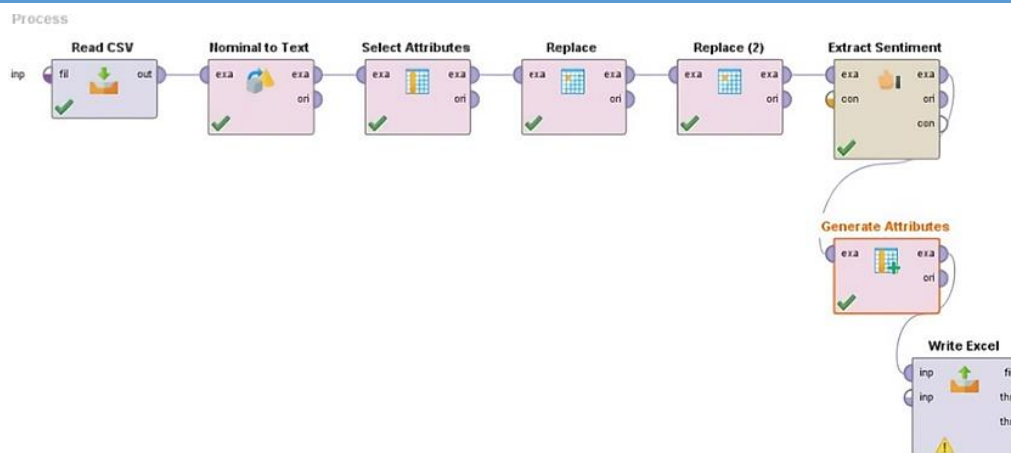


Gambar 4. Proses Pengumpulan Data

Dari daftar aplikasi yang telah ditentukan, akan dilakukan pengambilan dan pengumpulan seluruh ulasan komentar dari masing-masing aplikasi. Dalam melakukan ini, digunakan *plugin web scraping* melalui Google Chrome, kemudian *output* dari proses ini berupa data *spreadsheet* yang dapat dibuka melalui aplikasi Microsoft Excel. Data yang dikumpulkan yaitu data ulasan komentar terbaru dari tiga bulan terakhir yaitu dari bulan September-Oktober Tahun 2021 dengan rincian aplikasi Stockbit sebanyak 359 komentar, Bibit 999 komentar, Pluang 1.800 komentar, HSB Investasi 2.124 komentar, dan Ajaib 2.759 komentar. Sehingga jumlah keseluruhan data yang berhasil dikumpulkan yaitu sebanyak 8.041 data ulasan komentar.

#### Pelabelan Data (Klasifikasi Sentimen)

Pada tahap ini, digunakan bantuan Rapid Miner untuk melakukan klasifikasi data. Pada proses pelabelan data dilakukan untuk mengklasifikasi data ulasan sesuai sentimennya yaitu positif, netral, dan negatif berdasarkan pembobotan yang sudah dilakukan. Selain itu, pelabelan ini berfungsi untuk mengetahui jumlah sentimen dari masing-masing aplikasi. Proses dan hasil dari tahap ini dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 1.



Gambar 5. Proses Pelabelan Data

Tabel 1. Hasil Analisis Sentimen 5 Aplikasi Investasi Saham

No.	Nama Aplikasi	Sentimen		
		Positif	Netral	Negatif
1	HSB Investasi	1134	970	20
2	Ajaib	936	1576	247
3	Pluang	703	1029	68
4	Bibit	322	588	89
5	Stockbit	124	219	16

### Pre-processing Data

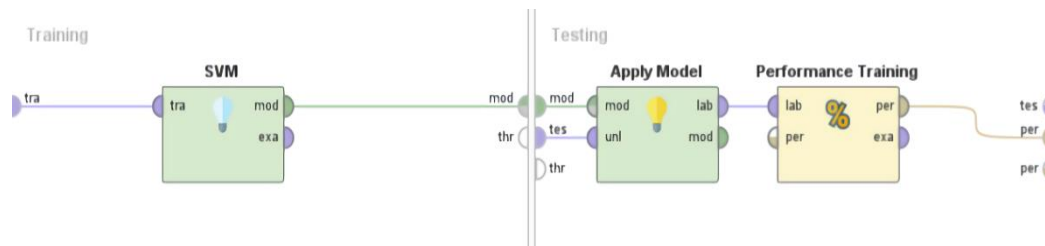
Tahap ini digunakan untuk memperbaiki data. Seluruh komentar yang memiliki tanda baca dan menghilangkan imbuhan menjadi kalimat tunggal. Dalam melakukan proses ini, digunakan Rapid Miner. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tahapan Pre-processing

### Pengolahan Data

Langkah selanjutnya dengan menggunakan proses *Cross-Validation* algoritma *SVM*, yang meliputi proses pelatihan dan pengujian (kinerja *SVM* dan model aplikasi). Setelah itu, algoritma *SVM* digunakan untuk proses pemodelan dan diperoleh nilai akurasi, presisi, dan *recall* dimana nilai tersebut dihasilkan dan disajikan oleh Rapid Miner itu sendiri yang dimana dihasilkan dari proses pengolahan data dan pemberian nilai berdasarkan *performance vector* (performance-SVM). Dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7. Tahap Cross Validation Process-SVM**

Dari proses ini dilakukan 2 tahapan, yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Pada tahap pelatihan, algoritma SVM digunakan untuk melatih data. Kemudian, pada tahap pengujian, data diolah melalui model aplikasi dan pengujian kinerja. Dari proses *cross-validation* didapatkan hasil nilai akurasi terhadap masing-masing aplikasi investasi saham, dapat dilihat pada Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10, Gambar 11, Gambar 12.

accuracy: 61.89% +/- 1.75% (micro average: 61.89%)

	true neutral	true positive	true negative	class precision
pred. neutral	1103	563	173	59.98%
pred. positive	0	92	0	100.00%
pred. negative	0	0	0	0.00%
class recall	100.00%	14.05%	0.00%	

**Gambar 8. Nilai Akurasi Aplikasi Ajaib**

Nilai akurasi yang diperoleh algoritma SVM untuk aplikasi Ajaib yaitu 61,89% dengan batas *error* perhitungan kurang lebih dari 1,75%, dan nilai rata-rata mikro yaitu 61,89%.

accuracy: 64.09% +/- 3.15% (micro average: 64.09%)

	true positive	true neutral	true negative	class precision
pred. positive	36	0	0	100.00%
pred. neutral	189	412	62	62.14%
pred. negative	0	0	0	0.00%
class recall	16.00%	100.00%	0.00%	

**Gambar 9. Nilai Akurasi Aplikasi Bibit**

Nilai akurasi yang diperoleh algoritma SVM untuk aplikasi Bibit yaitu 64,09% dengan dengan batas *error* perhitungan kurang lebih dari 3,15%, dan nilai rata-rata mikro yaitu 64,09%.

accuracy: 88.70% +/- 2.30% (micro average: 88.70%)

	true positive	true neutral	true negative	class precision
pred. positive	640	0	0	100.00%
pred. neutral	154	679	14	80.17%
pred. negative	0	0	0	0.00%
class recall	80.60%	100.00%	0.00%	

**Gambar 10. Nilai Akurasi Aplikasi HSB Investasi**



Nilai akurasi yang diperoleh algoritma *SVM* untuk aplikasi HSB Investasi yaitu 88,70% dengan dengan batas *error* perhitungan kurang lebih dari 2,30%, dan nilai rata-rata mikro yaitu 88,70%.

accuracy: 68.25% +/- 2.95% (micro average: 68.25%)

	true positive	true neutral	true negative	class precision
pred. positive	140	0	0	100.00%
pred. neutral	352	720	48	64.29%
pred. negative	0	0	0	0.00%
class recall	28.46%	100.00%	0.00%	

**Gambar 11. Nilai Akurasi Aplikasi Pluang**

Nilai akurasi yang diperoleh algoritma *SVM* untuk aplikasi Pluang yaitu 68,25% dengan batas *error* perhitungan kurang lebih dari 2,95%, dan nilai rata-rata mikro yaitu 68,25%.

accuracy: 66.95% +/- 3.51% (micro average: 66.93%)

	true negative	true neutral	true positive	class precision
pred. negative	0	0	0	0.00%
pred. neutral	11	153	72	64.83%
pred. positive	0	0	15	100.00%
class recall	0.00%	100.00%	17.24%	

**Gambar 12. Nilai Akurasi Aplikasi Stockbit**

Nilai akurasi yang diperoleh algoritma *SVM* untuk aplikasi Stockbit yaitu 66,95% dengan batas *error* perhitungan kurang lebih dari 3,51%, dan nilai rata-rata mikro yaitu 66,93%.

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, didapatkan nilai akurasi tertinggi yaitu aplikasi HSB investasi dengan nilai akurasi sebesar 88,70%.

## KESIMPULAN

Pengujian data yang telah dilakukan menggunakan Rapid Miner dengan algoritma *SVM* menghasilkan nilai akurasi yang cukup tinggi untuk masing-masing aplikasinya yaitu berada diatas 50%. Dari penelitian ini diperoleh nilai akurasi untuk aplikasi investasi saham yang tertinggi yaitu aplikasi HSB Investasi (88,70%).

Hasil sentimen dari ulasan komentar kelima aplikasi investasi saham, aplikasi HSB Investasi menempati posisi pertama dengan sentimen positif sebanyak 1.134. Urutan kedua ditempati oleh aplikasi Ajaib dengan 836 sentimen positif, urutan ketiga yaitu aplikasi Pluang dengan jumlah 703 sentimen positif, urutan keempat yaitu aplikasi Bibit dengan 322 sentimen positif, dan urutan kelima yaitu aplikasi Stockbit dengan 124 sentimen positif.

Dari penelitian ini direkomendasikan untuk aplikasi investasi saham terbaik dengan mempertimbangkan ulasan komentar dari para pengguna aplikasi yaitu aplikasi HSB Investasi dengan ulasan sentimen positif terbanyak yaitu 1.134 ulasan dengan nilai akurasi menggunakan algoritma *SVM* yaitu 88,70%. Hasil ini diperoleh dengan menggunakan Rapid Miner. Pada penelitian ini, Rapid Miner sangat membantu dan



mudah untuk digunakan dengan nilai *output* hasil yang telah dikelompokkan berdasarkan ulasannya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ahmadi, M. I., Apriani, F., Kurniasari, M., Handayani, S., & Gustian, D. (2020). Sentiment Analysis Online Shop on The Play Store Using Method Support Vector Machine (SVM). *Seminar Nasional Informatika (Semnasif)*, 196–203. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/4101>
- DeHaff, M. (2010). *Sentiment Analysis, Hard But Worth It!* Customerthink.Com. <https://customerthink.com/sentiment-analysis-hard-but-worth-it/>
- Erfina, A., Basryah, E. S., Saepulrohman, A., & Lestari, D. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Pembelajaran Online di Play Store pada Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF 2020)*. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/4094>
- Fadilah, W. R. U., Agfiannisa, D., & Azhar, Y. (2020). Analisis Prediksi Harga Saham PT Telekomunikasi Indonesia Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Fountain of Informatics Journal*, 5(2), 45–51. <https://doi.org/10.21111/FIJ.V5I2.4449>
- Liu, B. (2012). Sentiment Analysis and Opinion Mining. *Morgan & Claypool*, 5(1), 1–184. <https://doi.org/10.2200/S00416ED1V01Y201204HLT016>
- Luqyana, W. A., Cholissodin, I., & Perdana, R. S. (2018). Analisis Sentimen Cyberbullying pada Komentar Instagram dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4704–4713. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3051>
- Mujilawati, S. (2016). Pre-Processing Text Mining Pada Data Twitter. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 2016* (Sentika), 49–56.
- Pravina, A. M., Cholissodin, I., & Adikara, P. P. (2019). Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen Twitter Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM) | Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2789–2797. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4793>
- Pynam, V., Spanadna, R. R., & Srikanth, K. (2018). An Extensive Study of Data Analysis Tools (Rapid Miner, Weka, R Tool, Knime, Orange). *International Journal of Computer Science and Engineering*, 5(9), 4–11. <https://doi.org/10.14445/23488387/IJCSE-V5I9P102>
- Que, V. K. S., Iriani, A., & Purnomo, H. D. (2020). Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 9(2), 162–170. <https://doi.org/10.22146/JNTETI.V9I2.102>
- Ramadani, F. (2016). Pengaruh Inflasi, Suku Bunga, dan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Harga Saham Perusahaan Sektor Properti dan Real Estate yang Tercatat di Bursa Efek Indonesia. *Manajemen Bisnis*, 6(1), 72–82. <https://doi.org/10.22219/JMB.V6I1.5392>
- Santoso, I., Gata, W., & Paryanti, A. B. (2019). Penggunaan Feature Selection di Algoritma Support Vector Machine untuk Sentimen Analisis Komisi Pemilihan Umum. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 364–370. <https://doi.org/10.29207/RESTI.V3I3.1084>
- Santoso, V. I., Virginia, G., & Lukito, Y. (2017). Penerapan Sentiment Analysis pada Hasil Evaluasi Dosen dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 79–83. <https://doi.org/10.26623/TRANSFORMATIKA.V14I2.439>

- Tuhuteru, H., & Iriani, A. (2018). Analisis Sentimen Perusahaan Listrik Negara Cabang Ambon Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(3), 394–401. <https://doi.org/10.30591/IPIT.V3I3.977>
- Yunita, N. (2016). Analisis Sentimen Berita Artis dengan Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Particle Swarm Optimization. *Jurnal Sistem Informasi*, 5(2), 104–112. <https://ejournal.antarbangsa.ac.id/jsi/article/view/110>