

Analisis Sentimen Kepuasan Mahasiswa Terhadap Laboratorium Komputer STMIK Widya Cipta Dharma Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*

*Eunike¹⁾, Wahyuni²⁾, Pitrasacha Adytia³⁾

^{1,2,3)}Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

Jl. M. Yamin, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75123

Email : eunikefreyal1@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen kepuasan mahasiswa terhadap laboratorium komputer di STMIK Widya Cipta Dharma. Sebagai institusi pendidikan yang berkomitmen menyediakan pendidikan berkualitas, STMIK Widya Cipta Dharma perlu mengevaluasi fasilitas laboratorium komputernya melalui masukan dari mahasiswa. Untuk memastikan bahwa fasilitas yang diberikan sudah sesuai dengan kebutuhan dan harapan mahasiswa, diperlukan evaluasi terhadap pengalaman dan persepsi mahasiswa. Namun, keluhan terhadap pelayanan dan fasilitas laboratorium komputer saat ini masih dilakukan melalui asisten laboratorium, yang menyebabkan evaluasi kurang maksimal. Apa yang disampaikan asisten laboratorium kepada kepala laboratorium hanyalah sebagian kecil dari tanggapan mahasiswa. Oleh karena itu, penulis merasa bahwa analisis sentimen dapat dilakukan sebagai solusi dari permasalahan ini. Metode penelitian yang digunakan adalah *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)*. Data dikumpulkan melalui kuesioner, menghasilkan 477 data awal, yang setelah proses *preprocessing*, menyisakan 365 data. Proses pelabelan data dilakukan menggunakan dua teknik: kamus *lexicon* InSet dan pelabelan manual. Hasil *labelling* manual menghasilkan 95 data positif, 169 data negatif, dan 101 data netral, sementara pelabelan menggunakan kamus *lexicon* InSet menghasilkan 98 data positif, 242 data negatif, dan 25 data netral. Perbedaan hasil *labelling* ini disebabkan oleh kata-kata yang tersedia di kamus *lexicon* InSet diambil dari media sosial Twitter, sedangkan data penelitian yang digunakan adalah data survei kuesioner sehingga menjadi kurang maksimal. Karena jumlah data hasil *labelling* tidak seimbang, digunakan teknik *SMOTE* dan *undersampling* untuk mendapatkan model yang lebih baik dan akurat. Algoritma *Naive Bayes* digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen dari data yang telah dilabeli. Hasil analisis menunjukkan bahwa model dengan pelabelan kamus *lexicon* memiliki akurasi sebesar 70%, sedangkan model dengan pelabelan manual memiliki akurasi sebesar 75%. Model dengan pelabelan manual digunakan untuk *deployment* karena memiliki akurasi yang lebih tinggi, yang diterapkan dalam bentuk *website*. Penelitian ini memberikan wawasan mengenai sentimen mahasiswa terhadap laboratorium komputer di STMIK Widya Cipta Dharma dan menunjukkan bahwa pemilihan teknik pelabelan yang tepat serta penanganan data yang tidak seimbang dapat meningkatkan akurasi model analisis sentimen.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, *Naive Bayes*, CRISP-DM, *Lexicon* InSet.

1. PENDAHULUAN

STMIK Widya Cipta Dharma (WICIDA) merupakan perguruan tinggi yang sejak dulu berperan aktif dalam pengadaan SDM yang berkualitas dengan dasar pengetahuan manajemen dan ilmu komputer. Sebagai institusi pendidikan, tentunya STMIK WICIDA berkomitmen untuk menyediakan pendidikan yang berkualitas bagi mahasiswa-nya. Kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada mahasiswa tidak hanya sebatas teori saja. Apa yang telah dipelajari di kelas teori selanjutnya akan dipraktikkan di laboratorium komputer untuk memaksimalkan ilmu pengetahuan dan juga potensi yang dimiliki oleh mahasiswa.

Sebagai tempat pelaksanaan praktikum, laboratorium komputer memiliki peranan yang sangat penting untuk mendukung kelancaran pembelajaran mahasiswa. Fasilitas laboratorium komputer yang memadai akan meningkatkan efektifitas pembelajaran dan pengembangan keterampilan mahasiswa. Namun, untuk memastikan bahwa fasilitas yang diberikan sudah sesuai

dengan kebutuhan dan harapan mahasiswa, perlu adanya evaluasi terhadap pengalaman dan persepsi mahasiswa terhadap laboratorium komputer.

Masukkan atau komentar dari mahasiswa sangatlah penting untuk kemajuan laboratorium komputer. Komentar mahasiswa akan memberikan wawasan bagi pihak pengelola laboratorium komputer dalam memahami kelebihan dan kekurangan yang ada pada fasilitas dan layanan yang telah disediakan. Dengan

demikian, peningkatan kualitas fasilitas dan layanan dapat dilakukan secara lebih sesuai dan tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Namun saat ini, keluhan terhadap pelayanan dan fasilitas laboratorium komputer masih dilakukan via asisten laboratorium yang menyebabkan evaluasi kurang maksimal karena apa yang disampaikan asisten laboratorium kepada kepala laboratorium hanyalah sebagian kecil dari tanggapan mahasiswa. Oleh karena itu, penulis merasa bahwa analisis sentimen dapat dilakukan sebagai solusi dari permasalahan ini.

Analisis sentimen terhadap komentar mahasiswa merupakan metode yang efektif dalam rangka melakukan evaluasi kualitas laboratorium komputer. Agar analisa terhadap sentimen yang terdapat dalam komentar mahasiswa dapat dilakukan dengan lebih baik, maka digunakan algoritma *Naive Bayes* untuk membantu dalam mengidentifikasi atau mengklasifikasikan sentimen mahasiswa. *Naive Bayes* dirasa cocok untuk penelitian ini dikarenakan *Naive Bayes* memiliki konsep yang sederhana sehingga mudah dipahami dan diimplementasikan. Namun sebelum menerapkan *Naive Bayes*, perlu dilakukan data labelling terlebih dahulu. Pada digunakan dua teknik data labelling, yaitu data labelling manual dan data labeling menggunakan kamus *lexicon*. Kamus yang digunakan adalah kamus *lexicon* InSet karena terbukti memiliki akurasi yang baik pada penelitian lainnya.

Hasil dari analisis sentimen ini nantinya diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai pandangan mahasiswa terhadap laboratorium komputer secara lebih detail dan mendalam serta dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas fasilitas dan aspek lainnya dalam ruang lingkup laboratorium komputer untuk meningkatkan kepuasan mahasiswa secara menyeluruh.

2. RUANG LINGKUP

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas lebih dari pembahasan yang dimaksud, dan agar dapat lebih jelas serta terarah maka dibuatlah Batasan masalah ini untuk membatasinya pada ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada mahasiswa STMIK WICIDA sebagai responden.
2. Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari kuesioner yang dibuat oleh penulis.
3. Metode penelitian yang digunakan adalah *Cross Industry Standard Process for Data Mining*.
4. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Naive Bayes*.
5. Pelabelan data menggunakan dua teknik, yaitu pelabelan menggunakan kamus *lexicon* InSet dan secara manual.
6. Data diklasifikasikan menjadi sentimen positif, negatif, dan netral.
7. Model analisis sentimen di-*deploy* dalam bentuk *website*.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Analisis Sentimen

Menurut Hokijuliandy, dkk (2023), analisis sentimen merupakan proses memahami, mengekstrak, dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat opini.

3.2 Kepuasan Mahasiswa

Menurut Kisworo, dkk (2018), kepuasan mahasiswa merupakan sikap positif mahasiswa terhadap pelayanan lembaga pendidikan tinggi karena adanya kesesuaian antara harapan dari pelayanan dibandingkan dengan kenyataan yang diterimanya.

Kisworo, dkk (2018), dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat lima dimensi kepuasan mahasiswa, yaitu:

1. Bukti langsung (*tangibles*), meliputi fasilitas fisik, perlengkapan, pegawai, dan sarana komunikasi.
2. Keandalan (*reliability*), yakni kemampuan memberikan pelayanan yang dijanjikan dengan segera, akurat, dan memuaskan.
3. Daya tanggap (*responsiveness*), yaitu keinginan para staf untuk membantu mahasiswa dan memberikan pelayanan dengan tanggap.
4. Jaminan (*assurances*), mencakup pengetahuan, kemampuan, kesopanan, kemampuan dan sifat dapat dipercaya yang dimiliki para staf, bebas dari bahaya, resiko atau keragu-raguan.
5. Empati (*emphaty*), meliputi kemudahan dalam melakukan hubungan, komunikasi yang baik, perhatian pribadi, dan memahami kebutuhan para pelanggan yaitu mahasiswa.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kepuasan mahasiswa terhadap layanan pendidikan tinggi bergantung pada kesesuaian antara harapan dan kenyataan yang diterima.

3.3 Laboratorium Komputer

Menurut Rifki Afandi, dkk (2020), laboratorium komputer merupakan layanan yang harus ada pada instansi pendidikan. Tujuannya untuk menunjang proses belajar mengajar dalam instansi pendidikan.

3.4 Naive Bayes

Menurut Rais (2022), algoritma *Naive Bayes* merupakan suatu algoritma yang mengimplementasikan teorema *Naive Bayes*. Teorema Bayes membahas kemungkinan munculnya suatu fakta dalam beberapa kejadian yang terjadi. Teorema Bayes biasa digunakan untuk memprediksi fakta dengan menggunakan fakta yang telah terjadi sebelumnya.

Persamaan untuk prediksi algoritma *Naive Bayes* secara umum dapat dilihat pada persamaan (1) berikut:

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

Keterangan:

$P(H|X)$ = probabilitas hipotesis H pada kondisi X

$P(H)$ = probabilitas hipotesis H

$P(X|H)$ = probabilitas X pada kondisi H

$P(X)$ = probabilitas X

3.5 Lexicon Based Features

Menurut Ruslim, dkk (2019), *Lexicon Based Features* merupakan tipe dari fitur dengan didasari oleh *knowledge* atau pengetahuan yang memiliki fokus pada memperoleh *lexicon* berdasarkan opini dari teks dan kemudian mengidentifikasi polaritas *lexicon* tersebut. *Lexicon* merupakan kumpulan istilah yang diketahui. Fitur ini memberikan bobot dengan membutuhkan bantuan *lexicon*/kamus untuk mengklasifikasikan dokumen menjadi sentimen yang positif atau sentimen yang negatif.

3.6 Confusion Matrix

Menurut Hary Candana, dkk (2021), *confusion Matrix* merupakan alat pengukuran kinerja metode prediksi dengan menghitung tingkat kebenaran proses klasifikasi.

Menurut Hokijuliandy dkk., (2023) evaluasi dari suatu model klasifikasi diperoleh dari tingkat kebenaran dengan menghitung ukuran statistik yaitu *True Positives* (TP), *True Negatives* (TN), *False Positives* (FP), dan *False Negatives* (FN). Komponen ini akan membentuk suatu confusion matrix.

Pada tabel 2.2 di bawah dapat dilihat tabel *confusion matrix* yang berisi empat istilah, yaitu:

1. *True Positives* (TP) adalah jumlah data kelas positif yang tepat diprediksi sebagai kelas positif.
2. *True Negatives* (TN) adalah jumlah data kelas negatif yang tepat diprediksi sebagai kelas negatif.
3. *False Positives* (FP) adalah jumlah data kelas negatif yang salah diprediksi menjadi kelas positif.
4. *False Negatives* (FN) adalah jumlah data kelas positif yang salah diprediksi menjadi kelas negatif.

Tabel 1. Confusion Matrix

	Prediksi: Positif	Prediksi: Negatif
Aktual: Positif	TP	FN
Aktual: Negatif	FP	TN

Sumber : Ewen Hokijuliandy, Herlina Napitupulu, dan Firdaniza Firdaniza, 2023, Analisis Sentimen Menggunakan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dan Seleksi Fitur Chi-Square

Menurut Hokijuliandy, dkk (2023), dari *confusion matrix* dapat diketahui metrik atau pengukuran tolak ukur kinerja model klasifikasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

a. *Precision*

Precision adalah rasio perbandingan jumlah data prediksi benar positif dengan keseluruhan data prediksi positif atau dapat dituliskan pada persamaan (2).

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

b. *Recall*

Recall adalah rasio perbandingan jumlah data prediksi benar positif dengan jumlah data benar positif dan data salah negatif atau dapat dituliskan pada persamaan (3).

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

c. *F1-Score*

F1-Score adalah parameter ukuran keberhasilan *retrieval* yang menggabungkan *precision* dan *recall*. Perhitungan metrik *F1-Score* melibatkan informasi FP dan FN sehingga membuat metrik ini cocok digunakan untuk kasus *imbalanced data*. Nilai dari *F1-Score* diperoleh dari persamaan (4).

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (4)$$

d. *Accuracy*

Accuracy adalah rasio prediksi benar dengan keseluruhan data. Perhitungan *accuracy* diperoleh dari persamaan (5).

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (5)$$

3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dibedakan menjadi 3 macam, yaitu studi Pustaka, kuesioner, dan wawancara. Metode pengumpulan data yang umum digunakan meliputi (Windarti 2015).

1. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan atau data untuk tujuan tertentu dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dan responden.

2. Kuesioner

Kuesioner merupakan suatu teknik pengumpulan data yang memungkinkan analisis mempelajari sikap-sikap, keyakinan, perilaku, dan karakteristik beberapa orang penting di dalam organisasi. Tujuannya untuk memperoleh informasi yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian dan untuk memperoleh informasi dengan reliabel dan validitas yang tinggi.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi yang sedang diteliti berdasarkan buku-buku, laporan ilmiah, karangan ilmiah, disertasi, dan sumber tertulis lain baik tercetak maupun elektronik.

3.10 Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)

Menurut Salsabila, dkk (2023), metode CRISP-DM digunakan sebagai kerangka kerja yang terstruktur dan terdokumentasi dengan langkah-langkah yang jelas dalam melakukan analisis data mining.



Gambar 1. Metode CRISP-DM

Sumber : Hidayati dkk, 2021, Perbandingan Algoritma Klasifikasi untuk Prediksi Cacat Software dengan Pendekatan CRISP-DM

Menurut Narayana Sakti Aji, dkk (2023), terdapat 6 tahap dalam metode CRISP-DM, antara lain:

1. *Business Understanding*

Tahap ini adalah tahapan memahami kebutuhan serta menentukan tujuan dari sudut pandang bisnis, menentukan fenomena dan persyaratan dengan jelas secara keseluruhan, kemudian mengartikan pengetahuan ke dalam bentuk pendefinisian masalah tersebut serta

menentukan pembatasan dalam perumusan masalah yang diaplikasikan dalam data mining dan selanjutnya mempersiapkan rencana serta strategi awal untuk mencapai tujuan data mining.

2. *Data Understanding*

Pemahaman data sebagai awal pengetahuan data sebelum pengolahan data, tahapan ini diawali dengan pengumpulan data, analisis data, dan evaluasi data.

3. *Data Preparation*

Tahapan ini mencakup pembersihan data (*Data Cleaning*), melakukan pemilihan data (*Data Selection*), record dan atribut-atribut, dan juga melakukan transformasi terhadap data (*Data Transformation*) untuk dijadikan masukan dalam tahap pemodelan.

4. *Modeling*

Tahap ini mencakup pembangunan model berdasarkan tujuan bisnis yang telah ditetapkan pada tahap business understanding.

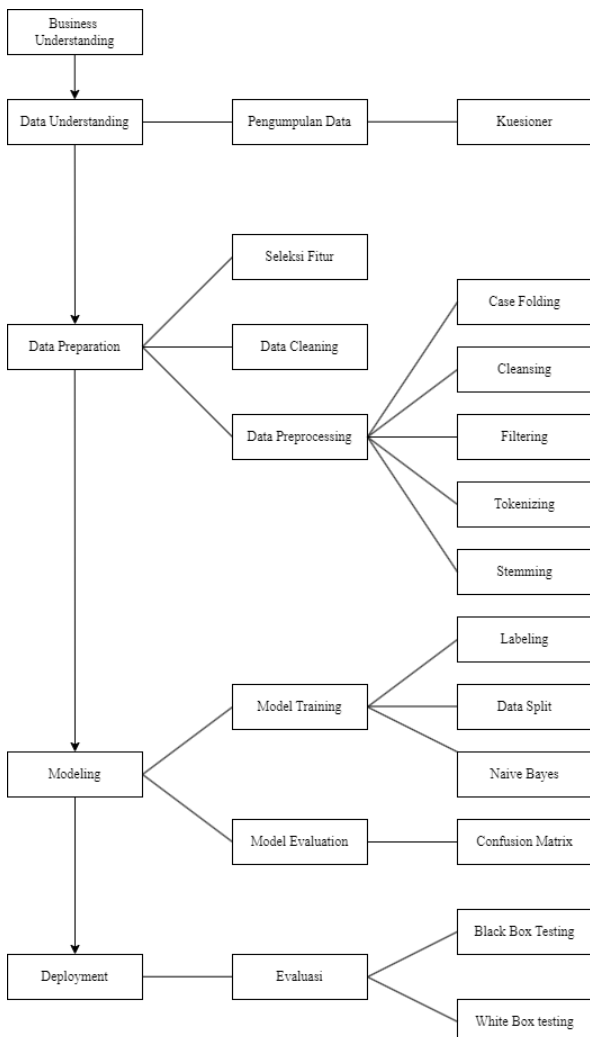
5. *Evaluation*

Model evaluation merupakan tahap untuk mengukur tingkat performa dari model yang telah dibuat sebelumnya.

6. *Deployment*

Merupakan tahap penerapan hasil pembangunan model yang telah dibangun sebelumnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

4.1 *Business Understanding*

Semasa penelitian, penulis telah menganalisis permasalahan, memahami kebutuhan dan mempersiapkan strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa saat ini evaluasi terhadap laboratorium komputer STMIK WICIDA masih dilakukan via asisten laboratorium (aslab). Jadi, keluhan yang terjadi saat praktikum akan dilaporkan saat itu juga kepada kepala laboratorium dan staf atau dilaporkan pada saat rapat bersama kepala laboratorium, staf, dan aslab. Metode ini memiliki kelemahan yaitu keluhan yang disampaikan aslab belum tentu sudah mencakup semua keluhan mahasiswa karena sering didapati banyak mahasiswa yang malu atau tidak berani menyampaikan keluhan kepada aslab. Oleh karena itu, penulis menyimpulkan bahwa perlu dilakukan pendekatan baru untuk menganalisis keluhan mahasiswa di ruang lingkup laboratorium komputer yaitu berupa analisis sentimen.

4.2 *Data Understanding*

Setelah strategi pemecahan masalah selesai, penulis melakukan pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner. Responden dari kuesioner ialah mahasiswa aktif STMIK WICIDA. Berikut merupakan daftar pertanyaan yang digunakan dalam kuesioner:

1. Seberapa puas anda dengan fasilitas fisik yang tersedia di laboratorium komputer (ruangan, meja, kursi, papan tulis, AC, *sound system*)?
2. Seberapa puas anda dengan ketersediaan perangkat lunak di laboratorium komputer?
3. Seberapa puas anda dengan ketersediaan perangkat keras di laboratorium komputer?
4. Seberapa puas anda dengan kebersihan dan kerapian laboratorium komputer?
5. Seberapa puas anda dengan sarana komunikasi (seperti papan pengumuman, informasi digital) yang tersedia di laboratorium komputer?
6. Apakah anda merasa puas dengan ketepatan waktu penyediaan layanan di laboratorium komputer?
7. Apakah anda puas terhadap kemampuan staf dalam menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan?
8. Seberapa puas anda dengan kualitas dan kecepatan jaringan internet di laboratorium komputer?
9. Seberapa puas anda dengan waktu respon staf laboratorium terhadap pertanyaan atau keluhan anda?
10. Seberapa puas anda dengan pengetahuan dan kemampuan staf laboratorium dalam membantu menyelesaikan masalah teknis?
11. Seberapa puas anda dengan kesopanan dan profesionalisme yang ditunjukkan oleh staf laboratorium?
12. Seberapa puas anda terhadap kemudahan dalam menjalin hubungan dan komunikasi dengan staf laboratorium?
13. Seberapa puas anda terhadap kemampuan staf laboratorium untuk memahami kebutuhan atau permasalahan anda?

14. Bagaimana kesan atau komentar anda terhadap laboratorium komputer STMIK Widya Cipta Dharma?

Selain 14 pertanyaan di atas, responden juga perlu mengisi identitas berupa NIM dan memberi skor terhadap pertanyaan 1-13 dengan kisaran angka 1-5. Setelah kuesioner disebar, berhasil dikumpulkan sebanyak 477 data. Data yang telah terkumpul inilah yang selanjutnya akan diolah untuk analisis sentimen.

4.3 Data Preparation

Pada tahap *data preparation*, dilakukan langkah-langkah persiapan data untuk digunakan pada proses selanjutnya. Langkah-langkah ini sangat penting karena sangat menentukan kualitas data. Data dengan kualitas yang baik akan menghasilkan model yang baik dan akurat. berikut Langkah-langkah yang dilakukan dalam *data preparation*:

4.3.1 Seleksi Fitur

Pada langkah ini, dilakukan seleksi/pemilihan terhadap fitur yang ada. Hanya fitur yang berkaitan dengan penelitian yang akan digunakan, fitur yang lainnya akan dihapus.

4.3.2 Data Cleaning

Pada langkah ini, dilakukan pembersihan terhadap data yang diperoleh dari kuesioner. Pembersihan ini meliputi proses mengoreksi data yang salah atau tidak sesuai, mengisi nilai yang hilang, deteksi outlier dan memastikan konsistensi data.

4.3.3 Data Preprocessing

Data preprocessing berisi langkah-langkah yang berguna untuk mempersiapkan data agar menjadi bentuk yang lebih baik sebelum digunakan untuk membangun model. *Data preprocessing* terdiri dari 5 tahap, berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam tahapan *data preprocessing*:

1. Case Folding

Pada tahap ini, teks komentar-komentar responden akan diubah menjadi huruf kecil secara keseluruhan atau *lowercase*.

2. Cleansing

Pada tahap ini, teks komentar akan dibersihkan dari elemen yang tidak dibutuhkan seperti *Uniform Resource Locator* (URL) dan lain-lain.

3. Filtering

Pada langkah ini, teks komentar akan difilter untuk menghapus tanda baca, karakter khusus, ataupun elemen lainnya yang tidak memiliki makna atau *stopword*.

4. Tokenizing

Pada tahap ini, teks komentar-komentar responden kuesioner akan dipisahkan menjadi unit yang lebih kecil seperti kata atau frasa.

5. Stemming

Setelah proses di atas telah selesai, tahap terakhir ialah mengubah kata-kata dalam teks menjadi kata dasar dengan cara menghapus imbuhan kata tersebut.

4.4 Modelling

Setelah tahap data preprocessing selesai maka tahap selanjutnya adalah modelling. Bagian ini akan membahas

proses pembangunan model analisis sentimen yang terbagi menjadi 2 bagian, yaitu *model training* dan *model evaluation*.

4.4.1 Model Training

Tahap *model training* terbagi menjadi 3 bagian yaitu *labelling*, membagi data atau *data split*, dan penggunaan Algoritma *Naïve Bayes*. Berikut merupakan pembahasan terkait tahap *modelling*:

1. Data Labelling

Pada penelitian ini penulis menggunakan 2 teknik *labelling* yang berbeda, yaitu dengan menggunakan kamus *lexicon* InSet dan *labelling* secara manual. Tujuannya ialah untuk melakukan perbandingan teknik *labelling* mana yang akan menghasilkan model yang lebih baik.

Pada pelabelan data menggunakan kamus *lexicon* terdapat 242 data negatif, 98 data positif dan 25 data netral yang berarti dari total 365 data terdapat 66.3 % sentimen negatif, 26.85% sentimen positif dan 6.85% netral. Sedangkan pada pelabelan manual, diketahui terdapat 168 sentimen negatif, 102 sentimen netral dan 95 sentimen netral dari total 365 data. Atau dengan kata lain, terdapat 46.03% sentimen negatif, 27.95% sentimen netral dan 26.03% sentimen positif.

2. Data Split

Pada tahap *data split* Pertama-tama dipisahkan terlebih dulu variabel independen (X) dan variabel dependen (y). Variabel X adalah kolom "stemming_v2" dan variabel y adalah kolom "polarity". Setelah membuat variabel X dan y, selanjutnya dilakukan data splitting yang merupakan proses pembagian data menjadi data training dan data testing. Data training digunakan untuk melatih model analisis sentimen, sedangkan data testing digunakan untuk menguji model yang dibangun.

Dalam penelitian ini, *test size* yang digunakan adalah sebesar 0.2 atau 20% dari data keseluruhan data yang dimiliki dan sisanya digunakan sebagai data training. Ini berarti dari total 365 data hasil *preprocessing*, terdapat 292 data yang digunakan sebagai data training dan 73 data digunakan sebagai *data testing*.

3. Model Training

Tahap selanjutnya adalah membangun model analisis sentimen. Pada penelitian ini dibuat 2 model dengan data hasil *labelling* dengan kamus *lexicon* dan *labelling* secara manual. Kedua model yang dibangun akan dibandingkan performanya, mana yang memiliki akurasi yang lebih baik.

4.4.2 Model Evaluation

untuk mengevaluasi model yang telah dibangun, digunakanlah confusion matrix. Rincian perbandingan *confusion matrix labelling* InSet dan *Labelling* manual dapat dilihat pada tabel 2.

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa skor *confusion matrix* model dengan *data labelling* manual memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan *confusion matrix* model dengan *data labelling* InSet. Maka dari itu, model yang akan digunakan untuk *deployment* ialah model yang menggunakan *data labelling* manual.

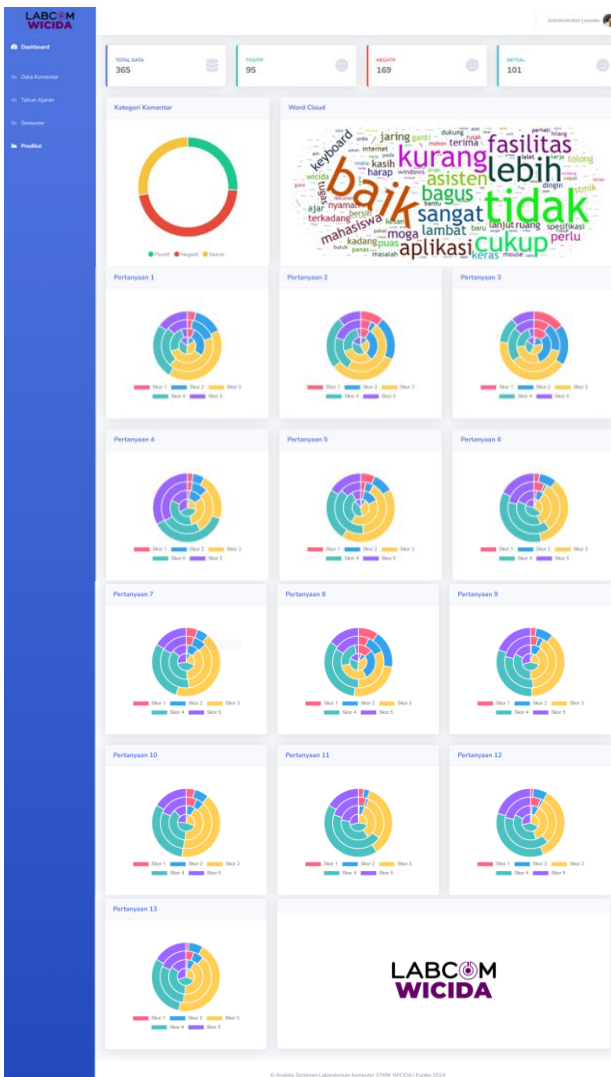
Tabel 2. Perbandingan Confusion Matrix Labelling InSet dan Labelling Manual

	Labelling InSet	Labelling Manual
Accuracy	0.70	0.75
Precision	0.72	0.75
Recall	0.70	0.75
F1-Score	0.71	0.75

4.5 Deployment

Langkah selanjutnya yaitu *dopleymt*. Model dengan akurasi terbaik akan diimplementasikan ke dalam sebuah web. Web ini berisi *dashboard* yang berisi beberapa visualisasi data berupa *pie chart* dan *wordcloud* untuk mempermudah pemahaman terhadap informasi yang ada.

4.5.1 Tampilan halaman Dashboard



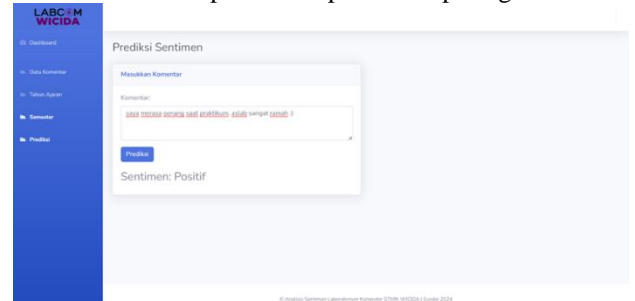
Gambar 3. Tampilan Halaman Dahboard

Pada gambar 3 dapat dilihat halaman *dashboard* yang berisi *data card* total data, jumlah data positif, jumlah data negatif, dan jumlah data netral. Selain itu ada juga *pie chart* kategori komentar, *pie chart* skor setiap pertanyaan, dan ada juga *word cloud* yang memvisualisasikan frekuensi kata yang paling banyak muncul dalam data yang dimiliki. Semakin besar ukuran kata yang

ditampilkan pada *word cloud*, maka semakin besar juga frekuensi katanya.

4.5.2 Tampilan Halaman Prediksi

Halaman prediksi merupakan halaman deployment model analisis sentimen yang telah dibangun pada proses sebelumnya. Pada halaman ini terdapat sebuah text box untuk memasukkan komentar. Setelah memasukkan komentar yang diinginkan, user dapat menekan tombol “Prediksi” maka hasil prediksi kategori komentar akan muncul. Halaman prediksi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Prediksi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini menggunakan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* yang terdiri dari langkah *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modelling* dan *deployment*.
- 2) Data dikumpulkan menggunakan kuesioner dengan total data yang didapatkan sebanyak 477 dan setelah melewati proses *preprocessing* tersisa 365 data. Data hasil *preprocessing* inilah yang digunakan untuk data *modelling*.
- 3) Algoritma *Naive Bayes* digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen dari data yang telah dikumpulkan.
- 4) Proses pelabelan data dilakukan dengan dua teknik, yaitu menggunakan kamus *lexicon* InSet dan pelabelan manual.
- 5) Hasil *labelling* manual menghasilkan 169 data negatif, 101 data netral, dan 95 data positif atau 46.03% sentimen negatif, 27.95% sentimen netral dan 26.03% sentimen positif. sedangkan hasil *labelling* menggunakan kamus *lexicon* InSet menghasilkan 98 data positif, 242 data negatif, dan 25 data netral atau 26.85% sentimen positif, 66.3 % sentimen negatif, dan 6.85% netral.
- 6) Perbedaan hasil *labelling* disebabkan oleh kata-kata yang tersedia di kamus *lexicon* InSet terambil dari media sosial Twitter, sedangkan data penelitian yang digunakan adalah data hasil survei sehingga membuatnya menjadi kurang maksimal saat digunakan pada penelitian ini.
- 7) Untuk mengatasi data yang tidak seimbang, digunakan teknik *SMOTE* dan *undersampling* untuk mendapatkan model yang lebih baik dan akurat.
- 8) Model yang menggunakan data hasil pelabelan dengan kamus *lexicon* memiliki akurasi sebesar 70%. Sedangkan, model yang menggunakan data hasil pelabelan manual memiliki akurasi sebesar 75%. Maka dari itu, model yang digunakan untuk

deployment adalah model dengan pelabelan manual karena memiliki akurasi yang lebih tinggi.

9) Deployment model dilakukan dalam bentuk *website*.

1. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka ada saran – saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang lebih baik, antara lain:

- 1) Disarankan agar setiap akhir semester mahasiswa diwajibkan untuk mengisi survei kepuasan terhadap fasilitas dan layanan di ruang lingkup laboratorium komputer. Semakin banyak data yang terkumpul, semakin baik pula hasil analisis yang didapatkan.
- 2) Selain algoritma *Naive Bayes*, disarankan untuk menggunakan algoritma klasifikasi lainnya untuk dilakukan perbandingan hasil modelling mana yang terbaik untuk kasus ini.
- 3) Pada bagian normalisasi *slang word* dilakukan per kata. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan normalisasi *slang word* berupa kombinasi kata.
- 4) Disarankan untuk mencari alternatif lainnya untuk melakukan *stopword removal* untuk dilakukan perbandingan dengan nltk.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Annisa Alfath, Fara Nur Azizah, & Dede Indra Setiabudi. (2022). Pengembangan Kompetensi Guru Dalam Menyongsong Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 1(2), 42–50. <https://doi.org/10.56444/soshumdik.v1i2.73>
- Hary Candana, E. W., Gede, I., Gunadi, A., & Divayana, D. G. H. (2021). Perbandingan Fuzzy Tsukamoto, Mamdini Dan Sugeno Dalam Penentuan Hari Baik Pernikahan Berdasarkan Wariga Menggunakan Confusion Matrix. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)*, 6(2), 14–22.
- Hokijuliandy, E., Napitupulu, H., & Firdaniza, F. (2023). Analisis Sentimen Menggunakan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dan Seleksi Fitur Chi-Square. *SisInfo : Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 5(2), 40–49. <https://doi.org/10.37278/sisinfo.v5i2.670>
- Kisworo, B., Utsman, U., Ilyas, I., & Siswanto, Y. (2018). Kepuasan Mahasiswa dan Pengguna Lulusan Program Studi Pendidikan Luar Sekolah Universitas Negeri Semarang. *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*, 2(2), 150–156. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jnfc>
- Narayana Sakti Aji, Fauzan Natsir, & Siti Istianah. (2023). Penentuan Penjualan Barang Berdasarkan Pengelompokan Produk dengan K-Means Clustering Metode CRISP-DM Pada CV Sembako Dina. *Journal Zetroem*, 5(2), 119–126. <https://doi.org/10.36526/ztr.v5i2.3041>
- Rais, T. I. (2022). Analisis Sentimen Terhadap Komentar Video Youtube Raiden Shogun-Judgment of Euthymia Menggunakan Metode Majority Voting. *Fakultas Sain Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.

- Rifki Afandi, M., Hatta, P., Efendi, A., Kunci-Otomatisasi Jaringan, K., Komputer, L., & Jaringan, P. (2020). Otomatisasi Perangkat Jaringan Komputer Menggunakan Ansible Pada Laboratorium Komputer. *SMARTICS Journal*, 6(2), 48–53. <https://doi.org/10.21067/smartics.v6i2.4599>
- Ruslim, K. I., Adikara, P. P., & Indriati. (2019). Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Mobile Banking Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Lexicon Based Features. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(7), 6694–6702.
- Windarti, T. (2015). Statistika dan Probabilitas Serta Implementasi MINITAB. *Sidoarjo: Zifatama Publishing*.