



Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Metode Naive Bayes

Billy Gunawan^{#1}, Helen Sasty Pratiwi^{#2}, Enda Esyudha Pratama^{#3}

[#]Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Jl. Prof Dr H. Hadari Nanawi, Kota Pontianak, 78115

¹privatebillgun@gmail.com

²helensastypratiwi@informatics.untan.ac.id

³endaesyudha@gmail.com

Abstrak— Sistem analisis sentimen merupakan sistem yang digunakan untuk melakukan proses analisis otomatis pada ulasan produk online bahasa Indonesia untuk memperoleh informasi meliputi informasi sentimen yang merupakan bagian dari ulasan online. Data tersebut diklasifikasikan menggunakan Naive Bayes. Sistem analisis sentimen dibagi menjadi 5 (lima) tahap, yaitu *crawling*, *pre-processing*, *pembobotan kata*, *pembentukan model* dan *klasifikasi sentimen*. Pada *pembobotan kata* digunakan metode TF-IDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*). Data yang ada akan diklasifikasikan ke dalam 5 (lima) kelas, yaitu sangat negatif, negatif, netral, positif dan sangat positif. Data tersebut kemudian akan dievaluasi menggunakan pengujian *confusion matrix* dengan parameter akurasi, *recall*, dan *precision*. Hasil pengujian menunjukkan pada pengujian 3 kelas (negatif, netral dan positif) hasil terbaik didapatkan pada 90% data latih dan 10% data uji dengan nilai akurasi 77.78%, *recall* 93.33% dan *precision* 77.78% dan pada pengujian 5 kelas hasil terbaik didapatkan pada 90% data latih dan 10% data uji dengan nilai akurasi 59.33 %, *recall* 58.33 % dan *precision* 59.33 %. Hasil prediksi kelas data uji yang relevan dibandingkan antara kelas sentimen yang ditandai *supervisor* dan kelas sentimen yang dihasilkan oleh sistem analisis sentimen walaupun belum sepenuhnya akurat.

Kata kunci - Naive bayes, Klasifikasi sentimen, TF-IDF, *Confusion matrix*, Akurasi

I. PENDAHULUAN

Pada zaman modern ini, sentimen atau opini masyarakat semakin bertambah luas dan bebas diungkapkan di berbagai media. Sentimen dapat menjadi potensi besar bagi perusahaan yang ingin mengetahui umpan balik (*feedback*) dari masyarakat terhadap merk dagang mereka. Merk telah dianggap sebagai salah satu asset tidak berwujud (*intangible asset*) yang paling berharga dan manajemen merk adalah prioritas penting bagi pihak manajemen perusahaan atau organisasi [1].

Jumlah pengguna (*user*) aktif dalam komunikasi *online* memiliki jumlah data yang sangat banyak sehingga memunculkan data besar (*big data*). Munculnya teknologi *big data* yang merupakan himpunan data dalam jumlah

yang sangat besar, rumit, dan tidak terstruktur menjadi salah satu sumber daya besar yang dapat diolah untuk memperoleh hasil sentimen yang lebih akurat.

Jumlah review dan opini sangat banyak sehingga akan menyulitkan dan memakan waktu untuk membaca secara keseluruhan. Oleh karena itu dapat dirancang sistem yang secara otomatis akan mengelompokkan opini dan *review* yang ada sesuai kelasnya. Kelas sentimen dibagi menjadi kelas sangat positif, positif, netral, negatif, dan sangat negatif sehingga pengguna dapat membaca memilih ingin membaca opini sesuai yang diinginkan [2].

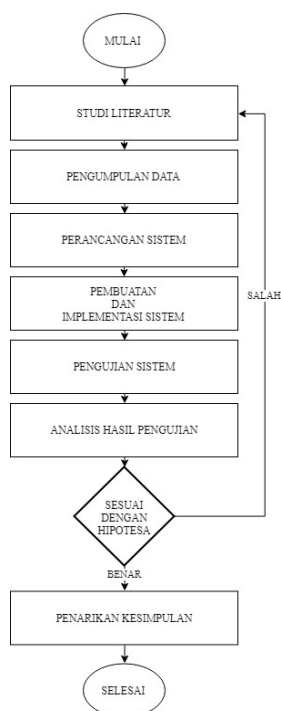
Sistem analisis sentimen yang dibangun menggunakan algoritma klasifikasi Naive Bayes. Ciri utama dari algoritma Naive Bayes adalah asumsi yang sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi atau kejadian [3]. Kelebihan dari Naive Bayes adalah proses klasifikasi data dapat disesuaikan dengan sifat dan kebutuhan masing-masing.

Dengan adanya sistem analisis sentimen ini diharapkan dapat membantu perusahaan mengetahui umpan balik terhadap merk dagangnya dan masyarakat dalam menilai sebuah produk berdasarkan opini dan *review* yang ada.

Penelitian Kristiyanti [4], pengkajian ulang tentang review produk kosmetik dengan cara pengklasifikasian review tersebut ke dalam *class* positif dan negatif. Teknik klasifikasi yang digunakan untuk klasifikasi data adalah Support Vector Machine (SVM) dengan penggabungan metode pemilihan fitur Particle Swarm Optimization agar bisa meningkatkan akurasi. Evaluasi pengukuran sebelum dan sesudah penambahan metode pemilihan fitur dilakukan menggunakan 10 Fold Cross Validation. Sedangkan pengukuran akurasi diukur dengan Confusion Matrix dan Kurva ROC. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan akurasi Support Vector Machine dari 89.00 % menjadi 97.00 %.

Sipayung, Maharani dan Zefanya [5] membuat sistem analisis sentimen menggunakan metode Naive Bayes Classifier (NBC). Komentar dibagi berdasarkan sentimen positif dan negatif, sehingga dapat dievaluasi kepuasan pelanggan terhadap produk dan jasa yang disediakan secara terkomputerisasi dan spesifik. Hasil dari penelitian

yang dilakukan mendapatkan enam kategori yang ditinjau dengan 55 *keyword* kata benda, terdapat 120 *keyword* sentimen dengan 66 kata sentimen positif dan 54 kata sentimen negatif. Hasil pengolahan terhadap 175 data latih disimpulkan bahwa hasil klasifikasi sentimen yang didapat adalah sentimen positif sebanyak 155 komentar dan sentimen negatif sebanyak 20 komentar. Kategori sentimen positif terbesar adalah kategori kamar sebesar 73 komentar dan kategori dengan sentimen negatif terbesar adalah kategori kamar sebesar 17 komentar. Tingkat akurasi dalam penentuan kategori adalah sebesar 77.14% dan 75.42% dalam penentuan sentimen memiliki tingkat *precision* 99.12% dan *recall* 72.9%.



Gambar. 1 Diagram alir penelitian

Budi [6] menyatakan ada beberapa algoritma yang digunakan untuk penggalian dokumen untuk analisis sentimen, salah satunya adalah K-Means. Didalam penelitian ini algoritma yang digunakan adalah K-Means dengan pembobotan kata TF-IDF. Dengan tujuan untuk mengetahui kinerja algoritma K-Means tanpa seleksi fitur dan menggunakan seleksi fitur information gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi K-Means dengan dataset digunakan 300 positif dan 300 negatif akurasi 57.83%, 700 dokumen positif dan 700 negatif akurasi 56.71%, 1000 dokumen positif dan 1000 negatif akurasi 50.40%. Dari hasil pengujian disimpulkan bahwa semakin besar dataset yang digunakan semakin rendah akurasi K-Means.

II. METODE PENELITIAN

Sentimen adalah pendapat atau pandangan yang didasarkan pada perasaan yang berlebih-lebihan terhadap sesuatu (bertentangan dengan pertimbangan pikiran) [7].

Sentimen terdapat pada pernyataan atau kalimat yang memiliki pendapat. Sentimen digunakan untuk mengetahui perasaan yang diberikan terhadap topik atau objek.

Data pre-processing adalah teknik *data mining* yang melibatkan transformasi data mentah menjadi format yang mudah dimengerti. Langkah data pre-processing diperlukan untuk menyelesaikan beberapa jenis masalah termasuk *noisy data*, data redundansi, nilai data yang hilang, dll [8].

Adapun langkah-langkah *data pre-processing* adalah tokenisasi, *case folding*, *stemming*, *filtering*, dan *labelling*.

1. Tokenisasi

Tokenisasi merupakan proses pemisahan suatu rangkaian karakter berdasarkan karakter spasi, dan mungkin pada waktu yang bersamaan dilakukan juga proses penghapusan karakter tertentu, seperti tanda baca [9].

2. Case Folding

Case folding merupakan proses mengubah semua huruf dalam suatu dokumen atau kalimat menjadi huruf kecil [10]. *Case folding* digunakan untuk mempermudah pencarian. Tidak semua data konsisten dalam penggunaan huruf kapital.

3. Stemming

Kata-kata yang sudah diubah menjadi huruf kecil perlu dilakukan pengecekan. *Stemming* digunakan untuk menyeragamkan kata sehingga mengurangi daftar kata yang ada pada data latih [11].

4. Filtering

Filtering / eliminasi stopwords memiliki banyak keuntungan, yaitu akan mengurangi *space* pada tabel *term index* hingga 40% atau lebih [12]. Proses *stopword removal* merupakan proses penghapusan *term* yang tidak memiliki arti atau tidak relevan [9].

5. Labelling

Labelling berasal dari kata label. Label berarti karakter atau himpunan karakter yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu variabel atau bagian dari data atau berkas [7]. *Labelling / proses pemberian label* ada 2 (dua), yaitu pemberian label kepada *token* dengan kata penguat (*exaggeration*) dan kata negasi (*negation*).

Pembobotan kata adalah proses pemberian bobot untuk setiap kata yang terdapat dalam sebuah dokumen. Dalam pencarian informasi peringkat berdasarkan frekuensi kata, salah satu metode yang paling populer adalah metode TF-IDF (*Term Frequency - Inversed Document Frequency*).

Dalam metode TF-IDF, *Term Frequency* lebih berfokus pada istilah yang sering muncul dalam suatu dokumen sedangkan *Inverse Document Frequency* lebih berfokus pada pemberian bobot rendah untuk istilah yang muncul dalam banyak dokumen [13].

Klasifikasi Naive 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 [11]. Selain itu, performansi Naive Bayes memiliki waktu klasifikasi yang singkat

sehingga mempercepat proses sistem analisis sentimen. Pada penelitian ini pengujian digunakan dengan menggunakan 5 kelas (sangat negatif, negatif, netral, positif dan sangat positif) dan 3 kelas (negatif, netral, dan positif).

Diagram alir penelitian dilakukan dengan tahap-tahap studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, pembuatan dan implementasi sistem, pengujian sistem, analisis hasil pengujian, dan penarikan kesimpulan seperti pada gambar 1.

Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan sistem yang akan dibuat seperti referensi tentang kritik dan saran, Data Pre-Processing maupun melalui penelitian-penelitian sebelumnya.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan sistem yang akan dibuat seperti data opini dan review yang berasal dari Female Daily (www.femaledaily.com). Opini dan review yang diambil sebanyak 300 data latih per kelas dengan total 1500 data latih.

Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) dengan tahapan antara lain, perancangan *use case diagram*, perancangan *sequence diagram*, perancangan *class diagram* dan perancangan *activity diagram*. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan struktur antarmuka sistem dan perancangan layout serta antarmuka sistem.

Pembuatan dan Implementasi sistem dilakukan berdasar kepada desain dan perancangan aplikasi yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Pada tahapan ini, sistem akan dibuat berbasis website HTML dan PHP.

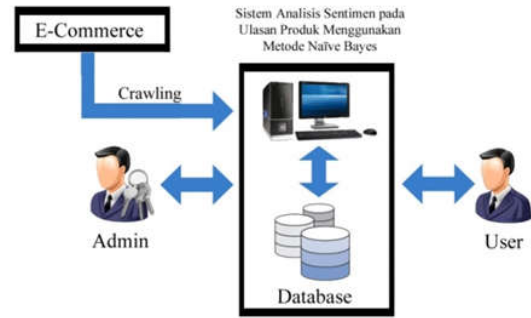
Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat menganalisis sentimen yang diambil oleh crawler yang kemudian dilakukan pre-processing dan pembobotan kata menggunakan metode TF-IDF dan mengkategorikannya kedalam kelas-kelas menggunakan metode Naive Bayes. Dalam hal ini dilakukan pengujian dengan metode *blackbox*, *confusion matrix*, perhitungan akurasi, *precision* dan *recall*.

Analisis Hasil Pengujian dilakukan analisis terhadap sistem secara keseluruhan untuk memudahkan dalam melakukan penarikan kesimpulan. Kesimpulan dirumuskan berdasarkan analisis hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

III. PERANCANGAN APLIKASI

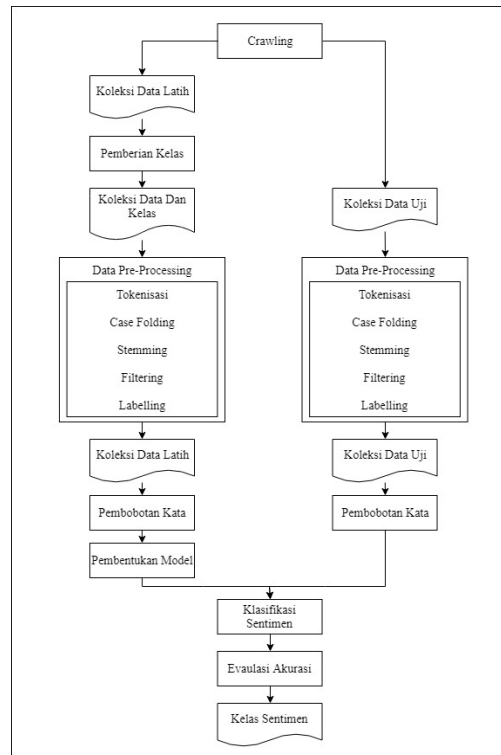
A. Gambaran Umum Sistem

Sistem yang dibangun adalah sistem yang dapat digunakan untuk menganalisis sentimen pada ulasan produk dan berjenis coarsed-grained sentiment analysis, dikarenakan sebuah review / ulasan dapat dinilai apabila dibaca secara keseluruhan. Sistem bekerja dengan melakukan crawling *review* pada *website e-commerce* yang nantinya akan diproses pada sistem. Adapun pengguna dari sistem ini dibagi menjadi *admin* dan pengunjung *website* seperti pada gambar 2.



Gambar. 2 Arsitektur sistem

Workflow sistem analisis sentimen dibagi menjadi 2 bagian yaitu koleksi data latih dan koleksi data uji, sebelum dapat dilakukan klasifikasi sentimen dapat dilihat pada gambar 3.

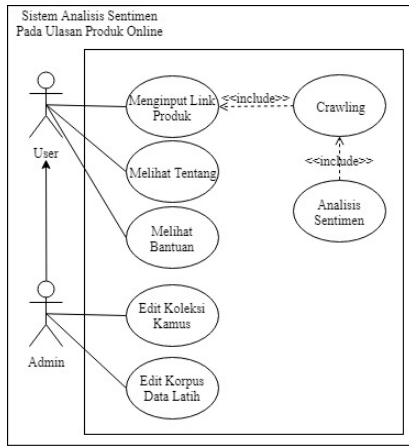


Gambar. 3 *Workflow* sistem analisis sentimen

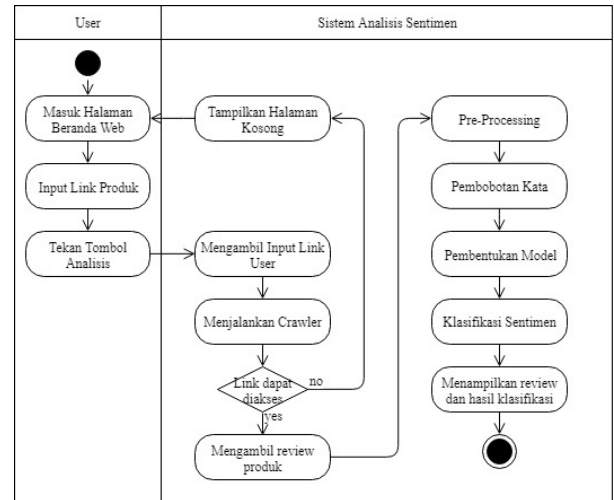
B. Perancangan UML

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem [14]. Sebuah use case merepresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. Berikut merupakan use case diagram yang telah dirancang pada gambar berikut. *Use Case diagram* digambarkan seperti pada gambar 4.



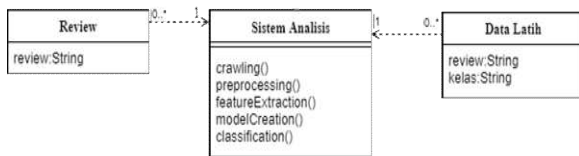
Gambar. 4 Use case diagram



Gambar. 7 Activity diagram

2. Class Diagram

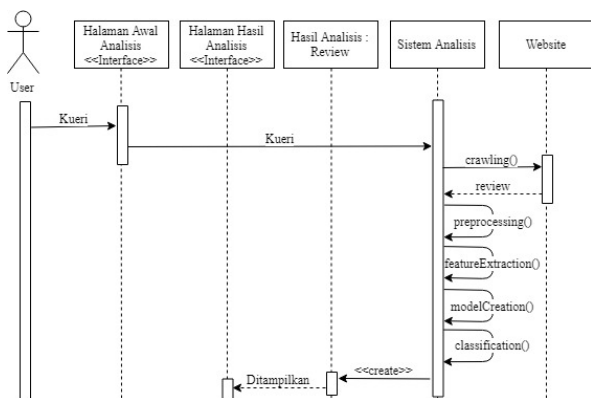
Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem [14]. Class diagram digambarkan seperti pada gambar 5.



Gambar. 5 Class diagram

3. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek [14]. Sequence diagram digambarkan seperti pada gambar 6.



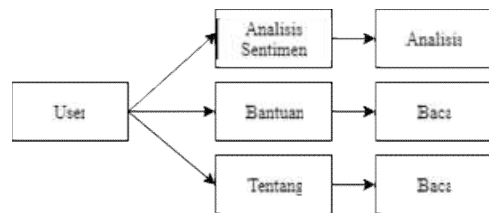
Gambar. 6 Sequence diagram

4. Activity Diagram

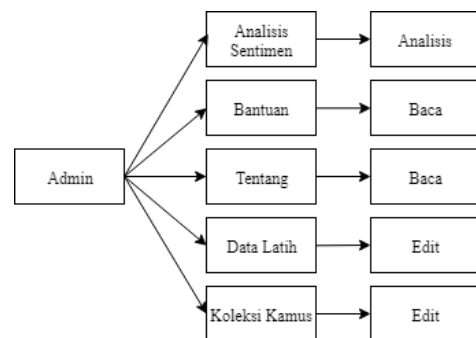
Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis [14]. Activity diagram digambarkan seperti pada gambar 7.

C. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka sistem analisis sentimen ini memiliki beberapa layout yang disesuaikan dengan use case diagram yang telah dirancang. Struktur antar muka sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 8 untuk user dan gambar 9 untuk admin berikut :



Gambar. 8 Rancangan antarmuka user



Gambar. 9 Rancangan antarmuka admin

IV. HASIL PERANCANGAN DAN ANALISIS

A. IMPLEMENTASI

1. Antarmuka Halaman Utama / Beranda

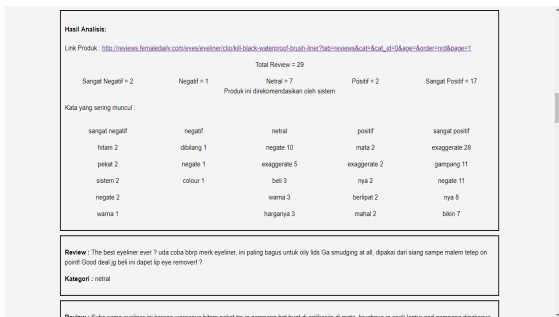
Antarmuka halaman utama / beranda memiliki form yang memerlukan input pengguna yaitu link halaman awal produk pada website FemaleDaily seperti pada gambar 10.



Gambar. 10 Antarmuka halaman utama/beranda

2. Antarmuka Halaman Hasil Analisis

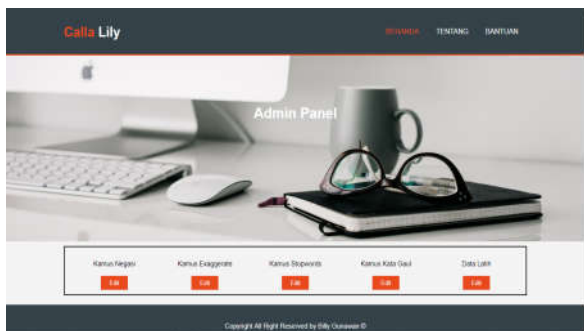
Antarmuka halaman hasil analisis memberikan informasi dari analisis yang telah dilakukan sistem seperti pada gambar 11.



Gambar. 11 Antarmuka halaman hasil analisis

3. Antarmuka Admin Panel

Antarmuka admin panel memberikan admin hak akses untuk mengatur atau manajemen korpus data latih dan koleksi kamus seperti pada gambar 12.



Gambar. 12 Antarmuka halaman admin panel

B. Pengujian Confusion Matrix

Confusion matrix adalah suatu metode yang umumnya digunakan untuk melakukan perhitungan tingkat akurasi pada data mining. Confusion matrix memuat informasi tentang klasifikasi yang diprediksi dengan benar oleh sebuah sistem klasifikasi [15]. Terdapat tiga parameter yang akan dihitung, yaitu akurasi, recall, dan precision yang dapat dilihat pada tabel I.

TABEL I
HASIL PENGUJIAN

Jumlah Kelas	Total Data	Data Latih	Data Uji	Akurasi	Recall	Precision
3	900	90%	10%	77.78%	93.33%	77.78%
3	900	80%	20%	73.89%	95.00%	74.44%
5	1500	90%	10%	59.33%	58.33%	59.33%
5	1500	80%	20%	52.66%	50.83%	52.67%

C. Analisis Hasil Pengujian

Dari pengujian yang dilakukan dengan menghitung akurasi, recall dan precision pada sistem analisis sentimen review produk online maka analisis yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut.

1. Hasil prediksi kelas data uji yang relevan dibandingkan antara kelas sentimen yang ditandai *supervisor* dan kelas sentimen yang dihasilkan oleh sistem analisis sentimen.
2. Prediksi kelas sentimen pada review dapat dilakukan dengan *pre-processing*, pembobotan kata, pembentukan model dilanjutkan dengan perhitungan probabilitas kelas.
3. Prediksi sistem analisis sentimen menggunakan metode Naive Bayes belum sepenuhnya relevan. Hal ini dapat dilihat pada nilai akurasi pengujian terutama pada pengujian 5 kelas menggunakan dataset 80% latih - 20% data uji memiliki akurasi terendah sebesar 52.66%, pengujian 5 kelas menggunakan dataset 90% latih - 10% sebesar 59.33 %, pengujian 3 kelas menggunakan dataset 90% data latih dan 10% data uji memiliki 73.89% sedangkan pada pengujian 3 kelas menggunakan dataset 90% data latih dan 10% data uji memiliki akurasi tertinggi sebesar 77.78%.
4. Nilai akurasi terendah pada sistem analisis sentimen pada setiap pengujian yang dilakukan terdapat pada kelas netral yang dapat dilihat pada tabel II. Hal ini disebabkan sifat kelas netral yang memiliki *vocabulary* yang luas sehingga sistem mengklasifikasikan kalimat pada kelas netral menjadi kelas lain.
5. Dari pengujian 5 kelas dan 3 kelas yang dilakukan data latih 90% dan data uji 10% memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan data latih 80% dan data uji 20%. Hal ini disebabkan semakin banyak data latih yang digunakan maka *vocabulary* sistem akan menjadi lebih banyak dan pengklasifikasian pun akan menjadi semakin akurat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian terhadap sistem analisis sentimen pada ulasan produk *online* menggunakan metode Naive Bayes, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode Naive Bayes dapat memprediksi kelas sentimen pada ulasan produk *online* sesuai dengan sistem yang disiapkan.
2. Sistem analisis yang dibentuk belum sepenuhnya relevan dalam memprediksi kelas sentimen yang sesuai terhadap pemberian kelas dari *supervisor*.
3. Sistem analisis sentimen pada ulasan produk *online* menggunakan metode Naive Bayes menghasilkan nilai akurasi terendah pada pengujian 5 kelas menggunakan dataset 80% latih dan 20% data uji sebesar 52.66%, sedangkan pada pengujian 3 kelas menggunakan dataset 90% data latih dan 10% data uji memiliki akurasi tertinggi sebesar 77.78%.
4. Jumlah data latih dalam sistem analisis sentimen memiliki pengaruh terhadap prediksi sistem. Selain jumlah, kualitas data latih juga berperan karena semakin tinggi kualitas data maka sistem akan mendapatkan *vocabulary* yang semakin besar sehingga akan lebih tepat dalam memprediksi kelas sentimen.
5. Review yang diluar batasan cenderung akan memiliki kelas sentimen yang salah dikarenakan sistem tidak dilatih diluar batasan yang telah ditentukan. Seperti *review* dalam bahasa Inggris atau kata-kata gaul baru yang tidak terdapat dalam kamus .

B. Saran

Adapun beberapa hal yang perlu ditambahkan dalam pengembangan sistem analisis sentimen pada ulasan produk online menggunakan metode Naive Bayes ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem analisis sentimen pada ulasan produk online menggunakan metode Naive Bayes ini dapat menggunakan metode lain untuk memperoleh hasil prediksi yang lebih baik. Contoh metode yang dapat digunakan Support Vector Machine (SVM) [4] atau K-Means [6].
2. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan website ulasan produk *online* yang dapat dicrawl sehingga tidak terbatas pada satu website.
3. Sistem analisis sentimen dapat ditambahkan proses semantik sehingga kata-kata yang harusnya memiliki makna dapat ditandai. Dan dapat membantu sistem dalam menilai kelas sentimen pada *review*.

REFERENSI

- [1] Keller, Kevin L., dan Donald R. Lehmann. 2006. Brands and Branding: Research Findings and Future Priorities. Marketing Science. Vol. 25, No 6. Maryland: INFORMS.
- [2] Buntoro, Ghulam Asrofi, Teguh Bharata Adji, dan Adhistya Erna Purnamasari. 2016. Sentiment Analysis Candidates of Indonesian Presiden 2014 with Five Class Attribute. International Journal of Computer Applications. Vol. 136 No. 2. Ronowijayan :Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [3] Natalius, Samuel. 2010. Metode Naive Bayes Classifier dan Penggunaannya pada Klasifikasi Dokumen. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [4] Kristiyanti, Dinar Ajeng. 2015. Analisis Sentimen Review Produk Kosmetik Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Particle Swarm Optimization Sebagai Seleksi Fitur. Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT) 2015. Jakarta: STMIK Nusa Mandiri.
- [5] Sipayung, Evasaria M., Herastia Maharani, dan Ivan Zefanya. 2016. Perancangan Sistem Analisis Sentimen Komentar Pelanggan Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 8, NO. 2. Bandung: Institut Teknologi Harapan Bangsa.
- [6] Budi, Setyo. 2017. Text Mining Untuk Analisis Sentimen Review Film Menggunakan Algoritma K-Means. Techno.COM, Vol. 16, No. 1. Semarang : Universitas Dian Nuswantoro Semarang
- [7] Anonim. 2018. Kamus Besar Bahasa Indonesia. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>, 24 Maret 2018
- [8] Kotsiantis, S. B., D. Kanellopoulos dan P. E. Pintelas. 2006. Data Preprocessing for Supervised Learning. International Journal of Computer Science Volume 1 Number 2. Patras: University of Patras.
- [9] Amin, Fatkhul. 2012. Sistem Temu Kembali Informasi dengan Metode Vector Space Model. Jurnal Sistem Informasi Bisnis 02. Semarang: Universitas Stikubank.
- [10] Valatehan, Lucky, Muhammad Fachrurrozi, dan Osvari Arsalan. 2016. Identifikasi Kalimat Pemborosan Menggunakan *Rule Based Reasoning*. Annual Research Seminar Vol 2 No. 1. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- [11] Manning, Christopher D, Prabhakar Raghavan, dan Hinrich Schütze. Introduction to Information Retrieval. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- [12] Baeza R.Y., dan Neto R., 1999. Modern Information Retrieval. Boston: USA.
- [13] Wilson, Garnett, Rodolphe Devillers, and Orland Hoeber. 2011. Fuzzy Logic Ranking For Personalized Geographical Information Retrieval. Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Human Computer Interaction (IHCI 2011). Czech Republic: Springer Berlin Heidelberg.
- [14] A.S., Rosa dan M. Shalahudin. 2016. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika Bandung.
- [15] Hamilton, Howard. 2017. Confusion Matrix. http://www2.cs.uregina.ca/~hamilton/courses/831/notes/confusion_matrix/confusion_matrix.html, 24 Maret 2018.