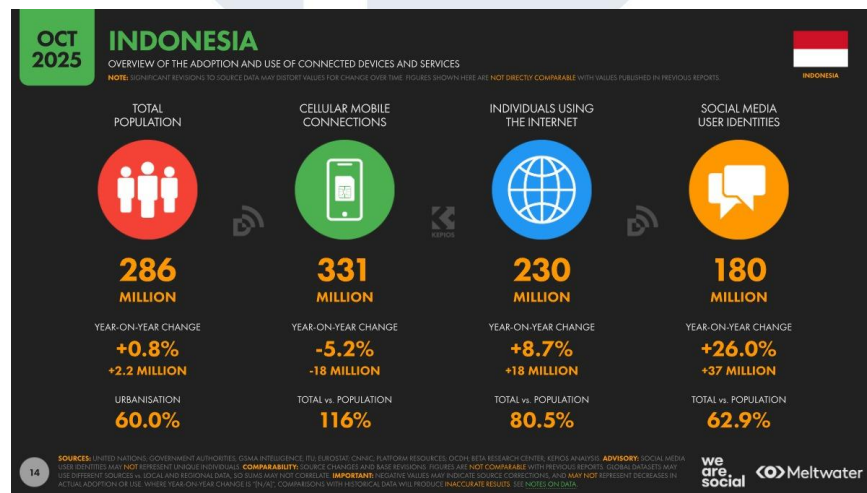


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di banyak negara, termasuk Indonesia, penggunaan internet telah meningkat secara signifikan karena kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Berdasarkan laporan *Digital 2025* yang dirilis oleh *DataReportal*, jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai sekitar 230 juta orang, dengan tingkat *penetration rate* sebesar 80,5% dari total populasi. Angka tersebut mengalami peningkatan sebesar 8,7% dibandingkan tahun sebelumnya, yang menunjukkan semakin meluasnya adopsi teknologi digital di kalangan masyarakat. Tingginya jumlah pengguna internet ini juga berkontribusi terhadap meningkatnya konsumsi konten digital melalui berbagai aplikasi mobile yang dapat diakses melalui saluran distribusi seperti Google Play Store [1].



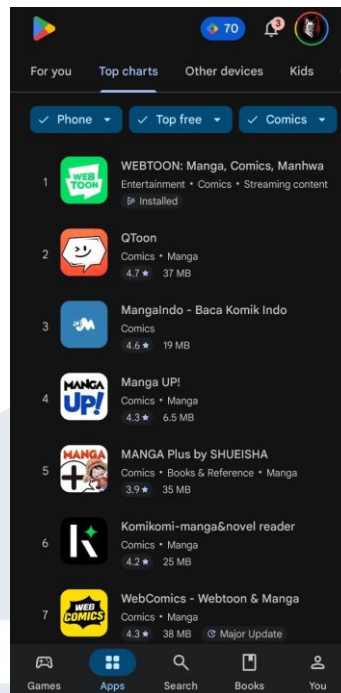
Gambar 1. 1 Statistik Penggunaan Internet dan Media Digital di Indonesia (2025)

Salah satu kategori aplikasi mobile yang mengalami pertumbuhan pesat adalah aplikasi hiburan digital berbasis konten, khususnya platform komik digital atau yang dikenal sebagai *webtoon*. Kemajuan teknologi digital telah mendorong terjadinya perubahan dalam pola konsumsi Masyarakat dari media bacaan fisik menuju media bacaan digital yang lebih praktis dan mudah diakses melalui

perangkat *mobile*. Perubahan tersebut menunjukkan meningkatnya minat masyarakat terhadap *literasi digital*, termasuk dalam mengakses *hiburan digital* berbasis komik digital. Meskipun demikian, minat baca masyarakat Indonesia, khususnya di kalangan generasi muda, masih tergolong rendah. Suatu penelitian menunjukkan data bahwa Indonesia berada pada peringkat kedua terbawah dalam tingkat *literasi* dunia, dengan tingkat minat baca yang sangat rendah, yaitu hanya sekitar 0,001 persen [2]. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa kondisi ini dipengaruhi oleh perkembangan teknologi yang mendorong generasi muda lebih banyak menghabiskan waktu untuk mengakses *hiburan digital* seperti *game online*, film, dan media sosial dibandingkan membaca buku konvensional.

Namun, perkembangan teknologi juga menghadirkan alternatif media yang lebih menarik dan interaktif, salah satunya melalui *komik digital*. *Komik digital* sebagai bentuk konvergensi media dari cetak ke digital terbukti mampu meningkatkan minat baca karena penyajiannya yang lebih visual, praktis, dan mudah diakses kapan saja melalui perangkat *mobile*. Oleh karena itu, aplikasi *webtoon* dipilih sebagai objek penelitian karena merepresentasikan salah satu bentuk media hiburan digital yang saat ini banyak digunakan oleh masyarakat, khususnya pengguna perangkat *mobile*.

Aplikasi Webtoon yang dikembangkan oleh NAVER Corporation telah menjadi salah satu platform hiburan digital yang populer di Indonesia. Berdasarkan data pada Google Play Store, aplikasi Webtoon menempati posisi teratas pada kategori *Comics* dalam daftar *Top Charts*, yang menunjukkan tingginya tingkat penggunaan dan popularitas aplikasi tersebut di kalangan pengguna. Selain itu, aplikasi ini juga telah diunduh lebih dari 100 juta kali, yang mengindikasikan besarnya jumlah pengguna aktif secara global. Tingginya jumlah pengguna tersebut secara langsung berkontribusi terhadap banyaknya ulasan pengguna yang tersedia di Google Play Store, menghasilkan sejumlah besar data tekstual yang relevan dengan studi analisis sentimen [3].



Gambar 1. 2 Peringkat Aplikasi Kategori Comics di Google Play Store

Ulasan pengguna yang terdapat di Google Play Store merupakan sumber informasi yang sangat berharga bagi pengembang aplikasi dalam memahami kebutuhan dan tingkat kepuasan pengguna. Setiap ulasan mengandung opini dan sentimen terkait berbagai aspek, mulai dari kualitas konten, performa aplikasi, antarmuka pengguna, hingga keandalan layanan. Namun, besarnya volume ulasan ini tercermin dari data pada *Google Play Store*, di mana aplikasi Webtoon telah menerima lebih dari 4 juta *rating* dan ulasan dari pengguna secara kumulatif [4]. Volume ulasan sebesar ini menimbulkan tantangan serius berupa sulitnya memproses dan memahami keseluruhan isi ulasan secara manual secara efisien dan akurat, terlebih dengan ulasan baru yang terus bertambah setiap harinya seiring aktivitas pengguna aplikasi.

Dalam suatu penelitian menyatakan bahwa analisis terhadap data opini berskala besar secara manual membutuhkan waktu yang tidak efisien dan rentan terhadap subjektivitas penilai[5]. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan otomatis untuk menganalisis ulasan pengguna secara sistematis, salah satunya melalui teknik *analisis sentimen*. Sebelum data ulasan digunakan untuk melatih model klasifikasi,

label sentimen (positif/negatif) pada sebagian data terlebih dahulu divalidasi melalui proses anotasi manual oleh dua *annotator*, yang tingkat kesepakatannya diukur menggunakan *Cohen's Kappa* untuk memastikan konsistensi dan keandalan label sebagai acuan (*ground truth*) dalam evaluasi model.

Analisis sentimen merupakan salah satu cabang dari *text mining* dan *Natural Language Processing (NLP)* yang berfokus pada identifikasi serta pengelompokan opini dalam teks ke dalam kategori sentimen tertentu, seperti positif dan negatif [6]. Berdasarkan tinjauan komprehensif terhadap berbagai algoritma analisis sentimen, diketahui bahwa pendekatan berbasis *machine learning* secara konsisten mampu menghasilkan performa klasifikasi yang lebih baik dibandingkan pendekatan berbasis leksikon, terutama pada data teks dalam skala besar. Agar dapat diproses oleh algoritma *machine learning*, data teks perlu diubah menjadi representasi numerik melalui teknik ekstraksi fitur. Salah satu metode ekstraksi fitur yang paling umum digunakan dalam klasifikasi teks adalah *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* [7].

Teknik pembobotan fitur teks yang disebut *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* menentukan signifikansi sebuah kata dalam sebuah dokumen dalam kaitannya dengan kumpulan semua dokumen. Terlepas dari efektivitas TF-IDF, penggunaan representasi kata tunggal atau *unigram* memiliki kelemahan mendasar, yaitu tidak mampu menangkap hubungan kontekstual antara kata-kata yang berurutan. Sebagai contoh pada data ulasan berbahasa Indonesia, frasa "tidak bagus" atau "sangat kecewa" yang mengekspresikan sentimen negatif dapat salah diinterpretasikan jika setiap kata diproses secara terpisah. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memanfaatkan teknik *n-gram*, yaitu representasi teks yang menangkap urutan *n* kata berturut-turut sebagai satu unit fitur, sehingga konteks kalimat dapat direpresentasikan dengan lebih akurat. Penelitian pada bidang klasifikasi teks membuktikan bahwa kombinasi *TF-IDF* dengan berbagai konfigurasi *n-gram* dapat secara signifikan meningkatkan performa model klasifikasi sentimen [8]. Namun, penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji pengaruh variasi konfigurasi *n-gram* (*unigram*, *bigram*, *trigram*, serta

kombinasinya) pada representasi *TF-IDF* untuk data ulasan aplikasi *Webtoon* berbahasa Indonesia, sehingga celah inilah yang menjadi kontribusi utama dari penelitian ini.

Penelitian terkait pengaruh konfigurasi *n-gram* terhadap performa klasifikasi sentimen telah dilakukan pada berbagai domain. Dalam suatu penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi *TF-IDF* dan *n-gram* mampu meningkatkan performa klasifikasi sentimen secara signifikan, di mana model *TF-IDF* dengan bigram meningkatkan akurasi dari 70% menjadi 78%, sementara trigram meningkatkan akurasi dari 44% menjadi 66%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konteks melalui *n-gram* dapat membantu model dalam memahami hubungan antar kata dalam teks[9]. Selain itu, dalam suatu penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *TF-IDF* sebagai metode pembobotan fitur mampu menghasilkan performa yang tinggi, dengan akurasi mencapai 93,81% pada algoritma *Random Forest*, yang mengindikasikan bahwa representasi fitur memiliki peran penting dalam meningkatkan performa klasifikasi[10].

Dalam konteks aplikasi hiburan digital, sebuah penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* mampu mencapai akurasi sebesar 88%, lebih tinggi dibandingkan *Naïve Bayes* yang hanya memperoleh 74% pada analisis sentimen ulasan aplikasi *Webtoon* [11]. Sementara itu, penelitian lain yang menggunakan pendekatan *Aspect-Based Sentiment Analysis* dengan kombinasi *TF-IDF* dan algoritma *ensemble* menunjukkan bahwa model *Random Forest* mencapai akurasi sebesar 65,84%, melampaui *XGBoost* yang memperoleh 62,38% [12]. Selain itu, pada domain aplikasi digital seperti *Netflix*, algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dilaporkan mampu mencapai akurasi sebesar 86,03% serta menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan *Logistic Regression* [13].

Meskipun berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemilihan algoritma dan metode ekstraksi fitur berpengaruh terhadap performa klasifikasi, sebagian besar studi masih berfokus pada perbandingan algoritma tanpa mengeksplorasi secara mendalam pengaruh variasi konfigurasi *n-gram*. Pada

penelitian-penelitian terkait ulasan aplikasi *Webtoon* yang telah dipaparkan sebelumnya, representasi *TF-IDF* umumnya digunakan secara standar (*unigram* tunggal) tanpa menguji dan membandingkan secara sistematis berbagai konfigurasi *n-gram*, seperti *unigram*, *bigram*, *trigram*, maupun kombinasi di antaranya. Kondisi ini mengindikasikan adanya celah penelitian (*research gap*), yaitu belum tersedianya kajian komprehensif yang menganalisis pengaruh variasi konfigurasi *n-gram* terhadap performa klasifikasi sentimen pada ulasan aplikasi *Webtoon* berbahasa Indonesia.

Dalam penelitian ini digunakan tiga algoritma klasifikasi, yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, *Random Forest*, dan *XGBoost*, yang masing-masing telah terbukti memiliki performa yang baik pada penelitian sebelumnya. Salah satu studi menunjukkan bahwa algoritma *SVM* mampu mencapai akurasi sebesar 86,03% dalam analisis sentimen ulasan pengguna berbahasa Indonesia, yang mencerminkan kemampuannya dalam menangani data teks berdimensi tinggi [13]. Selain itu, penelitian lain melaporkan bahwa *Random Forest* memperoleh akurasi sebesar 88%, lebih tinggi dibandingkan *Naïve Bayes* yang hanya mencapai 74% pada analisis sentimen ulasan aplikasi *Webtoon*, sehingga menunjukkan keunggulannya dalam mengurangi *overfitting* melalui pendekatan *ensemble* berbasis *bagging* [11]. Sementara itu, studi lain mengungkapkan bahwa *XGBoost* yang dikombinasikan dengan *TF-IDF* mampu mencapai akurasi sebesar 62,38% pada analisis sentimen berbasis aspek, serta menunjukkan performa yang kompetitif melalui pendekatan *ensemble* berbasis *boosting* [12]. Sebagai pembanding terhadap ketiga algoritma *machine learning* tersebut, penelitian ini juga menyertakan *IndoBERT*, yaitu model bahasa berbasis *transformer* yang telah dilatih khusus pada korpus berbahasa Indonesia, untuk mengukur sejauh mana pendekatan *deep learning* mampu mengungguli pendekatan *machine learning* klasik dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan aplikasi *Webtoon* berbahasa Indonesia.

Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan performa beberapa algoritma klasifikasi, yaitu *Support Vector Machine*, *Random Forest*, dan *XGBoost* dengan menggunakan variasi konfigurasi *n-gram* pada proses ekstraksi fitur. Perbandingan

performa antar algoritma klasifikasi teks seperti ini telah dilakukan pada penelitian terdahulu, misalnya studi yang membandingkan *SVM*, *Naive Bayes*, *Random Forest*, dan *XGBoost* dalam klasifikasi keluhan publik, di mana *XGBoost* memperoleh akurasi tertinggi sebesar 86%, diikuti *SVM* sebesar 84%, *Random Forest* 78%, dan *Naive Bayes* 77% [14]. Namun, penelitian tersebut belum mengeksplorasi pengaruh variasi konfigurasi *n-gram* pada proses ekstraksi fitur terhadap performa masing-masing algoritma, sehingga hal ini menjadi bagian dari celah penelitian (*research gap*) yang coba dijawab melalui penelitian ini.

Kombinasi antara algoritma klasifikasi dan konfigurasi *n-gram* yang berbeda digunakan untuk mengetahui konfigurasi fitur yang paling efektif dalam melakukan analisis sentimen terhadap ulasan aplikasi *Webtoon* berbahasa Indonesia. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pengkombinasian perbandingan beberapa algoritma klasifikasi dengan variasi konfigurasi *n-gram* yang diterapkan pada data ulasan aplikasi *Webtoon*, serta penyertaan *IndoBERT* sebagai model pembanding untuk memperkaya perspektif evaluasi antara pendekatan *machine learning* klasik dan *deep learning*. Meskipun metode analisis sentimen menggunakan algoritma klasifikasi telah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya, penerapan kombinasi metode dan konfigurasi fitur pada data ulasan *Webtoon* terbaru masih belum banyak dilakukan sehingga hasil performa yang diperoleh dapat berbeda sesuai dengan karakteristik data yang digunakan.

Selain itu, data ulasan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui proses *scraping* dari Google Play Store, sehingga mampu merepresentasikan opini pengguna yang aktual dan dinamis. Perbedaan karakteristik data pada setiap objek penelitian memungkinkan suatu algoritma menghasilkan performa yang bervariasi, meskipun metode yang digunakan serupa dengan penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menentukan kombinasi algoritma dan konfigurasi fitur yang paling optimal untuk analisis sentimen pada aplikasi hiburan digital berbahasa Indonesia. Hasil penelitian ini selanjutnya diimplementasikan ke dalam

aplikasi web berbasis *Streamlit* sebagai bentuk penerapan model analisis sentimen dalam konteks penggunaan nyata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi pada latar belakang, yaitu tingginya volume ulasan aplikasi *Webtoon* yang tidak dapat diproses secara manual, serta belum adanya penelitian yang secara komprehensif menganalisis pengaruh konfigurasi *n-gram* pada *TF-IDF* terhadap performa klasifikasi sentimen ulasan *Webtoon*, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengaruh konfigurasi *n-gram* (*unigram*, *bigram*, *trigram*, *unigram+bigram*, dan *unigram+bigram+trigram*) pada representasi *TF-IDF* terhadap performa klasifikasi sentimen ulasan aplikasi *Webtoon* di *Google Play Store*?
2. Bagaimana hasil perbandingan performa algoritma *Support Vector Machine*, *Random Forest*, dan *XGBoost*, serta model *IndoBERT* sebagai model pembanding berbasis *deep learning*. dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan aplikasi *Webtoon* di *Google Play Store*?
3. Kombinasi konfigurasi *n-gram* dan algoritma klasifikasi manakah yang menghasilkan performa terbaik berdasarkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* dalam klasifikasi sentimen ulasan aplikasi *Webtoon*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini memiliki fokus yang jelas dan dapat dikelola dengan baik, ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah ulasan pengguna aplikasi *Webtoon* Indonesia yang diperoleh dari *Google Play Store* melalui proses *web scraping*, dengan total 10.000 data ulasan mentah berbahasa Indonesia. Setelah melalui tahap pembersihan data (*data cleaning*), yang mencakup penghapusan data duplikat dan ulasan tanpa teks, diperoleh 8.634 data ulasan final yang digunakan dalam proses analisis dan pemodelan.

2. Klasifikasi sentimen dilakukan ke dalam dua kategori, yaitu sentimen positif (skor ulasan 4–5) dan sentimen negatif (skor ulasan 1–2). Ulasan dengan skor 3 tidak digunakan karena bersifat netral dan ambigu [15]. Untuk memastikan keandalan label sentimen yang digunakan sebagai acuan (*ground truth*), sebagian data ulasan divalidasi melalui anotasi manual oleh dua *annotator*, dengan tingkat kesepakatan antar-*annotator* diukur menggunakan *Cohen's Kappa*.
3. Metode representasi teks yang digunakan adalah *TF-IDF* dengan lima konfigurasi *n-gram*: *unigram* (1,1), *bigram* (2,2), *trigram* (3,3), *unigram+bigram* (1,2), dan *unigram+bigram+trigram* (1,3). Kombinasi *bigram+trigram* (2,3) tidak digunakan karena tanpa unsur *unigram*, representasi fitur akan kehilangan informasi kata tunggal yang tetap berperan penting dalam menangkap sentimen dasar suatu ulasan[16].
4. Algoritma klasifikasi yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel *linear*, *Random Forest*, dan *XGBoost*.
5. Metrik evaluasi yang digunakan meliputi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* dengan pendekatan *weighted average*.
6. Implementasi model terbaik dilakukan dalam aplikasi berbasis web menggunakan *framework Streamlit*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh konfigurasi *n-gram* (*unigram*, *bigram*, *trigram*, *unigram+bigram*, dan *unigram+bigram+trigram*) pada representasi *TF-IDF* terhadap performa klasifikasi sentimen ulasan aplikasi *Webtoon* di *Google Play Store*.

2. Membandingkan performa algoritma *Support Vector Machine*, *Random Forest*, dan *XGBoost* dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan aplikasi *Webtoon* di *Google Play Store*.
3. Menentukan kombinasi konfigurasi *n-gram* dan algoritma klasifikasi yang menghasilkan performa terbaik berdasarkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi beberapa pihak:

1. Manfaat Akademik

Penelitian ini memberikan pemahaman mendalam mengenai penerapan teknik analisis sentimen berbasis *TF-IDF* dan *n-gram* dalam konteks ulasan aplikasi hiburan digital berbahasa Indonesia, serta memperkaya wawasan tentang perbandingan performa berbagai paradigma algoritma *machine learning*.

2. Manfaat Praktik

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem pemantauan sentimen pengguna secara otomatis dan berkelanjutan, sehingga pengembang dapat mengidentifikasi keluhan dan masukan pengguna secara cepat dan berbasis data untuk meningkatkan kualitas aplikasi.

3. Bagi Akademisi dan Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini berkontribusi sebagai referensi ilmiah mengenai pengaruh konfigurasi *n-gram* pada *TF-IDF* dalam analisis sentimen ulasan aplikasi berbahasa Indonesia, serta dapat menjadi landasan untuk penelitian lanjutan yang mengeksplorasi metode representasi teks atau algoritma klasifikasi yang lebih canggih.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian yang memaparkan permasalahan tingginya volume ulasan aplikasi *Webtoon* serta *research gap* terkait analisis pengaruh konfigurasi *n-gram*, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan penelitian terdahulu yang relevan serta teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi analisis sentimen, *text mining*, *natural language processing*, *preprocessing* teks, *TF-IDF*, *n-gram*, *Support Vector Machine*, *Random Forest*, *XGBoost*, serta metrik evaluasi model.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum objek penelitian yaitu aplikasi *Webtoon*, metode penelitian kuantitatif eksperimental yang digunakan, alur penelitian secara keseluruhan, teknik pengumpulan data melalui *web scraping*, serta teknik analisis data yang mencakup *preprocessing*, ekstraksi fitur, *training* model, dan evaluasi.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini menyajikan hasil eksperimen dari seluruh 15 kombinasi konfigurasi *n-gram* dan algoritma klasifikasi, analisis perbandingan performa model berdasarkan metrik evaluasi, identifikasi kombinasi terbaik, serta implementasi model terbaik dalam aplikasi web berbasis *Streamlit*.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan yang menjawab seluruh rumusan masalah berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA