

Implementasi Algoritma *Support Vector Machine* dan *Chi Square* untuk Analisis Sentimen *User Feedback* Aplikasi

Lulu Luthfiana¹, Julio Christian Young², Andre Rusli³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

¹ lulu.luthfiana@student.umn.ac.id

² julio.christian@umn.ac.id

³ andrerusli19@gmail.com

Diterima 18 November 2020

Disetujui 26 November 2020

Abstract—In order to adapt with evolving requirements and perform continuous software maintenance, it is essential for the software developers to understand the content of user feedback. User feedback such as bug report could provide so much information regarding the product from user's point of view, especially parts that need improvements. However, it is often difficult to read all the feedback for products with enormous number of users as manually reading and analyzing each feedback could take too much time and effort. This research aims to develop a model for automatic feedback classification by implementing Support Vector Machine for the classifier's algorithm and Chi-square method for feature selection. The model is developed using Python programming language and is then evaluated under different scenarios in order to measure its performance. Using a ratio of training and testing set of 80:20, our model achieved 77% accuracy, 50% precision, 55% recall, and 73% F1-score with 6.63 critical value and $C=100$ and $\gamma=0.001$ as the SVM hyperparameters.

Index Terms—Chi-Square, sentiment analysis, Support Vector Machine, text classification, user feedback

I. LATAR BELAKANG

Mengumpulkan kebutuhan atau keluhan *user* merupakan fokus *requirements engineering* (RE). *Requirements engineering* sebagian besar untuk melibatkan pengguna sistem, mengumpulkan kebutuhan pengguna, dan mendapatkan *feedback* dari pengguna [1]. Dengan adanya *user feedback*, *engineer* dari aplikasi tersebut dapat memahami kebutuhan dan keluhan dari pengguna. Setelah *engineer* mendapatkan *user feedback*, maka akan dilakukan identifikasi dan pengklasifikasian *user feedback*. Untuk melakukan klasifikasi pada teks *user feedback* secara manual dapat menghabiskan waktu yang banyak, dikarenakan *user feedback* tidak sedikit, namun bisa ribuan *user feedback* setiap saat. Oleh karena itu, diperlukan adanya sistem otomatis untuk analisis sentimen *user feedback*.

Sentiment analysis (SA) merupakan metode proses dalam memahami, mengekstrak, dan mengolah sebuah data yang berupa tekstual yang didapatkan dari kalimat opini yang bekerja otomatis sehingga didapatkannya informasi sentimen yang terkandung di dalamnya [2]. Ada beberapa batasan yang membuat analisis sentimen yang mengandung kalimat opini dari *user feedback* penting bagi *engineer*. Pertama, dari kalimat opini tersebut dapat memberikan saran atau masukan pada *engineer* untuk membuat aplikasi lebih baik. Dari kalimat opini yang sangat banyak dari berbagai *user* membuat upaya yang dilakukan pada analisis sentimen sangat besar. Lalu, kualitas dari *user feedback* atau kalimat opini yang diberikan *user* sangat bervariasi, dari saran yang membantu sampai ide yang inovatif. Selain penggunaan *user feedback* dalam evaluasi aplikasi *rating* pada aplikasi juga mewakili dari kalimat opini yang ada. Namun, kegunaan dari *rating* dalam *user feedback* untuk *engineer* sangat terbatas, karena *rating* mewakili rata-rata untuk keseluruhan aplikasi dan dapat menggabungkan keduanya antara evaluasi positif atau negatif dari satu fitur [3]. Dari hal yang sudah dibahas untuk mengklasifikasikan sentimen yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori yaitu positif, negatif, dan netral.

II. PENELITIAN TERKAIT

Dalam penelitian yang terkait ada beberapa metode *machine learning* yang digunakan dalam analisis sentimen. [2] Memperbandingkan penerapan seleksi fitur untuk optimalisasi tingkat akurasi sentimen analisis klasifikasi rekomendasi menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan didapatkan tingkat akurasi 72,45% dengan seleksi fitur *information gain*. [4] melakukan komparasi algoritma klasifikasi *machine learning* pada sentimen *review* film, SVM mendapatkan hasil terbaik dengan akurasi 81,10% dan penelitian tersebut mengatakan bahwa SVM merupakan algoritma yang paling baik.

Menurut Alfian Nur Rahmad dan Feddy Setio Pribadi (2015), Bahwa penggunaan seleksi fitur seperti *Chi Square* dalam klasifikasi dapat meningkatkan hasil baik *recall*, *precision*, *F1-score*, dan akurasi walaupun peningkatannya tidak terlalu signifikan, tapi dapat mempengaruhi hasil klasifikasi [5]. Penelitian Cahyono dan Saprudin melakukan analisis sentimen pada *tweets* berbahasa Sunda menggunakan *Naïve Bayes Classifier* dengan *feature selection Chi Square* dan mendapatkan akurasi sebesar 78,48 % [6].

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan algoritma *Support Vector Machine* untuk mengklasifikasikan *user feedback* dengan tambahan seleksi fitur *Chi Square*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sentiment Analysis

Sentiment analysis disebut juga dengan *opinion mining* merupakan proses untuk meng-ekstrak suatu opini atau pendapat dari dokumen untuk topik tertentu [7]. Tujuan sentimen analisis adalah untuk menentukan *attitude* dari pembicara ataupun penulis yang berhubungan dengan topik tertentu [6]. Dari topik tertentu, analisis sentimen dapat digunakan untuk menentukan nilai kesukaan atau ketidaksukaan seseorang terhadap suatu barang [8]. Nilai analisis sentimen tersebut dapat ditentukan ke dalam 3 kategori seperti positif, negatif, atau netral.

B. User Feedback

User feedback sangat penting karena untuk pemeliharaan perangkat lunak dan evolusi aplikasi seluler yang dipandu oleh permintaan yang terkandung dalam *user feedback* [9]. Dalam menyelidiki *user feedback* yang dilaporkan pengguna untuk aplikasi yang digunakan, pengguna dapat memberikan informasi yang berharga tentang fitur yang harus diperhatikan atau membantu dalam memahami masalah yang terkait pada aplikasi, *user feedback* yang disampaikan oleh pengguna akan disampaikan kepada developer agar aplikasi yang digunakan bisa terpelihara. *User feedback* yang diberikan oleh pengguna biasanya terbagi atas dua macam, yaitu komentar positif atau komentar negatif [8]. Disisi lain analisis yang lebih mendalam terhadap *user feedback* tersebut dapat mengevaluasi developer dan memberikan saran terhadap aplikasi tersebut untuk meningkatkan aplikasi agar mendapatkan kepuasan pelanggan yang tinggi.

C. Data Preprocessing

Data preprocessing atau pemrosesan awal dokumen merupakan tahapan awal yang berfungsi dalam mengtransformasikan dokumen ke dalam bentuk representasi lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mempermudah proses pencarian *query* ke

dokumen, dan mempermudah dalam proses mengurutkan dokumen-dokumen yang diambil [6]. Dalam penelitian ini tahapan yang dilakukan *case folding*, *tokenization*, *stopword removal*, *stemming*.

D. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) dalam *machine learning* merupakan pembelajaran *supervised* dengan algoritma pembelajaran yang *associated*. SVM bekerja dengan cara mencari sebuah *hyperlane* atau garis pembatas pemisah antar kelas yang mempunyai margin atau jarak antar *hyperlane* dengan data paling terdekat pada setiap kelas yang paling besar [2]. Hal ini dikarenakan SVM memiliki kemampuan untuk menemukan solusi global yang optimal. Dengan margin yang besar maka kemungkinan model yang dihasilkan *overfit* menjadi kecil [10].

Umumnya, masalah yang ada di dunia nyata mempunyai bentuk *non-linearly separable*, sehingga class tidak dapat dipisahkan oleh *hyperlane* secara sempurna. Maka dari itu, diperlukan modifikasi SVM dengan memasukkan fungsi kernel [8]. Fungsi kernel memberikan kemudahan dalam proses pembelajaran SVM [8]. Fungsi kernel yang dapat dirumuskan pada persamaan 1.

$$K(x_i, x_j) = \phi(x_i) \cdot \phi(x_j) \quad (1)$$

Fungsi kernel tersebut untuk menyelesaikan masalah *non-linear*, data x_i dan x_j berawal dari pemetaan data oleh fungsi Φ ke ruang vektor yang tinggi. Sehingga kelas dapat dipisahkan secara linear oleh sebuah *hyperlane*. Lalu data x_i dan x_j akan dilakukan dot produk. Karena umumnya transformasi 0 ini tidak diketahui, dan sangat sulit untuk dipahami secara mudah, maka perhitungan *dot product* dapat digantikan dengan fungsi kernel ($x_i \cdot x_j$) yang mendefinisikan secara implisit transformasi 0 [11].

Dalam penelitian ini akan melakukan klasifikasi dengan SVM menggunakan kernel Gaussian RBF. Penggunaan kernel Gaussian RBF dikarenakan bisa mendapatkan nilai akurasi yang lebih baik dibandingkan fungsi kernel lainnya. Menurut penelitian yang terkait fungsi kernel SVM digunakan untuk klasifikasi penyakit tanaman kedelai dan didapatkan fungsi kernel Gaussian RBF mendapatkan hasil yang terbaik pada akurasinya dibandingkan fungsi kernel linear [12]. Fungsi ($x_i \cdot x_j$) merupakan fungsi kernel yang menunjukkan pemetaan *non-linear* pada *feature space*. Untuk rumus fungsi kernel Gaussian RBF persamaan seperti yang dirumuskan pada persamaan 2.

$$K(x_i, x_j) = \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{2\sigma^2}\right) \quad (2)$$

E. Chi Square

Chi Square merupakan salah satu dari *feature selection* pada klasifikasi teks. Seleksi fitur ini dilakukan untuk mereduksi fitur-fitur yang tidak

relevan dalam proses klasifikasi yang menggunakan teori statistika untuk menguji independensi sebuah term dengan kategorinya [13]. *Chi Square* termasuk metode dalam tipe seleksi fitur *supervised*, dimana mampu menghilangkan fitur-fitur dengan tanpa mengurangi dari tingkat akurasi yang dihasilkan [2]. Dalam penelitian ini yang digunakan dalam pemilihan *feature selection* dengan *chi square* (χ^2). Pada tahap ini, tiap kata yang diperoleh dihitung menggunakan persamaan 3.

$$\chi^2(t, c) = \frac{N(AD-CB)^2}{(A+C)(B+D)(A+B)(C+D)} \quad (3)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dataset

Dalam penelitian ini, dataset yang digunakan berasal dari paper [14]. Total data yang ada sebesar 553 *feedback*, dimana 259 *feedback* positif, 241 *feedback* negatif, dan 53 *feedback* netral.

B. Evaluasi Performa

Ada 2 skenario yang dilakukan yaitu dengan menggunakan seleksi fitur *Chi Square* dan tidak menggunakan seleksi fitur *Chi Square*. Data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 80:20 dengan 80 untuk data *train* dan 20 untuk data *test*. Lalu setelahnya akan diklasifikasi dengan model SVM menggunakan *GridSearchCV* untuk mendapatkan nilai parameter terbaik untuk klasifikasinya. Digunakan *hyper-parameter C* dan *gamma* untuk klasifikasinya dengan interval parameter *C* yaitu 0,1, 1, 10, 100 dan untuk interval *gamma*nya yaitu 1, 0,1, 0,01, 0,001.

Skenario pertama dilakukan dengan menggunakan seleksi fitur *Chi Square* dengan nilai kritis tertentu yaitu 3,84, 6,63, 7,83, dan 10,83. Didapatkan hasil terbaik dari keempat nilai kritis tersebut yaitu dengan nilai kritis 6,63 dan untuk pengklasifikasian dengan SVM didapatkan parameter terbaik yaitu dengan *C* 100 dan *gamma*nya 0,001 dengan akurasinya sebesar 77%, *precision* 50%, *recall* 55%, dan *F1-Score* 73%. Tabel 1 menunjukkan jumlah kelas aktual dan yang diprediksi oleh model terbaik berdasarkan kelasnya masing-masing.

Lalu untuk skenario kedua dengan tidak menggunakan seleksi fitur didapatkan klasifikasi untuk model *Support Vector Machine* dengan parameter *C* 10 dan *gamma* 0,01 didapatkan akurasi 69%, *precision* 48%, *recall* 53%, dan *F1-score* 50%.

Tabel 1. Model terbaik yaitu pada skenario dengan menggunakan seleksi fitur *Chi Square* dengan nilai kritis 6,63

<i>Actual \ Predicted</i>	Negatif	Netral	Positif
Negatif	32	0	8
Netral	6	0	3
Positif	9	0	53

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini, dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dan *Chi Square* dalam klasifikasi sentimen pada *user feedback* aplikasi yang sudah diberi label positif, negatif, dan netral. Berdasarkan penelitian dan uji coba yang sudah dilakukan, hasil terbaik adalah menggunakan seleksi fitur *Chi Square* dapat membantu meningkatkan hasil akurasi pada pengklasifikasiannya. Dengan data yang dibagi menjadi 80:20 dengan nilai kritis pada seleksi fitur 6,63 didapatkan akurasi 77%, *precision* 50%, *recall* 55%, dan *F1-Score* 73%.

Untuk pengembangan selanjutnya perlunya pembenaran ejaan pada penulisan *feedback* atau *typo correction* yang diharapkan dapat memperbaiki hasil dari akurasi pada pengklasifikasiannya. Lalu bisa juga mengganti seleksi fitur lain seperti *Information Gain* atau *Maximum Entropy*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Maalej, M. Nayebi, T. Johann, and G. Ruhe, "Toward data-driven requirements engineering," *IEEE Softw.*, vol. 33, no. 1, pp. 48–54, 2016.
- [2] O. Somantri and D. Apriliani, "Support Vector Machine Berbasis Feature Selection Untuk Sentiment Analysis Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Support Vector Machine Based on Feature Selection for Sentiment Analysis Customer Satisfaction on Culinary," vol. 5, no. 5, pp. 537–548, 2018.
- [3] E. Guzman and W. Maalej, "How do users like this feature? A fine grained sentiment analysis of App reviews," *2014 IEEE 22nd Int. Requir. Eng. Conf. RE 2014 - Proc.*, pp. 153–162, 2014.
- [4] V. Chandani and R. S. W. Purwanto, "Komparasi Algoritma Klasifikasi Machine Learning Dan Feature Selection pada Analisis Sentimen Review Film," *J. Intell. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 56–60, 2015.
- [5] A. N. Rahmad and F. S. Pribadi, "Pemilihan Feature Dengan Chi Square Dalam Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Berita," *Edu Komputika J.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–21, 2015.
- [6] Y. Cahyono and S. Saprudin, "Analisis Sentiment Tweets Berbahasa Sunda Menggunakan Naïve Bayes Classifier dengan Seleksi Feature Chi Squared Statistic," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 3, p. 87, 2019.
- [7] H. Kaur, V. Mangat, and Nidhi, "A survey of sentiment analysis techniques," *Proc. Int. Conf. IoT Soc. Mobile, Anal. Cloud, I-SMAC 2017*, pp. 921–925, 2017.
- [8] D. J. Haryanto, L. Muflikhah, and M. A. Fauzi, "Analisis Sentimen Review Barang Berbahasa Indonesia Dengan Metode Support Vector Machine Dan Query Expansion," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 9, pp. 2909–2916, 2018.

- [9] G. Grano, A. Di Sorbo, F. Mercaldo, C. A. Visaggio, G. Canfora, and S. Panichella, "Android apps and user feedback: A dataset for software evolution and quality improvement," *WAMA 2017 - Proc. 2nd ACM SIGSOFT Int. Work. App Mark. Anal. Co-located with FSE 2017*, no. ii, pp. 8–11, 2017.
- [10] I. M. A. Agastya, "Pengaruh Stemmer Bahasa Indonesia Terhadap Peforma Analisis Sentimen Terjemahan Ulasan Film," *J. Tekno Kompak*, vol. 12, no. 1, p. 18, 2018.
- [11] R. Munawarah, O. Soesanto, and M. R. Faisal, "Penerapan Metode Support Vector Machine Pada Diagnosa Hepatitis," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. Volume 04, no. February, pp. 103–113, 2016.
- [12] N. R. Feta and A. R. Ginanjar, "KOMPARASI FUNGSI KERNEL METODE SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK PEMODELAN KLASIFIKASI TERHADAP COMPARISON OF THE KERNEL FUNCTION OF SUPPORT VECTOR MACHINE METHOD FOR MODELING CLASSIFICATION OF SOYBEAN PLAT DISEASE," vol. 1, no. 1, pp. 33–39, 2019.
- [13] S. Anisah, A. S. Honggowibowo, and A. Pujiastuti, "Klasifikasi Teks Menggunakan Chi Square Feature Selection Untuk Menentukan Komik Berdasarkan Periode, Materi Dan Fisikdengan Algoritma Naïve bayes," *Compiler*, vol. 5, no. 2, pp. 59–66, 2016.
- [14] E. W. Pamungkas and D. G. P. Putri, "An experimental study of lexicon-based sentiment analysis on Bahasa Indonesia," *Proc. - 2016 6th Int. Annu. Eng. Semin. Ina. 2016*, pp. 28–31, 2017.

