

Pemilihan Algoritma Klasifikasi Terbaik Untuk Prediksi Jenis Keluhan MI User Interface (MIUI) 14

Mohammad Akbar¹, Wiyli Yustanti²

^{1,2} Sistem Informasi, Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹mohammad.20054@mhs.unesa.ac.id

²wiyliyustanti@unesa.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk memilih algoritma klasifikasi terbaik untuk memprediksi jenis keluhan pada antarmuka pengguna MIUI 14. Data keluhan diambil dari crawling data Twitter dan Xiaomi Community, dengan total 1920 keluhan yang dikelompokkan ke dalam lima kategori: Hardware, Software, Network, Data handling, dan bukan keluhan. Algoritma klasifikasi yang dievaluasi adalah SVM, KNN, Naive Bayes, Random Forest, dan Decision Tree. Berdasarkan hasil cross-validation dengan skenario fold 3, 5, dan 10, algoritma Support Vector Machine (SVM) menunjukkan kinerja terbaik dibandingkan dengan algoritma lain. Pada data train, SVM consistently memberikan nilai akurasi tertinggi (0.863, 0.867, 0.881) dan hasil ini juga tercermin pada data test dengan nilai akurasi yang paling tinggi (0.825, 0.843, 0.851). Meskipun Random Forest memiliki performa train yang cukup baik, akurasi pada data testnya tidak sebaik SVM. Naive Bayes, KNN, dan Decision Tree cenderung menunjukkan performa yang lebih rendah dibandingkan SVM pada kedua set data, baik train maupun test. Oleh karena itu, SVM adalah pilihan metode terbaik untuk dataset ini berdasarkan hasil cross-validation. Ini menandakan bahwa SVM efektif dalam memisahkan data dalam ruang fitur yang kompleks dan memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data baru. Berdasarkan hasil tersebut, SVM dipilih sebagai metode terbaik untuk memprediksi jenis keluhan pada antarmuka pengguna MIUI 14. Selain itu, dalam penelitian ini juga dibangun sebuah website menggunakan Flask untuk mempermudah pengguna dalam memasukkan keluhan mereka. Dengan adanya website ini, pengguna dapat dengan mudah mengidentifikasi kategori keluhan mereka dan mendapatkan solusi dengan lebih cepat.

Kata Kunci— MIUI, Cross Validation, SVM, Algoritma Klasifikasi

I. PENDAHULUAN

Globalisasi telah mendorong perkembangan teknologi, yang dalam dekade terakhir ini sangat mempengaruhi industri komunikasi. Kini, kontak tidak perlu dilakukan tatap muka karena kita bisa menggunakan berbagai media seperti koran, majalah, televisi, internet, dan telepon. Perkembangan teknologi komunikasi terlihat dari kemajuan telepon menjadi ponsel seluler yang semakin canggih. Teknologi komunikasi telah berubah signifikan dari generasi ke generasi, dengan munculnya berbagai perangkat berteknologi tinggi seperti produk dari Xiaomi. Xiaomi Corporation, didirikan pada April 2010 dan terdaftar di Bursa Efek Hong Kong pada 9 Juli 2018, berfokus pada smartphone dan perangkat keras pintar yang terhubung melalui platform IoT [1].

Xiaomi memiliki antarmuka MIUI (Mobile Internet User Interface), yang menawarkan berbagai fitur dan tampilan yang

bisa disesuaikan oleh pengguna, serta sering mendapatkan pembaruan untuk meningkatkan kinerja perangkat. Dikenal juga sebagai "Xiaomi User Interface" di beberapa negara, termasuk Indonesia, MIUI telah menjadi ciri khas produk Xiaomi dan menarik banyak pengguna. Diperkenalkan pertama kali pada tahun 2010, popularitas MIUI terus meningkat, dengan pengguna aktif bulanan global melampaui 600 juta pada 21 Mei 2023. Namun, versi terbaru MIUI 14 menghadapi sejumlah keluhan signifikan terkait stabilitasnya, meskipun tetap menjadi favorit banyak pengguna [2].

MIUI 14 telah mendapatkan banyak keluhan dari pengguna terkait bug dan masalah kinerja setelah peluncurannya. Komentar-komentar negatif mengenai MIUI 14 tersebar di berbagai platform seperti website komunitas Xiaomi, Instagram, Twitter, dan Facebook. Beberapa keluhan utama termasuk bug aplikasi yang menyebabkan crash atau tidak berfungsi setelah pembaruan ke MIUI 14, penurunan kinerja perangkat seperti peningkatan penggunaan CPU dan konsumsi baterai yang lebih cepat, serta kestabilan sistem yang kurang memadai. Penting untuk memahami keluhan-keluhan ini agar perusahaan seperti Xiaomi dapat mengidentifikasi dan memperbaiki masalah tersebut. Penelitian ini dikhususkan untuk pengguna Xiaomi yang memiliki keluhan terhadap MIUI, dan bertujuan untuk membantu pihak pengembang mengetahui sumber masalah atau bug yang ada pada MIUI. Dalam konteks ini, klasifikasi keluhan pengguna MIUI 14 menjadi penting untuk mengorganisir keluhan-keluhan tersebut ke dalam kategori-kategori yang berbeda berdasarkan jenis masalah yang dihadapi pengguna. Dengan menggunakan klasifikasi yang konsisten, tim pengembang dapat menganalisis eror-eror yang terjadi, mengidentifikasi pola atau tren tertentu, dan mengambil tindakan perbaikan yang tepat untuk mengurangi jumlah eror di masa depan.

Dengan demikian, analisis klasifikasi keluhan pengguna dapat membantu meningkatkan kualitas perangkat lunak MIUI 14 dan pengalaman pengguna secara keseluruhan [3]. Peneliti menemukan referensi yaitu Ranita Wahyu Utami (2021) yang berjudul Analisis Sentimen Terhadap Xiaomi Indonesia Menggunakan Metode Naive Bayes dengan memperoleh akurasi sebesar 71.88% dengan data yang diperoleh dari crawling data pada Twitter. I GSA Putu Sintha (2023) dengan judul Aspect-Based Sentiment Analysis on iPhone Users on Twitter Using the SVM Method and Optimization of Hyperparameter Tuning dengan akurasi 96.82% data diperoleh dari scraping data pada twitter. Penelitian sebelumnya yang menggunakan SVM dan Naive Bayes dalam

mengklasifikasikan keluhan pengguna telah menghasilkan hasil yang menjanjikan. Namun, penggunaan metode ini dalam konteks MIUI 14 mungkin memerlukan penyesuaian dan analisis khusus.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk penelitian dalam skripsi ini guna mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan dalam tujuan penelitian tentunya dengan batasan yang sudah ditentukan, dengan langkah langkahnya. Pada bab ini akan membahas tahapan-tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini. Adapun tahapan tersebut disini peneliti menggunakan Framework Data Mining dimana tahapannya adalah sebagai berikut [4].

A. Business Understanding

Banyak pengguna Xiaomi yang melakukan pembaruan ke MIUI 14 mengalami sejumlah masalah yang signifikan. Salah satu keluhan utama adalah terkait dengan keterlambatan (lag) sistem operasi, bug, dan seringnya crash pada berbagai aplikasi. Pengguna melaporkan bahwa pengalaman penggunaan perangkat menjadi tidak lancar dan kurang memuaskan setelah pembaruan tersebut [5].

Masalah lain yang muncul termasuk borosnya konsumsi baterai setelah update ke MIUI 14. Baterai perangkat cepat habis, menciptakan tantangan dalam menjaga daya tahan baterai selama penggunaan sehari-hari. Keluhan ini mengindikasikan adanya potensi masalah optimisasi dan manajemen daya pada pembaruan MIUI. Pengguna juga melaporkan bahwa perangkat Xiaomi mereka menjadi panas dengan intensitas yang tinggi setelah melakukan pembaruan ke MIUI 14. Peningkatan suhu perangkat dapat mengakibatkan ketidaknyamanan penggunaan dan memicu kekhawatiran terkait dengan kemungkinan dampak jangka panjang pada perangkat. Permasalahan sinyal yang melompat-lompat (jump) dan memori yang cepat penuh juga menjadi keluhan umum. Sinyal yang tidak stabil dapat mengakibatkan gangguan dalam panggilan telepon dan konektivitas data, sedangkan memori yang cepat penuh menciptakan kendala dalam penyimpanan dan pengelolaan aplikasi.

B. Understanding the Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui dua metode utama, yakni observasi manual pada forum komunitas Xiaomi dan pengumpulan data melalui crawling pada platform Twitter. Pertama, peneliti melakukan observasi manual di forum komunitas Xiaomi, khususnya pada thread atau topik yang membahas MIUI 14. Melalui observasi ini, peneliti mengidentifikasi komentar, keluhan, dan pengalaman pengguna terkait masalah yang muncul setelah melakukan pembaruan MIUI 14. Metode ini memberikan wawasan mendalam tentang berbagai aspek yang mungkin tidak terdokumentasi secara resmi. Selanjutnya, peneliti melakukan crawling data komentar pada Twitter menggunakan API. Proses ini melibatkan pengumpulan data dari serangkaian twitter yang mengandung tagar atau

menyebutkan MIUI 14. Penggunaan API memungkinkan peneliti untuk mengakses dan menyimpan komentar pengguna secara sistematis. Dengan demikian, peneliti dapat menganalisis percakapan dan tren yang berkembang di platform media sosial terkait dengan pengalaman pengguna MIUI 14. Dengan menggabungkan data dari observasi manual forum komunitas dan crawling Twitter, penelitian ini dapat memberikan gambaran komprehensif tentang berbagai keluhan, bug, dan masalah lain yang dihadapi oleh pengguna Xiaomi setelah melakukan pembaruan ke MIUI 14 [6]. Kombinasi kedua metode ini memperkaya validitas temuan penelitian dan memberikan perspektif yang lebih luas terhadap dampak pembaruan MIUI 14 pada pengguna. Data yang dikumpulkan berjumlah 1920 data sebagai berikut:

TABEL I
JUMLAH DATA

Label	Jumlah
Bukan Keluhan	425
Data Handling	397
Hardware	397
Network	337
Sofftware	389
Total	1920

C. Data Preparation

Data yang telah dikumpulkan kemudian di labeli sesuai dengan label masing-masing. Terdapat label yaitu Software, Data handling, Hardware, Network, dan Bukan Keluhan. Setelah data terkumpul data kemudian di bersihkan menggunakan Bahasa pemrograman Python dan menggunakan Google Colab sebagai pengeksekusi kode Python. Pada tahap Data Preparation Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Crawling Data

Crawling data twitter merupakan proses pengumpulan informasi dari platform media sosial Twitter menggunakan teknik pengambilan data secara otomatis [7]. Tujuan umum dari crawling data twitter adalah untuk melakukan analisis sentimen, pemantauan tren, atau penelitian terkait perilaku pengguna. Beberapa metode yang sering digunakan melibatkan penggunaan perpustakaan atau API seperti Tweepy dalam bahasa pemrograman Python. Dalam proses ini, pengguna dapat menentukan parameter pencarian, seperti kata kunci, tanggal, atau akun pengguna, untuk merinci data yang akan diambil [8].

2. Melabeli Data

Setelah data dikumpulkan proses selanjutnya adalah melabeli data berdasarkan klasifikasi eror yang mengacu pada klasifikasi eror menurut [9] dimana ada beberapa kategori eror seperti berikut:

1.Design: Kategori ini mencakup eror yang disebabkan oleh kesalahan dalam menerjemahkan persyaratan menjadi desain. Termasuk dalam kategori ini adalah desain pada semua tingkat struktur program

dan data (subsystem hingga modul dan basis data hingga tabel).

2.Interface: Kategori ini mencakup eror yang terkait dengan komunikasi antara rutin dan subrutin, rutin dan fungsi, rutin dan basis data, rutin eksekutif dan rutin lainnya, serta interupsi eksternal dan rutin eksekutif.

3.Data definition: Kategori ini berkaitan dengan eror yang terlibat dalam data permanen, seperti data yang disimpan, global, dan COMPOOL. Termasuk dalam kategori ini adalah data variabel dan konstan yang umum, serta variabel yang diatur sebelumnya, diinisialisasi, dan diatur secara dinamis.

4.Logic: Kategori ini mencakup semua eror yang terkait dengan logika pada tingkat intramodul. Contoh dari kategori ini adalah operator relasional yang salah dan kontrol looping yang salah. Eror logika yang tidak benar atau tidak lengkap pada tingkat intermodul tidak memenuhi syarat untuk kategori ini dan harus ditugaskan ke kategori Interface.

5.Data handling: Kategori ini berkaitan dengan eror dalam inisialisasi, akses, dan penyimpanan data lokal, serta konversi dan modifikasi data.

6.Computational: Kategori ini berkaitan dengan ketidakakuratan dan kesalahan dalam implementasi operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

7.Hardware: Kategori eror hardware mengacu pada kesalahan atau kegagalan yang terjadi pada komponen fisik atau perangkat keras dalam sistem komputer atau perangkat elektronik. Ini termasuk tetapi tidak terbatas pada masalah dengan perangkat keras seperti motherboard, prosesor, memori, kartu grafis, kartu jaringan, hard disk, baterai, dan sebagainya. Eror Hardware dapat disebabkan oleh kerusakan fisik, kegagalan komponen, koneksi yang tidak benar, atau masalah lain yang terkait dengan perangkat keras.

8.Software: Eror software adalah kesalahan atau kegagalan yang terjadi dalam perangkat lunak atau aplikasi komputer. Ini dapat mencakup kesalahan pemrograman, kesalahan logika, kesalahan dalam penanganan data, atau kesalahan dalam antarmuka pengguna. Eror software dapat menyebabkan aplikasi tidak berfungsi dengan benar, mengalami crash, atau menghasilkan output yang tidak sesuai dengan yang diharapkan.

9.Network: Eror jaringan adalah kesalahan atau kegagalan yang terjadi dalam komunikasi atau koneksi jaringan antara perangkat atau sistem komputer. Ini dapat mencakup masalah seperti koneksi yang terputus, kecepatan jaringan yang lambat, konfigurasi yang salah, atau masalah dengan perangkat keras jaringan. Eror jaringan dapat mempengaruhi kemampuan perangkat untuk terhubung ke jaringan, berbagi data, atau mengakses sumber daya jaringan lainnya.

Pada data yang dikumpulkan sebanyak 1000 data yang diperoleh dari crawling data pada Twitter dan data keluhan pada Xiaomi Community telah dilakukan pelabelan dengan

dasar pelabelan Berdasarkan teori Bowen didapatkan data sebagai berikut:

TABEL II
LABEL DATA

Komentar	Label
udah cakep blm ini tampilannya MIUI 14 tpi wifi susah nyambung HTTPS://t.co/spuuhMYwac	Network
@tanyarlfe FYI, MIUI 14 ada bug Google maps. Udah rame dari awal tahun di forum HTTPS://t.co/CDq52PqKY0	Software
Update MIUI 14 malah bingung sendiri njir mana makan kapasitas gede	Data Handling
Nyesail update MIUI14 ni Banyak bug maseh Hp cpt panas agik 🤔	Hardware
setelah di-update MIUI, emoji nya jadi hidup	Bukan Keluhan

3. Proses Cleaning

Pada proses cleaning terdapat beberapa tahap yaitu membersihkan komentar dari url, membersihkan angka, tanda baca, spasi ganda, dan juga menghapus karakter Tunggal.[10] Dengan menggunakan Google Colab serta menggunakan Bahasa pemrograman Python. Untuk implementasinya adalah sebagai berikut komentar yang sebelum dilakukan proses cleaning dan sesudah cleaning.

TABEL III
PROSES CLEANING

Sebelum	Sesudah
@pahnh__iyaa, awalnya jg gtu kaan. tpi pas aku update udh nggak ada pilihan rasio yg manjang gtu. iyaah udh MIUI 14 😊	Iyaa awalnya jg gtu kaan. tpi pas aku update udh nggak ada pilihan rasio yg manjang gtu iyaah udh MIUI
♥ mau nanya aja, update MIUI 14 emang agak lama yaa? HTTPS://t.co/DtAF6ccq5M	mau nanya aja update MIUI emang agak lama yaa
@tanyakanrl Gw nyesel update MIUI 14 karena bug fatal bagi gw yg andalin Google maps. TAPI kalo itu ga masalah sih silakan aja.	Gw nyesel update MIUI karena bug fatal bagi gw yg andalin Google maps TAPI kalo itu ga masalah sih silakan aja

4. Proses Case Folding

Pada proses Case folding yaitu mengubah komentar dengan huruf kapital menjadi huruf kecil semua [11].Untuk implementasinya sebagai contoh berikut:

TABEL IV
PROSES CASE FOLDING

Sebelum	Sesudah
Iyaa awalnya jg gtu kaan. tpi pas aku update udh nggak ada pilihan rasio yg manjang gtu iyaah udh MIUI	iyaa awalnya jg gtu kaan. tpi pas aku update udh nggak ada pilihan rasio yg manjang gtu iyaah udh miui
mau nanya aja update MIUI emang agak lama yaa	mau nanya aja update miui emang agak lama yaa
Gw nyesel update MIUI karena bug fatal bagi gw yg andalin Google maps TAPI kalo itu ga masalah sih silakan aja	gw nyesel update miui karena bug fatal bagi gw yg andalin google maps tapi kalo itu ga masalah sih silakan aja

5. Proses Tokenizing

Tokenizing adalah proses memecah data teks menjadi kata-kata, frasa, kalimat, simbol, atau elemen lain yang memiliki makna, yang disebut token. Proses ini merupakan langkah penting dalam pengolahan bahasa alami (natural language processing/NLP) dan merupakan langkah pertama dalam pipa NLP. Tokenizing membantu dalam memahami konteks atau mengembangkan model untuk NLP [12]. Tokenizing juga membantu dalam menginterpretasikan makna teks dengan menganalisis urutan kata. Proses tokenisasi, yang melibatkan pembagian teks menjadi token (unit kecil seperti kata atau frase), Berikut hasil dari proses Tokenizing:

TABEL V
PROSES TOKENIZING

Sebelum	Sesudah
iyaa awalnya jg gtu kaan. tpi pas aku update udh nggak ada pilihan rasio yg manjang gtu iyaah udh miui	'iyaa', 'awalnya', 'jg', 'gtu', 'kaan', 'tpi', 'pas', 'aku', 'update', 'udh', 'nggak', 'ada', 'pilihan', 'rasio', 'yg', 'manjang', 'gtu', 'iyaah', 'udh', 'miui'
mau nanya aja update miui emang agak lama yaa	'mau', 'nanya', 'aja', 'update', 'miui', 'emang', 'agak', 'lama', 'yaa'
gw nyesel update miui karena bug fatal bagi gw yg andalin google maps tapi kalo itu ga masalah sih silakan aja	'gw', 'nyesel', 'update', 'miui', 'karena', 'bug', 'fatal', 'bagi', 'gw', 'yg', 'andalin', 'google', 'maps', 'tapi', 'kalo', 'itu', 'ga', 'masalah', 'sih', 'silakan', 'aja'

6. Proses Filtering/stopword

Proses Filtering/Stopword Removal adalah proses menghilangkan kata-kata yang tidak penting dari sebuah teks, seperti kata-kata penghubung, kata depan, atau kata-

kata umum lainnya yang tidak memberikan makna yang signifikan pada teks [13]. Proses ini dilakukan untuk mengurangi dimensi data dan membuat algoritma lebih efisien dan efektif dalam memproses teks. Proses filtering atau penghapusan stopwords, yang melibatkan penghilangan kata-kata umum seperti "dan", "atau", dan sejenisnya dari teks.

TABEL VI
PROSES FILTERING

sebelum	sesudah
'iyaa', 'awalnya', 'jg', 'gtu', 'kaan', 'tpi', 'pas', 'aku', 'update', 'udh', 'nggak', 'ada', 'pilihan', 'rasio', 'yg', 'manjang', 'gtu', 'iyaah', 'udh', 'miui'	update, pilihan, rasio, manjang, miui
'mau', 'nanya', 'aja', 'update', 'miui', 'emang', 'agak', 'lama', 'yaa'	update, miui, emang
'gw', 'nyesel', 'update', 'miui', 'karena', 'bug', 'fatal', 'bagi', 'gw', 'yg', 'andalin', 'google', 'maps', 'tapi', 'kalo', 'itu', 'ga', 'masalah', 'sih', 'silakan', 'aja'	update, miui, bug, fatal, andalin, maps, masalah

7. Proses TF-IDF

TF-IDF melakukan tokenisasi, yang merupakan proses membagi teks menjadi kata-kata atau frasa. Kemudian, untuk setiap kata yang ditemukan dalam teks, TF-IDF menghitung berapa kali kata tersebut muncul dalam teks tersebut [14]. Hasilnya adalah vektor di mana setiap elemen mewakili frekuensi kata dalam teks. Sebagai contoh berikut komentar dibawah ini yang akan diubah menjadi vector.

TABEL VII
CONTOH KOMENTAR

No	Komentar
1	Miui 14 cepat nguras baterai :(
2	Ini update miui 14 bikin boros batre deh kayak nya
3	miui 14 boros batre bgt jd mnysal update

Setelah proses TF-IDF Komentar tersebut diubah menjadi berikut:

TABEL VIII
PROSES TF-IDF

No	banget	ancur	bug	ngebu g	...	lemot
1	0	0	0	0	...	0,21
2	0	0	0	0	...	0
3	0	0,87	0	0	...	0
4	0,67	0	0	0	...	0
...
1920	0	0	0,43	0	0

Dimensi data yang divektorkan, yang direpresentasikan sebagai (1920, 2824), menunjukkan bahwa ada 1920 sampel dengan masing-masing memiliki 2824 fitur, setelah menerapkan transformasi Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) pada data komentar dan label. Ini berarti bahwa data terdiri dari 1920 contoh, di mana setiap contoh direpresentasikan oleh vektor dengan 2824 fitur. Dalam konteks klasifikasi teks, TF-IDF memberikan bobot kepada kata-kata berdasarkan frekuensinya dalam sebuah dokumen relatif terhadap frekuensi mereka di semua dokumen, menangkap pentingnya setiap kata dalam membedakan antara kelas atau label yang berbeda. Oleh karena itu, dalam dataset ini, transformasi TF-IDF telah menciptakan ruang fitur berdimensi tinggi untuk merepresentasikan komentar dan label, memungkinkan algoritma pembelajaran mesin untuk efektif mempelajari pola dan membuat prediksi.

D. Modelling

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan membandingkan berbagai algoritma klasifikasi seperti K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), Random Forest, Decision Tree, dan Naïve Bayes untuk menentukan algoritma terbaik dalam memprediksi jenis keluhan pada MI User Interface (MIUI) 14 [15].

Proses penelitian dimulai dengan penerapan masing-masing algoritma pada dataset keluhan MIUI 14, di mana setiap algoritma melalui tahap permodelan yang mencakup pelatihan dan validasi untuk mengukur kinerjanya. Pengukuran kinerja dilakukan menggunakan metrik akurasi, yang nantinya menjadi dasar pemilihan algoritma terbaik sebelum masuk ke tahap evaluasi yang lebih mendalam. Model dengan akurasi tertinggi akan dipilih untuk tahap evaluasi lanjutan, yang mencakup analisis lebih rinci tentang kemampuan generalisasi dan efektivitas model dalam skenario dunia nyata.

Modelling dari algoritma klasifikasi tersebut melibatkan beberapa langkah penting. Pada tahap pertama, data keluhan MIUI 14 dibersihkan dan dipersiapkan, termasuk proses normalisasi dan pembagian dataset menjadi data pelatihan dan pengujian. Setiap algoritma kemudian diimplementasikan menggunakan parameter default, diikuti dengan proses tuning untuk mengoptimalkan kinerja model [16].

Cross-validation digunakan untuk memastikan hasil yang konsisten dan menghindari overfitting. Hasil awal menunjukkan variasi dalam akurasi di antara algoritma, dengan beberapa algoritma seperti Random Forest dan SVM menunjukkan kinerja awal yang lebih baik dibandingkan KNN, Decision Tree, dan Naïve Bayes. Model terbaik yang teridentifikasi dari proses ini akan dibahas lebih lanjut pada tahap evaluasi untuk memastikan bahwa model tersebut tidak hanya memiliki akurasi tinggi tetapi juga stabil dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi [17].

E. Evaluasi

Setelah melakukan proses modeling menggunakan berbagai algoritma klasifikasi seperti SVM, KNN, Naive Bayes, Decision Tree, dan Random Forest, langkah selanjutnya

adalah tahap evaluasi kinerja. Evaluasi ini bertujuan untuk menentukan algoritma yang memberikan akurasi tertinggi dalam memprediksi atau mengklasifikasikan data [18].

Pada tahap ini dilakukan Evaluasi kinerja klasifikasi Metrik umum yang digunakan untuk evaluasi kinerja klasifikasi meliputi akurasi, presisi, recall, F1-score. Dalam tahap evaluasi kinerja klasifikasi, berbagai metrik digunakan untuk mengukur seberapa baik model klasifikasi. Salah satu metrik yang paling umum digunakan adalah akurasi. Akurasi mengukur sejauh mana model dapat memprediksi dengan benar, dengan membagi jumlah prediksi yang benar dengan total jumlah prediksi. Meskipun akurasi memberikan gambaran umum tentang kinerja model, terutama pada dataset yang seimbang, metrik lain seperti presisi, recall, dan F1-score memberikan wawasan yang lebih mendalam. Dengan hasil evaluasi tersebut, dapat diidentifikasi algoritma yang memberikan akurasi tertinggi. Pemilihan algoritma dengan akurasi tertinggi sangat penting karena menunjukkan kemampuan model dalam mengklasifikasikan data dengan tepat. Selain akurasi, metrik lainnya juga memberikan wawasan tambahan tentang performa model, seperti seberapa baik model dalam mengenali kelas tertentu (recall) dan seberapa presisi model dalam mengklasifikasikan suatu kelas (presisi).

F. Deployment

Penelitian ini mengadopsi Metode Rapid Application Development (RAD) sebagai pendekatan utama dalam pengembangan perangkat lunak. RAD adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan proses iteratif dan inkremental, memungkinkan pengembangan untuk menciptakan prototipe dengan cepat dan melibatkan pengguna akhir secara intensif. Metode RAD fokus pada pemahaman yang mendalam terhadap kebutuhan pengguna dengan melibatkan mereka dalam seluruh siklus pengembangan. Pendekatan ini memungkinkan perubahan cepat berdasarkan umpan balik dari pengguna, yang berkontribusi pada akurasi implementasi yang lebih tinggi dan kepuasan pengguna yang lebih baik. Selain itu, RAD juga dikenal karena kemampuannya dalam merespons perubahan kebutuhan dengan fleksibilitas tinggi. Dengan memecah proyek menjadi iterasi kecil, pengembang dapat dengan cepat menyesuaikan perangkat lunak dengan perubahan kebutuhan bisnis atau pemangku kepentingan. Kecepatan pengembangan yang tinggi dan keterlibatan pengguna yang aktif membuat Metode RAD menjadi pilihan yang sesuai untuk proyek-proyek yang membutuhkan perubahan cepat dan umpan balik langsung dari pengguna [19].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemilihan Algoritma Klasifikasi Terbaik

Pada bab ini, dibahas tentang komparasi akurasi dan pemilihan metode terbaik dari model yang telah dibuat pada sub bab sebelumnya. Langkah ini penting untuk mengevaluasi performa relatif dengan menggunakan CrossValidation dari berbagai model klasifikasi seperti Decision Tree, KNN, SVM, Naive Bayes, dan Random Forest dalam memprediksi

komentar keluhan MIUI 14. Berikut hasil perbandingan akurasi crossvalidation fold 3, 5 dan 10 pada semua algoritma yang akan dibandingkan:

TABEL IX
PERBANDINGAN CROSSVALIDATION

Algoritma	Train			Test		
	3	5	10	3	5	10
Support Vector Machine	0.86	0.86	0.88	0.82	0.84	0.85
Naïve Bayes	0.83	0.76	0.84	0.73	0.76	0.75
KNN	0.78	0.79	0.80	0.70	0.7	0.72
Random Forest	0.8	0.80	0.86	0.79	0.80	0.81
Decision Tree	0.80	0.80	0.82	0.80	0.74	0.75

Berdasarkan hasil evaluasi performa berbagai metode klasifikasi menggunakan metrik akurasi pada dataset ini, dapat disimpulkan bahwa metode Support Vector Machine (SVM) menunjukkan kinerja terbaik, dengan nilai akurasi tertinggi pada data train (0.881) dan data test (0.851) saat menggunakan 10-fold cross-validation. Kemudian, untuk metode KNN, performanya cukup baik dengan akurasi tertinggi pada data train (0.806) dan data test (0.747) ketika menggunakan 5-fold cross-validation. Sedangkan untuk Decision Tree, meskipun menunjukkan akurasi yang cukup baik pada data train (0.824) saat menggunakan 10-fold cross-validation, namun kinerjanya sedikit menurun pada data test (0.742), menandakan adanya overfitting. Oleh karena itu, SVM dengan 10-fold cross-validation adalah metode terbaik untuk dataset ini.

B. Implementasi aplikasi

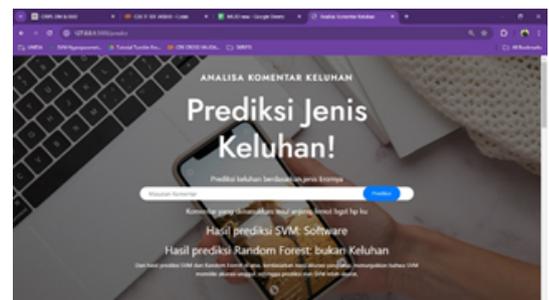
Pada bab ini, dilakukan implementasi aplikasi deteksi jenis error dari komentar media sosial tentang MIUI 14 berdasarkan pada algoritma klasifikasi terpilih, yaitu Support Vector Machine (SVM). Langkah pertama adalah menyimpan model SVM yang telah dilatih sebelumnya, kemudian menyambungkan model tersebut ke dalam framework aplikasi yang dipilih. Selanjutnya, dilakukan pembuatan tampilan atau antarmuka pengguna untuk memudahkan interaksi dengan aplikasi. Setelah itu, dilakukan pengujian black box untuk memastikan bahwa aplikasi bekerja dengan baik dalam mendeteksi jenis error dari komentar-komentar sosial media tentang MIUI 14. Proses ini penting untuk memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan secara efektif oleh pengguna akhir

dan memberikan hasil yang konsisten sesuai dengan model klasifikasi yang telah dibangun sebelumnya. Dengan demikian, bab ini menyajikan langkah-langkah implementasi yang komprehensif untuk mengaplikasikan model SVM dalam deteksi jenis error pada komentar sosial media terkait MIUI 14.

Untuk membuat template HTML, langkah pertama adalah membuat file HTML di dalam folder templates yang akan digunakan untuk menampilkan konten web. Kemudian, Anda dapat mendesain tampilan HTML menggunakan berbagai elemen seperti form untuk memungkinkan pengguna melakukan input data, serta area untuk menampilkan hasil prediksi atau informasi lainnya. Elemen form dapat berisi input teks, kotak centang, tombol Radio, dan elemen lainnya sesuai kebutuhan aplikasi web Anda. Pastikan desain HTML Anda intuitif dan responsif agar memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan halaman web. Berikut tampilan yang digunakan.

a. Tampilan Home/Prediksi

Tampilan home/prediksi komentar keluhan dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memasukkan dan menganalisis komentar keluhan mereka. Pada halaman utama, pengguna dapat menulis komentar keluhan di kolom input dan mengklik tombol "Prediksi" untuk memulai analisis. Hasil prediksi ditampilkan dengan jelas, menggunakan dua model metode, yaitu SVM dan Random Forest, yang memiliki tingkat akurasi berdekatan. Hal ini memungkinkan pengguna membandingkan prediksi dari kedua model dan memahami lebih baik jenis keluhan yang mereka sampaikan, sehingga tampilan ini memberikan pengalaman yang informatif dan membantu. Berikut tampilan home atau prediksi dari website yang dibangun.

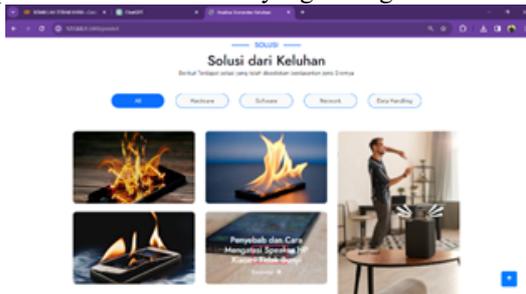


Gbr. 1 Tampilan Home/Prediksi

b. Tampilan Solusi

Tampilan solusi dengan lima kategori, yaitu all, Hardware, Software, Network, dan Data handling, memudahkan pengguna menemukan solusi atas berbagai masalah dengan cepat dan terarah. Pengguna dapat dengan mudah menemukan tutorial yang sesuai dengan kebutuhan mereka dengan memilih kategori yang relevan, seperti "Hardware"

untuk masalah perangkat keras. Ini mempercepat pencarian dan meningkatkan pengalaman pengguna dalam menyelesaikan masalah teknis. Selain itu, tampilan yang terorganisir ini meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dengan mengurangi permintaan dukungan pelanggan langsung, memungkinkan pengguna untuk mandiri dalam menyelesaikan masalah mereka, dan mengurangi beban penyedia solusi dalam menangani permintaan bantuan teknis berulang. Dengan demikian, struktur kategori ini memberikan manfaat bagi kedua belah pihak dalam mengatasi masalah teknis. Berikut tampilan solusi dari website yang dibangun.

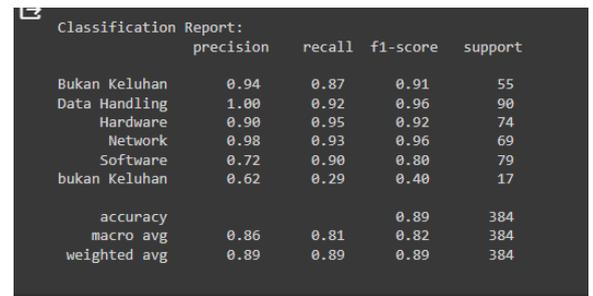


Gbr. 2 Tampilan Solusi

C. Pengujian

Pengujian dan debugging merupakan tahapan krusial dalam pengembangan aplikasi web menggunakan Flask. Setelah mengimplementasikan fitur-fitur yang diinginkan, penting untuk menguji aplikasi secara lokal guna memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik. Proses pengujian dapat dilakukan dengan memanggil file utama app.py melalui Anaconda Prompt dan menjalankan aplikasi pada server lokal dengan alamat 127.0.0.1:5000. Selama proses pengujian, pengembang dapat mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kesalahan atau bug yang mungkin muncul dalam aplikasi. Hal ini memungkinkan pengembang untuk memastikan kualitas dan kinerja aplikasi sebelum diluncurkan secara resmi.

Pada tahap ini dilakukan Evaluasi kinerja klasifikasi Metrik umum yang digunakan untuk evaluasi kinerja klasifikasi meliputi akurasi, presisi, recall, F1-score. Dalam tahap evaluasi kinerja klasifikasi, berbagai metrik digunakan untuk mengukur seberapa baik model klasifikasi dapat memprediksi link dana kaget. Salah satu metrik yang paling umum digunakan adalah akurasi. Akurasi mengukur sejauh mana model dapat memprediksi dengan benar, dengan membagi jumlah prediksi yang benar dengan total jumlah prediksi. Meskipun akurasi memberikan gambaran umum tentang kinerja model, terutama pada dataset yang seimbang, metrik lain seperti presisi, recall, dan F1-score memberikan wawasan yang lebih mendalam. Berikut merupakan hasil akurasi dari metode SVM:



Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
Bukan Keluhan	0.94	0.87	0.91	55
Data Handling	1.00	0.92	0.96	90
Hardware	0.90	0.95	0.92	74
Network	0.98	0.93	0.96	69
Software	0.72	0.90	0.80	79
bukan Keluhan	0.62	0.29	0.40	17
accuracy			0.89	384
macro avg	0.86	0.81	0.82	384
weighted avg	0.89	0.89	0.89	384

Gbr. 3 Akurasi SVM

Hasil klasifikasi report menunjukkan evaluasi performa model klasifikasi untuk setiap kelas dan secara keseluruhan. Precision mengukur proporsi prediksi positif yang benar, misalnya, precision 1.00 untuk kelas Data handling menunjukkan semua prediksi benar. Recall mengukur proporsi instance positif yang benar diidentifikasi, seperti recall 0.90 untuk kelas Software yang menunjukkan 90% komentar Software teridentifikasi. F1-score, rata-rata harmonik dari precision dan recall, misalnya 0.91 untuk kelas Bukan Keluhan, menunjukkan performa baik. Support menunjukkan jumlah aktual dari setiap kelas dalam dataset. Akurasi 0.89 menunjukkan tingkat keakuratan yang baik. Macro Average adalah rata-rata precision, recall, dan F1-score untuk setiap kelas dihitung terpisah, sementara Weighted Average memperhitungkan jumlah kemunculan aktual setiap kelas. Laporan ini memberikan gambaran komprehensif tentang kinerja model dalam mengklasifikasikan komentar MIUI 14 ke dalam berbagai kategori.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Support Vector Machine (SVM) menunjukkan kinerja terbaik dibandingkan algoritma lain berdasarkan cross-validation dengan skenario fold 3, 5, dan 10, dengan akurasi tertinggi pada data train (0.863, 0.867, 0.881) dan test (0.825, 0.843, 0.851). Meskipun Random Forest memiliki performa baik pada train, akurasi pada test tidak sebaik SVM, sementara Naïve Bayes, KNN, dan Decision Tree menunjukkan performa lebih rendah. SVM dipilih sebagai metode terbaik untuk dataset ini. Pembuatan web prediksi komentar keluhan pengguna MIUI 14 menggunakan framework Flask dan metode SVM telah berhasil dikembangkan, memungkinkan pembuatan web yang efisien dan responsif, serta memberikan prediksi akurat dalam mengklasifikasikan komentar keluhan. Web ini memudahkan pengguna untuk mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi lebih cepat, meningkatkan pengalaman pengguna MIUI 14 dengan respons yang lebih tepat terhadap keluhan yang disampaikan.

REFERENSI

- [1] Xiaomi. (2023). Tentang Xiaomi. <https://www.mi.co.id/id/about>.

- [2] Anurag. (2023). Xiaomi MIUI worldwide monthly active users exceed 600 million. <https://www.gizmochina.com/2023/05/24/xiaomi-miui-worldwide-monthly-active-users-exceed-600-million/>
- [3] Kaliki, U. (2023). BEGINI CARA MENGATASI BUG MIUI 14 DI HP XIAOMI, REDMI DAN POCO! <https://www.utankaliki.com/2023/06/cara-atasi-bug-miui14-xiaomi-redmi-poco.html>
- [4] Niaksu, O., & Niakšu, O. (2015). CRISP Data Mining Methodology Extension for Medical Domain. In *Baltic J. Modern Computing* (Vol. 3, Issue 2). <https://www.researchgate.net/publication/277775478>
- [5] Yudha Andi. (2021). CRISP-DM, Pendekatan Proses dalam Data Mining. <https://andiyudha.medium.com/crisp-dm-pendekatan-proses-dalam-data-mining-68bf8c2dc908>
- [6] Pramana. (2017). IMPLEMENTASI TEKNIK CRAWLING UNTUK PENGUMPULAN DATA DARI MEDIA SOSIAL TWITTER PRAMANA YOGA SAPUTRA (Vol. 8, Issue 2). www.quickspout.com
- [7] Campan, A., Atnafu, T., Truta, T. M., & Nolan, J. (2018). Is Data Collection through Twitter Streaming API Useful for Academic Research? *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2018*, 3638–3643. <https://doi.org/10.1109/BigData.2018.8621898>
- [8] Makice Kevin. (2009). *Twitter API: Up and Running*. O'Reilly Media. <http://freepdf-books.com>
- [9] Bowen, J. B. (1980). Standard error classification to support software reliability assessment.
- [10] Esyudha. (2015). Klasifikasi Topik Keluhan Pelanggan Berdasarkan Tweet dengan Menggunakan Penggabungan Feature Hasil Ekstraksi pada Metode Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*.
- [11] Ghazzawi, A., & Alharbi, B. (2019). Analysis of Customer Complaints Data using Data Mining Techniques. *Procedia Computer Science*, 163, 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.087>
- [12] Hatie T, & Friedman. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer Science & Business Media.
- [13] Pupale Rushikesh. (2018). Support Vector Machines(SVM) — An Overview. <https://towardsdatascience.com/https-medium-com-pupalerushikesh-svm-f4b42800e989>
- [14] Park, S., Cho, J., Park, K., & Shin, H. (2021). Customer sentiment analysis with more sensibility. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 104. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2021.104356>
- [15] Satyo Ardi. (2022). DECISION TREE ALGORITMA BESERTA CONTOHNYA PADA DATA MINING. <https://sis.binus.ac.id/2022/01/21/Decision-Tree-Algoritma-Beserta-Contohnya-Pada-Data-Mining/>
- [16] Van Plaosan. (2020). Algoritma Random Forest. https://learningbox.coffeecup.com/05_2_randomforest.html
- [17] Widodo. (2021). NLP Sederhana Dengan Python. <https://sites.unpad.ac.id/widodo/2021/03/09/nlp-dengan-python/>
- [18] Saepulrohman, A., Saepudin, S., & Gustian, D. (2021). Analisis Sentimen Kepuasan Pengguna Aplikasi Whatsapp Menggunakan Algoritma Na^A-ve Bayes Dan Support Vector Machine. *Is The Best Accounting Information Systems and Information Technology Business Enterprise This Is Link for OJS Usf@*, 6(2), 91–105. <https://doi.org/10.34010/aisthebest.v6i2.4919>
- [19] Aliya Humaira. (2021). Rapid Application Development, Metode Pengembangan Software yang Hemat Waktu. <https://glints.com/id/lowongan/rapid-application-development-adalah/>