

ANALISIS SENTIMEN PADA KOMENTAR VIDEO ULASAN MAKANAN DARI SALURAN YOUTUBE BERBAHASA INDONESIA MENGGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBOR

SENTIMENT ANALYSIS ON VIDEO COMMENTS ABOUT FOOD REVIEW FROM INDONESIAN YOUTUBE CHANNELS USING K-NEAREST NEIGHBOR

Roy Noviantho¹, Anton Siswo Raharjo Ansori², Reza Rendian Septiawan³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

roynvn@telkomuniversity.ac.id¹, raharjo@telkomuniversity.ac.id², zaseptiawan@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

YouTube menjadi salah satu *platform* media sosial yang banyak digunakan untuk berkreasi, khususnya dalam bentuk video. Saat mengunggah video ulasan makanan pada *platform* YouTube, salah satu masalah yang muncul adalah belum adanya fitur yang dapat melakukan klasifikasi komentar. Berdasarkan masalah itu dibuatlah sebuah sistem yang secara otomatis dapat mengklasifikasikan komentar yang ada pada video yang terkait. Penggunaan analisis sentimen dapat melakukan klasifikasi komentar sesuai dengan kategori yang digunakan. Secara keseluruhan sistem terdiri dari dua tahap, yaitu proses pembuatan model dan proses analisis sentimen. Tahapan yang dilakukan yaitu menyiapkan *dataset*, melakukan *preprocessing*, *labelling*, *term weighting*, dan *training dataset*. *Dataset* yang digunakan adalah semua komentar dan balasan yang ada pada video mengenai ulasan makanan. Analisis sentimen dilakukan dengan menggunakan *model* yang memanfaatkan algoritma klasifikasi *K Nearest Neighbor* (K-NN) yang bersifat *Supervised Learning*. Hasil akhir dari sistem yang dibuat berupa pengklasifikasian nilai sentimen terhadap semua komentar yang ada dalam video ulasan makanan ke dalam dua kelas, yaitu positif dan negatif. Nilai akurasi yang didapat pada model yang dibuat adalah 89%. Adapun semua komentar yang didapat dan hasil analisis sentimen ditampilkan di *web* analisis sentimen ulasan makanan untuk dapat dilihat oleh pengguna.

Kata kunci : *Dataset, K-Nearest Neighbor, Labelling, Preprocessing, Term Weighting.*

Abstract

YouTube is one of the most widely used social media platforms for creation, especially in video form. When uploading food review videos on YouTube platform one of the problems is no feature that can classify comments. Based on this problem, a system is created that could automatically classify comments on related videos. Sentiment analysis can be used to classify comments according to the categories used. Overall, the system consists of two stages, making a model and sentiment analysis process. Several stages are preparing the dataset, preprocessing, labelling, term weighting, and training the dataset. The dataset used consists of all comments and replies on the video about food reviews. Sentiment analysis is using the *K Nearest Neighbor* (K-NN) algorithm which is categorized as a supervised learning method. The final result of the system is classifying the sentiment values of all comments in video about food reviews into two classes, positive and negative. The best model has an accuracy 89%. As for all the comments obtained and the results of the sentiment analysis will be displayed on the web food review sentiment analysis to be visible for users.

Keywords: : *Dataset, K-Nearest Neighbor, Labelling, Preprocessing, Term Weighting.*

1. Pendahuluan

Pada zaman digital saat ini, seseorang dapat dengan mudahnya mengakses internet untuk menggunakan *platform* media sosial. Salah satu *platform* yang paling sering digunakan adalah YouTube sebagai media *platform* berbasis video. Dengan hadirnya YouTube, seseorang dapat mengunggah video dengan berbagai macam tema untuk dapat ditonton oleh orang banyak. Salah satu tema yang banyak diunggah adalah mengenai ulasan makanan (*food review*) dan orang yang mengunggahnya disebut dengan *food vlogger*. Tujuan dari video ulasan makanan adalah untuk memberikan ulasan mengenai makanan dari segi rasa, harga, kualitas, suasana, dan lain-lain.

Orang lain juga memiliki kebebasan untuk berkomentar terhadap video mengenai ulasan makanan. Saat ini fitur yang ada pada komentar YouTube adalah melakukan urutan berdasarkan komentar terbaik atau komentar terbaru dan untuk menyukai atau tidak menyukai komentar orang lain. Penulisan komentar dapat dilakukan secara bebas dengan menggunakan berbagai ragam bahasa, menggunakan simbol, dan menggunakan emoji. Salah satu fitur yang belum ada dan menjadi kekurangan adalah mengklasifikasikan komentar ke dalam komentar yang bersifat positif atau negatif. Untuk mendapatkan hasil berupa klasifikasi komentar dapat menggunakan teknik analisis sentimen.

Untuk mengurangi kelemahan yang ada, diperlukan sistem yang dapat melakukan analisis terhadap komentar yang memiliki berbagai bentuk dan melakukan klasifikasi secara otomatis. Teknik analisis sentimen dapat melakukan klasifikasi komentar menjadi komentar positif atau negatif melalui berbagai macam proses untuk mempermudah proses klasifikasi. Pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem analisis sentimen pada komentar video ulasan makanan dari saluran YouTube berbahasa Indonesia menggunakan *K Nearest Neighbor* (K-NN) berbasis *web*.

2. Dasar Teori

2.1 Preprocessing

Preprocessing merupakan tahapan untuk menyempurnakan *dataset* yang digunakan agar dapat lebih mudah untuk dianalisis pada saat menggunakan algoritma klasifikasi. Tujuan dari *preprocessing* adalah untuk menghapus data teks yang tidak berguna saat dilakukan analisis. Terdapat berbagai macam cara untuk melakukan *preprocessing* dan masing – masing cara memiliki tujuan yang berbeda. Beberapa proses yang termasuk *preprocessing* adalah *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, *stemming*. Suatu *dataset* tidak harus melalui semua proses yang termasuk pada teknik *preprocessing*, tergantung tujuan yang dibutuhkan[1].

2.2 Labelling

Labelling adalah proses untuk memberikan label berupa nilai atau tanda terhadap data yang didapat untuk digunakan sebagai indikator dalam penggunaan metode *supervised learning*. Data yang digunakan harus memiliki indikator terlebih dahulu sehingga dalam proses *training* dapat dilakukan pembelajaran berdasarkan label yang telah ditentukan. Proses *labelling* dapat menggunakan bantuan *library* atau menggunakan kamus[2].

2.3 Term Weighting

Term weighting adalah teknik yang dilakukan untuk memberikan bobot pada setiap kata (*term*) di dokumen. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*).

$$TF_{i,j} = \frac{\text{Term } i \text{ frequency in document } j}{\text{Total words in document}} \dots \dots \dots (1)$$

$$IDF = \log\left(\frac{N}{df_i}\right) \dots \dots \dots (2)$$

$$W_{i,j} = tf_{i,j} * \log\left(\frac{N}{df_i}\right) \dots \dots \dots (3)$$

dengan

$tf_{i,j}$	= jumlah kemunculan i di j
df_i	= jumlah dokumen yang mengandung i
N	= jumlah total dokumen

Term Frequency (TF) merupakan nilai yang menunjukkan frekuensi kemunculan suatu kata pada suatu dokumen. Semakin besar nilai *TF* suatu kata menunjukkan semakin sering kata tersebut muncul pada suatu dokumen. Sedangkan *Inverse Document Frequency* (IDF) adalah suatu nilai yang menunjukkan *invers* dari jumlah dokumen yang mengandung suatu kata. Semakin sedikit jumlah dokumen yang mengandung suatu kata akan mengakibatkan semakin besar nilainya [3].

2.4 K-NN

K Nearest Neighbor (K-NN) adalah salah satu algoritma klasifikasi yang bersifat *supervised learning* dengan hasil klasifikasi ditentukan melalui mayoritas kelas dari tetangga terdekat. Nilai K adalah nilai yang dipilih untuk menentukan jumlah total objek yang ada di sekitarnya. Terdapat beberapa cara dalam menentukan nilai K[4]. Cara pertama adalah dengan bebas menentukan nilai K, cara kedua menggunakan bantuan *tuning hyperparameter*, yaitu proses untuk menemukan kombinasi yang ideal untuk digunakan pada parameter yang digunakan. Salah satu cara untuk menentukan jarak antar tetangga pada K-NN menggunakan *Euclidean Distance*. Rumus penggunaan *Euclidean Distance* yaitu

$$d_{i,j} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2} \dots \dots \dots (4)$$

dengan

- $d_{i,j}$ = jarak antara objek i dan j
- n = banyaknya variabel yang diamati
- X_i = nilai objek i pada variabel
- Y_i = nilai objek y pada variabel

3. Pembahasan

3.1 Pembuatan Kamus

Sistem dari tugas akhir ini menggunakan enam kamus, yaitu kamus frasa, normalisasi, *extend stopwords*, *delete stopwords*, positif dan negatif. Tujuan dari pembuatan kamus frasa adalah untuk menyimpan kalimat yang termasuk ke dalam kalimat frasa sehingga jika termasuk ke dalam kalimat frasa tidak akan dipisahkan pada *step tokenize*. Kamus normalisasi adalah untuk mengubah kata tidak baku menjadi baku. Kamus *extend stopwords* digunakan untuk menambah kata yang dihapus saat *filtering*. Kamus *delete stopwords* digunakan untuk menghapus kata agar tidak dihapus saat *filtering*. Kamus positif berisikan kata-kata dan frasa positif sedangkan kamus negatif yang berisikan kata-kata dan frasa negatif. Kamus positif dan negatif digunakan dalam proses *labelling*. Setiap kata pada kamus positif dan negatif memiliki bobot. Kamus positif dan negatif diambil dari *InSet(Indonesian Sentiment Lexicon)* tetapi ditambahkan beberapa kata dan kalimat frasa yang sering muncul pada video ulasan makanan, baik yang bersifat positif atau negatif. Penambahan kata dilakukan dengan mengambil komentar dan balasan dari 16 video mengenai ulasan makanan lalu melakukan verifikasi ulang keberadaan kata tersebut dalam kamus. Jika belum ada, maka kata tersebut akan dikelompokkan sesuai sifatnya.

3.2 Pembuatan Dataset

Dataset adalah sekumpulan data yang berisikan berbagai data dari berbagai sumber yang dijadikan menjadi satu. Pada sistem tugas akhir, khususnya dalam pembuatan model, *dataset* yang digunakan merupakan data yang diambil dari video dan diambil semua komentar dan balasan pada video. Sistem menggunakan total 16 video pada YouTube mengenai ulasan makanan.

Tahapan dalam pembuatan *dataset* dilakukan dari tahap *web scrape* untuk mengambil semua komentar dan balasan, lalu dilakukan *preprocessing* terhadap data yang diambil hingga *labelling* kemudian disimpan ke dalam file *.csv* dan hanya akan menyimpan komentar positif dan negatif setelah dilakukan *labelling*. Proses ini akan dilakukan secara berulang-ulang dari awal pada setiap video yang digunakan.

Dengan menggunakan 16 video didapatkan total komentar 4700 komentar positif dan 1119 komentar negatif dengan mengambil proporsi yang jumlahnya hampir sama, yaitu 848 komentar positif dan 854 komentar negatif tanpa ada komentar yang sama pada komentar positif dan negatif. Pembuatan *dataset* ini digunakan saat pembuatan model pada sistem tugas akhir. Pengambilan jumlah yang hampir sama antara positif dan negatif untuk menghindari *dataset* bersifat *imbalanced*.

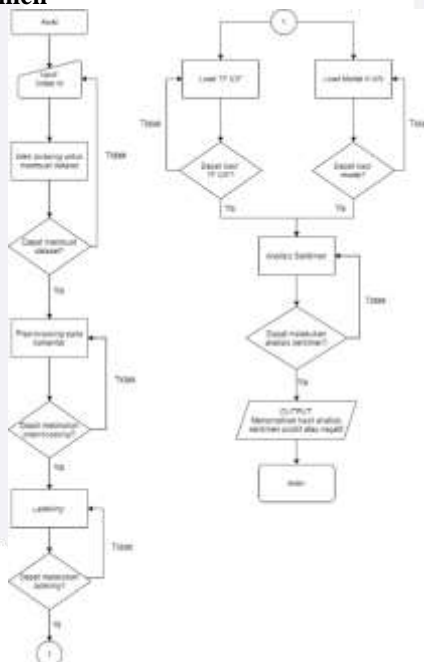
3.3 Diagram Blok Pembuatan Model

Gambar 3.1 menjelaskan diagram blok sistem pada pembuatan model dari analisis sentimen pada komentar video ulasan makanan dari saluran YouTube berbahasa Indonesia menggunakan K-NN. Terdapat input berupa video ID, lalu diproses menggunakan teknik *web scraping* dengan bantuan YouTube API untuk membuat *dataset* berisikan komentar dari total 16 video mengenai ulasan makanan dan disimpan ke dalam *file .csv* untuk kemudian dilakukan teknik *preprocessing* dengan beberapa tahapan. Tahapan selanjutnya adalah mengolah *dataset* dengan memberi label 0 dan 1, label 0 menandakan negatif dan label 1 sebagai positif dengan bantuan kamus positif dan negatif yang telah dibuat. Hasil dari *preprocessing* akan mengalami pembobotan kata yang ada di dalam *dataset* menggunakan *TF IDF*. Selanjutnya *dataset* dibagi menjadi data *train* dan data *test* hingga mengevaluasi model K-NN sehingga mendapatkan nilai skor dan akurasi model yang digunakan.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem pada proses pembuatan model.

3.4. Diagram Blok Analisis Sentimen



Gambar 3.2 Diagram blok sistem pada proses analisis sentimen.

Gambar 3.2 menjelaskan diagram blok sistem pada analisis sentimen. Dengan menggunakan video ID, semua komentar dan balasan yang ada pada video tersebut akan diambil, lalu disimpan sebagai *dataset* dalam bentuk *dataframe*. Selanjutnya dilakukan *preprocessing* terhadap *dataframe* untuk menghasilkan data yang lebih optimal untuk diolah. Kemudian dilakukan *labelling* data dengan menggunakan kamus dengan memberikan bobot per kata sesuai nilai yang ada dalam kamus dan memberi label 0 untuk komentar negatif dan label 1 untuk komentar positif. Setelahnya dilakukan *load TF-IDF* dan model yang telah dibuat pada proses pembuatan model. Langkah terakhir adalah melakukan analisis sentimen setiap komentar dengan cara mengubah komentar tersebut menjadi nilai *vector* dan melakukan *predict* menggunakan model yang telah dibuat. Jika hasil prediksi bernilai 1 maka termasuk komentar positif dan jika bernilai 0 maka termasuk komentar negatif

3.5 Pengujian

3.5.1 Pengujian Model

Tahap pengujian model dilakukan untuk melihat kesiapan kinerja model yang digunakan agar memberikan hasil yang maksimal dalam penggunaannya. Performa hasil akhir ditentukan dengan melihat akurasi model terhadap data *test* yang digunakan. Gambar 3.3 adalah hasil dari *confusion matrix*.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.94	0.83	0.88	214
1	0.84	0.95	0.89	212
accuracy			0.89	426
macro avg	0.89	0.89	0.89	426
weighted avg	0.89	0.89	0.89	426

nilai akurasinya adalah 0.8873239436619719

Gambar 3.3 Hasil Confusion Matrix.

Dengan menggunakan data *test* yang telah dibuat sebelumnya, selanjutnya dilakukan *predict* menggunakan model hasil dari data *train*. Dengan memanggil *classification report* akan diketahui nilai TP(*True Positive*) dengan nilai 201, FP(*False Positive*) dengan nilai 37, TN(*True Negative*) dengan nilai 177, dan FN(*False Negative*) dengan nilai 11. Akurasi model yang digunakan adalah 89%.

3.5.2 Pengujian Load

Tahap pengujian *load* dilakukan untuk mengetahui performa sistem tugas akhir yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan dua cara, cara pertama dilakukan pengujian hasil akhir analisis sentimen dibandingkan dengan penggunaan kamus, model dan manual. Cara kedua melihat akurasi model pada setiap video yang digunakan. Untuk pengujian pertama dilakukan terhadap satu video ulasan makanan. Pengujian kedua dilakukan terhadap tiga saluran YouTube dengan menggunakan video mengenai ulasan makanan dan *vlog*. Dengan menggunakan jumlah komentar yang berbeda-beda pada setiap video untuk mendapatkan hasil akhir akurasi analisis sentimen menggunakan K-NN.

3.5.2.1 Pengujian Perbandingan Kamus dengan Model

Pengujian dilakukan dengan menggunakan video mengenai ulasan makanan di saluran Ken and Grat dengan judul video "MAKAN SEAFOOD KAKI LIMA!! KETEMU YANG LENGKAP BANGET NIH !!!" dan video ID 4BQVNvhMfXY. Tabel 3.1 dapat dilihat hasil dari melakukan pengujian perbandingan kamus, model dan manual.

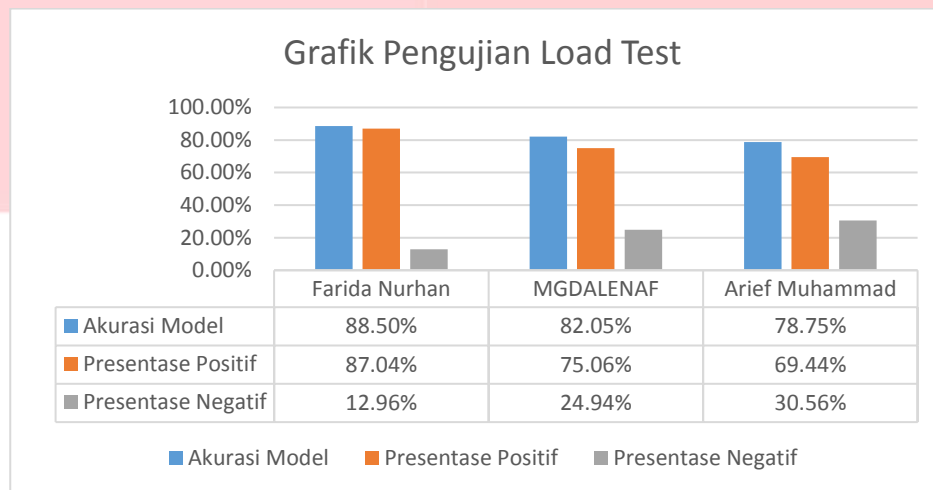
Tabel 3.1 Hasil pengujian perbandingan kamus, model dan manual.

Judul : MAKAN SEAFOOD KAKI LIMA!! KETEMU YANG LENGKAP BANGET NIH !!					
Link : https://www.youtube.com/watch?v=4BQVNvhMfXY					
Video ID : 4BQVNvhMfXY					
Jumlah Komentar Positif dengan Kamus	Jumlah Komentar Negatif dengan Kamus	Jumlah Komentar Positif dengan Model	Jumlah Komentar Negatif dengan Model	Jumlah Komentar Positif dengan Manual	Jumlah Komentar Positif dengan Manual
189	54	182	61	179	64

3.5.2.2 Pengujian Akurasi Tigel Saluran pada YouTube

Setelah melakukan pengujian terhadap tiga saluran YouTube dan mengambil video bertemakan ulasan makanan dan *vlog*, di bagian ini menjelaskan hasil dan analisis terhadap pengujian yang telah dilakukan, dengan analisa sebagai berikut:

1. Pengujian 1: Didapat nilai rata-rata akurasi adalah 88.50%
2. Pengujian 2: Didapat nilai rata-rata akurasi adalah 82.05%
3. Pengujian 3: Didapat nilai rata-rata akurasi adalah 78.75%



Gambar 3.4 Grafik hasil pengujian load.

Gambar 3.4 merupakan grafik dari hasil pengujian *load test*. Pada pengujian 1 dan pengujian 2 sama-sama menggunakan video bertemakan ulasan makanan tetapi hasil rata-rata akurasi berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian 1 mendapatkan *dataset* komentar dan balasan yang lebih bagus dibanding pengujian 2. Untuk pengujian 3 memiliki nilai rata-rata akurasi paling rendah dikarenakan video yang digunakan bukan mengenai ulasan makanan

3.5.3 Pengujian Alpha

Pada tahap pengujian *Alpha* merupakan pengujian yang dilakukan dengan cara melakukan pengecekan fungsionalitas yang terdapat pada sistem untuk mengetahui setiap fungsi dapat berjalan dengan baik atau tidak tanpa menguji kode program yang digunakan. Dilakukan pengujian *alpha test* terhadap *website* analisis sentimen pada komentar video ulasan makanan dari saluran YouTube berbahasa Indonesia menggunakan *K-Nearest Neighbor*. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil pengujian *alpha*.

Halaman	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Utama	Mengakses halaman utama	Halaman utama dapat diakses	Halaman utama menampilkan tampilan awal	Berhasil
<i>Scrape</i>	Memasukkan video ID pada kotak pencarian	Melakukan <i>scrape</i> data komentar dan balasan lalu menampilkan data hasil <i>scrape</i>	Hasil dari melakukan <i>scrape</i> dapat terlihat total jumlah komentar dan balasan	Berhasil
<i>Scrape</i>	Memasukkan video ID yang tidak ada dalam kotak pencarian.	Melakukan <i>scrape</i> data tetapi muncul pesan <i>error</i> bahwa video ID tidak ada	Memunculkan pesan <i>error</i> bahwa video ID tidak ada	Berhasil
<i>Preprocessing dan labelling</i>	Menggunakan hasil dari <i>scrape</i> , lalu pindah ke	Dapat melakukan <i>preprocessing</i> dan	Hasil dari melakukan <i>preprocessing</i>	Berhasil

Halaman	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
	halaman <i>preprocessing</i> dan <i>labelling</i>	<i>labelling</i> terhadap data <i>scrape</i> .	dan <i>labelling</i> dapat terlihat dengan bentuk <i>dataframe</i> .	
<i>Preprocessing</i> dan <i>labelling</i>	Menggunakan hasil dari <i>scrape</i> , lalu pindah ke halaman <i>preprocessing</i> dan <i>labelling</i> dan melakukan hapus data	Dapat menghapus data hasil <i>scrape</i> terakhir	Hasil melakukan hapus data dapat memunculkan pesan bahwa data berhasil dihapus	Berhasil
Analisis Sentimen	Menggunakan hasil dari <i>preprocessing</i> dan <i>labelling</i> , lalu pindah ke halaman analisis sentimen	Dapat melakukan analisis sentimen terhadap data yang digunakan dan menggunakan model K-NN	Hasil dari melakukan analisis sentimen dapat terlihat data, akurasi model dan grafik data	Berhasil

3.5.4 Pengujian Beta

Pengujian *beta* adalah tahapan untuk mendapatkan masukan atau penilaian terhadap sistem tugas akhir yang telah dibuat oleh pengguna lain. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *usability test*. Dengan menyebarkan *form* terhadap 30 *responden*, *responden* diminta untuk menggunakan sistem tugas akhir dengan cara mengakses *website* tugas-akhir-knn-roy.herokuapp.com dan melakukan analisis sentimen dari tahapan awal melakukan *scrape*, *preprocessing* dan *labelling*, analisis sentimen. Tahap akhir, *responden* mengisi kuesioner untuk penilaian terhadap *website* tugas akhir.

3.5.4.1 Pengujian Validitas

Pada uji validitas mencari nilai korelasi terhadap setiap pertanyaan. Nilai korelasi adalah nilai yang menunjukkan hubungan terkait variabel satu sama lain. Pada sistem tugas akhir, jumlah *responden* yang digunakan adalah 30 sehingga nilai r_{label} yang digunakan adalah 0.36. Jika nilai $r_{xy} > \text{nilai } r_{label}$, maka pertanyaan tersebut valid. Tabel 3.3 adalah hasil uji validitas dan dinyatakan bahwa setiap pertanyaan yang digunakan bersifat valid.

Tabel 3.3 Hasil uji validitas.

Pertanyaan	r_{xy}	r_{label}	Keterangan
1	0.68	0.36	Valid
2	0.57	0.36	Valid
3	0.62	0.36	Valid
4	0.76	0.36	Valid
5	0.75	0.36	Valid
6	0.79	0.36	Valid
7	0.65	0.36	Valid
8	0.60	0.36	Valid
9	0.78	0.36	Valid
10	0.80	0.36	Valid
11	0.71	0.36	Valid
12	0.66	0.36	Valid
13	0.75	0.36	Valid

3.5.4.2 Pengujian Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah pengujian terhadap setiap pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mengetahui konsistensi setiap pertanyaan dalam pengukuran. Pada uji reliabilitas mencari nilai *alpha cronbach* terhadap setiap pertanyaan. Nilai *alpha cronbach* adalah nilai keandalan pertanyaan yang digunakan. Setelah mendapatkan nilai *alpha cronbach* setiap pertanyaan, jika nilai nilai *alpha cronbach* > 0.60 maka pertanyaan tersebut dinyatakan reliabel. Tabel 3.4 adalah hasil uji reliabilitas dan dinyatakan bahwa setiap pertanyaan yang digunakan bersifat reliabel.

Tabel 3.4 Hasil uji reliabilitas.

Pertanyaan	<i>alpha cronbach</i>	Nilai <i>minimum</i>	Keterangan
1	0.912	0.60	Reliabel
2	0.915	0.60	Reliabel
3	0.914	0.60	Reliabel
4	0.908	0.60	Reliabel
5	0.909	0.60	Reliabel
6	0.907	0.60	Reliabel
7	0.913	0.60	Reliabel
8	0.914	0.60	Reliabel
9	0.907	0.60	Reliabel
10	0.906	0.60	Reliabel
11	0.911	0.60	Reliabel
12	0.912	0.60	Reliabel
13	0.908	0.60	Reliabel

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian terhadap sistem analisis sentimen pada komentar video ulasan makanan dari saluran YouTube berbahasa Indonesia menggunakan *K-Nearest Neighbor*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Implementasi sistem tugas akhir dilakukan dengan dua tahapan, yaitu proses pembuatan model dan proses analisis sentimen. Dari proses pembuatan model didapatkan akurasi sebesar 89% dengan metode K-NN. Proses analisis sentimen menggunakan video ulasan makanan pada saluran Ken & Grat mendapatkan hasil akhir nilai akurasi sebesar 85.6% dan persentase komentar positif sebesar 74.9%, sedangkan persentase komentar negatif sebesar 25.1%.

2. Pengujian tugas akhir dilakukan dengan empat tahapan. Tahapan pengujian model didapatkan akurasinya adalah 89%. Tahapan *load test* didapatkan rata-rata akurasi 88.50% pada saluran Farida Nurhan, 82.05% pada saluran MGDALENAF 78.75% pada saluran Arief Muhammad. Tahapan *alpha test* didapatkan bahwa setiap halaman dan tombol dalam *website* tugas akhir dapat berfungsi dan berjalan dengan lancar. Tahapan *beta test* dengan total 30 responden didapatkan bahwa semua pertanyaan dalam kuesioner terhadap *website* sistem tugas akhir bersifat valid dan reliabel.

4.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap tugas akhir, yaitu dapat menambah kosa kata baru yang belum masuk ke dalam setiap kamus yang digunakan dalam sistem tugas akhir. Penambahan data komentar positif dan negatif untuk *dataset* yang digunakan dapat memberikan nilai akurasi yang lebih baik. Penggunaan *GPU (Graphics Processing Unit)* pada saat pemrosesan data atau *preprocessing* dapat dilakukan agar proses dapat berjalan lebih cepat.

Referensi:

- [1] P. M. Prihatini, "Implementasi Ekstraksi Fitur Pada Pengolahan Dokumen Berbahasa Indonesia," *J. Matrix*, vol. 6, no. 3, pp. 174–178, 2016.
- [2] L. N. Sakwa, "Problems of usage labelling in english lexicography," *Lexikos*, vol. 21, no. January 2011, pp. 305–315, 2011, doi: 10.5788/21-1-47.
- [3] A. Aizawa, "An information-theoretic perspective of tf-idf measures," *Inf. Process. Manag.*, vol. 39, no. 1, pp. 45–65, 2003, doi: 10.1016/S0306-4573(02)00021-3.
- [4] G. Guo, H. Wang, D. Bell, Y. Bi, and K. Greer, "Using kNN model for automatic text categorization," *Soft Comput.*, vol. 10, no. 5, pp. 423–430, 2006, doi: 10.1007/s00500-005-0503-y.