



Klasifikasi Pengaduan Pelayanan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar menggunakan *Natural Language Processing*

<u>INFO PENULIS</u>	<u>INFO ARTIKEL</u>
Sunarti Universitas Muhammadiyah Makassar Sn3809737@gmail.com	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 2 Oktober 2024 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Ridwang Universitas Muhammadiyah Makassar	
Muhyiddin A M Hayat Universitas Muhammadiyah Makassar	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Sunarti, Ridwang, & Hayat M., A., M. (2024). Klasifikasi Pengaduan pelayanan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan *Natural Language Processing*. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (2), 572-579.

Abstrak

Tahapan penelitian melibatkan pengumpulan data pengaduan dari sistem informasi akademik (SIMAK), pre-processing data teks menggunakan teknik seperti tokenisasi, stemming, lemmatization, serta pembobotan teks dengan metode TF-IDF. Model klasifikasi dibangun menggunakan algoritma Naïve Bayes, yang menunjukkan performa yang cukup baik dengan akurasi sebesar 91%. Evaluasi model dilakukan menggunakan confusion matrix untuk menghitung metrik akurasi, recall, precision dan F1-Score, yang menunjukkan bahwa beberapa kategori seperti Fasilitas Kampus dan Fasilitas Parkir memiliki nilai precision dan recall yang tinggi, sementara kategori lain seperti "Keuangan dan Pembayaran" membutuhkan peningkatan. Model yang dikembangkan berhasil mengklasifikasikan keluhan mahasiswa dengan baik, menunjukkan kemampuan yang andal untuk diimplementasikan dalam sistem pengaduan pelayanan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Selain itu, model ini mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan saran dan kritik dengan tingkat akurasi yang memuaskan berkat penggunaan metode TF-IDF untuk ekstraksi fitur. Meskipun demikian, terdapat beberapa kategori yang masih memerlukan peningkatan akurasi, seperti "Keuangan dan Pembayaran" serta "Tata Usaha/Pelayanan Administrasi", yang menunjukkan adanya ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Saran untuk penelitian selanjutnya termasuk eksplorasi algoritma lain seperti Support Vector Machine (SVM) atau Random Forest untuk membandingkan performa model, peningkatan ukuran dan keragaman dataset untuk meningkatkan generalisasi model, dan penambahan analisis sentimen untuk memberikan wawasan lebih mendalam tentang keluhan mahasiswa. Selain itu, penggunaan teknik NLP lainnya seperti word embeddings (Word2Vec atau GloVe) dapat diterapkan untuk meningkatkan representasi teks dan akurasi klasifikasi. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan pengaduan pelayanan di lingkungan akademik dan menjadi dasar untuk perbaikan layanan serta referensi bagi penelitian selanjutnya.

Kata kunci: Natural Language Processing (NLP), Naïve Bayes, Klasifikasi Pengaduan, TF-IDF, Analisis Sentimen.

Abstract

This research was conducted at the Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Makassar with the aim of developing a service complaint classification model using Natural Language Processing (NLP) techniques. The research stages involved collecting complaint data from the academic information system (SIMAK), pre-processing text data using techniques such as tokenization, stemming, lemmatization, and text weighting with the TF-IDF method. The classification model was built using the Naïve Bayes algorithm, which showed quite good performance with an accuracy of 91%. Model evaluation was carried out using a confusion matrix to calculate accuracy, recall, precision, and F1-Score metrics, which showed that several categories such as "Campus Facilities" and "Parking Facilities" had high precision and recall values, while other categories such as "Finance and Payment" needed improvement. The developed model successfully classified student complaints well, demonstrating reliable capabilities to be implemented in the service complaint system at the Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Makassar. In addition, this model was able to identify and classify suggestions and criticisms with a satisfactory level of accuracy thanks to the use of the TF-IDF method for feature extraction. However, there are several categories that still need to improve accuracy, such as "Finance and Payment" and "Administration/Administrative Services", which shows that there is room for further development. Suggestions for further research include exploring other algorithms such as Support Vector Machine (SVM) or Random Forest to compare model performance, increasing the size and diversity of the dataset to improve model generalization, and adding sentiment analysis to provide deeper insights into student complaints. In addition, the use of other NLP techniques such as word embeddings (Word2Vec or GloVe) can be applied to improve text representation and classification accuracy. The results of this study provide an important contribution to the management of service complaints in academic environments and serve as a basis for service improvement and reference for further research.

Keywords: Natural Language Processing (NLP), Naïve Bayes, Classification of Complaints, TF-IDF, Sentiment Analysis

A. Pendahuluan

Universitas Muhammadiyah Makassar, juga dikenal sebagai Unismuh Makassar. Unismuh Makassar saat ini memiliki akreditasi UNGGUL dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT). Sebagai Perguruan Tinggi Muhammadiyah (PTM), Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar berada di Makassar, Sulawesi Selatan. Fakultas ini menawarkan berbagai program studi teknik yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan industri dan pasar kerja yang semakin kompleks.

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar menawarkan kurikulum yang berkualitas tinggi serta berbagai fasilitas dan layanan yang mendukung pendidikan dan penelitian. Ini termasuk laboratorium teknik dengan peralatan modern, perpustakaan yang memiliki koleksi buku dan jurnal terkini, dan layanan bimbingan akademik dan karir yang membantu mahasiswa mencapai potensi mereka. Pengaduan adalah laporan yang berisi informasi atau bukti pelanggaran tertentu, seperti kode etik dan pedoman perilaku hakim, panitera dan jursita, pegawai negeri sipil atau peraturan disiplin militer, maladministrasi, pelayanan publik, dan/atau pengelolaan keuangan (Melani, 2019).

Survey kepuasan akademik menjadi salah satu sarana yang wajib untuk diterapkan untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas layanan akademik dengan cepat dan terus menerus sementara kepuasan pengguna layanan terus terpenuhi. Pengaduan layanan universitas sangat penting karena universitas dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas layanan, yang akan memberikan kepuasan kepada mahasiswa dan mendorong minat calon mahasiswa untuk memilih universitas tersebut.

Mengolah data survei secara manual hingga akhirnya menggunakan *Natural Language Processing* sebagai solusinya. Penyaringan data, data yang dikumpulkan dari survei perlu diperiksa dan diperiksa untuk kesalahan atau ketidaksesuaian. Ini termasuk memastikan bahwa data akurat dan mengurangi entri yang tidak lengkap atau terdistorsi. Setelah itu, data diatur dan diformat untuk memastikan konsistensi, memungkinkan analisis untuk menghasilkan informasi yang berguna. Kategorisasi manual, ini dilakukan untuk memberikan gambaran awal

tentang jenis-jenis pengaduan yang ada. Kemudian dilakukan pre-pemrosesan data/implementasi NLP untuk klasifikasi seperti menghapus *stop words*, *tokenisasi*, *stemming* dan *lemmatization*. Selanjutnya, pada penelitian ini menggunakan algoritma naïve bayes karena salah satu machine learning yang sering digunakan dalam klasifikasi teks, fitur yang dihasilkan dari teks yang telah pra-pemroses digunakan untuk melatih model naïve bayes.

Natural language processing adalah bahasa yang biasa digunakan manusia untuk berkomunikasi satu sama lain. Pengolahan bahasa alam adalah prosedur yang bertujuan untuk membuat komputer dapat mengerti bahasa atau kata yang diucapkan. Untuk komputer dapat memahami maksud manusia dengan baik, bahasanya harus diproses dan dipahami terlebih dahulu. Aplikasi *natural language processing* dapat mencakup banyak hal, seperti chatbot (aplikasi yang memungkinkan pengguna berbicara dengan komputer), *stemming* atau *lemmatization* (pemotongan kata dalam bahasa tertentu menjadi bentuk dasar untuk mengetahui fungsi setiap kata dalam kalimat), *summarization* (membuat ringkasan dari bacaan), *translation tools* (menerjemahkan bahasa), dan aplikasi lainnya yang memungkinkan komputer memahami instruksi Bahasa (Usmany, 2022).

Dengan demikian Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar berkomitmen untuk menyediakan layanan terbaik bagi mahasiswa dan staffnya. Pengelolaan pengaduan pelayanan yang efisien dan tepat sasaran sangat penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan mahasiswa. Dengan menggunakan *Natural Language Processing*, pengaduan dapat dianalisis dan diklasifikasi secara otomatis, pengelolaan yang efisien dan respons yang lebih cepat terhadap masalah yang dihadapi.

Namun, tantangan utama yang perlu ditangani adalah bagaimana mengembangkan model klasifikasi NLP dengan ambang ketepatan yang tinggi. Ini mencakup berbagai aspek teknis seperti penggunaan algoritma yang tepat, pemilihan dataset representatif, dan iterasi model dan evaluasi untuk mencapai kinerja optimal dan akan memungkinkan untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi pemrosesan data.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penggunaan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) diusulkan sebagai solusi untuk meningkatkan akurasi dalam menganalisis dan mengklasifikasikan pengaduan. Meskipun NLP menawarkan banyak keuntungan, tantangan utama terletak pada pengembangan model yang akurat dan efektif, yang membutuhkan pemilihan algoritma yang tepat, pra-pemrosesan data yang cermat, dan evaluasi model yang berkelanjutan.

B. Metodologi

a. Klasifikasi

Tujuan klasifikasi adalah untuk memprediksi kelas data uji yang belum diketahui. Selain itu, klasifikasi adalah proses mengelompokkan sesuatu ke dalam kelas sesuai dengan aturan atau standar yang telah ditentukan. Klasifikasi terdiri dari dua tahap: tahap pelatihan atau instruksi dan tahap pengujian (Anam & Indriati, 2020).

b. Universitas

Universitas adalah lembaga pendidikan tinggi yang menawarkan program dan gelar dalam berbagai bidang ilmu. Universitas biasanya memiliki berbagai fakultas atau departemen yang mencakup bidang seperti sains, seni, humaniora, teknik, kedokteran, hukum, bisnis, dan lain-lain. Secara umum universitas adalah lembaga pendidikan tinggi yang berkontribusi secara signifikan pada kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, budaya, dan masyarakat melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

c. Pengaduan Pelayanan

Pengaduan adalah salah satu jenis informasi yang tersedia di internet yang semakin meningkat seiring dengan jumlah orang yang melakukannya. Beberapa kategori pengaduan pelayanan termasuk kritik, saran, pertanyaan, pelanggaran prosedur dan mekanisme, penyimpangan dana, intervensi negatif, perubahan kebijakan, kode etik atau kinerja pelaku, dan Force Majeur. Pelayanan yang berorientasi pada kepuasan pelanggan dan memiliki standar prima (*service excellent*) dapat menciptakan citra positif dari universitas yang diakui. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan apakah kualitas pelayanan terhadap kepuasan mahasiswa dipengaruhi oleh wujud fisik (*tangibles*), kehandalan (*reliability*), daya tanggap (*responsiveness*), jaminan (*assurance*), dan kepedulian (*emphaty*).

Pengaduan mahasiswa merupakan sebuah proses untuk menyampaikan informasi ataupun keluhan-keluhan yang dirasakan oleh mahasiswa dan disampaikan oleh mahasiswa terhadap pelayanan akademis kampus yang kinerjanya kurang memuaskan. Pengaduan

mahasiswa sangat dibutuhkan pada sebuah universitas untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja dan kualitas universitas tersebut (Septian, 2021).

d. *Natural Language Processing* (NLP)

Cabang kecerdasan buatan (AI) yang dikenal sebagai pemrosesan bahasa alami (NLP) berfokus pada cara komputer dan manusia berinteraksi menggunakan bahasa alami. Tujuan utama NLP adalah untuk memungkinkan komputer memahami, menafsirkan, dan menghasilkan bahasa manusia dengan cara yang menguntungkan. Proses pemrosesan bahasa alami (NLP) menggunakan ilmu komputer, linguistik, statistik, dan pembelajaran mesin untuk membuat model dan algoritma yang dapat memproses dan memahami bahasa alami. Mesin pencari, analisis media sosial, terjemahan otomatis, asisten virtual, dan banyak lagi adalah aplikasi *natural language processing* (NLP) (Chandra et al., 2020).

e. *Python*

Python adalah salah satu bahasa pemrograman yang paling umum digunakan oleh programmer atau pembuat program untuk membuat program. Ini karena karakteristik sintaksnya yang tidak terlalu rumit, yang membuatnya menjadi salah satu bahasa pemrograman yang sangat mudah digunakan. Terdapat beberapa aturan yang harus dipenuhi saat menulis kode program menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Hal ini dilakukan untuk mencegah kesalahan atau masalah dengan program yang telah dibuat sebelumnya. Penulisan statement atau perintah adalah aturan sintaks *Python* yang pertama (Pasek et al., 2024).

f. *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF)

Pembobotan kata digunakan untuk menilai keterhubungan antara kata-kata tersebut. Metode yang digunakan adalah *TF-IDF*, atau frekuensi kata-balik dokumen, yang memberikan bobot setiap kata untuk menentukan seberapa dekat keterhubungan antara kata dan dokumen tersebut. Sebelum pemodelan data dilabelkan. Label positif dan negatif digunakan untuk label dan dilakukan secara manual. Selanjutnya, dalam setiap dokumen, gunakan huruf pembobotan atau berat. Dalam pembobotan ini, *TF-IDF* (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) digunakan. Pembobotan ini digunakan sebagai ukuran statistik untuk mengukur kepentingan kata (Wati & Ernawati, 2021).

g. *Naïve Bayes*

Klasifikasi *Naïve Bayes* adalah algoritma klasifikasi dua tahap yang paling user-friendly dan banyak digunakan. Ini adalah teknik kategorisasi teks sederhana yang memetakan dokumen ke dokumen yang terkait dengan kategori seperti spam atau dokumen asli dan positif, negatif, atau netra (Puspasari & Rusmin, 2022).

C. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Pra-pemrosesan Data

Pada tahap ini, keluhan-keluhan yang telah dikumpulkan dari mahasiswa diproses menggunakan teknik *Natural Language Processing* (NLP). NLP membantu dalam membersihkan dan menyederhanakan teks sehingga lebih mudah dianalisis oleh model pembelajaran mesin. 10 contoh data mentah yang diambil dari dataset menunjukkan beragam keluhan mahasiswa dari berbagai kategori. Berikut adalah beberapa contoh data mentah:

Tabel 1. Dataset Awal

No	Content
1	Kedepanya kami bisa diberikan dosen yang lebih produktif dan mampu beoerja sama dengan mahasiswa menyelesaikan permasalahan dalam pertemuan covid ini. Tapi untuk dosen saat ini sudah luar biasa kok
2	Saya berharap pelayanan akademik mampu memberikan pelayanan yang baik kepada mahasiswa dan seluruh masyarakat Unismuh.Terutama untuk para bapak/ibu dosen sekiranya mampu memberikan metode yang baik bagi mahasiswa sehingga mahasiswa lebih aktif dan produktif dalam proses pembelajaran.
3	Sebaiknya pihak kampus memantau proses penyaluran kouta internet , pihak kampus juga harus membuat rancangan kesepakatan perkuliahan online yang disetujui dosen dan mahasiswa serta meningkatkan kualitas layanan akedemik seperti portal online untuk kebutuhan kuliah online
4	Perlunya efesiensi waktu yang baik dalam pembelajaran agar

-
- matakuliah yabg lain tidak terganggu
- 5 Apakah pelayanan akademik sudah memberikan pelayanan yang terbaik kepada mahasiswa ?
 - 6 Saran saya agar proses pembelajaran secara online harus juga di selingi dengan pembelajaran secara offline agar para mahasiswa lebih mengerti lagi materi perkuliahan
 - 7 "Tetap pertahankan pembelajaran yang baik dan tingkat terus-menerus kedepannya"
 - 8 Sehubungan dengan pembelajaran daring seperti sekarang ini karena pandemi mohon kerjasama dosen agar tidak susah dihubungi.
 - 9 Disiplin waktu perkuliahan
 - 10 Saya cukup puas dengan pembelajaran atau ilmu yg di berikan tetapi dalam masa pandemi ini apa masih boleh ada pengurangan bpp?,mungkin itu dari saya pribadi terimah kasih
-

Setelah melakukan pra-pemrosesan, keluhan-keluhan tersebut diproses menjadi bentuk yang lebih sederhana dan konsisten. Berikut adalah 10 contoh data setelah pra-pemrosesan:

Tabel 2. Dataset Setelah Diproses

No	Content
1	Agar kedepannya buku referensi di perpustakaan
2	selalu menjadi prodi yang didambakan banyak
3	Fasilitasi link zoom dalam perkuliahan online
4	Perkuliahan masih sedapatnya online zoom
5	yak semoga makin bagus pelayanan di bagian
6	Untuk pengajaran,ketepatan dosen dalam
7	Analisis bakat dan minat mahasiswa perlu di
8	Khususnya prodi agribisnis dan yang perlu di tingkatkan
9	Ada beberapa yang jadi bahan pertimbangan
10	semoga ada aplikasi untuk para mahasiswa

b. Hasil Naïve Bayes dan NLP

Model Naïve Bayes dilatih menggunakan data latih yang telah diproses dan fitur yang diekstraksi. Naïve Bayes adalah salah satu algoritma yang sering digunakan untuk klasifikasi teks karena kesederhanaannya dan efisiensinya. Model ini mempelajari pola-pola dalam data latih dan menggunakannya untuk memprediksi kategori keluhan pada data uji.

```

Akurasi: 0.91

Confusion Matrix:
[[101  0  0  5  0  9  11  1  0]
 [  0 57  0  0  0  0  2  0  0]
 [  1  0 10  6  2  1  6  0  0]
 [  0  0  0 307  0  0  3  0  0]
 [  0  0  0  13 102  1  0  0  0]
 [  0  0  0  0  0 145  1  0  0]
 [  0  1  0  8  0  1 250  2  0]
 [  0  0  0  6  1  0  5 71  0]
 [  0  0  0  5  0  0  8  0  3]]

```

Gambar 1. Hasil Confusion Matrix

Hasil pelatihan dan pengujian model menunjukkan akurasi sebesar 0.91, yang berarti model mampu mengklasifikasikan keluhan dengan tingkat keberhasilan 91%. Confusion Matrix menunjukkan distribusi prediksi benar (*True Positives*) dan kesalahan (*False Positives dan False Negatives*) untuk setiap kategori.

Dalam laporan klasifikasi, terlihat bahwa kategori seperti "Fasilitas Kampus," "Fasilitas

Parkir," dan "Perpustakaan" memiliki nilai precision, recall, dan f1-score yang tinggi, menunjukkan bahwa model dapat dengan baik mengenali keluhan-keluhan yang terkait dengan kategori-kategori tersebut. Misalnya, kategori "Fasilitas Kampus" memiliki f1-score 0.88, menunjukkan keseimbangan yang baik antara precision dan recall. Namun, untuk kategori "Keuangan dan Pembayaran" dan "Tata Usaha/Pelayanan Administrasi," model masih memiliki kelemahan dengan recall yang rendah, yang berarti beberapa keluhan di kategori ini tidak dikenali dengan baik oleh model.

Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
Fasilitas Kampus	0.99	0.80	0.88	127
Fasilitas Parkir	0.98	0.97	0.97	59
Keuangan dan Pembayaran	1.00	0.38	0.56	26
Kualitas Pengajaran	0.88	0.99	0.93	310
Kurikulum dan Materi	0.97	0.88	0.92	116
Perpustakaan	0.92	0.99	0.96	146
Prodi	0.87	0.95	0.91	262
SIMAK	0.96	0.86	0.90	83
Tata Usaha/Pelayanan Administrasi	1.00	0.19	0.32	16
accuracy			0.91	1145
macro avg	0.95	0.78	0.82	1145
weighted avg	0.92	0.91	0.91	1145

Gambar 2. Hasil Klasifikasi

Secara keseluruhan, model menunjukkan performa yang cukup baik dengan macro average f1-score 0.82, meskipun ada ruang untuk peningkatan khususnya pada kategori-kategori dengan representasi data yang lebih rendah dalam data latih. Evaluasi ini membantu dalam memahami seberapa baik model dapat memprediksi kategori keluhan dan memberikan wawasan mengenai area yang perlu ditingkatkan lebih lanjut.

c. Hasil Perhitungan Manual

Untuk menghitung metrik klasifikasi secara manual berdasarkan data yang ada dalam confusion matrix, kita bisa mengikuti langkah-langkah berikut:

```

[[101  0  0  5  0  9 11  1  0] # Fasilitas Kampus
 [  0 57  0  0  0  0  2  0  0] # Fasilitas Parkir
 [  1  0 10  6  2  1  6  0  0] # Keuangan dan Pembayaran
 [  0  0  0 307  0  0  3  0  0] # Kualitas Pengajaran
 [  0  0  0 13 102  1  0  0  0] # Kurikulum dan Materi
 [  0  0  0  0  0 145  1  0  0] # Perpustakaan
 [  0  1  0  8  0  1 250  2  0] # Prodi
 [  0  0  0  6  1  0  5 71  0] # SIMAK
 [  0  0  0  5  0  0  8  0  3]] # Tata Usaha/Pelayanan Administrasi

```

Gambar 3. Hasil dari Confusion Matrix

d. Langkah-langkah Perhitungan

a) Fasilitas Kampus

- TP (True Positive): 101 (prediksi benar sebagai Fasilitas Kampus)
- FP (False Positive): Jumlah prediksi salah sebagai Fasilitas Kampus = $0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1$
- FN (False Negative): Jumlah yang seharusnya Fasilitas Kampus tetapi diprediksi sebagai kategori lain = $5 + 9 + 11 + 1 = 26$
- TN (True Negative): Jumlah prediksi benar sebagai bukan Fasilitas Kampus = Total data - (TP + FP + FN) = $1145 - (101 + 1 + 26) = 1017$

- Accuracy: $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN) = (101 + 1017) / (101 + 1 + 26 + 1017) = 1118 / 1145 = 0.9764$
- Recall: $TP / (TP + FN) = 101 / (101 + 26) = 101 / 127 = 0.7953$
- Precision: $TP / (TP + FP) = 101 / (101 + 1) = 101 / 102 = 0.9902$
- F1-Score: $2 * (Precision * Recall) / (Precision + Recall) = 2 * (0.9902 * 0.7953) / (0.9902 + 0.7953) = 0.8823$

b) Fasilitas Parkir

- TP: 57
- FP: $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 = 1$
- FN: 0
- TN: $1145 - (57 + 1 + 0) = 1087$
- Accuracy: $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN) = (57 + 1087) / (57 + 1 + 0 + 1087) = 1144 / 1145 = 0.9991$
- Recall: $TP / (TP + FN) = 57 / (57 + 0) = 57 / 57 = 1.0$
- Precision: $TP / (TP + FP) = 57 / (57 + 1) = 57 / 58 = 0.9828$
- F1-Score: $2 * (Precision * Recall) / (Precision + Recall) = 2 * (0.9828 * 1.0) / (0.9828 + 1.0) = 0.9913$

c) Keuangan dan Pembayaran

- TP: 10
- FP: $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$
- FN: $1 + 6 + 2 + 1 + 6 = 16$
- TN: $1145 - (10 + 0 + 16) = 1119$
- Accuracy: $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN) = (10 + 1119) / (10 + 0 + 16 + 1119) = 1129 / 1145 = 0.9860$
- Recall: $TP / (TP + FN) = 10 / (10 + 16) = 10 / 26 = 0.3846$
- Precision: $TP / (TP + FP) = 10 / (10 + 0) = 10 / 10 = 1.0$
- F1-Score: $2 * (Precision * Recall) / (Precision + Recall) = 2 * (1.0 * 0.3846) / (1.0 + 0.3846) = 0.5555$

D. Kesimpulan

Model ini menunjukkan kemampuan yang andal untuk digunakan dalam sistem pengaduan pelayanan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Penelitian ini berhasil mengembangkan model klasifikasi menggunakan teknik *Natural Language Processing* (NLP) yang efektif dalam mengklasifikasikan keluhan mahasiswa. Model Naïve Bayes yang digunakan menunjukkan performa yang sangat baik, dengan tingkat akurasi mencapai 91%. Model yang dibangun mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan saran dan kritik dengan tingkat akurasi yang baik, berkat penggunaan metode TF-IDF untuk ekstraksi fitur. Eksplorasi algoritma lain, mencoba algoritma lain seperti *Support Vector Machine* (SVM) atau Random Forest untuk membandingkan performa model. Peningkatan Dataset, Menggunakan dataset yang lebih besar dan lebih beragam untuk meningkatkan generalisasi model.

E. Referensi

- Alkaff, M., Baskara, A. R., & Maulani, I. (2021). Klasifikasi Laporan Keluhan Pelayanan Publik Berdasarkan Instansi Menggunakan Metode LDA-SVM. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(6).
- Anam, C., Indriati, I., & Marji, M. (2020). Klasifikasi Pengaduan Pelayanan Dispendukcapil Kota Malang Menggunakan Metode Naive Bayes dan Seleksi Fitur Glasgow-II. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(9), 3264-3271.
- Chandra, A. Y., Kurniawan, D., & Musa, R. (2020). Perancangan Chatbot Menggunakan Dialogflow Natural Language Processing (Studi Kasus: Sistem Pemesanan pada Coffee Shop). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 208-215.
- Mahawardana, P. P. O., Sasmita, G. A., & Pratama, I. P. A. E. (2022). Analisis Sentimen Berdasarkan Opini Dari Media Sosial Twitter Terhadap "Figure Pemimpin" Menggunakan Python. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 3(1), 810-820.
- Melani, Y. I. (2019). Sistem Pengaduan Layanan Akademik Menggunakan Responsive Web

- Design. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 8(1), 39-45.
- Muliyono, M. (2021). *Identifikasi Chatbot dalam Meningkatkan Pelayanan Online Menggunakan Metode Natural Language Processing* (Doctoral dissertation, Universitas Putra Indonesia YPTK).
- Nalendro, G. (2019). Sistem Informasi Pengaduan Layanan Universitas.
- Puspasari, I., & Rusmin, P. H. (2022). Klasifikasi Wazan pada Kata-Kata Al Qur'an Menggunakan Natural Language Processing. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 3(2), 41-48.
- Septian, A. N. (2021). IMPLEMENTASI FRAMEWORK FLUTTER UNTUK PENGADUAN MAHASISWA UNIVERSITAS XYZ. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 9(03), 311-311.
- Siddik, M., Hendri, H., Putri, R. N., Desnelita, Y., & Gustientiedina, G. (2020). Klasifikasi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Naïve ve Bayes. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 162-166.
- Surya, D. P. (2023). MENGINTEGRASIKAN TEKNIK NLP DAN MACHINE LEARNING UNTUK MENINGKATKAN ANALISIS SENTIMEN. *Jurnal Teknologi Pintar*, 3(11).
- Tanggaraeni, A. I., & Sitokdana, M. N. (2022). Analisis Sentimen Aplikasi E-Government pada Google Play Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(2), 785-795.
- Usmany, R., Hermadi, I., & Nurdiati, S. (2022). PENGEMBANGAN CHATBOT PENGADUAN DAN TROUBLESHOOTING TEKNOLOGI INFORMASI DENGAN PENDEKATAN NLP (Studi Kasus: POLITEKNIK NEGERI AMBON). *JURNAL SIMETRIK*, 12(2), 575-583.
- Wati, R., & Ernawati, S. (2021). Analisis Sentimen Persepsi Publik Mengenai PPKM Pada Twitter Berbasis SVM Menggunakan Python. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 240-247.
- Yuliana, D., & Supriyanto, C. (2018). Klasifikasi Teks Pengaduan Masyarakat Dengan Menggunakan Algoritma Neural Network. *Jurnal KomTekInfo*, 5(3), 92-116.