

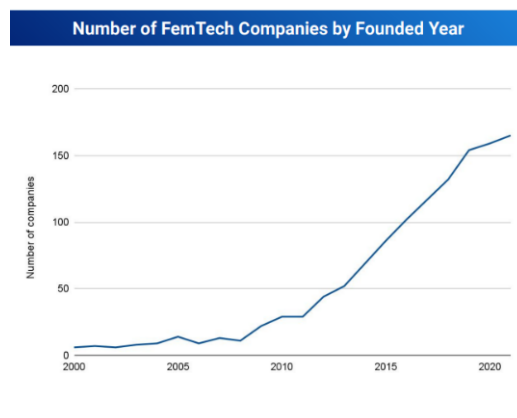
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan teknologi informasi dan komunikasi terus mengalami perkembangan, memberikan ruang bagi masyarakat untuk saling berkomunikasi dan berbagi informasi dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang kesehatan. Digitalisasi kesehatan kini menjadi salah satu bentuk pemanfaatan teknologi yang berkembang pesat, dengan tujuan menghadirkan inovasi baru guna mengoptimalkan kualitas layanan kesehatan serta mendukung upaya preventif yang dapat dilakukan secara mandiri [1].

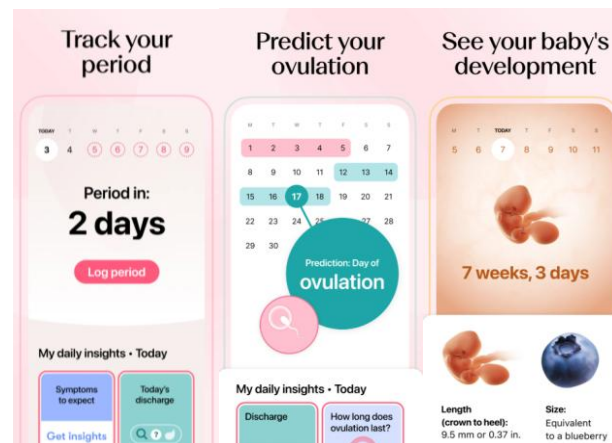
Perkembangan ini selaras dengan tren global *FemTech*, yaitu inovasi teknologi yang berfokus pada kesehatan perempuan. Seiring meningkatnya kesadaran terhadap kesehatan reproduksi dan adopsi teknologi digital, jumlah perusahaan *FemTech* terus menunjukkan pertumbuhan yang signifikan. Berdasarkan laporan *FemTech Industry Landscape Q2 2022* [2], jumlah perusahaan *FemTech* meningkat pesat sejak awal 2010-an, dengan laju pertumbuhan tercepat terjadi setelah tahun 2016. Grafik pada Gambar 1.1 menunjukkan bahwa jumlah perusahaan *FemTech* meningkat tajam dari dibawah 50 pada 2010 menjadi lebih dari 150 pada 2020.



Gambar 1.1 Grafik Pertumbuhan Perusahaan *Femtech*
(Sumber : *Femtech Industry Landscape* [2])

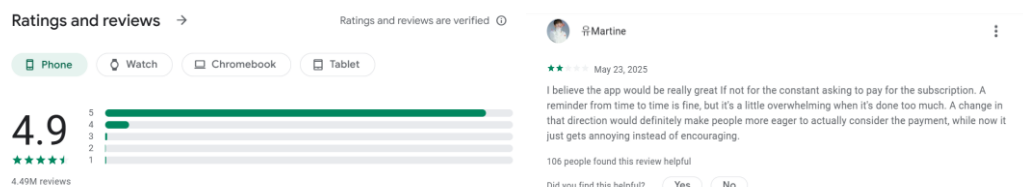
Salah satu bukti nyata berkembangnya industri *FemTech* dapat dilihat dari daftar 20 *Impressive FemTech Companies & Startups* (2024). Daftar yang dirilis

oleh [3] menampilkan berbagai perusahaan rintisan yang dinilai berpengaruh dalam menghadirkan inovasi teknologi di bidang kesehatan perempuan, mulai dari layanan fertilitas, kehamilan, hingga pelacakan siklus menstruasi. Salah satu aplikasi yang masuk dalam daftar tersebut adalah Flo Period Tracker, yang merepresentasikan kemajuan teknologi *FemTech* berbasis digital. Flo period tracker merupakan aplikasi pelacak siklus menstruasi, dan seiring perkembangannya semakin diminati karena tidak hanya menyediakan kalender siklus, tetapi juga dilengkapi berbagai fitur tambahan seperti prediksi masa subur, estimasi panjang siklus, perkiraan periode berikutnya, pencatatan perubahan berat badan, suhu tubuh, hingga kondisi emosional. Kelengkapan fitur inilah yang membuat aplikasi pelacak menstruasi semakin bernilai dan banyak dipilih perempuan dibandingkan platform lain[4].



Gambar 1.2 Tampilan Aplikasi Flo Period Tracker

Seiring dengan semakin luasnya penggunaan aplikasi ini, Flo memperoleh penilaian yang sangat tinggi dengan rata-rata *rating* 4,9. Namun demikian, terdapat pula pengguna yang memberikan ulasan negatif dengan *rating* rendah, bahkan bintang 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi secara umum mendapat apresiasi positif, masih ada beberapa aspek yang menimbulkan ketidakpuasan dan perlu mendapat perhatian lebih lanjut.



Gambar 1.3 Rating pada *Google Play Store* dan ulasan *rating* rendah dengan tanda *helpful*

Pada gambar 1.3 ulasan dengan *rating* rendah bahkan memperoleh banyak tanda suka atau dinilai membantu oleh pengguna lain. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun bernilai negatif, ulasan tersebut tetap dianggap relevan karena menggambarkan pengalaman nyata yang dirasakan banyak pengguna. Dengan demikian, ulasan bernilai rendah tetap penting sebagai masukan dalam pengembangan aplikasi. Kondisi ini menegaskan bahwa pengembang tidak hanya membutuhkan informasi mengenai sentimen positif atau negatif secara umum, tetapi juga perlu memahami aspek-aspek spesifik yang menjadi sumber ketidakpuasan pengguna. Tanpa analisis berbasis aspek, pengembang tidak dapat mengetahui bagian mana dari aplikasi yang paling sering dikeluhkan.

Oleh karena itu, penerapan *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA) menjadi sangat penting untuk mengidentifikasi aspek-aspek tersebut secara lebih terstruktur dan kontekstual sehingga mampu memberikan wawasan yang lebih akurat bagi pengembangan aplikasi Flo Period Tracker. ABSA dikembangkan dari analisis sentimen konvensional yang berfokus pada level dokumen atau kalimat menjadi analisis yang lebih rinci pada level aspek [5]. Dengan demikian, ABSA tidak hanya mengidentifikasi sentimen positif, negatif, atau netral secara umum, tetapi juga memetakan opini terhadap beberapa aspek spesifik dalam satu ulasan. Proses klasifikasi dalam penelitian ini memanfaatkan data ulasan aplikasi Flo Period Tracker yang diperoleh dari *Google Play Store*. Data ini bersifat *open-source* sehingga dapat diakses oleh siapa pun. Pengumpulan data dilakukan melalui web scraping dengan kriteria tertentu.

Ulasan yang dianalisis dibatasi pada ulasan dari wilayah Indonesia dan wilayah Amerika Serikat (USA). Pemilihan wilayah Indonesia didasarkan pada relevansi kontekstual dengan lokasi penelitian, sedangkan pemilihan wilayah

Amerika Serikat didasarkan pada fakta bahwa kawasan Amerika Utara merupakan pasar regional terbesar untuk aplikasi pelacak menstruasi, dengan pangsa pasar global sekitar 38,48% – 41% serta tingkat monetisasi dan konversi langganan per pengguna yang tertinggi. Selain itu, tingkat kepemilikan smartphone pada orang dewasa di Amerika Serikat telah melampaui 90%, dengan penetrasi penggunaan smartphone pada perempuan usia reproduktif juga melebihi 90%. Kondisi ini menunjukkan tingginya potensi penggunaan dan keterlibatan pengguna terhadap aplikasi pelacak menstruasi seperti Flo Period Tracker [6]. Temuan ini juga diperkuat oleh hasil studi survei pengguna Flo yang menunjukkan bahwa 34,3% responden berasal dari Amerika Serikat, yang merupakan proporsi tertinggi dibandingkan negara lain dalam sampel penelitian [7]. Oleh karena itu, wilayah Amerika Serikat dinilai relevan untuk dijadikan pembanding dalam analisis lintas wilayah. Setelah data terkumpul, dilakukan serangkaian tahap pemrosesan untuk menganalisis isi ulasan dan mengukur akurasi model klasifikasi yang digunakan.

Untuk mendukung penerapan ABSA, penelitian ini menerapkan dua tahapan utama, yaitu pemodelan topik untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang sering muncul dalam ulasan, dan klasifikasi sentimen untuk menentukan kecenderungan opini (positif, negatif atau netral) terhadap tiap aspek tersebut. Dengan pendekatan ini, analisis yang dihasilkan menjadi lebih kontekstual dan informatif. Penelitian sebelumnya oleh [8] pada aplikasi Elektronik Survei Kepuasan Masyarakat (E-SKM) menggunakan metode IndoBERT dalam penerapan *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA). Hasilnya cukup baik dalam mengenali sentimen terhadap berbagai aspek layanan publik. Namun, proses ekstraksi aspeknya masih berbasis aturan (*rule-based*), yang sangat bergantung pada daftar kata kunci tertentu. Pendekatan seperti ini kurang fleksibel karena sulit menyesuaikan diri dengan munculnya topik baru dan memerlukan pembaruan aturan secara manual.

Berbagai metode tradisional seperti *Latent Semantic Analysis* (LSA), *Probabilistic Latent Semantic Analysis* (PLSA), *Latent Dirichlet Allocation* (LDA), dan *Correlated Topic Model* (CTM) umumnya digunakan dalam topik modeling berbasis *bag of words* [9]. Namun, pendekatan tersebut memiliki keterbatasan karena tidak mampu menangkap hubungan semantik antar kata. Seiring kemajuan

NLP, muncul metode berbasis *embedding* seperti BERTopic, yang memanfaatkan representasi vektor dari model *transformer* untuk menghasilkan topik yang lebih koheren dan kontekstual [10].

Pada penelitian [11] yang menggabungkan *Multilingual Transformer Model* (mBERT dan XLM-R) dengan BERTopic untuk klasifikasi berita hoaks berbahasa Indonesia. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan pada performa klasifikasi dengan akurasi 0,9051 dan F1-score 0,8828. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada klasifikasi biner berita *hoax*, belum diterapkan dalam analisis sentimen berbasis aspek. Penelitian oleh [12] juga menerapkan BERTopic dalam konteks Aspect-Based Sentiment Analysis (ABSA) pada ulasan aplikasi Wondr by BNI. Dalam penelitian tersebut, BERTopic digunakan untuk melakukan pemodelan topik terhadap ribuan ulasan pengguna dan menghasilkan F1-score tinggi (82,2–99,4%).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terbuka peluang untuk mengembangkan pendekatan yang lebih inovatif dalam menganalisis topik atau aspek pada ulasan pengguna, sehingga dalam penelitian ini digunakan BERTopic yang mampu mendukung analisis multi-label atau multi-aspek, di mana satu ulasan dapat memiliki keterkaitan dengan lebih dari satu topik. Berdasarkan penelitian oleh [10], BERTopic menggabungkan *embedding* kontekstual berbasis *transformer*, teknik *soft clustering* HDBSCAN, serta pendekatan *class-based TF-IDF* yang menghasilkan representasi topik lebih koheren dan bermakna secara semantik. Kombinasi tersebut memungkinkan pemetaan topik yang fleksibel dan kontekstual, sehingga sesuai digunakan untuk mengidentifikasi berbagai aspek dalam satu ulasan sebelum dilakukan klasifikasi sentimen terhadap tiap aspek tersebut.

Untuk tahap klasifikasi, terdapat berbagai algoritma yang umum digunakan, seperti *Naïve Bayes*, SVM, KNN, *Decision Tree*, LSTM, *Logistic Regression*, dan GRU [13]. Namun, model berbasis *transformer* seperti BERT kini menjadi pilihan utama karena mampu mengatasi keterbatasan arsitektur RNN dan memahami konteks dengan lebih baik. BERT juga memiliki varian IndoBERT untuk teks berbahasa Indonesia dan Multilingual-BERT (mBERT) untuk teks lintas bahasa [14]. Penelitian oleh [15] membuktikan bahwa mBERT menunjukkan performa

lebih baik dibandingkan model *monolingual* pada tugas *Recognizing Textual Entailment* (RTE), dengan akurasi 0,90 dan F1-score 0,80. Hal ini menunjukkan bahwa mBERT mampu melakukan generalisasi lintas bahasa dengan baik.

Selanjutnya, penelitian [16] membandingkan *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan BERT pada tugas *multi-class classification* dan menemukan bahwa BERT memberikan hasil tertinggi, yaitu akurasi dan F1-score sebesar 0,92. Penelitian [17] juga memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa mBERT yang di-*fine-tune* dan di-augmentasi pada ulasan film berbahasa Indonesia mampu mencapai akurasi 82,5% dan F1-score 84,44%. Hasil ini menegaskan efektivitas mBERT dalam mendeteksi sentimen multibahasa.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *Multilingual BERT* (mBERT) unggul dari sisi fleksibilitas bahasa, pemahaman konteks, dan performa klasifikasi. Berdasarkan keunggulan tersebut, penelitian ini mengombinasikan BERTopic dan *Multilingual BERT* (mBERT) untuk menerapkan pendekatan *Multilabel Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA). BERTopic digunakan untuk mengekstraksi beragam aspek atau topik dari ulasan pengguna secara otomatis, sedangkan mBERT berperan dalam menentukan polaritas sentimen untuk setiap aspek yang telah teridentifikasi. Melalui pendekatan multilabel, satu ulasan dapat mencakup beberapa aspek secara bersamaan, di mana setiap aspek dapat memiliki sentimen yang berbeda. Integrasi kedua metode ini diharapkan dapat menghasilkan *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA) yang lebih mendalam dan sesuai dengan konteks opini pengguna terhadap aplikasi Flo Period Tracker.

Sebagai tahapan akhir, dilakukan evaluasi performa model untuk memastikan efektivitas kombinasi BERTopic dan mBERT dalam menganalisis data ulasan. Evaluasi ini dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan *hamming loss* guna menentukan skenario pemodelan terbaik. Model dengan hasil paling optimal kemudian akan diimplementasikan dalam sistem berbasis *website* yang mampu memprediksi aspek dari ulasan pengguna beserta sentimennya. Kehadiran platform ini diharapkan dapat mempermudah proses analisis sentimen berbasis aspek secara otomatis dan terstruktur, serta memberikan wawasan yang berguna bagi pengembangan kualitas layanan aplikasi Flo Period Tracker.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Aspek apa saja yang menjadi fokus utama dalam pengalaman pengguna saat menggunakan aplikasi Flo Period Tracker menggunakan metode BerTopic?
2. Bagaimana klasifikasi sentimen (positif, negatif, atau netral) terhadap aspek-aspek hasil pemodelan topik dapat dilakukan menggunakan algoritma *Multilingual BERT* (mBERT)?
3. Bagaimana hasil analisis sentimen berbasis aspek menggunakan BerTopic dan multilingual BERT dapat diimplementasikan dalam sistem berbasis *website* untuk memprediksi serta menampilkan wawasan pengguna aplikasi Flo Period Tracker?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas fokus penelitian, berikut adalah batasan-batasan masalah yang ditetapkan sebagai upaya membatasi cakupan materi yang dibahas dalam penelitian ini:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data ulasan pengguna aplikasi Flo Period Tracker yang diambil dari platform *Google Play Store*.
2. Ulasan yang diambil hanya mencakup ulasan dari wilayah Indonesia dan wilayah Amerika (USA).
3. Klasifikasi sentimen yang dilakukan bersifat *multilabel*, di mana satu ulasan dapat mengandung lebih dari satu aspek sekaligus dengan sentimen yang berbeda.
4. Proses pengumpulan data dilakukan pada ulasan aplikasi Flo Period Tracker yang mencakup periode 25 Juni 2025 hingga 22 September 2025.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk memberikan jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Secara lebih rinci, tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi aspek-aspek utama yang menjadi perhatian pengguna dalam ulasan aplikasi Flo Period Tracker dengan menggunakan metode BerTopic.
2. Melakukan klasifikasi sentimen berbasis aspek terhadap ulasan aplikasi Flo Period Tracker menggunakan algoritma *Multilingual BERT* (mBERT) untuk memperoleh gambaran sentimen positif, negatif, maupun netral dari tiap topik.
3. Mengembangkan sistem berbasis *website* untuk visualisasi dan prediksi yang menyajikan hasil analisis topik dan klasifikasi sentimen, sehingga dapat memudahkan interpretasi wawasan pengguna oleh pengembang maupun pihak terkait.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan literasi kepada pembaca tentang analisis sentiment berbasis aspek ulasan aplikasi Flo Period Tracker.
2. Mengembangkan model algoritma yang mampu melakukan analisis sentiment berbasis aspek.
3. Mendukung proses pemantauan reputasi aplikasi, sehingga melalui pemahaman terhadap persepsi dan tanggapan pengguna, pihak terkait dapat melakukan evaluasi serta perbaikan di tahap berikutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan skripsi ini disusun untuk memberikan arah yang jelas dalam penyusunan laporan. Adapun susunannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum penelitian, meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai kerangka dalam penyusunan proposal skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori dan kajian penelitian terdahulu yang relevan. Teori-teori yang diuraikan mencakup konsep *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA), model Multilingual BERT (mBERT), metode BerTopic, serta penelitian-

penelitian sebelumnya yang mendukung topik ini. Uraian pada bab ini diharapkan menjadi dasar teori yang kuat untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan metodologi yang digunakan dalam skripsi, meliputi studi literatur, pengumpulan data, praproses data, pemodelan topik, klasifikasi sentimen, evaluasi model, dan visualisasi data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari setiap tahapan, mulai dari praproses data, pemodelan topik menggunakan BERTopic, hingga klasifikasi sentimen berbasis aspek dengan mBERT. Selain itu, dilakukan evaluasi kinerja model menggunakan metrik seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memberikan pemahaman terhadap sentimen pengguna pada setiap aspek yang diidentifikasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang merangkum hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, baik dari sisi metode, model, maupun pemanfaatan hasil analisis.

DAFTAR PUSTAKA

Menyajikan seluruh referensi yang menjadi dasar penulisan skripsi, termasuk buku, jurnal, artikel, dan sumber dari media daring.

LAMPIRAN

Menyajikan seluruh data pendukung dan hasil pelengkap penelitian yang tidak disajikan secara rinci pada bagian utama skripsi.