

ANALISIS SENTIMEN PADA ANGKET KUALITAS PENGAJARAN SEMESTER BAGI KEBERHASILAN PENGAJARAN DOSEN

Sinawati^{1*}, Dicky Praseptian M.²

¹Program Studi Sistem Informasi, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati
Jl. Yos Sudarso No. 8 Tarakan 77112

*Email: sinawati@ppkia.ac.id

Abstrak

Penilaian terhadap dosen STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati dilakukan pada setiap akhir semester menjelang ujian akhir (pengisian angket) berisi penilaian, penguasaan terhadap materi, kemampuan dalam menjelaskan materi kuliah, metode yang digunakan dalam mengajar, kedisiplinan dosen, keramahan dosen dan kerapian dosen saat mengajar. Hal inilah yang terkadang terjadi penafsiran yang salah apakah isi angket tersebut memiliki sentimen positif, negatif ataupun netral. Analisis dilakukan dengan mengklasifikasi hasil angket yang berisi sentimen terhadap dosen. Dengan terlebih dahulu memiliki data training sebagai bahan acuan analisis selanjutnya. Penilaian pada angket yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K) dan Sangat Kurang (SK). Naïve bayesian klasifikasi adalah suatu klasifikasi berpeluang sederhana berdasarkan aplikasi teorema Bayes dengan asumsi antar variabel penjelas saling bebas (independen). Dalam hal ini, diasumsikan bahwa kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lainnya, Naïve Bayesian dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan antara lain untuk klasifikasi dokumen, deteksi spam atau filtering spam, dan masalah klasifikasi lainnya. Metode yang digunakan untuk klasifikasi adalah Naïve Bayesian Classification. Untuk menghitung akurasi menggunakan confusion matrix. Klasifikasi yang dilakukan menggunakan 987 data training dan 100 data testing. Data testing merupakan data yang belum diketahui kategori atau sentimennya sehingga siap untuk di proses pada penelitian ini. Data training merupakan data yang telah di kategorikan secara manual dalam artian sudah memiliki kategori. Dari uji coba analisis sentimen pada penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi mencapai 74 %, sehingga bisa disimpulkan bahwa sistem ini dapat dijadikan acuan untuk penilaian sentimen terhadap dosen yang nantinya akan dijadikan bahan evaluasi pengajaran oleh masing-masing dosen yang dinilai. adapun hasil penelitian yang dihasilkan berupa kategori klasifikasi yang dibagi menjadi tiga bentuk sentimen yaitu positif, negative dan netral.

Kata kunci: Dosen; Klasifikasi; NBC; Pengajaran

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pendidikan tinggi sedemikian pesatnya di Indonesia, bisa dilihat dari jumlah perguruan tinggi mencapai angka tidak kurang dari 4500 perguruan tinggi baik negeri sekitar 122 maupun swasta sekitar 3136 dengan berbagai jurusan dan program studi. Banyaknya perguruan tinggi, persaingan dalam meningkatkan kualitas tentu akan semakin ketat, baik dalam peningkatan kualitas pelayanan, fasilitas, jurusan yang menarik dan relevan dan masih banyak lagi serta yang paling utama yaitu kualitas pengajaran, tentu yang menjadi ujung tombak ialah peranan dosen karena pengajaran merupakan salah satu tugas dosen dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi selain penelitian dan pengabdian.

STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati adalah sebuah perguruan tinggi swasta di Kalimantan Utara. Dengan tiga Program studi yaitu Manajemen Informatika, Sistem Informasi dan Teknik Informatika. STMIK PPKIA memiliki cara untuk mengukur kualitas pengajaran dosen salah satunya dengan cara menyebar angket yang akan diisi oleh mahasiswa sebelum ujian akhir pada tiap semester. Mahasiswa yang tidak mengisi angket tersebut maka tidak akan bisa mengambil kartu ujian yang berakibat tidak mengikuti ujian akhir. Hal ini sengaja agar seluruh mahasiswa dapat memberikan tanggapan terhadap kualitas pengajaran dosen.

Angket penilaian kualitas pengajaran yang diisi oleh Mahasiswa berisi penilaian dengan kategori penguasaan terhadap materi yang di ajarkan, kemampuan dalam menjelaskan materi kuliah, metode/teknik yang digunakan dalam mengajar, kedisiplinan waktu pengajaran, keramahan dosen dan kerapian dosen saat mengajar. Permasalahan yang biasa terjadi adalah kesulitan dalam penafsiran sentimen yang berbeda antara Dosen dengan yang dimaksudkan oleh Mahasiswa misalkan dosen menganggap apa yang dilakukan selama ini sudah baik tetapi oleh mahasiswa itu di anggap tidak baik. Penelitian ini akan memanfaatkan *data mining* dengan mengklasifikasikan hasil dari tanggapan atau penafsirann Mahasiswa terhadap pengajaran dosen menggunakan metode *Naïve Bayesian Classification* dimana hasil kategori pengklasifikasian dibagi menjadi tiga bentuk sentimen yaitu positif, negatif dan netral.

2. METODOLOGI

2.1 Analisis

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, Analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan.

2.2 Analisis Sentimen

Analisis Sentimen atau dapat disebut sebagai *opinion mining* adalah bidang studi dalam menganalisis pendapat orang, evaluasi, penilaian, sikap dan emosi terhadap suatu entitas seperti produk, jasa, organisasi, individu, isu-isu, peristiwa dan topik. Fokus utama dalam analisis sentimen adalah untuk menyatakan hal yang termasuk opini positif dan hal yang termasuk opini negatif. Salah satu contoh penggunaan analisis sentimen dalam kehidupan nyata adalah identifikasi kecenderungan pasar dan opini pasar terhadap suatu objek produk, selain mengekstraksi sentimen, hal yang biasa orang ingin ketahui adalah kapan terjadi perubahan sentimen dan penyebab perubahan sentimen tersebut. Hal ini menjadi penting, karena dengan mengetahui penyebab sentimen berubah, pihak yang bersangkutan bisa mengambil keputusan dengan lebih baik.

2.3 Data Mining

Data Mining adalah disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data. Sehingga Data mining sering disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Data Mining Melakukan ekstraksi untuk mendapatkan informasi penting yang sifatnya implisit dan sebelumnya tidak diketahui, dari suatu data (Witten et al., 2011). Peran Utama Data Mining:

- 1) Estimasi Algoritma estimasi mirip dengan algoritma klasifikasi, tapi variabel target adalah berupa bilangan numerik (kontinyu) dan bukan kategorikal (nominal atau diskrit)
- 2) Prediksi Algoritma prediksi/forecasting sama dengan algoritma estimasi di mana label/target/class bertipe numerik, bedanya adalah data yang digunakan merupakan data rentet waktu(data time series)
- 3) Klasifikasi adalah algoritma yang menggunakan data dengan target/class/label berupa nilai kategorikal (nominal)
- 4) Clustering adalah pengelompokkan data, hasil observasi dan kasus ke dalam class yang mirip
- 5) Asosiasi Algoritma *association rule* (aturan asosiasi) adalah algoritma yang menemukan atribut yang “muncul bersamaan”.

Klasifikasi (*Classification*) adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data dengan tujuan memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Klasifikasi juga dapat diartikan menentukan sebuah *record* data baru ke salah satu dari beberapa kategori (atau kelas) yang telah didefinisikan sebelumnya . Klasifikasi pertama kali diterapkan pada bidang tanaman yang

mengklasifikasikan suatu spesies tertentu. Komponen-komponen utama dari proses klasifikasi antara lain:

- 1) Kelas, merupakan variabel tidak bebas yang merupakan label dari hasil klasifikasi.
- 2) Prediktor, merupakan variabel bebas suatu model berdasarkan dari karakteristik atribut data yang diklasifikasikan.
- 3) Set data pelatihan, merupakan sekumpulan data lengkap yang berisi kelas dan prediktor untuk dilatih agar model dapat mengelompokkan ke dalam kelas yang tepat.
- 4) Set data uji, berisi data-data baru yang akan dikelompokkan oleh model guna mengetahui akurasi dari model yang telah dibuat.

Proses klasifikasi biasanya dibagi menjadi dua fase yakni learning dan testing. Pada fase learning sebagian data yang telah diketahui kelas datanya diumpamakan untuk membentuk model perkiraan. Kemudian pada fase testing model yang sudah terbentuk diuji dengan sebagian data lainnya untuk mengetahui akurasi dari model tersebut. Bila akurasinya mencukupi model ini dapat dipakai untuk prediksi kelas data yang belum diketahui.

Metode-metode yang telah dikembangkan untuk menyelesaikan kasus klasifikasi antara lain Pohon Keputusan, *Naïve Bayes*, Jaringan Syaraf Tiruan, Analisis Statistik, Algoritma Genetik, *Rough Sets*, *K-Nearest Neighbour* dan metode berbasis aturan

Analisis Sentimen atau dapat disebut sebagai opinion mining adalah bidang studi dalam menganalisis pendapat orang, evaluasi, penilaian, sikap dan emosi terhadap suatu entitas seperti produk, jasa, organisasi, individu, isu-isu, peristiwa dan topic. Fokus utama dalam analisis sentimen adalah untuk menyatakan hal yang termasuk opini positif dan hal yang termasuk opini negatif. Salah satu contoh penggunaan analisis sentimen dalam kehidupan nyata adalah identifikasi kecenderungan pasar dan opini pasar terhadap suatu objek produk, selain mengekstraksi sentimen, hal yang biasa orang ingin ketahui adalah kapan terjadi perubahan sentimen dan penyebab perubahan sentimen tersebut. Hal ini menjadi penting, karena dengan mengetahui penyebab sentimen berubah, pihak yang bersangkutan bisa mengambil keputusan dengan lebih baik. Contohnya ketika mengetahui suatu topik atau kejadian menyebabkan sentimen turun, maka pihak yang bersangkutan akan menghindari kejadian tersebut untuk meningkatkan sentimen.

Naïve Bayesian Classification (NBC) merupakan sebuah metode klasifikasi berakar pada teorema Bayes. Ciri utama dari *Naïve Bayesian Classification* adalah asumsi yang sangat kuat akan independensi dari masing-masing variabel, dengan kata lain *Naïve Bayesian Classification* mengasumsikan bahwa keberadaan sebuah variabel tidak ada kaitannya dengan keberadaan variabel yang lain. Algoritma *Naïve Bayesian Classification* terdiri dari dua tahapan. Tahap pertama adalah pelatihan terhadap himpunan dokumen, contoh data latih dan tahap kedua adalah proses klasifikasi dokumen yang belum diketahui kategorinya (kelas).

Algoritma ini memanfaatkan teori probabilitas yang dikemukakan oleh ilmuwan inggris Thomas Bayes yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman masa sebelumnya, karena asumsi atribut tidak saling terkait, maka:

$$\operatorname{argmax}_{V_j} \sum_{V_j} P(V_j) \prod P(w_k | V_j) \quad (1)$$

Dari persamaan (1) setelah diperoleh perhitungan untuk masing-masing kategori, maka kategori yang dipilih adalah yang memiliki nilai V_{map} terbesar. Nilai $P(V_j)$ ditentukan pada saat perhitungan, yang nilainya berdasarkan persamaan (2):

$$V_j = |\text{docs}_j| |\text{contoh}| \quad (2)$$

Keterangan:

$P(V_j)$: Probabilitas setiap dokumen terhadap sekumpulan dokumen.

$|\text{docs}_j|$: Banyak dokumen yang memiliki kategori j dalam pelatihan.

$|\text{contoh}|$: Banyaknya dokumen dalam contoh yang digunakan saat pelatihan.

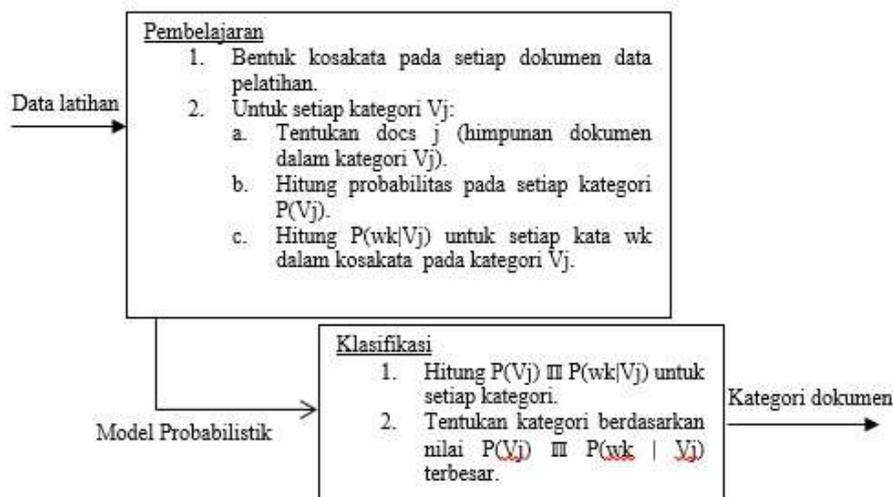
Untuk nilai $P(w_k | V_j)$ ditentukan dengan persamaan (3) :

$$P(w_k | V_j) = \frac{|nk + 1|}{n + |kosakata|} \tag{3}$$

Keterangan:

- $P(w_k | V_j)$: Probabilitas kemunculan kata w_k pada suatu dokumen dengan kategori V_j .
- nk : Frekuensi munculnya kata w_k dalam dokumen yang berkategori V_j .
- n : Banyaknya seluruh kata dalam dokumen berkategori V_j .
- $|kosakata|$: Banyaknya kata dalam contoh pelatihan.

Tahapan Algoritma *Naïve Bayesian Classification* terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Algoritma Naïve Bayesian Classification

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menampilkan 30 data training dan 1 data testing sebagai contoh perhitungan dari 987 data training dan 100 data testing yang digunakan dalam penelitian ini. Ada 6 aspek atau kriteria yang dinilai dalam angket persepsi mahasiswa terhadap dosen dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan Angket

No	Pertanyaan
1.	Penguasaan terhadap Materi Kuliah
2.	Kemampuan dalam menjelaskan Materi Kuliah
3.	Metode yang digunakan dalam Mengajar
4.	Kedisiplinan Dosen
5.	Keramahan Dosen
6.	Kerapian Dosen saat Mengajar

Dari 6 pertanyaan pada tabel 1 dapat dijawab dengan pilihan sebagai berikut terlihat pada Tabel 2 jawaban angket:

Tabel 2. Jawaban Angket

Jawaban	Keterangan
SB	Sangat Baik
B	Baik
C	Cukup
K	Kurang
SK	Sangat Kurang

3.1 Penerapan Metode

Berikut tampilan data training yang akan dijadikan data penentuan hasil dari data testing yang akan diproses seperti pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Data Training

No. Angket	1	2	3	4	5	6	Kategori
A1	B	SB	B	B	B	SB	Positif
A2	B	B	B	B	B	B	Positif
A3	SB	SB	SB	B	SB	SB	Positif
A4	SB	SB	SB	SB	SB	C	Positif
A5	B	SB	B	B	B	SB	Positif
A6	B	B	B	B	B	B	Positif
A7	SB	SB	SB	C	SB	SB	Positif
A8	B	B	C	SB	B	B	Positif
A9	B	B	B	B	B	B	Positif
A10	B	B	B	B	SB	B	Positif
A11	K	K	K	K	K	K	Negatif
A12	K	K	K	SK	K	SK	Negatif
A13	K	K	K	K	K	K	Negatif
A14	K	K	K	SK	K	K	Negatif
A15	C	C	C	K	K	K	Negatif
A16	C	C	C	K	K	SK	Negatif
A17	K	K	K	K	K	K	Negatif
A18	C	C	C	SK	SK	SK	Negatif
A19	K	K	K	K	K	K	Negatif
A20	K	K	K	C	C	C	Negatif
A21	C	C	C	C	C	C	Netral
A22	C	C	C	C	C	C	Netral
A23	SB	B	C	C	SK	K	Netral
A24	K	SK	C	C	B	SB	Netral
A25	B	B	B	K	K	K	Netral
A26	C	C	C	C	C	C	Netral
A27	C	C	C	B	K	C	Netral
A28	C	C	C	C	C	C	Netral
A29	C	C	C	C	B	K	Netral
A30	C	C	C	C	C	C	Netral

Pada tabel 4 data testing yang akan di hitung menggunakan naïve bayes kemudian hasilnya akan masuk ke dalam kategori sentimen mana seperti yang terlihat di bawah ini:

Tabel 4. Data Testing

No. Angket	1	2	3	4	5	6	Kategori
A31	SB	SB	B	K	K	SK	?

Perhitungan Tahap 1, Menghitung jumlah probabilitas kategori sentimen dengan cara mencari jumlah masing-masing kategori dibagi dengan jumlah keseluruhan data training. Jumlah kategori positif, negatif dan netral masing-masing punya nilai sama yaitu 10 dengan jumlah data keseluruhan 30 sehingga semua kategori menghasilkan nilai sama yaitu $1/3$ atau $0,333333$.

$$P(Y = \text{Positif}) = 10/30$$

$$P(Y = \text{Negatif}) = 10/30$$

$$P(Y = \text{Netral}) = 10/30$$

Perhitungan tahap 2, menghitung data testing untuk dibandingkan dengan data training untuk masing-masing kategorinya, berikut perhitungannya.

a) Kategori Positif :

$$P(1 = SB | Y=Positif) = 3/10$$

$$P(2 = SB | Y=Positif) = 5/10$$

$$P(3 = B | Y=Positif) = 6/10$$

$$P(4 = K | Y=Positif) = 0/10$$

$$P(5 = K | Y=Positif) = 0/10$$

$$P(6 = SK | Y=Positif) = 0/10$$

b) Kategori Negatif :

$$P(1 = SB | Y=Negatif) = 0/10$$

$$P(2 = SB | Y=Negatif) = 0/10$$

$$P(3 = B | Y=Negatif) = 0/10$$

$$P(4 = K | Y=Negatif) = 6/10$$

$$P(5 = K | Y=Negatif) = 8/10$$

$$P(6 = SK | Y=Negatif) = 3/10$$

c) Kategori Netral :

$$P(1 = SB | Y=Netral) = 1/10$$

$$P(2 = SB | Y=Netral) = 0/10$$

$$P(3 = B | Y=Netral) = 1/10$$

$$P(4 = K | Y=Netral) = 1/10$$

$$P(5 = K | Y=Netral) = 2/10$$

$$P(6 = SK | Y=Netral) = 0/10$$

Perhitungan tahap 3 yaitu mendapatkan probabilitas tertinggi dari ketiga kategori sentimen yang ada yaitu positif, negatif dan netral dengan cara mengalikan masing-masing hasil pada tahap 2 untuk masing-masing kategori serta dikalikan lagi dengan hasil kategori tahap 1 seperti pada Tabel 5 :

Tabel 5. Data Training

Kategori	1	2	3	4	5	6	Tahap 1	Hasil
Positif	0,3	0,5	0,6	0	0	0	0,3	0,027
Negatif	0	0	0	0,6	0,8	0,3	0,3	0,0432
Netral	0,1	0	0,1	0,1	0,2	0	0,3	0,00006

Dapat dilihat dari Tabel 5 bahwa nilai probabilitas tertinggi yaitu kategori negatif, namun dalam hal ini tetaplah decision maker yang menjadi penentu bahwa angket tersebut akan di kategorikan apa, sistem hanya memberikan masukan.

3.2 Desain Database

Desain tabel angket digunakan untuk menginput dan menyimpan data-data angket berdasarkan data pada bagian SPMI untuk lebih jelas struktur tabel ini ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Angket

Field	Tipe Data	Lebar Data	Keterangan
NoAngket	Short Text	3	No Urut Angket
Tanggal	Date		Tanggal Isi Angket
NamaDosen	Short Text	35	Nama Dosen yang dinilai
Matakuliah	Short Text	15	Mata Kuliah yang dinilai
P1	Short Text	2	Pertanyaan 1
P2	Short Text	2	Pertanyaan 2
P3	Short Text	2	Pertanyaan 3
P4	Short Text	2	Pertanyaan 4
P5	Short Text	2	Pertanyaan 5
P6	Short Text	2	Pertanyaan 6
S1	Short Text	255	Saran 1
S2	Short Text	255	Saran 2
S3	Short Text	255	Saran 3
Kategori	Short Text	8	Kategori Sentimen

3.3 Desain Interface

Berikut tampilan gambar 2 form data angket yang digunakan untuk input data tanggal penilaian, dosen yang akan dinilai, matakuliah yang di ajarkan dan melakukan penilaian terhadap kategori yang di nilai di dalam angket.

Kuesioner Persepsi Mahasiswa Terhadap Dosen

**Kuesioner Persepsi Mahasiswa Terhadap Dosen
STMik PPKIA Tarakanita Rahmawati**

Tanggal Penilaian : Senin , 02 Juli 2018

Dosen Yang dinilai : _____

Mata Kuliah : _____

Legenda :
SB - Sangat Baik
B - Baik
C - Cukup
K - Kurang
SK - Sangat Kurang

Penilaian terhadap dosen pengajar, berikan lah penilaian anda terhadap dosen pengajar pada mata kuliah yang anda ikuti dengan memberikan tanda centang pada kolom yang sesuai.

1. Penguasaan Terhadap Materi	<input checked="" type="radio"/> SB	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> K	<input type="radio"/> SK
2. Kemampuan dalam menjelaskan materi kuliah	<input type="radio"/> SB	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> K	<input type="radio"/> SK
3. Metode yang digunakan dalam Mengajar	<input type="radio"/> SB	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> K	<input type="radio"/> SK
4. Ketidiplinan Dosen	<input type="radio"/> SB	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> K	<input type="radio"/> SK
3. Keramahan Dosen	<input type="radio"/> SB	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> K	<input type="radio"/> SK
6. Ketepatan Dosen saat Mengajar	<input type="radio"/> SB	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> K	<input type="radio"/> SK

Saran Apa yang anda harapkan dari dosen maupun mata kuliah yang anda ikuti :

Hal Lain yang ingin anda sampaikan mengenai kampus (Fasilitas, Perpustakaan, Pelayanan dll)

Hal Lain yang ingin anda sampaikan mengenai Praktikum (Asisten, Materi Praktikum dll)

Proses

Gambar 2. Form Angket

Pada gambar 2 Form angket dimana pengguna mengisi data angket yang akan dinilai oleh mahasiswa kemudian menekan tombol proses untuk mengetahui hasil perhitungan probabilitas sentimen. Selanjutnya hasil akhir dari program perhitungan akan tampil seperti pada gambar 3 berikut :

Hasil Analisis Sentimen Naive Bayes Classifier

**Hasil Analisis Sentimen Naive Bayes Classifier
Kuesioner Persepsi Mahasiswa Terhadap Dosen
STMik PPKIA Tarakanita Rahmawati**

Tanggal Penilaian : Senin , 02 Juli 2018

Dosen Yang dinilai : _____

Mata Kuliah : _____

Nilai Positif : _____

Nilai Negatif : _____

Nilai Netral : _____

Hasil Keputusan : _____

Kembali Simpan

Gambar 3. Hasil Analisis Sentimen

Seperti terlihat pada gambar 3 dimana hasil keputusan apakah seorang dosen masuk ke dalam kategori penilaian positif, negatif atau netral, adapun aplikasi untuk analisis angket pengajaran dosen dengan pemanfaatan metode naïve bayes diharapkan bisa meningkatkan pengajaran dosen dan mendapatkan profil seorang dosen yang baik sesuai dengan yang di harapkan oleh mahasiswa.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan uji coba pada program analisis sentimen angket pengajaran semester dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- (1) Sistem yang dibuat dapat membantu menganalisis sentimen dengan lebih cepat dibandingkan menganalisis dengan manual.
- (2) Dengan mencoba 100 data testing yang telah memiliki sentimen manual didapatkan akurasi 74% sehingga sistem ini memiliki akurasi yang cukup tinggi.
- (3) Tingkat akurasi akan semakin meningkat ketika jumlah data training semakin banyak.
- (4) Diharapkan penelitian yang dilakukan dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode-metode data mining lainnya.
- (5) Diharapkan penelitian yang dilakukan dapat dikembangkan lagi dalam hal penggunaan metode untuk mengukur tingkat akurasi agar lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bing Liu. 2010. *Sentimen Analysis and Subjectivity. Handbook of Natural Language Processing*, Second Edition, (editors: N. Indurkha and F. J. Damerou). Chapman and Hall/CRC, US
- Evasaria M. Sipayung, 2016, Perancangan Sistem Analisis Sentimen Komentar Pelanggan Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung
- Fajar Astuti Hermawati, *Data Mining*, (Cet. I; Yogyakarta: ANDI, 2013) hal. 14
- Imam Fahrur Rozi, 2012, Implementasi Opinion Mining (Analisis Sentimen) untuk Ekstraksi Data Opini Publik pada Perguruan Tinggi, Jurnal EECCIS Vol. 6, No. 1, Juni 2012
- Julianto, Ronny. 2016. Analisis Sentimen Layanan Provider Telepon Seluler Pada Twitter Menggunakan metode Naïve Bayesian Classification. STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.
- Prabowo, Rahmadya Trias, *Penerapan Data Mining Dengan Matlab*, (Cet. I; Bandung: Rekayasa Sains, 2013) hal. 5-8
- Praseptian, Dicky. 2013. *Implementasi Text Mining dalam pengklasifikasian Buku berdasarkan Sinopsis dengan Metode Naïve Bayes Classifier (Studi Kasus Pada Perpustakaan STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati)*. STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.