

ANALISIS SENTIMEN PADA DATA EVALUASI DOSEN OLEH MAHASISWA PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI TELKOM UNIVERSITY MENGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES

SENTIMENT ANALYSIS OF LECTURER EVALUATION DATA BY STUDENTS INFORMATION SYSTEM PROGRAM TELKOM UNIVERSITY USING THE NAIVE BAYES ALGORITHM

Avisa Gavrilla¹, Irfan Darmawan², Dita Prameswari³

^{1,2,3}Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
¹avisagavrilla@student.telkomuniversity.ac.id, ²irfandarmawan@telkomuniversity.ac.id,
³Ditaprimesti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Evaluasi kinerja dosen oleh mahasiswa dilakukan oleh Fakultas Rekayasa Industri program studi Sistem Informasi Universitas Telkom pada akhir semester melalui kuesioner yang terdapat pada *Igracias*. Sebelum melaksanakan ujian akhir semester mahasiswa diwajibkan untuk melakukan registrasi dan cetak kartu ujian. Untuk dapat melakukan registrasi dan cetak kartu ujian tersebut mahasiswa diharuskan mengisi kuesioner pada *Igracias* untuk penilaian terhadap satu persatu dosen terkait dengan mata kuliah yang diambil. Salah satunya evaluasi dosen oleh mahasiswa khusus mahasiswa program studi Sistem Informasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses belajar dan mengajar oleh dosen maupun mahasiswa pada program studi Sistem Informasi. Penelitian ini terfokus kepada proses analisis sentimen terhadap komentar evaluasi dosen oleh mahasiswa.

Untuk melakukan analisis sentimen maka digunakan metode *Naïve Bayes* karena *Naïve Bayes* adalah algoritma yang *relative* sederhana untuk dipahami dan dibangun, lebih cepat untuk memprediksi kelas menggunakan algoritma ini daripada banyak algoritma klasifikasi lainnya dan dapat dengan mudah dilatih menggunakan *dataset* kecil. Tujuan penelitian yaitu ingin mengetahui bagaimana proses analisis sentimen menggunakan data komentar evaluasi dosen oleh mahasiswa, tingkat *accuracy* dan hasil akhir komentar menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Klasifikasi metode ini mempunyai tingkat *precision* 71%, *recall* 73%, *accuracy* 73% dan *F1-Score* 69%. Dengan memiliki 2242 komentar positif, 239 komentar negatif dan 849 komentar netral.

Kata kunci: analisis sentimen, *Naïve Bayes*, komentar, klasifikasi

Abstract

Evaluation of the performance of lecturers by students is carried out by the Faculty of Industrial Engineering Telkom University Information Systems study program at the end of the semester through a questionnaire contained in Igracias. Before conducting the final semester exams students are required to register and print the exam card. To be able to register and print the exam card, students are required to fill in a questionnaire on Igracias for the assessment of the lecturers one by one related to the courses taken. One of the evaluation lecturers by special students Information Systems study program students aim to improve the quality of learning and teaching processes by lecturers and students in the Information Systems study program. This study focused on the sentiment analysis process towards lecturer evaluation comments by students.

To conduct sentiment analysis, the Naïve Bayes method is used because Naïve Bayes is a relatively simple algorithm to understand and construct, it is faster to predict classes using this algorithm than many other classification algorithms and can be easily trained using small dataset. The purpose of this research is to find out how the sentiment analysis process uses the comments of lecturer evaluation data by students, the level of accuracy, and the final result of the comments using the Naive Bayes algorithm. The classification of this method has a precision level of 71%, 73% recall, 73% accuracy, and 69% F1-Score 69%. By having 2242 positive comments, 239 negative comments, and 849 neutral comments.

Keywords: sentiment analysis, naive Bayes, comments, classification

1. Pendahuluan

Fakultas Rekayasa Industri merupakan salah satu fakultas yang berada di bawah naungan Universitas Telkom. Fakultas Rekayasa Industri memiliki misi “Memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi dan manajemen bekerja sama dengan pemerintah, masyarakat dan industri untuk meningkatkan kesejahteraan dan kemajuan peradaban bangsa”. Salah satu misi tersebut Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom memiliki sistem evaluasi tersendiri untuk mewujudkan misi tersebut. Evaluasi tersebut meliputi beberapa bidang seperti evaluasi sarana dan prasarana, evaluasi kinerja dosen oleh mahasiswa, dan evaluasi layanan administrasi khusus Fakultas Rekayasa Industri. Evaluasi kinerja dosen oleh mahasiswa dilakukan oleh Fakultas Rekayasa Industri program studi Sistem Informasi Universitas Telkom pada akhir semester melalui kuesioner yang terdapat pada *Igracias*. Sebelum melaksanakan ujian akhir semester mahasiswa diwajibkan untuk melakukan registrasi dan cetak kartu ujian. Untuk dapat melakukan registrasi dan cetak kartu ujian tersebut mahasiswa diharuskan mengisi kuesioner pada *Igracias* untuk penilaian terhadap satu persatu dosen terkait dengan mata kuliah yang diambil. Salah satunya evaluasi dosen oleh mahasiswa khusus mahasiswa program studi Sistem Informasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses belajar dan mengajar oleh dosen maupun mahasiswa pada program studi Sistem Informasi.

Penelitian ini terfokus kepada proses analisis sentimen terhadap komentar evaluasi dosen oleh mahasiswa. Penelitian ini menggunakan data internal dari Fakultas Rekayasa Industri program studi Sistem Informasi. Pada penelitian ini berfokus terhadap data kualitatif dari evaluasi dosen oleh mahasiswa berupa komentar *essay* dari mahasiswa terhadap dosen. Sangat penting untuk menganalisis data komentar, guna meningkatkan efektivitas evaluasi dosen [1]. Namun, untuk mempresentasikan data komentar merupakan hal yang sulit, tidak seperti data kuantitatif dalam skala numerik yang mudah dianalisis dengan perhitungan statistika [1]. Oleh karena itu dibutuhkan analisis sentimen untuk menganalisis data komentar secara otomatis untuk meningkatkan evaluasi dosen [1].

Analisis sentimen adalah bidang studi yang menganalisis opini, sentimen, evaluasi, penilaian, sikap, dan emosi orang terhadap entitas seperti produk, layanan, organisasi *review* produk didahului dengan menentukan elemen dari sebuah produk yang sedang dibicarakan sebelum memulai proses *opinion mining* [2]. Analisis sentimen merupakan bidang studi yang menganalisis opini, analisis, sentimen yang digunakan untuk mengolah komentar yang diberikan oleh mahasiswa melalui kuesioner. Data hasil komentar pada kuesioner dapat dilakukan sebagai data analisis sentimen untuk mengetahui komentar positif, komentar negatif, dan komentar netral. Untuk melakukan analisis sentimen maka digunakan metode *Naïve Bayes* karena *Naïve Bayes* adalah algoritma yang *relative* sederhana untuk dipahami dan dibangun, lebih cepat untuk memprediksi kelas menggunakan algoritma ini daripada banyak algoritma klasifikasi lainnya dan dapat dengan mudah dilatih menggunakan *dataset* kecil [3]. Dalam salah satu penelitian yang disusun oleh Sunardi, Abdulah Fadlil, dan Suprianto pada tahun 2018 dengan judul “Analisis Sentimen menggunakan *Naïve Bayes Classifier* pada Angket mahasiswa “ bertujuan melakukan analisis sentimen terhadap angket yang diisi oleh mahasiswa agar mengetahui kepuasan siswa dalam proses pendidikan. Dalam penelitian ini pengklasifikasian dibagi menjadi 3 bagian yaitu komentar positif, negatif, dan netral. Metode yang digunakan yaitu pengklasifikasian *Naïve Bayes* untuk mendapatkan model klasifikasi terhadap data uji. Klasifikasi metode ini memiliki tingkat *precision* 75%, *recall* 75% dan *accuracy* 80% [4]. Penelitian selanjutnya akan dilakukan oleh peneliti saat ini pada evaluasi dosen oleh mahasiswa program studi Sistem Informasi yaitu menganalisis sentimen komentar mahasiswa dan mengklasifikasi komentar mahasiswa dengan metode *Naïve Bayes*.

2. Dasar Teori

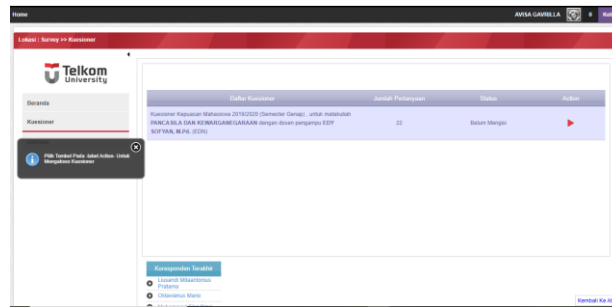
2.1 Fakultas Rekayasa Industri

Selaras dengan kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi yang menyertai peradaban manusia di era globalisasi saat ini dan di masa mendatang, mendorong pemerintah dan sektor swasta membangun sumber daya manusia yang handal di bidang *Information, Communication Technology and Management*. FRI yang menekankan pada kemampuan merancang solusi berbasis Teknologi Informasi yang dibutuhkan oleh organisasi yang memberi nilai strategis (*value*) terhadap penciptaan, pengolahan, penyimpanan, pendistribusian informasi sebagai salah satu sumber daya penting bagi organisasi dalam mencapai tujuannya. [5].

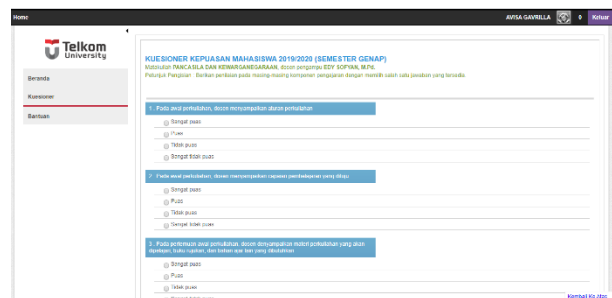
2.2 Igracias

Igracias adalah singkatan dari Integrated Academic Information System, yang merupakan portal akademik yang dimiliki Universitas Telkom. Portal ini merupakan sebuah sistem terpadu dari berbagai komponen akademis dan non-akademis sehingga memudahkan mahasiswa, dosen, dan staff untuk mengakses semuanya hanya dalam satu tempat [6]. Selain mempermudah mengakses dalam satu tempat, igracias juga sebagai wadah untuk menampung penilaian dalam evaluasi dosen oleh mahasiswa. Igracias menjadi tempat akses dalam penilaian yaitu menampilkan kuesioner pengisian saat registrasi kartu ujian semester atau ujian akhir. Kuesioner yang di tampilkan igracias

wajib dilakukan untuk mengetahui performasi kinerja dosen selama satu semester maupun sarana prasarana. Gambar dibawah ini menampilkan kuesioner penilaian oleh mahasiswa seperti berikut:



Gambar 2. 1 Tampilan Kuesioner EDOM



Gambar 2. 2 Tampilan Kuesioner Pengisian EDOM

2.3 Analisis Sentimen

Analisis sentimen adalah bidang studi yang menganalisis opini, sentimen, evaluasi, penilaian, sikap, dan emosi orang terhadap entitas seperti produk, layanan, organisasi *review* produk didahului dengan menentukan elemen dari sebuah produk yang sedang dibicarakan sebelum memulai proses *opinion mining* [2].

2.4 Natural Language Processing

Natural Language Processing (NLP) didefinisikan sebagai kemampuan suatu komputer untuk memproses bahasa, individu, masalah, peristiwa, topik, dan atributnya [7].

2.5 Python

Python digunakan untuk *scripting language* atau mendukung *library* atau bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Bahasa *Python* mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi *Linux*, hampir semua distronya sudah menyertakan *Python* di dalamnya [8].

2.6 Algoritma Naïve Bayes

Naive Bayes digunakan untuk pengklasifikasian penentuan probabilitas bagi tiap karakter berdasarkan sampel dokumen atau sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari *dataset* yang diberikan [3].

2.7 Multinomial Naïve Bayes Classifier

Multinomial Naïve Bayes Classifier merupakan pengembangan dari algoritma *Naïve Bayes* yang mengklasifikasikan berupa teks maupaun dokumen. Formula *Multinomial Naïve Bayes Classifier*, kelas dokumen tidak hanya ditentukan dengan kata yang muncul tetapi dengan jumlah kemunculan [9]. Perhitungan untuk *Multinomial Naïve Bayes Classifier* yaitu berupa perbandingan antara *term* pada data testing dengan setiap kelas yang ada dapat dilakukan dengan rumus dibawah ini [10].

$$P(a_j + v_j) = \frac{nc + mp}{n + m}$$

Penjelasan:

n = jumlah *term* pada data latih dimana $v = v_j$

nc = jumlah *term* dimana $v = v_j$ dan $a = a_j$

P = probabilitas setiap kelas dalam data latih

m = jumlah *term* pada data uji

Perhitungan untuk menentukan klasifikasi pada data uji dilakukan dengan rumus dibawah ini:

$$V_{nB} = \operatorname{argmax}_{v_j \in V} P(V_j) \prod P(a_j + v_j)$$

2.8 Confusion Matrix

Pada tahap ini melakukan pengukuran performansi sistem *classifier* yang dibangun untuk mengetahui tingkat *accuracy* dengan menggunakan parameter performansi. Parameter performansi yang digunakan yaitu diantaranya nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall* [11].

2.8 Text Mining

Text mining digunakan untuk menemukan informasi atau pengetahuan dari sumber yang besar untuk membuat pola menarik namun menurut Kamber, *Text mining* adalah satu langkah dari analisis teks yang dilakukan secara otomatis oleh komputer untuk menggali informasi yang berkualitas dari suatu rangkaian teks yang terangkum dalam sebuah dokumen [12].

2.8 CountVectorizer

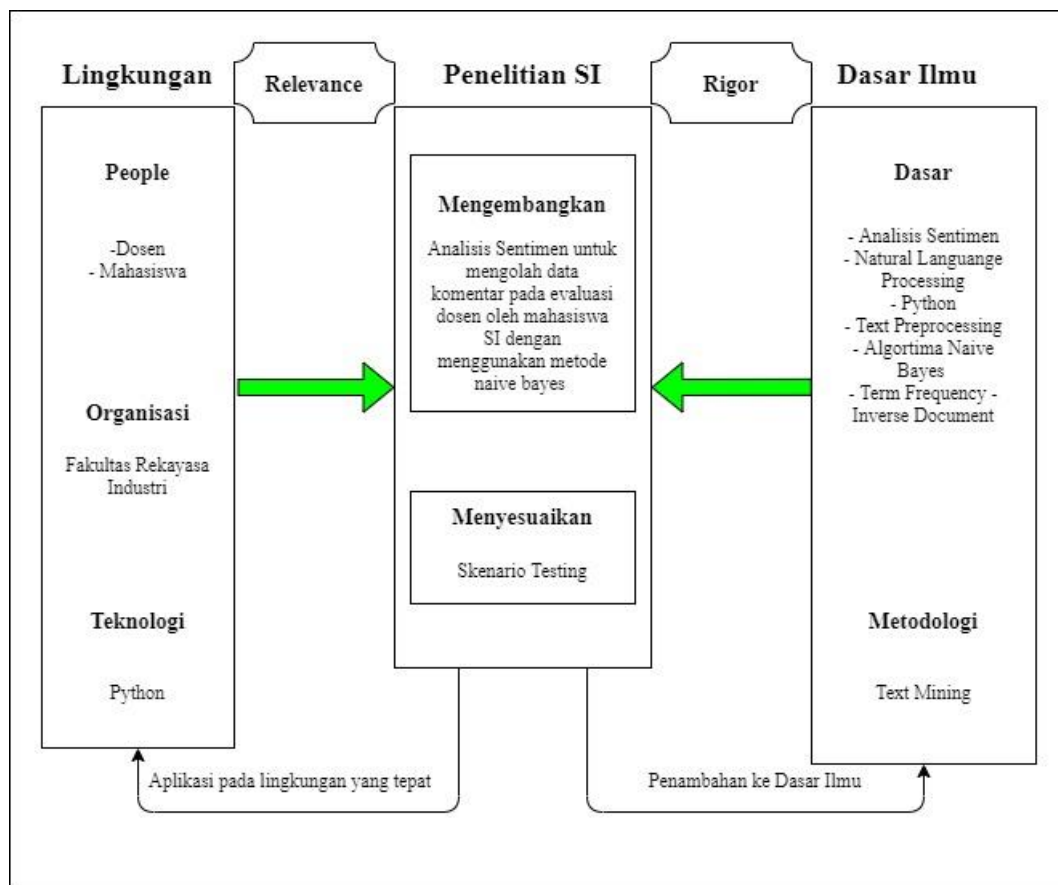
CountVectorizer hanya menghitung frekuensi kata atau mengimplementasikan *tokenization* dan jumlah kejadian. Dengan *TF-IDFVectorizer*, nilai meningkat secara proporsional untuk dihitung, tetapi diimbangi dengan frekuensi kata karena *CountVectorizer* pada fitur kata akan menjadi representasi matriks. Tanpa bagian *Inverse Document Frequency* mulai, kurang berarti tanpa *Stopword* yang menanggung bobot lebih tinggi daripada kata-kata yang kurang sering muncul [13]. Saat menghitung TF pada fungsi *TfidfVectorizer()* pada *Scikit-Learn* tidak dilakukan normalisasi, sehingga formula TF pada *Scikit-Learn*, dirumuskan sebagai berikut [14].

$$Idf(t) = \log [n / df (t)] + 1$$

3. Metodologi Penelitian

3.1 Model Konseptual

Pada penelitian ini, dibangun sistem yang dapat mengklasifikasikan data dari komentar evaluasi dosen oleh mahasiswa.

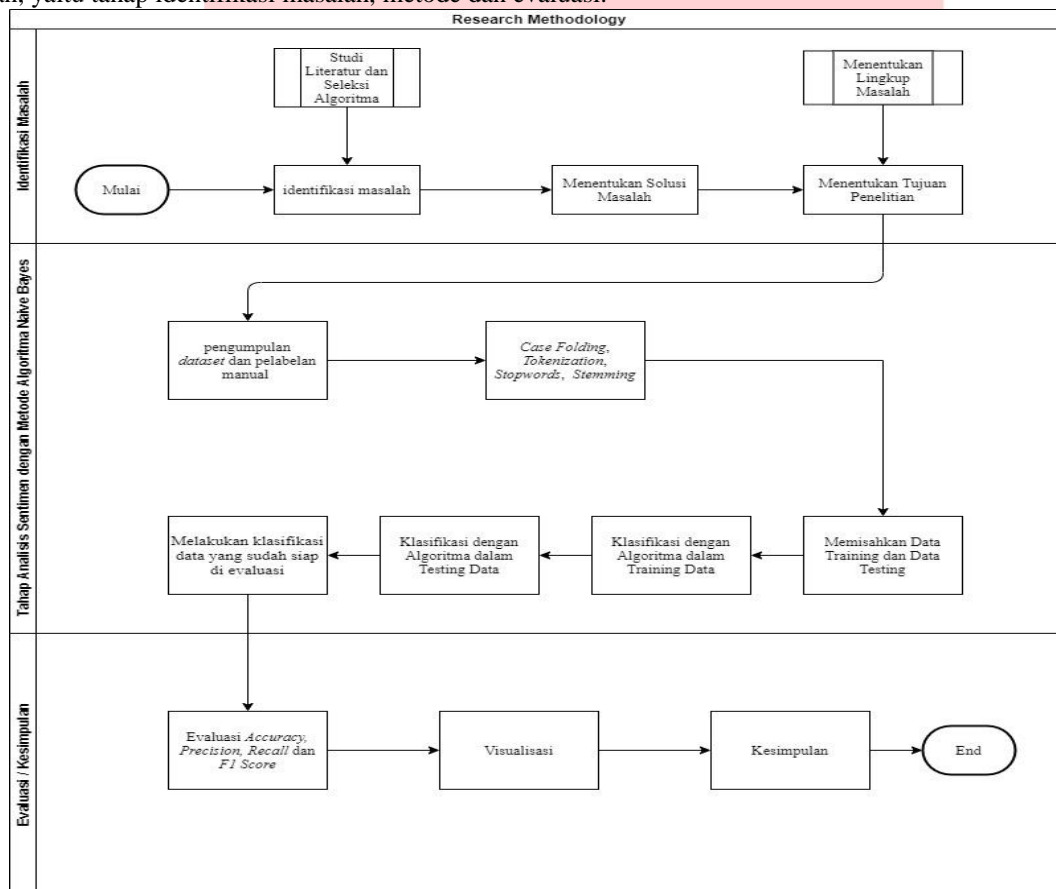


Gambar 3. 1 Model Konseptual

Berdasarkan Model Konseptual diatas, pada lingkungan aspek *people* merupakan mahasiswa yang memberikan komentar terhadap kinerja dosen. Aspek teknologi *Igracias* digunakan untuk melakukan klasifikasi *Naïve Bayes*. Pada penelitian Sistem Informasi, terdapat aspek mengembangkan, analisis sentimen untuk mengetahui proses analisis menggunakan data komentar pada evaluasi dosen oleh mahasiswa Sistem Informasi dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Aspek menyesuaikan berupa studi kasus analisis sentimen pada data evaluasi dosen oleh mahasiswa program studi Sistem Informasi Telkom University. Pada dasar ilmu, aspek dasar memiliki penjabaran ilmu yang terkait dalam sentimen analisis tersebut seperti Analisis sentimen, *Natural Language Processing*, *Python*, Algoritma *Naïve Bayes*, *Multinomial Naïve Bayes Classifier*, *Confusion Matrix* dan *Countvectorizer*. Dasar-dasar yang berada pada konsep adalah dasar ilmu yang paling utama dalam proses sentimen tersebut. Aspek Metodologi sendiri merupakan *Text Mining* membantu dalam melakukan *Pre-processing* sehingga melalui konsep-konsep yang sudah dijabarkan.

3.2 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan rancangan yang telah terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap identifikasi masalah, metode dan evaluasi.



Gambar 3. 2 Sistematika Penelitian

4. Analisis dan Hasil

4.1 Analisis Perancangan

1. Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini berupa kumpulan komentar kuesioner pada evaluasi dosen di *Igracias* yang dilakukan oleh mahasiswa program studi Sistem Informasi pada Fakultas Rekayasa Industri di Universitas Telkom pada periode 2019/2020. Komentar dari kuesioner diambil melalui *dataset* yang sudah dikumpulkan oleh pihak *Human Resource*. Hasil dari komentar yang sudah diolah menjadi satu memiliki format berkas *excel* kemudian diolah kembali menjadi format berkas *csv*. Jumlah komentar yang berhasil dikumpulkan melalui 25 akun dosen yang mengajar matakuliah yang berbeda berupa 3398 komentar. Komentar terdiri dari berbagai matakuliah, jumlah dosen dan memiliki dua Bahasa yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Sebelum komentar diolah menjadi format *csv*, dilakukan penyesuaian Bahasa komentar yang terdiri dua Bahasa diubah menjadi Bahasa Indonesia untuk keseluruhan agar mempermudah dalam menganalisis. Melakukan seleksi secara manual atau data pilah untuk menghilangkan data yang tidak relevan. Misalnya, komentar yang

mengandung emoji, kosong, tidak sesuai maupun *emoticon*. Komentar yang sebelumnya berjumlah 3398 setelah dipilah menjadi 3330 komentar. Komentar yang dipilah oleh peneliti bertujuan untuk menghilangkan komentar kosong atau tidak memiliki makna. Setelah itu data tersebut dilakukan pelabelan manual oleh peneliti, yang terdiri dari 3 aspek komentar yaitu berupa komentar positif, komentar negatif dan komentar netral. Komentar yang sudah diberi label maka memiliki format *csv* guna memudahkan dalam proses *Pre-processing*.

2. Pre-processing

Setelah melakukan pelabelan manual, kita butuh melakukan *cleansing data*. Dimana data yang sudah dilabel tersebut lebih mudah untuk dilakukan analisis. Pada tahap ini ada beberapa kegiatan untuk melakukan *cleansing data* seperti berikut:

a. Case Folding

Pada tahap *case folding* merupakan perubahan semua huruf pada *dataset* menjadi huruf kecil (*lowercase*). Tujuan dari *case folding* untuk mengubah semua huruf dalam dokumen menjadi huruf kecil. Pada tahap ini tidak menggunakan *external library* apapun berupa tahapan yang digunakan dalam tahap *case folding* yaitu mengubah *text* menjadi *lowercase* pada *python* seperti berikut [15]:

```
Lower_case = kalimat.lower()
```

```
Print(lower_case)
```

b. Tokenization

Pada tahap *tokenization* melakukan pemecahan kalimat menjadi kata. Fungsi *split()* pada *python* dapat digunakan untuk memisahkan teks, *Tokenizing* kata menjelaskan sebuah kalimat atau data dapat dipisah menjadi kata-kata dengan kelas *word_tokenize* pada modul *NLTK*. Kita juga bisa mendapatkan informasi frekuensi kemunculan setiap token dengan kelas *FreqDist()* yang sudah tersedia dari *library* [15].

c. Stopword Removal

Pada tahap *Stopword Removal* adalah tahapan menghilangkan kata-kata yang termasuk kedalam kategori *Stopword Removal* seperti sudah, baik, yang, pak, cukup dan lain sebagainya. *Stopword* disebut juga *filtering* berupa tahap mengambil kata-kata penting dari hasil token dengan menggunakan algoritma *stoplist* (membuang kata kurang penting) atau *wordlist* (menyimpan kata penting).

Beberapa tahap *filtering* salah satunya *filtering* dengan *library nltk.tokenize* yang mengimport *sent_tokenize* atau *nltk.corpus import stopwords* [15].

d. Stemming

Pada tahap *Stemming* adalah mengubah kata menjadi bentuk dasar atau kata dasar. *Stemming* Bahasa Indonesia menggunakan *python* sastrawi dapat menggunakan *library python* sastrawi yang sudah disiapkan diawal. Menggunakan *library* Sastrawi.stemmer.StemmerFactory import StemmerFactory [15].

3. Klasifikasi

Tujuan melakukan klasifikasi pada komentar adalah bagaimana proses pengelompokan komentar kedalam kelas-kelas berbeda. Dalam tahapan, setiap komentar menunjukkan satu kategori tertentu, maka dibutuhkan proses untuk menggali informasi dari komentar tersebut sehingga dapat mempresentasikan dari kategori dan mempunyai nilai. Proses klasifikasi dibagi menjadi dua proses, yaitu proses training dan proses testing. Dalam klasifikasi ini, ada beberapa alur yang dilakukan dimulai dari *input* data, proses, sampai pada tahap akhir yaitu hasil yang diharapkan [16].

4.2 Hasil

Setelah fase perancangan selesai, perancangan diubah menjadi sebuah aplikasi yang menampilkan sistem yang telah dibuat. Berdasarkan analisa dan desain, berikut ini adalah hasil perancangan *project management* menggunakan aplikasi Odoo:

1. Perbandingan Rasio

Berdasarkan pengujian klasifikasi sentimen ini membandingkan 3 buah rasio yaitu 70:30, 80:20, dan 90:10 sesuai dengan pengujian peneliti sebelumnya. Dari hasil proses pengujian, dapat dilihat untuk mencari *accuracy* tertinggi oleh ketiga rasio tersebut sama berupa 73%, 73% dan 72%. Semakin tinggi *accuracy* yang dihasilkan maka semakin dekat nilai prediksi dengan nilai aslinya. Pengujian menghasilkan jumlah data training dan data testing yang mengalami perubahan. Pengujian pertama yaitu rasio 70:30 menghasilkan 2331 data training dan 999 data testing. Pengujian kedua yaitu rasio 80:20 menghasilkan 2664 data training dan 666 data testing. Pengujian ketiga yaitu rasio 90:10 menghasilkan 2997 data training dan 333 data testing, jumlah ketiga rasio memiliki *accuracy* yang berbeda. Pada pengujian rasio, penulis mengambil rasio 80% untuk data training dan 20% untuk data testing dengan alasan *accuracy* yang lebih tinggi dibanding rasio 90% data training dan 10% data testing.

Tabel 4.1 Perbandingan Rasio

Rasio	<i>accuracy</i>	Jumlah data Training	Jumlah data Testing	Total
70:30	73%	2331	999	3330
80:20	73%	2664	666	
90:10	72%	2997	333	

2. Hasil Visualisasi Pengujian



Gambar 4.1 Visualisasi Komentar

Berdasarkan Gambar 4.1 Visualisasi Komentar *wordcloud* dapat di lihat dengan lebih jelas kata-kata positif yang sering digunakan oleh mahasiswa dalam memberikan komentar. Semakin besar ukuran kata pada *wordcloud* maka semakin tinggi pula frekuensi kata tersebut, artinya mahasiswa sering menggunakan kata tersebut sebagai komentar dengan penilaian positif dalam kuesioner.

a. Visualisasi Komentar Positif



Gambar 4.2 Visualisasi Komentar Positif

Berdasarkan Gambar 4.2 Visualisasi Komentar Positif *wordcloud* dapat di lihat dengan lebih jelas kata-kata positif yang sering digunakan oleh mahasiswa dalam memberikan komentar. Semakin besar ukuran kata pada *wordcloud* maka semakin tinggi pula frekuensi kata tersebut, artinya mahasiswa sering menggunakan kata tersebut sebagai komentar dengan penilaian positif dalam kuesioner.

b. Visualisasi Komentar Negatif



Gambar 4.3 Visualisasi Komentar Negatif

Berdasarkan Gambar 4.3 Visualisasi Komentar Negatif *wordcloud* dapat di lihat dengan lebih jelas kata-kata negatif yang sering digunakan oleh mahasiswa dalam memberikan komentar.

c. Visualisasi Komentar Netral



Gambar 4.4 Visualisasi Komentar Netral

Berdasarkan Gambar 4.4 Visualisasi Komentar Netral *wordcloud* dapat di lihat dengan lebih jelas kata-kata netral yang sering digunakan oleh mahasiswa dalam memberikan komentar.

5. Kesimpulan

Kesimpulan pada analisis sentimen terhadap Proses analisis sentimen terhadap data komentar evaluasi dosen oleh mahasiswa dilakukan dengan metode *Naïve Bayes* menggunakan 3330 data dengan rasio perbandingan 80% data training dan 20% data testing. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Naïve Bayes* lebih cepat untuk memprediksi kelas menggunakan algoritma ini daripada banyak algoritma klasifikasi lainnya beserta dapat dengan mudah dilatih menggunakan *dataset* kecil. Hasil akhir dari komentar mahasiswa dalam kuesioner menggunakan analisis sentimen dengan algoritma *Naïve Bayes* menghasilkan sentimen komentar pada kategori positif. Dengan memiliki hasil dari *Pre-processing* yaitu komentar positif 2241, negatif 240 dan netral 849. Hasil dari klasifikasi yaitu *precision* sebesar 71%, *recall* sebesar 73%, F1-score sebesar 69% dan tingkat *accuracy* sebesar 73%. Dampak komentar terhadap evaluasi dosen oleh mahasiswa lebih banyak bersikap positif sehingga dapat disimpulkan dosen yang mengajar pada periode 2019/2020 dengan matakuliah berbeda pada program studi Sistem Informasi di Fakultas Rekayasa Industri memiliki pandangan yang positif oleh mahasiswa. Dosen yang mengajar terbukti berdasarkan analisis sentimen yang membuat mahasiswa merasa puas terhadap kualitas pembelajaran.

6. Daftar Pustaka

- [1] P. Kaewyong, A. Sukprasert, N. Salim, and F. A. Phang, —THE POSSIBILITY OF STUDENTS' COMMENTS AUTOMATIC INTERPRET USING LEXICON BASED SENTIMENT ANALYSIS TOTEACHER EVALUATION,|Proceeding 3rd Int. Conf. Artif. Intell. Comput. Sci., 2015.
- [2] J. HARIYANTO, "GEDUNG PUSAT BIM DAN INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN," Jurnal Poster Pirata Syandana, vol. 1, no. 1, Dec. 2019.
- [3] Kaviani, Pouria & Dhotre, Sunita. (2017). Short Survey on Naive Bayes Algorithm. International Journal of Advance Research in Computer Science and Management. 04.
- [4] S., A. Fadlil, and S., "ANALISIS SENTIMEN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER PADA ANGKET MAHASISWA", SAINTEKBU, vol. 10, no. 2, pp. 1-9, Jun. 2018.
- [5] FRI, 2019.
- [6] Uqidahlan.wordpress.com
- [7] Liu, B. (2012). Sentiment Analysis and Opinion Mining. University of Illinois at Chicago: SYNTHESIS LECTURES ON HUMAN LANGUAGE TECHNOLOGIES ,Graeme Hirst, Series Editor.
- [8] Ema Utami, S.R. (2004). Logika Algoritma dan Implementasi dalam Bahasa Python di Gnu/Linux, ANDI.
- [9] I. H. Witten, F. E. (2011). Third Edition, USA: Elsevier . Data mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques.
- [10] Eric Meisner. 2010. Naïve Bayes Classifier Example.
- [11] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining: Concepts and Techniques.
- [12] Han, J. dan M. Kamber. 2006. Data Mining Concepts and Techniques Second Edition. San Francisco: Morgan Kaufmann.

- [13] Zheng, W., Gao, J., Wu, X., Xun, Y., Liu, G., & Chen, X. (2020). An Empirical Study of High-Impact Factors for Machine Learning-Based Vulnerability Detection.
- [14] medium.com/@yunusmuhammad007
- [15] Sri Wulan Utami Vitandy1, A. A. (2019). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 3, no. 6, p. 6080-6088, juli 2019. ISSN 2548-964X. Analisis Sentimen Evaluasi Kinerja Dosen menggunakan Term FrequencyInverse Document Frequency dan Naïve Bayes Classifier , 8.
- [16] Sunardi 1), A. F. (2018). SAINTEKBU: Jurnal Sains dan Teknologi . ANALISIS SENTIMEN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER PADA ANGKET MAHASISWA , 9.