

Text Mining dalam Analisis Sentimen Review Restoran Menggunakan Algoritma *K-Nearest-Neighbor* (KNN)

Elly Indrayuni

Abstract— The Internet becomes an important part of everyday life. The experience available online has garnered a large number of consumer reviews for products or services on the Web. Reading the whole review can be time consuming, but if only a few reviews are read, the evaluation will be biased. The restaurant is one of the many objects reviewed online based on one's personal experience. Many aspects can affect a person to decide to visit the restaurant just by reading reviews or reviews of others. The classification of sentiments aims to address this problem by automatically classifying user reviews into positive or negative opinions. The method used in this research is *K-nearest-neighbor* (KNN). KNN and SVM have much better performance than other classifiers. The evaluation was conducted using *10 fold cross validation*. The results show an accuracy value of 93% for the *K-nearest-neighbor* algorithm (KNN).

Intisari— Internet menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Pengalaman yang tersedia secara online telah mengumpulkan sejumlah besar ulasan konsumen untuk produk atau layanan di Web. Membaca keseluruhan ulasan tersebut bisa menyita waktu, namun jika hanya sedikit ulasan yang dibaca, evaluasi akan menjadi bias. Restoran merupakan salah satu objek yang banyak direview secara online berdasarkan pengalaman pribadi seseorang. Banyak aspek yang dapat mempengaruhi seseorang untuk memutuskan berkunjung ke restoran tersebut hanya dengan membaca review atau ulasan orang lain. Klasifikasi sentimen bertujuan untuk mengatasi masalah ini dengan secara otomatis mengklasifikasikan ulasan pengguna menjadi opini positif atau negatif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *K-nearest-neighbor* (KNN). KNN dan SVM memiliki kinerja yang jauh lebih baik daripada pengklasifikasi lainnya. Evaluasi dilakukan menggunakan *10 fold cross validation*. Hasil penelitian menunjukkan nilai akurasi sebesar 93% untuk algoritma *K-nearest-neighbor* (KNN).

Kata Kunci— Review, Klasifikasi Sentimen, Analisis Sentimen, *K-nearest-neighbor*, KNN

I. PENDAHULUAN

Internet menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini orang dapat mengakses tidak hanya pendapat dari anggota keluarga dan teman, tapi juga dari orang lain yang berada di seluruh dunia yang mungkin telah menggunakan produk tertentu, mengunjungi tempat tujuan tertentu, atau menonton film. Pengalaman yang tersedia secara online telah mengumpulkan sejumlah besar ulasan

konsumen untuk produk atau layanan di Web. Saat mencoba menemukan produk atau layanan tersebut dapat menyita waktu, namun jika hanya sedikit ulasan yang dibaca, evaluasi akan menjadi bias. Klasifikasi sentimen bertujuan untuk mengatasi masalah ini dengan secara otomatis opini pengguna produk, pencarian online umum akan menghasilkan jutaan halaman web. Membaca keseluruhan ulasan mengklasifikasikan ulasan pengguna menjadi opini positif atau negatif [16].

Restoran merupakan salah satu objek yang banyak direview secara online berdasarkan pengalaman pribadi seseorang. Banyak aspek yang dapat mempengaruhi seseorang untuk memutuskan berkunjung ke restoran tersebut hanya dengan membaca review atau ulasan orang lain. Oleh karena itu diperlukan sebuah studi komputasi untuk mengklasifikasikan review atau ulasan pengguna menjadi opini positif atau negatif agar memudahkan para pengguna lainnya dalam mengambil keputusan.

Analisis sentimen adalah teknik komputasi untuk menggali, mengklasifikasi, memahami dan menentukan pendapat yang diungkapkan dalam berbagai konten. Upaya ini untuk mengidentifikasi pendapat atau sentimen tentang suatu objek [11]. *Opinion mining* tidak memperhatikan topik dari teks tersebut tetapi lebih fokus kepada ekspresi yang digambarkan dari teks opini tersebut. Hal ini menentukan komentar dalam forum *online*, blog, atau komentar yang berkaitan dengan topik tertentu (produk, buku, film, dan lain-lain) termasuk opini positif, negatif atau netral [7]. Oleh karena itu, analisa sentimen atau *opinion mining* merupakan salah satu solusi mengatasi masalah untuk mengelompokkan opini atau *review* menjadi opini positif atau negatif secara otomatis.

Banyak algoritma kategorisasi teks telah dieksplorasi dalam literatur sebelumnya, seperti KNN, *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*. KNN dan SVM memiliki kinerja yang jauh lebih baik daripada pengklasifikasi lainnya [12].

Pada penelitian ini penulis menggunakan algoritma *K-nearest-neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasikan teks analisis sentimen pada *review* restoran untuk mencari nilai akurasi tertinggi.

Identifikasi masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Banyak penelitian tentang analisis sentimen review berbagai produk atau objek tertentu secara online dengan berbagai metode atau algoritma yang digunakan untuk mencari nilai akurasi tertinggi.
2. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan pada algoritma *K-nearest-neighbor* (KNN).

Jurusan Manajemen Informatika, AMIK BSI Pontianak, Jl. Abdurahman Saleh No. 18 Pontianak 78124 Indonesia (telp: (0561) 583924; e-mail: elly.eiy@bsi.ac.id)

II. KAJIAN LITERATUR

A. Review

Ekstensi yang berkaitan dengan *opinion mining* atau analisis sentimen adalah bahwa pengguna mempunyai pandangan berbeda terhadap berbagai jenis produk saat menulis ulasan (*review*) di web. Sebagian besar hasil penambangan *review* produk difokuskan hanya pada *review* produk fisik. Dalam tinjauan *review* produk fisik, pengguna pada umumnya langsung pada titik pembicaraan tentang fitur yang disukai dan tidak disukai. Namun, jika fokus pada *review* produk lainnya, seperti restoran yang menyediakan produk fisik (makanan) dan jasa seperti pelayanan dan suasana restoran akan muncul beberapa fitur khusus lainnya [13].

B. Analisis Sentimen

Opinion mining atau juga dikenal sebagai analisis sentimen adalah proses yang bertujuan untuk menentukan apakah polaritas kumpulan teks tulisan (dokumen, kalimat, paragraph, dll) cenderung ke arah positif, negatif, atau netral [6].

Analisis sentimen pada *review* adalah proses menyelidiki *review* produk di internet untuk menentukan opini atau perasaan terhadap suatu produk secara keseluruhan [4].

Teknik klasifikasi sentimen dapat terbagi atas [8]:

1. *Machine Learning Approach*

Machine learning approach menerapkan algoritma *machine learning* terkenal dengan menggunakan fitur linguistik.

2. *Lexicon Based Approach*

Lexicon based approach bergantung pada leksikon sentimen, sebuah kumpulan istilah sentimen yang dikenal dan dikompilasi. Hal ini dibagi menjadi dua, yaitu *dictionary-based approach* dan *corpus-based approach* yang menggunakan metode statistik atau semantik untuk mencari sentimen polaritas.

3. *Hybrid Approach*

Pada umumnya pendekatan hybrid menggabungkan kedua pendekatan leksikon sentimen sebagai peran kunci dalam sebagian besar metode.

C. *Preprocessing*

Pre-processing data adalah proses pembersihan dan mempersiapkan teks untuk klasifikasi [4]. Teks online mengandung biasanya banyak *noise* dan bagian tidak informatif seperti tag HTML, script dan iklan. Selain itu, pada tingkat kata-kata, banyak kata-kata dalam teks tidak sesuai pada orientasi umum itu. Berikut adalah hipotesis agar memiliki data yang benar sebelum diproses: mengurangi *noise* dalam teks dapat membantu meningkatkan kinerja *classifier* dan mempercepat proses klasifikasi sehingga membantu dalam analisis sentimen *real time*. Seluruh proses melibatkan beberapa langkah: membersihkan teks online, penghapusan ruang *spasi*, memperluas singkatan, kata dasar (*stemming*), penghapusan kata henti (*stopword removal*), penanganan negasi dan terakhir seleksi fitur.

D. *K-nearest-neighbor (KNN)*

KNN adalah metode pembelajaran berbasis sampel, yang menggunakan semua dokumen pelatihan untuk memprediksi label dokumen uji dan memiliki perhitungan kesamaan teks yang sangat besar. Banyak peneliti mencari cara untuk mengurangi kompleksitas KNN, yang dapat dibagi menjadi tiga metode secara umum: mengurangi dimensi teks vektor, mengurangi jumlah sampel pelatihan, dan mempercepat proses menemukan tetangga terdekat K [12].

E. Evaluasi dan Validasi

K-fold Cross-validation merupakan teknik validasi dengan membagi data awal secara acak kedalam *k* bagian yang saling terpisah atau "*fold*" [5]. Kurva ROC memiliki properti yang menarik: mereka tidak sensitif terhadap perubahan distribusi kelas. Jika proporsi positif terhadap kasus negatif berubah dalam satu set tes, kurva ROC tidak akan berubah. Untuk melihat mengapa demikian, dapat dilihat pada *confusion matrix* [9].

Confusion matrix.

	Predicted	
	Positive documents	Negative documents
Actual positive documents	# True Positive samples (TP)	# False Negative samples (FN)
Actual negative documents	# False Positive samples (FP)	# True Negative samples (TN)

Gbr 1. *Confusion Matrix*

Berikut adalah persamaan model *confusion matrix*:

1. Nilai akurasi (*acc*) adalah proporsi jumlah prediksi yang benar.

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} \quad (1)$$

2. *Sensitivity* digunakan untuk membandingkan proporsi *tp* terhadap tupel yang positif.

$$\text{Sensitivity} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \quad (2)$$

3. *Specificity* digunakan untuk membandingkan proporsi *tn* terhadap tupel yang negatif.

$$\text{Specificity} = \frac{\text{TN}}{\text{TN} + \text{FP}} \quad (3)$$

4. PPV (*positive predictive value*) adalah proporsi kasus dengan hasil diagnosa positif.

$$\text{ppv} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \quad (4)$$

5. NPV (*negative predictive value*) adalah proporsi kasus dengan hasil diagnosa negatif.

$$\text{npv} = \frac{\text{TN}}{\text{TN} + \text{FN}} \quad (5)$$

Kurva ROC digunakan untuk mengukur nilai *Area Under Curve* (AUC). Kurva ROC membagi hasil positif dalam sumbu y dan hasil negatif dalam sumbu x [14].

Pedoman untuk mengklasifikasikan keakuratan pengujian menggunakan nilai AUC, sebagai berikut:

- a. 0.90 - 1.00 = *Excellent Classification*
- b. 0.80 - 0.90 = *Good Classification*

- c. 0.70 - 0.80 = *Fair Classification*
- d. 0.60 - 0.70 = *Poor Classification*
- e. 0.50 - 0.60 = *Failure*

Tinjauan Studi Penelitian Terkait

Ada beberapa penelitian sebelumnya tentang klasifikasi teks sentimen pada review online dengan menggunakan algoritma seperti *Naive Bayes* dan SVM.

TABEL I
STATE OF THE ART PENELITIAN ANALISIS SENTIMEN

Judul	Preprocessing	Feature Selection	Classifier
Analyzing Sentiment of Movie Review Data using Naive Bayes Neural Classifier (Dhande dan Patnaik, 2014)	Bag of Words Model	-	Naive Bayes dan Neural Network
Twitter brand sentiment analysis: A hybrid system using n-gram analysis and dynamic artificial neural network (Ghiassi, Skinner, dan Zimbra, 2013)	Removing stopwords, stemming, transforming the data into the vector space, term weighting	N-gram	Dynamic Artificial Neural Network (DAN2), SVM
Senti-lexicon and improved Naive Bayes algorithms for sentiment analysis of restaurant reviews (Kang, Yo, dan Han, 2012)	POS Tagger	Unigrams Bigrams	Naive Bayes
Sentiment classification of online reviews to travel destinations by supervised machine learning approaches (Ye et al., 2009)	Converted all characters to lowercase	N-gram	Support Vector Machine (SVM)

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan tahapan sebagai berikut:

- A. Pengumpulan Data
Data untuk eksperimen ini dikumpulkan, lalu diseleksi dari data yang tidak sesuai. Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara memfilter secara manual untuk data *review* yang berisi opini positif dan opini negatif. Sebaiknya data *review* yang dikumpulkan sebanyak mungkin agar dapat dilihat perubahan tingkat akurasi yang dihasilkan.
- B. Pengolahan Awal Data
Pada tahap pengolahan awal data untuk klasifikasi teks atau sentiment digunakan tahap *preprocessing* agar teks yang *noise* atau bersifat tag HTML, symbol ataupun tanda baca dapat dihilangkan. Tahap *preprocessing* merupakan tahap yang penting untuk membersihkan dan mempersiapkan teks untuk diklasifikasi.
- C. Metode Yang Diusulkan
Metode atau model yang diusulkan pada penelitian ini menggunakan *K-nearest-neighbor (KNN)*. Dari penelitian ini akan diperoleh berapa nilai akurasi yang dihasilkan algoritma *K-nearest-neighbor (KNN)* dalam pengklasifikasian teks.
- D. Eksperimen dan Pengujian Metode
Dalam melakukan pengujian model yang diusulkan pada eksperimen ini, *software* yang digunakan sebagai alat bantu untuk menghitung tingkat akurasi adalah Rapidminer.
- E. Evaluasi dan Validasi Hasil
Evaluasi dilakukan untuk mengetahui hasil akurasi dari eksperimen yang telah dilakukan. Setelah nilai akurasi didapatkan maka dilakukan proses validasi untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik menggunakan *confusion matrix* dan *ROC Curve*.

IV. HASIL PEMBAHASAN

- A. Pengumpulan Data
Pada penelitian ini, penulis menggunakan 200 data *review* restoran yang terdiri dari 100 *review* untuk opini positif dan 100 *review* untuk opini negatif. Data *review* restoran diambil dari situs www.tripadvisor.com. Pengumpulan data *training* untuk review restoran dilakukan dengan meng-copy setiap *review* ke *notepad* sehingga menghasilkan *file* berekstensi .txt.
- B. Pengolahan Awal Data
Tahap *preprocessing* yang digunakan penulis untuk membantu menghasilkan nilai akurasi terbaik, antara lain:
 1. *Tokenization*
Pada proses *tokenize* ini, semua tanda baca, simbol, atau apapun yang bukan huruf dihilangkan sehingga menjadi sekumpulan kata secara utuh.
 2. *Filter Stopword*
Pada tahap ini terjadi penghapusan kata-kata yang tidak relevan, seperti *the, for, of,* dan sebagainya sehingga

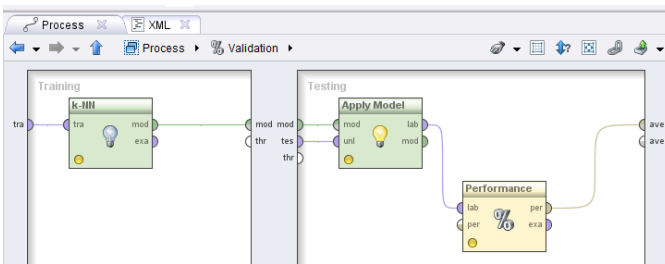
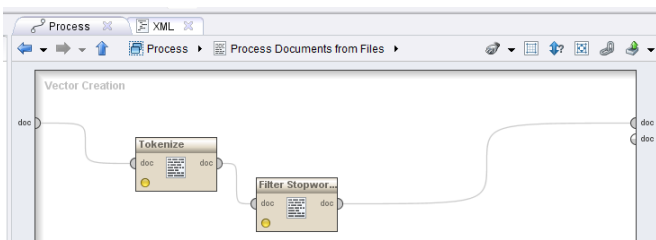
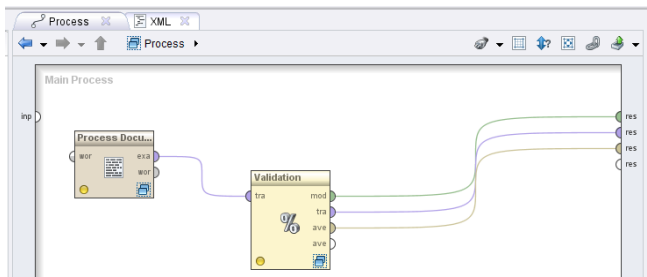
dihasilkan sekumpulan teks yang memiliki arti dan berkaitan dengan klasifikasi sentimen.

C. Metode Yang Diusulkan

Metode yang diusulkan yaitu penggunaan algoritma *K-nearest-neighbor (KNN)* untuk mengetahui nilai akurasi yang akan dihasilkan untuk pengklasifikasian teks.

D. Hasil Eksperimen dan Pengujian Model

Proses kategorisasi teks ini akan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbour (KNN)*. Secara sederhana, algoritma ini bekerja dengan membandingkan jarak data masukan dengan sejumlah *k* data pelatihan yang paling dekat. Pada algoritma KNN tidak perlu masukkan parameter apapun karena algoritma ini merupakan algoritma *lazy learner* yang tidak membangun model klasifikasi. Berikut ini adalah desain model klasifikasi teks opini pada review restoran menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbour (KNN)*.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gbr 2. Desain Model Algoritma KNN

Tabel II menunjukkan data eksperimen pengujian nilai *k*. Nilai *k* yang dipakai untuk melakukan klasifikasi adalah 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, dan 80.

TABEL II
EKSPERIMEN PENGUJIAN NILAI K

Nilai k	KNN	
	Accuracy (%)	AUC
1	87.50	0.500
5	86.50	0.923
10	88.50	0.960
20	93.00	0.976
30	93.00	0.980
40	92.50	0.980
50	89.00	0.978
60	90.00	0.981
70	90.50	0.979
80	89.00	0.981

Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Berdasarkan hasil eksperimen diatas nilai akurasi terbaik yaitu sebesar 93.00% diperoleh dengan penentuan nilai *k*= 30.

accuracy: 93.00% +/- 7.48% (mikro: 93.00%)			
	true negatif	true positif	class precision
pred_negatif	89	3	96.74%
pred_positif	11	97	89.81%
class recall	89.00%	97.00%	

Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gbr 3. Hasil Pengujian Algoritma KNN pada Rapidminer

Tabel III menunjukkan hasil pengolahan data *review* jika digambarkan pada tabel *confusion matrix*.

TABEL III
MODEL *CONFUSION MATRIX* UNTUK KNN

Accuracy : 93.00%			
	True positif	True negative	Class Precision
Prediksi positif	97	11	89.81%
Prediksi negative	3	89	96.74%
Class Recall	97.00%	89.00%	

Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Berdasarkan tabel *confusion matrix* menunjukkan bahwa jumlah *true positive (tp)* adalah 97 opini, *false negative (fn)* sebanyak 3 opini. Berikutnya 89 opini untuk *true negative (tn)* dan 11 opini untuk *false positif (fp)*. Nilai *accuracy, sensitivity, specificity, ppv* dan *npv* hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$= \frac{97 + 89}{97 + 89 + 11 + 3} = 0.93$$

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{97}{97 + 3} = 0.97$$

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{89}{89 + 11} = 0.89$$

$$\text{ppv} = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{97}{97 + 11} = 0.89$$

$$\text{npv} = \frac{TN}{TN + FN} = \frac{89}{89 + 3} = 0.97$$

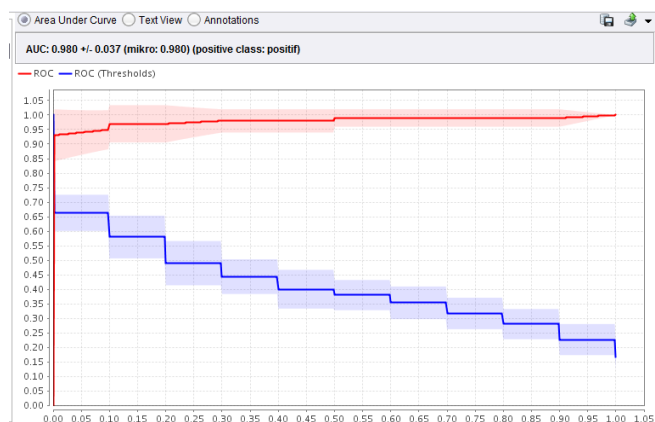
TABEL IV
NILAI ACCURACY, SENSITIVITY, SPECIFICITY, PPV DAN NPV
ALGORITMA KNN

	% (dalam persen)
Accuracy	93.00
Sensitivity	97.00
Specificity	89.00
Ppv	89.00
Npv	97.00

Sumber : Hasil Penelitian (2017)

E. Evaluasi dan Validasi Hasil

Dari eksperimen pengolahan 200 data training menggunakan algoritma *K-nearest-neighbor (KNN)* diperoleh tampilan kurva ROC dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.980 dan diagnosa hasil *Excellent Classification*.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gbr 4. Nilai AUC dalam Kurva ROC *K-nearest-neighbor (KNN)*

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian model menggunakan algoritma *K-nearest-neighbor (KNN)* pada eksperimen yang telah dilakukan ada beberapa hal yang dihasilkan, antara lain:

1. Algoritma *K-nearest-neighbor (KNN)* merupakan algoritma yang memiliki kinerja sangat baik dalam pengklasifikasian teks yang terbukti menghasilkan nilai akurasi hingga 93.00%.
2. Pengujian pada algoritma *K-nearest-neighbor (KNN)* menghasilkan nilai AUC sebesar 0.980 yang termasuk dalam *Excellent Classification*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada keluarga dan rekan sesama civitas akademika yang telah memberikan dorongan dan masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Dan tak lupa penulis sampaikan terima kasih kepada Tim Jurnal Sistem Informasi.

REFERENSI

- [1] Dhande, L. L., dan Patnaik, G. K.. Analyzing Sentiment of Movie Review Data using Naive Bayes Neural Classifier. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*, vol (3) Issue 4. ISSN 2278-6856. 2014.
- [2] Gencosman, B. C., Ozmutlu, H. C., dan Ozmutlu, S. Character n-gram application for automatic new topic identification. *Information Processing and Management*, 50, 821-856. doi:10.1016/j.ipm.2014.06.005. 2014
- [3] Ghiassi, M., Skinner, J., dan Zimbra, D. Twitter brand sentiment analysis: A hybrid system using n-gram analysis and dynamic artificial neural network. *Expert Systems with Applications*, 40, 6266-6282. doi:10.1016/j.eswa.2013.05.057. 2013.
- [4] Haddi, E., Liu, X., dan Shi, Y. The Role of Text Pre-processing in Sentiment Analysis. *Procedia Computer Science*, 17, 26-32. doi:10.1016/j.procs.2013.05.005. 2013.
- [5] Han, J., & Kamber, M. *Data Mining Concepts and Techniques*. San Francisco: Diane Cerra. 2007.
- [6] Kontopoulos, E., Berberidis, C., Dergiades, T., dan Bassiliades, N. Ontology-based sentiment analysis of twitter post. *Expert Systems with Applications*, 40, 4065-4074. doi:10.1016/j.eswa.2013.01.001. 2013.
- [7] Martinez, I. P., Sanchez, F. G., Garcia, R. V., Moreno, V., Fraga, A., Cervantez, J. L. S. Feature-based opinion mining through ontologies. *Expert Systems with Applications*, 41, 5995-6008. doi:10.1016/j.eswa.2014.03.022. 2014.
- [8] Medhat, W., Hassan, A., dan Korashy, H. Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*. doi:10.1016/j.asej.2014.04.011. 2014.
- [9] Moraes, R., Valiati, J. F., dan Gavião Neto, W. P. Document-level sentiment classification: An empirical comparison between SVM and ANN. *Expert Systems with Applications*, 40(2), 621-633. doi:10.1016/j.eswa.2012.07.059. 2013.
- [10] P.-N. Tan, M. Steinbach dan V. Kumar. Introduction to Data Mining. 1st penyunt., Boston: Pearson Addison Wesley, 2006.

- [11] Patil, G., Galande, V., Kekan, V., dan Dange, K. Sentiment Analysis using Support Vector Machine. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*. Vol. 2, Issue 1. 2014.
- [12] S. Jiang, G. Pang, M. Wu and L. Kuang. An improved K-nearest-neighbor algorithm for text categorization. *Expert Systems with Applications*, vol. 39, pp. 1503-1509, 2011.
- [13] Taylor, E. M., Velasquez, J. D., Marquez, F. B., dan Matsuo, Y. Identifying Customer Preferences about Tourism Products using an Aspect-Based Opinion Mining Approach. *Procedia Computer Science*, 22, 182-191. doi:10.1016/j.procs.2013.09.094. 2013.
- [14] Witten, H. I., Frank, E., & Hall, M. A. *Data Mining Practical Machine Learning Tools And Technique*. Burlington: Elsevier Inc. 2011.
- [15] Ye, Q., Zhang, Z., dan Law, R. Sentiment classification of online reviews to travel destinations by supervised machine learning approaches. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6527–6535. doi:10.1016/j.eswa.2008.07.035. 2009.
- [16] Zhang, Z., Ye, Q., Zhang, Z., dan Li, Y. Sentiment classification of Internet restaurant reviews written in Cantonese. *Expert Systems with Applications*, 38, 7674-7682. doi:10.1016/j.eswa.2010.12.147. 2011.
- [17] Zhang, L., Hua, K., Wang, H., Qian, G., dan Zhang, L. Sentiment Analysis on Reviews of Mobile Users. *Procedia Computer Science*, 34, 458–465. doi:10.1016/j.procs.2014.07.013. 2014.



Elly Indrayuni, M.Kom. Lahir di Bogor tanggal 22 Agustus 1989. Tahun 2013 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2015 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta.