

ANALISIS SENTIMEN ZOOM CLOUD MEETINGS DI PLAY STORE MENGUNAKAN NAÏVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE

Nuraeni Herlinawati^{*1}, Yuri Yuliani², Siti Faizah³, Windu Gata⁴, Samudi⁵

Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri

Jl. Damai No.8, Warung Jati Barat (Margasatwa), Jakarta Selatan

¹nuraeni.nhw@nusamandiri.ac.id, ²yuri.yyi@nusamandiri.ac.id, ³siti.sfz@nusamandiri.ac.id,

⁴windu@nusamandiri.ac.id, ⁵samudi.smx@nusamandiri.ac.id

Abstrak— Aplikasi zoom cloud meetings yang mulai booming digunakan sekarang ini karena adanya pandemi virus corona, sehingga membuat semua kegiatan dilakukan secara virtual. Zoom cloud meetings merupakan aplikasi yang memiliki berbagai fitur termasuk video & audio conference. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine dalam menganalisa label sentimen positif atau negatif pada ulasan para pengguna aplikasi zoom di Google Play Store. Jumlah dataset setelah preprocessing menjadi 1.007 record. Data hampir seimbang dengan label positif sebanyak 546 dan label negatif 461 ulasan. Evaluasi model menggunakan 10 fold cross validation diperoleh nilai akurasi dan nilai AUC dari masing-masing algoritma yaitu untuk NB nilai akurasi = 74,37% dan nilai AUC = 0,659. Sedangkan untuk algoritma SVM nilai akurasi = 81,22% dan nilai AUC = 0,886. Dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa tingkat akurasi yang didapatkan algoritma Support Vector Machine (SVM) lebih unggul 6,85% dibandingkan algoritma Naïve Bayes (NB).

Kata Kunci— Zoom Cloud Meetings, Google Play Store, Virus Corona, Naïve Bayes, Support Vector Machine.

Abstract— Zoom cloud meetings application that began to boom is used today because of the corona virus pandemic, so that all activities are carried out virtually. Zoom cloud meetings is an application that has various features including video & audio conferencing. In this study the authors used the Naïve Bayes method and Support Vector Machine in analyzing positive or negative sentiment labels on the zoom users' reviews on the Google Play Store. The number of datasets after preprocessing is 1,007 records. The data is almost balanced with 546 positive labels and 461 negative labels. Evaluation of the model using 10 fold cross validation obtained accuracy values and AUC values from each algorithm, namely for NB, the accuracy value = 74.37% and the AUC value = 0.659. As for the SVM algorithm the accuracy value = 81.22% and the AUC value = 0.886. In this study it can be seen that the accuracy obtained by the Support Vector Machine (SVM) algorithm is 6.85% superior to the Naïve Bayes (NB) algorithm.

Keywords— Zoom Cloud Meetings, Google Play Store, Corona Virus, Naïve Bayes, Support Vector Machine.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan aplikasi *zoom cloud meetings* yang mulai *booming* akhir-akhir ini karena adanya kasus wabah virus corona yang melanda hampir di semua Negara termasuk Negara Indonesia. Salah satu kebijakan pemerintah untuk menekan jumlah penyebaran virus corona adalah himbuan agar tidak keluar dari rumah, para pekerja diminta untuk bekerja dari rumah atau *work from home* (WFH), begitupun para pelajar dan mahasiswa agar belajar dari rumah atau *study from home* (SFH), sehingga membuat semua kegiatan dilakukan secara *virtual* karena adanya kebijakan tersebut [1]. Kegiatan belajar mengajar sekarang ini tidak bisa dilakukan di ruangan kelas secara langsung seperti biasanya, kini beralih menjadi *e-learning* yang di *support* oleh banyak aplikasi, salah satunya adalah aplikasi *zoom cloud meetings* yang paling sering digunakan oleh para pengajar (guru atau

dosen) dalam melakukan pembelajaran, sehingga dibuatlah *virtual class*.

Zoom cloud meetings merupakan aplikasi yang sangat diminati karena sangat *reliable*, mudah digunakan, dengan fitur video & *audio conference*, *collaboration*, *chat*, *webinar*, *shared screen*, *shared file* dengan konsep *room system* dan dapat diakses dari *desktop* maupun *smartphone* [2].

Play Store merupakan layanan penyedia konten digital milik Google yang menyediakan berbagai toko produk *online* seperti aplikasi, *game*, film atau musik, dan buku dengan beragam kategori. *Google Play Store* dapat diakses melalui *website*, aplikasi android, dan *Google TV*. Pada *Google Play Store* terdapat beberapa fitur salah satunya adalah fitur *rating* dan ulasan dari para pengguna aplikasi atau layanan yang tersedia. *Review* atau ulasan merupakan suatu teks atau kalimat yang berisi penilaian atau komentar terhadap suatu hasil karya seseorang. Pentingnya ulasan tersebut sering digunakan sebagai tolak ukur suatu aplikasi

apakah *recommended* atau tidak bagi para pengguna baru [3].

Analisis sentimen adalah suatu proses komputasi dengan memahami, mengekstrak dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan sebuah informasi sentimen yang terdapat dalam suatu kalimat opini atau pendapat, perilaku dan emosi seseorang terhadap entitas (menggambarkan individu, kejadian atau topik), tujuannya menyediakan informasi berharga bagi seseorang yang terkandung dari sebuah *dataset* yang tidak terstruktur. Besarnya pengaruh dan manfaat dari analisis sentimen menyebabkan penelitian dan aplikasi berbasis analisis sentimen berkembang sangat pesat, sudah banyak perusahaan yang memfokuskan pada layanan analisis sentimen [4].

Pada penelitian ini analisis sentimen dilakukan untuk melihat ulasan dari para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings*, ulasan tersebut bisa dimasukkan kedalam dua kategori yaitu positif dan negatif.

Klasifikasi *Naïve Bayes* (NB) yang sering digunakan merupakan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori *Bayes* dengan menggunakan asumsi yang kuat, bahwa efek dari suatu nilai atribut sebuah kelas yang diberikan adalah bebas, tidak tergantung pada kelas atau tidak dipengaruhi atribut lain. Teori *Bayes* adalah teori tentang klasifikasi statistik yang dapat memprediksi atribut kelas suatu anggota probabilitas berdasarkan data yang sudah ada [5].

Support Vector Machine (SVM) adalah metode klasifikasi dan regresi yang biasa digunakan untuk masalah *linear* dan *non linear*. Mempunyai kelebihan dalam menerapkan pemisahan *linear* pada *input* data *non linear* berdimensi tinggi, dan ini diperoleh dengan menggunakan fungsi *kernel* yang diperlukan. Efektivitas *Support Vector Machine* sangat dipengaruhi oleh jenis fungsi *kernel* yang dipilih dan diterapkan berdasarkan karakteristik data. Sudah banyak penelitian yang melaporkan bahwa *Support Vector Machine* merupakan metode yang paling akurat untuk teks klasifikasi [6].

Pada penelitian sebelumnya mengenai analisis sentimen Korps Brigade Mobil Kepolisian Indonesia berdasarkan *posting twitter* menggunakan metode SVM Dan NB, menghasilkan nilai akurasi dengan pendekatan SVM 86,96% nilai presisi 86,96%, dan nilai *recall* 86,96% [7]. Penelitian mengenai perbandingan metode klasifikasi analisis sentimen tokoh politik pada komentar media berita *online*, menggunakan metode klasifikasi NB dan SVM mendapatkan hasil bahwa, SVM adalah metode terbaik dengan akurasi 78,40% dan AUC 0,850 [8]. Hasil penelitian algoritma *Naïve Bayes*, *Decision Tree*, dan SVM untuk klasifikasi persetujuan pembiayaan nasabah Koperasi Syariah menunjukkan akurasi algoritma *Naïve Bayes* 77,29%, *Decision Tree* 89,02% dan yang tertinggi *Support Vector Machine* 89,86% [9]. Penelitian tentang implementasi video *conference* dengan *file sharing* menggunakan WebRTC

mengemukakan bahwa terdapat layanan untuk berbagi data atau *file sharing* ketika melakukan video *conference*. Aplikasi yang mendukung video *conference* dan *file sharing* adalah Skype, Cisco Webex, dan Zoom. WebRTC dapat berjalan pada semua *browser*, *open source*, dan gratis [10].

Tujuan penelitian ini untuk memprediksi label sentimen pada ulasan dari para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store* menggunakan metode *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* sebagai model klasifikasi, ulasan atau *review* tersebut bisa dimasukkan kedalam dua kategori yaitu positif dan negatif.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* untuk menghasilkan akurasi terbaik dalam menganalisa label sentimen pada ulasan dari para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store*. Proses yang dilakukan agar mampu menghasilkan akurasi terbaik adalah sebagai berikut :

A. Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini didapatkan dari ulasan para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store*, dengan menggunakan teknik *web scraping* (*data miner*) yakni suatu teknik yang digunakan untuk mengekstrak data dalam jumlah besar dari situs web dimana data yang sudah diekstraksi disimpan ke sebuah *file* lokal di komputer atau *database* dalam format tabel (*spreadsheet*), kemudian diproses menggunakan tools *RapidMiner* untuk masuk ke tahap selanjutnya yaitu *preprocessing* atau pemrosesan data.

B. Pemrosesan Data

Tahap selanjutnya adalah melakukan persiapan data yang telah didapat agar dapat terolah pada saat melakukan pemodelan. Tahap *preprocessing* atau pemrosesan data mencakup kegiatan membangun data dan juga membersihkan data agar siap untuk dikelola ke tahap *modelling* atau pemodelan data. Berikut ini tahap pemrosesan data antara lain :

- 1) *Regex Removal* : menghilangkan *regular expression* yang ada dalam teks.
- 2) *Remove URL* : menghapus URL yang terdapat dalam teks.
- 3) *Annotation Removal* : menghilangkan tanda @ (*annotation*) yang ada dalam teks.
- 4) *Remove Number* : menghapus angka yang terdapat dalam teks.
- 5) *Tokenization* : proses tokenisasi pada data teks adalah melakukan pemecahan sekumpulan kalimat menjadi potongan karakter atau kata-kata sesuai kebutuhan yang sering disebut token, sehingga menjadi kata yang memiliki arti tertentu.
- 6) *Stemming* : menghilangkan imbuhan yang terdapat pada masing-masing kata sehingga menjadi

kata dasar, juga bertujuan untuk membersihkan suatu kata dengan pengejaan yang kurang tepat. Algoritma *stemming* untuk bahasa yang satu berbeda dengan algoritma *stemming* untuk bahasa lainnya.

7) *Transform Case* : mengubah semua huruf besar atau kapital dalam data menjadi huruf kecil ataupun sebaliknya. Hal ini dilakukan agar ketika masuk ke tahap pemodelan klasifikasi terdapat keseragaman huruf dan tidak terjadi kesalahan dalam proses *tokenize*, yang biasa digunakan adalah mengubah semua huruf menjadi huruf kecil (*lower case*).

8) *Filter Stopwords* : sebuah proses untuk menghilangkan kata-kata yang tidak mempunyai arti yang biasanya merupakan kata sambung, kata keterangan dan sebagainya pada hasil *parsing* sebuah dokumen teks dengan cara membandingkannya dengan *stoplist* berisi kata-kata yang terlalu sering muncul dalam dokumen-dokumen, belum tentu berguna dalam proses *retrieval*, kemungkinan besar tidak akan memberikan pengaruh prediksi. Kata-kata yang tidak berguna nantinya akan dibuang dan tidak dijadikan *index term*. Tahap ini merupakan proses untuk melakukan filter terhadap kata-kata umum seperti “the”, “a”, “it”, “they” dan lainnya, yang tidak diperlukan saat pemrosesan data.

9) *Filter Tokens (By Length)* : menghilangkan kata dengan panjang huruf tertentu. Misalnya minimal 2 karakter dan maksimal 25 karakter. Artinya kata yang panjangnya hanya 1 karakter dan lebih dari 25 karakter akan dihilangkan.

10) *Labelling* : merupakan tahap dimana hasil dari tahapan sebelumnya akan dilakukan perhitungan terhadap *polarity* dari ulasan yang terambil, sehingga dapat menghasilkan dua kategori yaitu label positif dan negatif, untuk label netral (nilai = 0) tidak diproses.

C. Pemodelan Data

Pada tahap ini melakukan analisis data berdasarkan algoritma yang telah ditentukan yakni *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine*. Pada tahapan ini dilakukan *10 fold cross validation* yakni proses membagi *dataset* menjadi 10 bagian yang mana 1 diantara bagian lainnya menjadi data *testing*, dan yang lainnya menjadi data *training*. Hasil pengujian model yang dilakukan adalah mengklasifikasikan label positif dan negatif pada ulasan para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store* menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik. *Tools* yang digunakan adalah *RapidMiner*, untuk saat ini versi yang terbaru adalah 9.6 [11].

Klasifikasi *Naïve Bayes* merupakan klasifikasi yang bersifat *supervised learning* karena memiliki *supervisor* (manusia melakukan klasifikasi secara manual pada data yang digunakan dalam pelatihan) selaku pengajar dalam proses belajar atau *learning*. Selain itu, performansi *Naïve Bayes* memiliki waktu

klasifikasi yang singkat sehingga mempercepat proses sistem analisis sentimen [12].

Kelebihan dari *Support Vector Machine* (SVM) adalah : mempunyai kemampuan generalisasi yang tinggi, mampu menghasilkan model klasifikasi yang baik meskipun dilatih dengan himpunan data yang relatif sedikit hanya dengan pengaturan parameter yang sederhana, SVM memiliki konsep dan formulasi yang jelas dengan sedikit parameter yang harus diatur, relatif mudah diimplementasikan karena penentuan SVM dapat dirumuskan dalam masalah QP (*Quadratic Programming*) [13].

D. Evaluasi

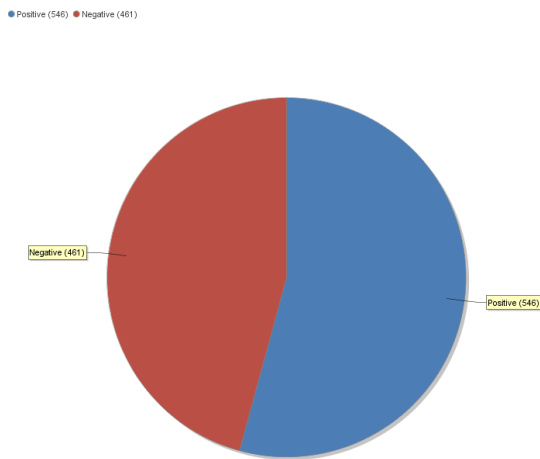
Setelah tahapan *modelling* selesai maka selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap hasil dari pemodelan tersebut. Membandingkan dua hasil dari pemodelan yang berupa *accuracy* dan AUC (*Area Under Curve*) antara model. Tahapan evaluasi bertujuan untuk menentukan nilai kegunaan dari model yang telah berhasil dibuat pada langkah sebelumnya. Untuk evaluasi digunakan *10 fold cross validation*. Melakukan evaluasi performa akurasi dan AUC dari eksperimen yang telah dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis akan menjelaskan mengenai proses yang dijalankan dalam penelitian ini, *tools* yang digunakan adalah *RapidMiner* dalam menerapkan metode algoritma yang telah ditentukan. Ada beberapa langkah yang diterapkan pada penelitian ini, yakni :

A. Pengambilan Data

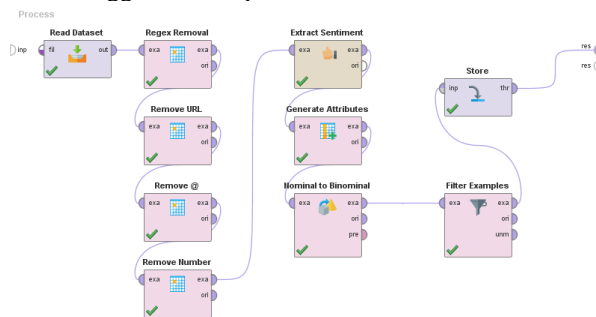
Pengambilan data pada penelitian ini didapatkan dari ulasan para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store*, dengan menggunakan teknik *web scraping* (*add-on* dari *Google Chrome* yakni *data miner*). *Dataset* yang terambil sebanyak 1.158 ulasan, kemudian diproses menggunakan *tools RapidMiner*, setelah *preprocessing* untuk label netral (nilai = 0) diabaikan maka *dataset* menjadi 1.007 ulasan, jumlah data hampir seimbang (*balanced*) setiap labelnya, karena dengan data yang tidak seimbang (*imbalanced*), klasifikasi yang dibangun memiliki kecenderungan untuk mengabaikan *minority class*. Data dengan label positif sebanyak 546 ulasan dan label negatif 461 ulasan.



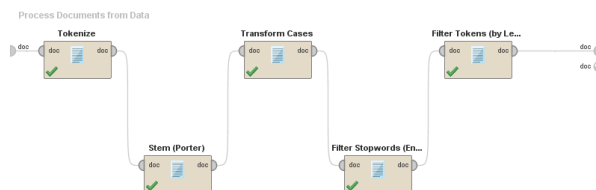
Gbr. 1 Perbandingan label positif dan negatif

B. Pemrosesan Data

Setelah pengambilan data dari *website*, tahap selanjutnya adalah melakukan persiapan data yang telah didapat agar dapat terolah pada saat melakukan pemodelan. Tahap *preprocessing* mencakup kegiatan membangun data dan juga membersihkan data agar siap untuk dikelola ke tahap *modelling*. Dalam *preprocessing* ini terbagi dalam beberapa langkah : *Regex Removal, Remove URL, Annotation Removal, Remove Number, Tokenization, Stemming, Transform Case, Filter Stopwords, Filter Tokens (By Length), Labelling*. Gambar 2 dan 3 merupakan pemrosesan data menggunakan *RapidMiner*.



Gbr. 2 Pemrosesan data awal



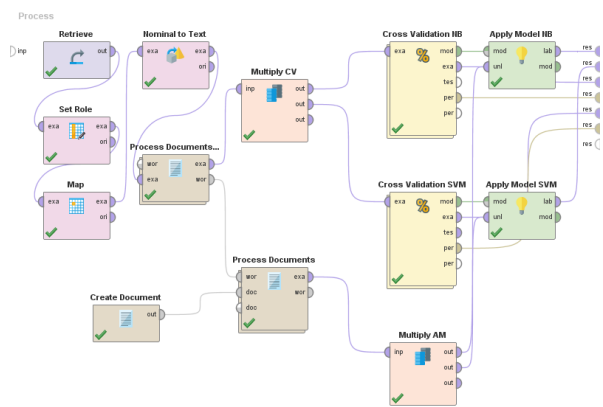
Gbr. 3 Pemrosesan data lanjutan

Row No.	Score	sentiment = Positive	sentiment = Negative	sentiment = Neutral	zoomapp
1	1.641	true	false	false	Easy to use and set up Sharing docs and slipping...
2	-0.385	false	true	false	Sometimes the audio lags while the video conver...
3	-0.872	false	true	false	Its bad for your password you forget it and you can...
4	-0.077	false	true	false	It a nice way to get connected but i cant which hur...
5	-0.841	false	true	false	Not bad but vibrates even when vibration setting is...
6	-0.359	false	true	false	Audio cuts off when i leave the app or turn off device
7	-1.282	false	true	false	Keep on dialing and restrict me from accessing m...
8	-0.256	false	true	false	Ive had no problems with this app Hope its the sa...
9	0.205	true	false	false	This app is fine but i dont get notifications on whe...
10	1.077	true	false	false	I used once quality of connection was good Then ...
11	0.795	true	false	false	Very cool experience with screen sharing feature
12	0.333	true	false	false	Big fan of Zoom be that on desktop tablet or phone
13	-0.308	true	true	false	No way to test or change audio settings
14	0.795	true	false	false	Great app for holding meeting with people from ar...

Gbr. 4 Example set labelling

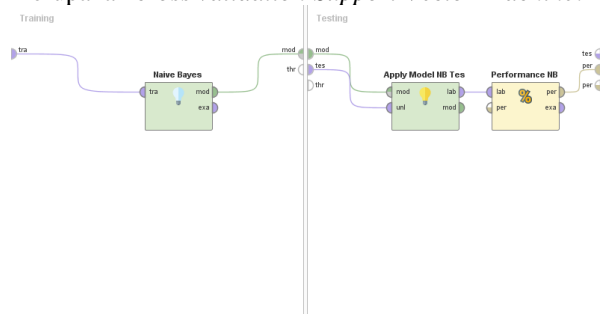
C. Pemodelan Data

Hasil pengujian model yang dilakukan adalah mengklasifikasikan label positif dan negatif pada ulasan para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store* menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik. Gambar 5 menunjukkan pemodelan data *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine*.

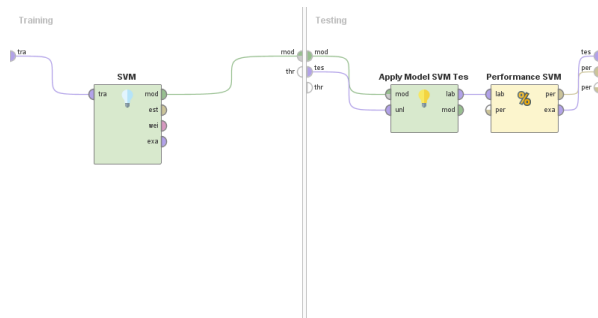


Gbr. 5 Pemodelan data NB & SVM

Pada tahapan ini dilakukan *10 fold cross validation* pada masing-masing metode algoritma. Gambar 6 merupakan *cross validation Naïve Bayes*. Gambar 7 merupakan *cross validation Support Vector Machine*.



Gbr. 6 Cross validation Naïve Bayes



Gbr. 7 Cross validation Support Vector Machine

D. Evaluasi

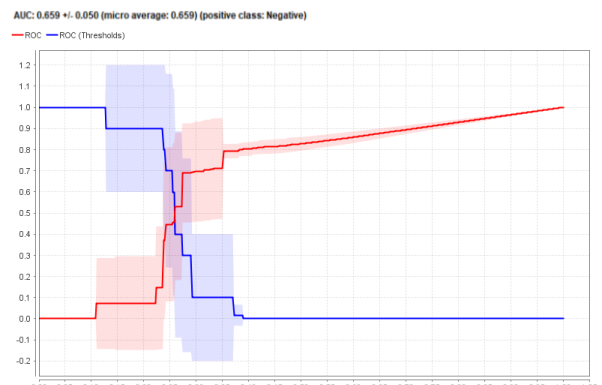
Setelah tahapan *modelling* selesai maka selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap hasil dari pemodelan tersebut. Membandingkan dua hasil dari pemodelan algoritma *Naïve Bayes* (NB) dan *Support Vector Machine* (SVM) yang berupa *accuracy* dan AUC (*Area Under Curve*) antara model. Evaluasi bertujuan untuk menentukan nilai kegunaan dari model yang telah berhasil dibuat pada langkah sebelumnya. Untuk evaluasi digunakan *10 fold cross validation*. Melakukan evaluasi performa akurasi dan AUC dari eksperimen yang telah dilakukan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* yaitu *true positive rate* (TP rate), *true negative rate* (TN rate), *false positive rate* (FP rate) dan *false negative rate* (FN rate) sebagai indikator. TP rate adalah persentase dari kelas positif yang berhasil diklasifikasi sebagai kelas positif, sedangkan TN rate adalah persentase dari kelas negatif yang berhasil diklasifikasi sebagai kelas negatif. FP rate adalah persentase dari kelas negatif yang diklasifikasi sebagai kelas positif. FN rate adalah persentase dari kelas positif yang diklasifikasi sebagai kelas negatif.

Dari hasil pengujian model diatas dengan menggunakan algoritma NB maka dapat menghasilkan sebuah nilai *accuracy* (*confusion matrix*) yang dapat dilihat pada Gambar 8. Jumlah TP rate adalah 411 record diklasifikasikan sebagai label positif dan FP rate adalah 135 record diklasifikasikan sebagai label negatif. Berikutnya jumlah TN rate adalah 338 record diklasifikasikan sebagai label negatif dan FN rate adalah 123 record diklasifikasikan sebagai label positif. Berdasarkan Gambar 8 menunjukkan bahwa tingkat akurasi dengan menggunakan algoritma NB sebesar 74,37%. Pada Gambar 9 nilai *Area Under Curve* (AUC) sebesar 0,659 dengan *performance* yang kurang begitu baik.

accuracy: 74.37% +/- 2.98% (micro average: 74.38%)

	true Positive	true Negative	class precision
pred. Positive	411	123	76.97%
pred. Negative	135	338	71.46%
class recall	75.27%	73.32%	

Gbr. 8 Accuracy algoritma *Naïve Bayes*



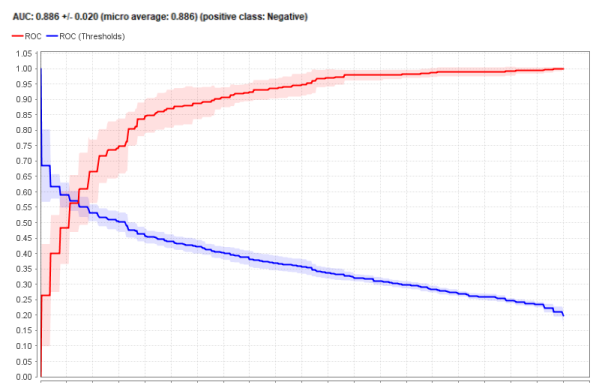
Gbr. 9 AUC algoritma *Naïve Bayes*

Dari hasil pengujian model diatas dengan menggunakan algoritma SVM maka dapat menghasilkan sebuah nilai *accuracy* (*confusion matrix*) yang dapat dilihat pada Gambar 10. Jumlah TP rate adalah 473 record diklasifikasikan sebagai label positif dan FP rate adalah 73 record diklasifikasikan sebagai label negatif. Berikutnya jumlah TN rate adalah 345 record diklasifikasikan sebagai label negatif dan FN rate adalah 116 record diklasifikasikan sebagai label positif. Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan bahwa tingkat akurasi dengan menggunakan algoritma SVM sebesar 81,22%. Pada Gambar 11 nilai *Area Under Curve* (AUC) sebesar 0,886 dengan *performance* yang baik.

accuracy: 81.22% +/- 2.81% (micro average: 81.23%)

	true Positive	true Negative	class precision
pred. Positive	473	116	80.31%
pred. Negative	73	345	82.54%
class recall	86.53%	74.84%	

Gbr. 10 Accuracy algoritma *Support Vector Machine*



Gbr. 11 AUC algoritma *Support Vector Machine*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari masing-masing algoritma diatas yakni *Naïve Bayes* (NB) dan *Support Vector Machine* (SVM), maka dapat dirangkum hasilnya seperti pada tabel berikut ini :

TABEL I
CONFUSION MATRIX SETIAP ALGORITMA

Metode	TP	FP	TN	FN
<i>Naïve Bayes</i>	411	135	338	123
<i>Support Vector Machine</i>	473	73	345	116

TABEL III
PERBANDINGAN PERFORMANCE ALGORITMA

Metode	Accuracy	AUC
<i>Naïve Bayes</i>	74,37%	0,659
<i>Support Vector Machine</i>	81,22%	0,886

Dalam penelitian ini setelah dilakukan *preprocessing* dan *modelling* dengan membandingkan dua metode algoritma data mining yaitu *Naïve Bayes* (NB) dan *Support Vector Machine* (SVM), dari hasil evaluasi diketahui bahwa nilai akurasi untuk mengklasifikasikan label positif dan label negatif pada ulasan para pengguna aplikasi *zoom cloud meetings* di *Google Play Store*, dapat dibuktikan dengan nilai akurasi dan nilai AUC dari masing-masing algoritma yaitu untuk NB nilai akurasi = 74,37% dan nilai AUC = 0,659. Sedangkan untuk algoritma SVM nilai akurasi = 81,22% dan nilai AUC = 0,886. Dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa tingkat akurasi yang didapatkan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) lebih unggul 6,85% dibandingkan algoritma *Naïve Bayes* (NB) dengan 1.007 *record dataset*. Banyak terdapat penelitian sebelumnya yang menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dengan dataset berbeda menghasilkan akurasi yang baik ketika dibandingkan dengan algoritma lainnya.

REFERENSI

[1] T. Dewayani, "Bekerja dari Rumah (Work From Home) Dari Sudut Pandang Unit Kepatuhan Internal," Kanwil DJKN Jawa Barat, 2020. [Online]. Available: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/13014/Bekerja-dari-Rumah-Work-From-Home-Dari-Sudut-Pandang-Unit-Kepatuhan-Internal.html>.

[2] Zoom, "Zoom Solutions," *Zoom Video Communications, Inc*, 2020. <https://zoom.us/>.

[3] S. A. Saputra, D. Rosiyadi, W. Gata, and S. M. Husain, "Analisis Sentimen E-Wallet Pada Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization," *J. Resti*, vol. 3, no. 3, pp. 377–382, 2019.

[4] G. A. Buntoro, "Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 Di Twitter," *Integer J.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–41, 2017, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Ghulam_Buntoro/publication/316617194_Analisis_Sentimen_Calon_Gubernur_DKI_Jakarta_2017_Di_Twitter/links/5907eee44585152d2e9ff992/Analisis-Sentimen-Calon-Gubernur-DKI-Jakarta-2017-Di-Twitter.pdf.

[5] A. Fauzi, A. N. Rais, M. F. Akbar, and W. Gata, "Analisis Sentimen Berinternet Pada Media Sosial AMIK BSI Tegal Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor*, 2018, pp. 46–54.

[6] I. Santoso, W. Gata, and A. B. Paryanti, "Penggunaan Feature Selection di Algoritma Support Vector Machine untuk Sentimen Analisis Komisi Pemilihan Umum," *J. Resti*, vol. 3, no. 3, pp. 364–370, 2019.

[7] B. Pratama *et al.*, "Sentiment Analysis of the Indonesian Police Mobile Brigade Corps Based on Twitter Posts Using the SVM And NB Methods," *J. Phys. Conf. Ser.*, pp. 1–12, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1201/1/012038.

[8] S. Kurniawan, W. Gata, D. A. Puspitawati, N. Nurmalasari, M. Tabrani, and K. Novel, "Perbandingan Metode Klasifikasi Analisis Sentimen Tokoh Politik Pada Komentar Media Berita Online," *J. Resti*, vol. 3, no. 2, pp. 176–183, 2019.

[9] N. Nurajijah and D. Riana, "Algoritma Naïve Bayes, Decision Tree, dan SVM untuk Klasifikasi Persetujuan Pembiayaan Nasabah Koperasi Syariah," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 77–82, 2019, doi: 10.14710/jtsiskom.7.2.2019.77-82.

[10] F. N. Azzam, D. P. Kartikasari, and F. A. Bakhtiar, "Implementasi Video Conference dengan File Sharing menggunakan WebRTC," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 10, pp. 10102–10109, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

[11] RapidMiner, "RapidMiner Studio 9.6," *RapidMiner*, 2020. <https://my.rapidminer.com/nexus/account/index.html#download>.

[12] B. Gunawan, H. S. Pratiwi, and E. E. Pratama, "Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 113–118, 2018, doi: 10.26418/jp.v4i2.27526.

[13] H. Hermanto, A. Mustopa, and A. Y. Kuntoro, "Algoritma Klasifikasi Naive Bayes Dan Support Vector Machine Dalam Layanan Komplain Mahasiswa," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 211–220, 2020, doi: 10.33480/jitk.v5i2.1181.