



Sistem Informasi Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis Menggunakan Naïve Bayes dan Smoothing Laplace

Nilam Ramadhani*, Novan Fajarianto

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Madura

Naskah Diterima : 29 April 2020; Diterima Publikasi : 20 Desember 2020
DOI : 10.21456/vol10iss2pp228-234

Abstract

A good lecture is certainly a goal so that students achieve maximum learning outcomes. In order for good lecture quality, lecture evaluation needs to be done, beside lecturer professional competency training. In order to improve the quality of lectures, Departement Informatics of Madura University (UNIRA) evaluates lecturers' performance in each semester. Form of evaluation is a questionnaire that filled out by students. Results of the questionnaire, then it is analyzed to find out whether the comments are positive, negative, or neutral. The method that can be used to solve the problem of sentiment classification analysis is Naïve Bayes that combined with text processing techniques. The data comments that collected are 342. After grouping the comments by subject, there were 31 comments for subject Human and Computer Interaction (HCI). In this data comments then performed data cleaning, data transformation, text processing and labeling. Then classifying comments using Naïve Bayes with Smoothing Laplace. Results of accuration obtained an accuracy to 80%. The results of implementation Naïve Bayes algorithm with Smoothing Laplace, it can be seen the sentiment analysis of the subjects that lectures taught.

Keywords: Information System; Lecture Evaluation; Sentiment Analysis; Naïve Bayes; Laplacian Smoothing

Abstrak

Perkuliahan yang baik tentu menjadi tujuan agar mahasiswa mencapai hasil pembelajaran yang maksimal. Agar kualitas perkuliahan baik perlu dilakukan evaluasi perkuliahan selain dilakukan juga pelatihan kompetensi profesional dosen. Dalam rangka peningkatan kualitas perkuliahan, di Program Studi Informatika Unira pada tiap akhir semester melakukan evaluasi kinerja dosen. Evaluasi berupa kuesioner yang diisi oleh mahasiswa. Dari hasil kuesioner, kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah komentar tersebut termasuk positif, negatif, atau netral. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi sentiment analisis adalah *Naïve Bayes* yang digabung dengan teknik *text processing*. *Smoothing Laplace* digunakan untuk menghindari nilai nol dari hasil klasifikasi *Naïve Bayes*. Data komentar yang terkumpul sebanyak 342 untuk mata kuliah semester ganjil. Setelah dilakukan pengelompokan komentar berdasarkan mata kuliah, terdapat 31 komentar untuk mata kuliah Interaksi Manusia dan Komputer (IMK). Pada data komentar ini kemudian dilakukan *data cleaning* dan *selection* sehingga dataset untuk mata kuliah IMK menjadi 26 komentar. Setelah itu dilakukan *data transformation*, *text processing* dan *labelling*. Kemudian pengklasifikasian komentar menggunakan *Naïve Bayes* dengan *Smoothing Laplace*. Dari hasil pengujian terhadap 26 komentar untuk mata kuliah IMK sebagai *data testing*, didapatkan akurasi sebesar 80%. Dari penerapan algoritma *Naïve Bayes* dengan *Smoothing Laplace* dapat diketahui analisis sentiment perkuliahan yang dilakukan dosen pada mata kuliah yang diampu.

Kata kunci: Sistem Informasi; Evaluasi Perkuliahan; Analisis Sentimen; Naïve Bayes; Smoothing Laplace

1. Pendahuluan

Hasil pembelajaran dari proses perkuliahan kadangkala tidak sesuai seperti yang diharapkan. Hal ini bisa saja terjadi karena beberapa faktor. Misal salah satunya adalah karena proses perkuliahan yang disampaikan oleh tenaga pengajar dosen belum bisa diterima sepenuhnya oleh mahasiswa. Sehingga hal tersebut perlu dilakukan evaluasi agar tujuan perkuliahan tercapai.

Mengevaluasi perkuliahan bisa dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada mahasiswa. Dalam kuisisioner ini mahasiswa menjawab beberapa

pertanyaan yang diajukan dalam bentuk pilihan ganda dan memberikan komentarnya. Tujuannya untuk mengetahui hasil evaluasi terhadap kinerja atau kemampuan dosen dalam mengampu satu mata kuliah.

Permasalahan yang terjadi yaitu pada proses rekapitulasi dan perhitungan hasil kuisisioner yang masih dilakukan dengan cara manual. Proses pengklasifikasian dan penghitungan dilakukan satu persatu dan tidak terkomputerisasi. Hal ini sangat tidak efektif dan tidak efisien, karena jumlah data yang diolah sangat besar.

*) Penulis korespondensi: nilam_ramadhani@unira.ac.id

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah mekanisme dan proses yang dapat secara otomatis mengklasifikasikan dan menghitung hasil evaluasi perkuliahan. Studi kasus pada permasalahan ini yaitu pada Program Studi Informatika Universitas Madura. Sebelumnya telah dibangun aplikasi *e-learning* untuk memfasilitasi pembelajaran dan perkuliahan secara *online*. Namun pada aplikasi *e-learning* tersebut belum ada fitur untuk melakukan klasifikasi terhadap kinerja dosen dalam mengajar mata kuliah.

Metode yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini yaitu dengan sentimen analisis. Karena tujuannya untuk mendapatkan gambaran umum dari hasil satu perkuliahan, apakah penilaiannya positif, negatif, atau netral.

Penelitian yang sejenis sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Sri Wulan Utami dalam mengevaluasi kinerja dosen menggunakan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* dan *Naïve Bayes Classifier* (Wulan *et al.*, 2019).

Selain itu Indah Listiowarni juga melakukan penelitian dalam pengklasifikasian menggunakan *Naïve Bayesian* dengan *Laplacian Smoothing* (Listiowarni, 2019).

Novan Dimas Pratama juga melakukan penelitian terkait sentimen analisis pada review konsumen menggunakan *Naïve Bayes* dengan seleksi fitur *Chi Square* (Pratama *et al.*, 2018).

Setidaknya dari tiga penelitian diatas dapat menjadi dasar penggunaan algoritma *Naïve Bayes* untuk pengklasifikasian yang ditambah fitur *Smoothing Laplace*.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Perkuliahan Dengan Sentimen Analisis Menggunakan *Naïve Bayes* dan *Smoothing Laplace*”. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan fitur pada system informasi *e-learning* di Program Studi Informatika berupa hasil sentimen analisis mahasiswa terhadap proses perkuliahan yang diberikan dosen pengampu mata kuliah.

2. Kerangka Teori

2.1. Naive Bayes Classifier

Beberapa teknik yang digunakan untuk klasifikasi teks, salah satunya *Naive Bayes* (Aggarwal, 2013).

Algoritma *Naive Bayes* merupakan metode klasifikasi yang menggunakan probabilitas dari suatu atribut (Prasetyowati & Ramadhani, 2018).

Teorema Bayes memiliki bentuk umum seperti persamaan 1 berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan :

X : Data sampel dengan kelas (label) yang tidak diketahui

H: Hipotesis bahwa data X merupakan suatu kelas spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (*posteriori probability*)

P(H) : Probabilitas hipotesis H (*prior probability*)

P(X) : Peluang data sampel yang diamati

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis A.

2.2. Laplacian Smoothing

Pendugaan parameter P(H|X) memiliki kelemahan apabila probabilitasnya bernilai nol. Untuk mengatasinya dilakukan dengan penambahan teknik *smoothing*. Teknik pengerjaan *Laplacian Smoothing* adalah dengan menambah nilai 1 pada setiap perhitungan data yang terdapat di training set. Penambahan ini tidak akan membuat perbedaan nilai yang signifikan pada estimasi probabilitasnya, sehingga dapat menghindari nilai probabilitas 0.

Sehingga persamaan 1 diatas dapat dimodifikasi menjadi persamaan 2 sebagai berikut :

$$\hat{P}(H|X) = \frac{p(H|X) P(H) + 1}{P(X) + |V|} \quad (2)$$

Dengan |V| merupakan banyaknya term pada data uji yang digunakan, dan P(X) merupakan peluang data sampel yang diamati.

2.3. Algoritma Stemming

Stemming adalah proses mentransformasi kata-kata pada suatu dokumen untuk mencari kata dasarnya dengan aturan-aturan tertentu (Agusta, 2009). Teknik *stemming* terdapat beberapa metode diantaranya sebagai berikut :

- a) *Stemming* dengan acuan tabel pemenggalan imbuhan.
- b) *Stemming* menggunakan tabel acuan pemenggalan imbuhan, dan juga menggunakan kamus kata dasar.
- c) *Stemming* berbasis *corpus* / koleksi dokumen pada proses uji cobanya.

Algoritma *stemming Confix Stripping* (CS) memiliki tahapan sebagai berikut: (Asian *et al.*, 2005)

1. Mencari kata yang akan distem dalam basis data/kamus. Jika ada maka kata tersebut diasumsikan sebagai *root word*. Maka proses algoritma berhenti.
2. Membuang *Inflection Suffixes*. Jika berupa *particles* maka langkah ini diulangi lagi untuk menghapus *Possesive Pronouns*, jika ada. *Inflection Suffixes* yakni kelompok-kelompok akhiran yang tidak mengubah bentuk kata dasar, seperti :
 - a. *Particle* (P) atau partikel (“-lah”, “-kah”, “-tah” atau “-pun”).

- b. *Possessive Pronoun* (PP) atau kata ganti kepemilikan (“-ku”, “-mu”, atau “-nya”).
- 3. Menghapus *Derivation Suffixes* Jika kata ditemukan di basis data/kamus, maka algoritma berhenti. Jika tidak maka menuju ke langkah 3a. *Derivation Suffixes* (DS), yaitu kumpulan akhiran yang secara langsung dapat ditambahkan pada kata dasar (“-i”, “-an” atau “-kan”).
 - a. Jika “-an” telah dihapus dan huruf terakhir dari kata tersebut adalah “-k”, maka “-k” juga ikut dihapus. Jika kata tersebut ditemukan dalam basis data/kamus maka proses algoritma berhenti. Jika tidak ditemukan maka lakukan langkah 3b.
 - b. Akhiran yang dihapus (“-i”, “-an” atau “-kan”) dikembalikan, kemudian lanjut ke langkah 4.
- 4. Menghapus *Derivation Prefix*. Jika pada langkah 3 ada *suffixes* yang dihapus maka pergi ke langkah 4a, jika tidak pergi ke langkah 4b. *Derivation Prefixes* (DP) yaitu kumpulan awalan yang dapat langsung diberikan pada kata dasar murni, atau pada kata dasar yang sudah mendapatkan penambahan sampai dengan 2 awalan (Alwi *et al.*, 1998).
 - a. Memeriksa tabel kombinasi awalan-akhirian yang tidak diijinkan. Jika ditemukan maka proses algoritma berhenti, jika tidak ditemukan maka menuju ke langkah 4b.
 - b. Menentukan tipe awalan kemudian hapus awalan. Jika *root word* belum juga ditemukan lakukan langkah 5. Jika sudah maka proses algoritma berhenti.
- 5. Melakukan *Recording*.
- 6. Jika semua langkah telah selesai tetapi tidak juga berhasil, maka kata awal diasumsikan sebagai *root word*. Proses selesai.

2.4. Pengukuran Kinerja Klasifikasi

Salah satu tolak ukur kinerja dari hasil klasifikasi adalah tingkat akurasi (Said *et al.*, 2016). Untuk melakukan analisis akurasi dapat digunakan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* merupakan sebuah matrik yang disusun dari prediksi yang akan dibandingkan dengan kelas yang asli (Cherian & Bindu, 2017). Tabel 1 menyajikan contoh *confusion matrix* untuk klasifikasi dua kelas.

Tabel 1. Confusion Matrix Dua Kelas

		Prediksi kelas	
		Positif	Negatif
Aktual kelas	Positif	True Positif	False Positif
	Negatif	False Negatif	True Negatif

Keterangan :

1. *True Positive* (TP) : jumlah kejadian positif yang benar diprediksi *classifier*.
2. *True Negative* (TN) : jumlah kejadian negatif yang benar diprediksi *classifier*, atau diklasifikasi sebagai kejadian negatif.

3. *False positive* (FP): jumlah kejadian yang salah diprediksi atau diklasifikasi sebagai kejadian positif, padahal nilai sebenarnya adalah negatif. Ia positif karena salah klasifikasi.
 4. *False negative* (FN): jumlah kejadian yang salah diprediksi atau diklasifikasi sebagai kejadian negatif, padahal nilai sebenarnya adalah positif. Ia negatif karena salah klasifikasi.
- Nilai akurasi *confusion matrix* berdasarkan tabel 1 diperoleh dengan persamaan 3 sebagai berikut :

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \quad (3)$$

2.5. Sistem Informasi

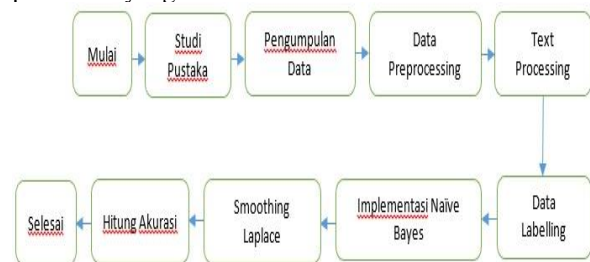
Sistem informasi secara sederhana dapat didefinisikan sebagai satu sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi beberapa user dengan kebutuhan yang serupa. Sistem Informasi dapat menyediakan informasi terkait organisasi, lembaga, dll. tersebut tentang apa yang telah terjadi di masa lalu, sekarang dan apa yang mungkin akan terjadi di masa yang akan *dating* (Yunarso, 2011).

3. Metode

3.1. Alur Penelitian

Pada alir penelitian ini penulis menggunakan diagram blok tahapan pelaksanaan untuk memudahkan dalam memahami langkah yang harus dilakukan.

Pada Gambar 1 menunjukkan tahapan alir penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 1. Tahapan Alir Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Data komentar yang dikumpulkan yaitu sejumlah 342 dari beberapa matakuliah. Data kuisisioner tersebut didapat dari Program Studi Informatika pada semester Ganjil tahun ajaran 2018-2019. Data awal yang digunakan sebagai *data training* untuk contoh studi kasus pada penelitian ini adalah data kuisisioner mata kuliah Interaksi Manusia dan Komputer (IMK).

Pada Tabel 2 menyajikan hasil kuesioner yang diberikan untuk mata kuliah IMK.

Tabel 2. Komentar Untuk Mata Kuliah IMK

No	Komentar
1	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari
2	Efektif dan menyenangkan
3	<i>Well done</i>
4	<i>Well done</i>
5	Kuliah berjalan dengan lancar, tertib dan kondusif tidak ada masalah.
6	Dalam perkuliahan berlangsung tidak membosankan
7	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami
8	Cukup memuaskan
9	Alhamdulillah lancar
10	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik
11	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik
12	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik
13	Alhamdulillah lancar
14	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar
15	Beliau menyampaikan matakuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa
16	Semua berjalan dengan lancar dan baik sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan
17	Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik
18	Bagus
19	Pelaksanaan perkuliahan baik
20	Terimakasih atas ilmu yang sudah bapak berikan kepada kami!
21	Matakuliah imk menurut saya sudah memadai dari segi silabus dan praktek mengajar. Saran saya dan kritik semoga kedepannya menjadi lebih baik lagi
22	Saya rasa matakuliah ini sudah berjalan sesuai dengan jalannya dipedomannya
23	Perkuliahan berjalan lancar dan mudah dimengerti
24	Sangat- sangat lancar
25	Bagus dosennya baik bingitzzz
26	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap
27	Bagus dosennya baik bingitzzz
28	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap
29	Saya masih kurang memahami tentang matakuliah ini, karena menurut pendapat saya pelajaran imk ini hampir menyangkut dengan matakuliah yang lain, sedangkan perbedaannya belum tahu
30	Perkuliahan sangat menyenangkan tapi kadang-kadang mahasiswa tidak mengerti atau tidak paham dengan materi yang dijelaskan, jadi setidaknya diulangi lagi sampai mahasiswa mengerti
31	<i>No comment but good luck good</i>

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Pada tahap awal ini disajikan sejumlah data yang menjadi acuan awal dilaksanakannya perancangan sistem informasi ini. Data komentar pada Tabel 2 merupakan data awal yang akan dijadikan dasar analisis. Data tersebut masih harus dilakukan tahap lain agar proses *data mining* bisa dilakukan. Adapun tahapan tersebut adalah :

4.1.1. Data Preprocessing

Pada tahap ini dilakukan *data cleaning*. Proses ini menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan (Jiawei Han, Micheline

Kamber, 2012). Pada tahap ini, data mentah diolah menjadi data yang siap digunakan untuk proses klasifikasi (Pratama *et al.*, 2018).

Dalam hal ini, menghapus data komentar yang tidak dapat diproses seperti komentar yang menggunakan bahasa Inggris dan komentar yang kosong. Setelah itu dilakukan transformasi data, yaitu memberikan atribut target atau kolom kelas pada masing-masing komentar.

Adapun pengelompokan dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas positif, negatif, dan netral. Setelah dilakukan proses *cleaning* dan *data transformation* pada data komentar mata kuliah IMK didapatkan hasil sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Data Cleaning dan Transformation Komentar

No	Komentar	Kelas
1	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	Positif
2	Efektif dan menyenangkan	Positif
3	Kuliah berjalan dengan lancar, tertib dan kondusif tidak ada masalah.	Positif
4	Dalam perkuliahan berlangsung tidak membosankan	Positif
5	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami	Positif
6	Cukup memuaskan	Positif
7	Alhamdulillah lancar	Positif
8	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	Positif
9	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	Positif
10	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	Positif
11	Alhamdulillah lancar	Positif
12	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar	Positif
13	Beliau menyampaikan matakuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa	Positif
14	Semua berjalan dengan lancar dan baik, sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan	Positif
15	Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik	Positif
16	Bagus	Positif
17	Pelaksanaan perkuliahan baik	Positif
18	Terimakasih atas ilmu yang sudah bapak berikan kepada kami	Positif
19	Matakuliah imk menurut saya sudah memadai dari segi silabus dan praktek mengajar. Saran saya dan kritik semoga kedepannya menjadi lebih baik lagi	Positif
20	Saya rasa matakuliah ini sudah berjalan sesuai dengan jalannya dipedomannya	Positif
21	Perkuliahan berjalan lancar, tanggap dan mudah dimengerti	Positif
22	Sangat- sangat lancar	Positif
23	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	Positif
24	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	Positif
25	Saya masih kurang memahami tentang matakuliah ini, karena menurut pendapat saya pelajaran imk ini hampir menyangkut dengan	Negatif

No	Komentar	Kelas
	matakuliah yang lain, sedangkan perbedaannya belum tahu	
26	Perkuliah sangat menyenangkan tapi kadang-kadang mahasiswa tidak mengerti atau tidak paham dengan materi yang dijelaskan, jadi setidaknya diulangi lagi sampai mahasiswa mengerti	Netral

4.1.2. Text Preprocessing dan Labelling Data

Pada tahap ini, data kuisisioner akan di proses dengan cara penghapusan menggunakan daftar *stopword*, penghapusan tanda baca, data diubah ke huruf kecil atau *lowercase*, dan menjadikan kata dasar dengan metode *Confix Stripping* (CS) *Stemmer*.

Setelah itu, setiap data komentar yang sudah *di text processing*, kemudian diberikan label kelas atau target atribut sesuai yang dilakukan pada tahap *data transformation*.

Pada Tabel 4 disajikan hasil *text processing* dan *data labelling* data komentar untuk mata kuliah IMK.

Tabel 4. Hasil Text Processing dan Labelling Komentar

No	Komentar	Kelas
1	manfaat hidup hari	Positif
2	efektif senang	Positif
3	kuliah jalan lancar tertib kondusif salah	Positif
4	kuliah langsung bosan	Positif
5	rasa puas laksana kuliah materi guna depan mudah paham	Positif
6	cukup puas	Positif
7	alhamdulillah lancar	Positif
8	laksana kuliah langsung baik hingga ilmu baik	Positif
9	terang cukup wakil komentar jauh sampai baik	Positif
10	rasa terang cukup wakil komentar jauh sampai baik	Positif
11	alhamdulillah lancar	Positif
12	kuliah jalan baik lancar	Positif
13	beliau mata kuliah jelas detail mudah cerna mahasiswa	Positif
14	semua jalan lancar baik paham materi sampai	Positif
15	dosen kuasai materi kuliah baik	Positif
16	Bagus	Positif
17	laksana kuliah baik	Positif
18	terimakasih ilmu bapak beri	Positif
19	matakuliah imk nurut saya sudah silabus praktek saran kritik moga depan jadi lebih baik	Positif
20	matakuliah sudah jalan sesuai jalan pedoman	Positif
21	kuliah jalan lancar tanggap mudah ngerti	Positif
22	sangat lancar	Positif
23	sampai materi baik lancar kita mahasiswa cepat tanggap	Positif
24	sampai materi baik lancar kita mahasiswa cepat tanggap	Positif
25	saya masih kurang paham matakuliah menurut dapat ajar imk matakuliah hampir sangkut sedang beda belum tahu	Negatif
26	kuliah sangat senang kadang mahasiswa tidak paham materi tidak jelas jadi ulang mahasiswa	Netral

4.2. Pembahasan

4.2.1. Implementasi Naïve Bayes dengan Laplacian Smoothing

Data training dan *data testing* yang digunakan pada uji coba yaitu data hasil *preprocessing* yang diambil secara acak dari data set yang ada. Pada Tabel 5 merupakan data testing yang dijadikan sampel uji coba.

Tabel 5. Sampel Data Uji yang Dipakai

No	Komentar	Manual	Sistem
1	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	Positif	?

Setelah itu pada data uji tersebut dilakukan proses menghapus *stopword*, seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Uji Hasil Hapus *StopWord*

No	Manual	Sistem
1	Pelaksanaan perkuliahan ilmu	Positif ?

Kemudian diberlakukan lower case pada kata-kata data uji seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Uji Hasil *Lowercase*

No	Komentar	Manual	Sistem
1	pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	Positif	?

Kemudian pada hasil *lowercase* tadi dilakukan proses *stemming*. Sehingga hasilnya bisa dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Uji Hasil *Stemming*

No	Komentar	Manual	Sistem
1	laksana kuliah ilmu	Positif	?

Tahap selanjutnya adalah proses perhitungan dengan mengimplementasikan algoritma *Naives Bayes* dengan *Smoothing Laplace*. Untuk langkah pertama dihitung peluang dari masing-masing klasifikasi pada data latih. yang dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Perhitungan Peluang Data Latih

No	Klasifikasi	Peluang	Jumlah Kata Tidak Sama	Jumlah Seluruh Kata
1	POSITIF	$\frac{24}{26}$		126
2	NEGATIF	$\frac{1}{26}$	81	16
3	NETRAL	$\frac{1}{26}$		13

Dari 26 data latih terdapat 24 data yang terklasifikasi kelas positif, 1 data terklasifikasi kelas negatif, dan 1 data terklasifikasi kelas netral. Pada 26 data latih tersebut terdiri dari total 155 kata dengan rincian 126 kata pada data kelas positif, 16 kata pada data kelas negatif dan 13 kata pada data kelas netral. Dari 155 kata terdapat 81 kata yang unik/tidak sama.

Setelah itu, perhitungan dari metode *Naives Bayes* dengan *Smoothing Laplace* menggunakan rumus pada persamaan 2 pada semua kelas.

a. Perhitungan Untuk Kelas Positif

$$P(\text{laksana} | \text{positif}) = \frac{(3+1)}{(126+81)} = \frac{4}{207} = 0.01932$$

$$P(\text{kuliah} | \text{positif}) = \frac{(8+1)}{(126+81)} = \frac{9}{207} = 0.04348$$

$$P(\text{ilmu} | \text{positif}) = \frac{(2+1)}{(126+81)} = \frac{3}{207} = 0.01449$$

$$P(\text{kalimat}|\text{positif}) = \frac{24}{26} \times 0.01932 \times 0.04348 \times 0.01449 = 1.12358E-05$$

b. Perhitungan Untuk Klasifikasi Negatif

$$P(\text{laksana} | \text{negatif}) = \frac{(0+1)}{(16+81)} = \frac{1}{97} = 0.01031$$

$$P(\text{kuliah} | \text{negatif}) = \frac{(0+1)}{(16+81)} = \frac{1}{97} = 0.01031$$

$$P(\text{ilmu} | \text{negatif}) = \frac{(0+1)}{(16+81)} = \frac{1}{97} = 0.01031$$

$$P(\text{kalimat}|\text{negatif}) = \frac{1}{26} \times 0.01031 \times 0.01031 \times 0.01031 = 4.21505E-08$$

c. Perhitungan Untuk Klasifikasi Netral

$$P(\text{laksana} | \text{netral}) = \frac{(0+1)}{(13+81)} = \frac{1}{94} = 0.01064$$

$$P(\text{kuliah} | \text{netral}) = \frac{(1+1)}{(13+81)} = \frac{2}{94} = 0.02128$$

$$P(\text{ilmu} | \text{netral}) = \frac{(0+1)}{(13+81)} = \frac{1}{94} = 0.01064$$

$$P(\text{kalimat}|\text{negatif}) = \frac{1}{26} \times 0.01064 \times 0.02128 \times 0.01064 = 9.26577E-08$$

Hasil dari perhitungan:

- Komentar Positif = 1.12358E-05

- Komentar Negatif = 4.21505E-08

- Komentar Netral = 9.26577E-08

Dari hasil perhitungan, bisa diketahui prediksi klasifikasi bahwa pada data uji : “Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik” termasuk dalam komentar Positif, karena hasil perhitungannya memiliki nilai terbesar, yaitu : 1.12358E-05.

4.2.2. Evaluasi Akurasi

Proses evaluasi dilakukan untuk mengetahui akurasi dari hasil klasifikasi dengan menggunakan confusion matrix. Data hasil klasifikasi yang akan di evaluasi dalam hal ini menggunakan data training sebanyak 342 komentar pada satu semester. Kemudian hasil pengelompokan pada mata kuliah IMK ada 31 komentar. Setelah dilakukan *preprocessing* menghasilkan kelas positif =24, negatif=1, netral=1. *Data testing* yang diambil sebanyak 10 data diambil secara acak seperti yang disajikan pada tabel 10 berikut :

Tabel 10. Data Uji Mata Kuliah IMK

No	Komentar	Manual	Sistem	Keterangan
1	Cukup puas	Positif	Positif	Benar
2	Dosen kuasai materi kuliah baik	Positif	Positif	Benar
3	laksana kuliah baik	Positif	Positif	Benar
4	manfaat hidup hari	Positif	Positif	Benar
5	Efektif senang	Positif	Positif	Benar
6	kuliah langsung tidak bosan	Positif	Positif	Benar
7	Terimakasih ilmu sudah bapak beri pada kami	Positif	Positif	Benar
8	Sangat lancar saya masih kurang paham matakuliah menurut dapat ajar imk matakuliah	Positif	Positif	Benar
9	hampir sangkut sedang beda belum tahu kuliah sangat senang tapi kadang mahasiswa tidak ngerti, tidak paham materi yang jelas, jadi tidak ulang lagi sampai mahasiswa ngerti	Negatif	Negatif	Benar
10	ngerti	Netral	Netral	Benar

Dari tabel 10 diatas kemudian bisa disusun confusion matrix seperti yang disajikan Tabel 11.

Tabel 11. Hasil *Confusion Matrix*

Komentar	Positif	Negatif	Netral	Sesuai Manual-Sistem
Positif	8	0	0	8
Negatif	0	1	0	1
Netral	0	0	1	1
Sesuai Manual-Sistem	8	1	1	0

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk akurasi dari hasil pengklasifikasian pada sampel data testing diatas adalah: $\left(\frac{10}{10}\right) * 100\% = 100\%$.

Dari seluruh tahapan yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka penggunaan algoritma *Naive Bayes* dan *Smoothing Laplace* serta algoritma *confix stemming* pada pemrosesan kata, dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang sentiment analisis mata kuliah yang diampu dosen.

4.2.3. Antar Muka Sistem

Pada tahap ini merupakan gambaran dari hasil implementasi sistem.



Gambar 2. Tampilan Evaluasi

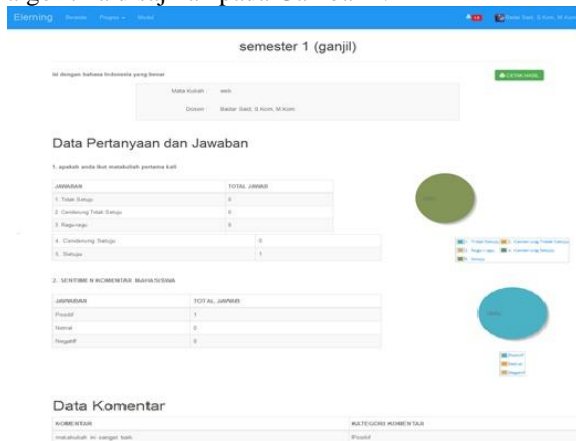
Pada Gambar 2, merupakan tampilan sistem yang terdapat data polling, klasifikasi komentar, dan opsi pertanyaan.

Sedangkan pada gambar 3 merupakan tampilan hasil dari polling yang dilakukan mahasiswa.



Gambar 3. Tampilan Hasil Polling

Hasil akhir dari kuisioner dan perhitungan algoritma disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Hasil Kuisioner

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis yang dilakukan maka evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan *Naïve Bayes* dengan *Smoothing Laplace* mampu mengklasifikasi sentimen yang ada pada sebuah komentar kuisioner secara otomatis. Tingkat akurasi dari hasil evaluasi perkuliahan menggunakan *confusion matrix* pada *data testing* yang digunakan mencapai nilai 100%.

Pemanfaatan algoritma ini diletakkan sebagai fitur pada *system* informasi *e-learning* sebagai penyedia informasi terkait evaluasi perkuliahan.

Untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan untuk penggunaan bahasa tidak hanya bahasa Indonesia tetapi dapat menggunakan bahasa daerah atau bahasa asing.

Daftar Pustaka

- Aggarwal, S., 2013. *Naïve Bayes Classifier with Various Smoothing*. 4 (April), 873–876.
- Agusta, L., 2009. Perbandingan algoritma stemming porter dengan algoritma nazief & adriani untuk

stemming dokumen teks Bahasa Indonesia. Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika 2009, KNS&I09-036, 196–201.

Alwi, H., Lapoliwa, H. & Darmowidjojo, S., 1998. Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga).

Asian, J., Williams, H.E. & Tahaghoghi, S.M.M., 2005. Stemming Indonesian. *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, 38(4), 307–314. <https://doi.org/10.1145/1316457.1316459>

Cherian, V. & Bindu, M.S., 2017. Heart Disease prediction using naïve bayes algorithm and laplace smoothing technique. *International Journal of Computer Science Trends and Technology*, 5 (2), 68–73.

Jiawei, H., Micheline, K., Jian, P., 2012. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufman Publisher.

Listiwarni, I., 2019. Implementasi Naïve Bayessian dengan Laplacian Smoothing untuk Peminatan dan Lintas Minat Siswa SMAN 5 Pamekasan. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 8(2), 124. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i2.652>

Prasetyowati, E. & Ramadhani, N., 2018. Sistem evaluasi dan klasifikasi kinerja akademik mahasiswa Universitas Madura menggunakan Naive Bayes dengan Dirichlet Smoothing. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 16(2), 192. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v16i2.a688>

Pratama, N.D., Sari, Y.A. & Adikara, P.P., 2018. Analisis sentimen pada review konsumen menggunakan metode Naive Bayes dengan Seleksi Fitur Chi Square untuk rekomendasi lokasi makanan tradisional. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(9), 2982–2988.

Said, B., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., Madura, U., Menengah, U. K., Sentimen, A., Daerah, P. & Pamekasan, K., 2016. Klasifikasi dan Analisis Sentimen Data SMS Center Bupati Pamekasan Menggunakan Naïve Bayes. 25(2), 1–5.

Wulan, S., Vitandy, U., Supianto, A.A. & Bachtiar, F.A., 2019. Analisis sentimen evaluasi kinerja dosen menggunakan Term Frequency- Inverse Document Frequency dan Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(6).

Yunarso, E.W., 2011. Absensi Berbasis Electronics finger print Untuk Mengukur Tingkat Presensi Pegawai Studi Kasus: Unit SDM Politeknik Telkom.