

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri ekonomi kreatif telah menjadi salah satu sektor utama dalam perekonomian Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, subsektor kuliner, fashion, dan kriya menjadi penyumbang terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) ekonomi kreatif, dengan kontribusi rata-rata mencapai 75% setiap tahunnya [1]. Dari jumlah tersebut, subsektor kuliner memiliki kontribusi paling besar, yaitu sekitar 42%. Hal ini menunjukkan bahwa industri kuliner memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia.

Seiring dengan perkembangan ekonomi, industri kuliner mengalami pertumbuhan yang pesat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) yang dilakukan survey pada tahun 2024, jumlah usaha di sektor ini pada tahun 2023 mencapai 4,85 juta, meningkat sekitar 21,13% dibandingkan tahun 2016 yang berjumlah 4,01 juta usaha [2]. Peningkatan jumlah pelaku usaha ini menandakan semakin ketatnya persaingan di sektor kuliner, terutama pada jenis makanan populer seperti mie pedas, yang dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan tren peningkatan signifikan. Fenomena ini ditunjukkan oleh bertambahnya jumlah outlet dan merek lokal yang mengusung konsep mie pedas kekinian di berbagai daerah, baik dalam bentuk kedai modern maupun depot [3], [4], [5].

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian daerah karena mampu menyerap tenaga kerja dan menggerakkan sektor ekonomi di tingkat lokal [6]. Dalam praktiknya, pelaku UMKM masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal keterbatasan sumber daya serta rendahnya pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan pemasaran. Kondisi ini menyebabkan UMKM kurang optimal dalam menarik dan mempertahankan pelanggan, khususnya ketika harus bersaing dengan merek besar seperti Mie Gacoan dan Wizzmie yang telah didukung oleh sistem pemasaran terintegrasi dan modal yang kuat [7]. Salah satu pelaku UMKM yang bergerak di

bidang kuliner mie pedas adalah Depot Mie Gemes usaha kuliner di Kabupaten Sidoarjo yang dikenal dengan menu mie, dimsum, dan minuman. Berdasarkan analisis data transaksi selama Juli hingga September 2025, terjadi penurunan rata-rata penjualan sebesar 0,54%, dengan fluktuasi $-2,16\%$ pada Juli, $+3,20\%$ pada Agustus, dan $-2,67\%$ pada September. Meskipun penurunan ini tampak kecil, hal tersebut menjadi indikasi awal tren penurunan yang perlu diantisipasi, terutama karena pada periode April–Juni 2025 penjualan justru meningkat rata-rata sekitar 22%. Perubahan arah tren ini menunjukkan perlunya strategi yang lebih adaptif untuk mempertahankan pertumbuhan penjualan.

Strategi yang diperlukan adalah strategi yang tidak hanya mampu menjaga daya saing, tetapi juga mendorong peningkatan daya beli pelanggan agar UMKM dapat bertahan di tengah kompetisi yang semakin ketat. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penerapan model rekomendasi berbasis data, yang mampu menyesuaikan saran menu dengan preferensi serta pola konsumsi pelanggan. Melalui pendekatan ini, pelanggan yang awalnya hanya berencana membeli satu menu dapat menjadi tertarik untuk membeli variasi menu lainnya karena mendapatkan rekomendasi hidangan yang sesuai dengan selera dan pola konsumsi mereka, sehingga potensi penjualan dapat meningkat secara bertahap [8].

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan model rekomendasi telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah penelitian [9] yang mengusulkan sistem rekomendasi resep makanan dengan menggabungkan *Content-Based Filtering* (CBF) dan *Collaborative Filtering* (CF). Pada pendekatan CBF, sistem memanfaatkan teknik TF-IDF dan *cosine similarity* untuk menghitung tingkat kesamaan antar resep berdasarkan konten seperti judul, deskripsi, dan bahan. Sementara itu, pendekatan CF menggunakan *Neural Collaborative Filtering* (NCF) yang memanfaatkan komentar pengguna sebagai *implicit feedback* untuk mempelajari pola interaksi antar pengguna dan item. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode CBF mampu menghasilkan rekomendasi yang cukup relevan, meskipun nilai *similarity* tertinggi hanya mencapai 0,4056. Di sisi lain, model NCF menunjukkan peningkatan performa yang signifikan, dengan nilai MAP@10

meningkat dari 0,6468 menjadi 0,8402 dan NDCG@10 naik dari 0,7371 menjadi 0,8813 setelah proses pelatihan selama 50 *epochs*.

Adapun penelitian [8] menerapkan rekomendasi berbasis algoritma Apriori dalam pendekatan *Association Rule Mining* (ARM) untuk menemukan hubungan atau asosiasi antar item dalam basis data transaksi. Algoritma Apriori bekerja dengan mencari kombinasi item yang sering muncul secara bersamaan (*frequent itemset*), kemudian membentuk aturan asosiasi (*association rules*) dengan menghitung nilai *support*, *confidence*, dan *lift* sebagai ukuran kekuatan hubungan antar item. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma ini mampu meningkatkan efisiensi waktu pemesanan konsumen hingga 90% serta meningkatkan variasi tingkat penjualan menu hingga 80%.

Penelitian lainnya [10] menerapkan *Modified Genetic Algorithm* untuk mengoptimasi proses *Association Rule Mining* (ARM) pada sektor ritel. Dalam penelitian tersebut, algoritma Apriori terlebih dahulu digunakan untuk menghasilkan *frequent itemset*, namun karena Apriori cenderung menghasilkan terlalu banyak aturan asosiasi, GA diterapkan untuk menyaring dan memilih aturan yang paling optimal. GA bekerja dengan merepresentasikan setiap aturan sebagai kromosom, kemudian mengevaluasi kualitasnya melalui *fitness value* berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. Melalui operator seleksi, rekombinasi, dan mutasi yang dijalankan secara iteratif, GA secara bertahap mempertahankan aturan dengan *fitness* terbaik dan membuang yang lemah hingga diperoleh sekumpulan aturan yang optimal. Pada penelitian ini, GA dimodifikasi dengan menambahkan mekanisme pemantauan nilai rata-rata dan deviasi *fitness* di setiap iterasi, sehingga proses mutasi dapat dipanggil lebih awal ketika populasi dinilai tidak lagi produktif, yang pada akhirnya mempercepat konvergensi dan mengurangi pemborosan iterasi. Meskipun demikian, karena evaluasi *fitness* hanya berfokus pada *support* dan *confidence* tanpa mempertimbangkan *lift* sebagai ukuran kekuatan hubungan antar item maupun aspek kebaruan (*novelty*), aturan yang dihasilkan cenderung bersifat umum dan berpotensi tetap redundan serta kurang informatif.

Berdasarkan penelitian terdahulu, pendekatan CBF, CF, dan ARM masing-masing memiliki keterbatasan yang belum sepenuhnya teratasi. CBF berbasis TF-

IDF menghasilkan rekomendasi yang relevan, namun cenderung tidak variatif karena hanya mempertimbangkan kemiripan konten antar-item [11]. Ketidakvariatifan ini diperparah oleh kelemahan TF-IDF itu sendiri yang hanya menghitung frekuensi kata tanpa memahami makna semantik, sehingga menu dengan deskripsi berbeda penulisan tetapi bermakna serupa dapat memiliki skor kemiripan yang rendah [12]. Kondisi ini menjadi masalah nyata pada data deskripsi menu kuliner UMKM yang umumnya memiliki gaya penulisan beragam dan mengandung unsur subjektif seperti rasa maupun cara penyajian. Untuk mengatasi ketidakvariatifan CBF, CF sebenarnya dapat menjadi alternatif karena mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih variatif dengan mempertimbangkan kesamaan perilaku antar pengguna [13]. Meskipun demikian, CF membutuhkan data pelanggan yang teridentifikasi, sedangkan UMKM seperti Depot Mie Gemes tidak memiliki sistem keanggotaan sehingga pendekatan ini tidak dapat diterapkan.

Dalam konteks keterbatasan data pengguna, metode *Collaborative Filtering* (CF) menjadi kurang optimal untuk diterapkan. Oleh karena itu, *Association Rule Mining* (ARM) dengan algoritma Apriori dapat menjadi alternatif yang lebih relevan karena mampu menemukan keterkaitan antar item berdasarkan data transaksi tanpa memerlukan identifikasi pelanggan. Meskipun demikian, ARM memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, proses pembentukan kandidat *frequent itemset* secara berulang membuat Apriori kurang efisien dari segi waktu komputasi [14]. Kedua, aturan yang dihasilkan sering bersifat redundan dan kurang informatif [15], [16]. Meskipun optimasi menggunakan GA telah diupayakan pada penelitian sebelumnya [10], evaluasi yang hanya berfokus pada *support* dan *confidence* belum mempertimbangkan aspek kebaruan (*novelty*), sehingga aturan yang dihasilkan berpotensi tetap bersifat umum. Ketiga, ARM menghadapi permasalahan *cold start*, di mana item baru yang belum pernah muncul dalam transaksi tidak mendapat kesempatan untuk direkomendasikan.

Ketiga keterbatasan tersebut menjadi dasar usulan penelitian ini, di mana setiap keterbatasan diatasi secara spesifik. Inefisiensi Apriori diatasi dengan menggunakan algoritma FP-Growth yang menemukan *frequent itemset* tanpa

pembentukan kandidat berulang [14]. Redundansi aturan diatasi dengan menambahkan metrik *novelty* dan *lift* pada proses optimasi GA, *novelty* untuk memastikan aturan yang dihasilkan bersifat unik dan tidak redundan, sedangkan *lift* untuk mengukur kekuatan hubungan antar item secara lebih akurat dibandingkan hanya mengandalkan *confidence* [17]. Dengan begitu, aturan yang dihasilkan tidak hanya kuat secara statistik tetapi juga informatif dan benar-benar mencerminkan keterkaitan yang bermakna antar menu. Adapun permasalahan *cold start* pada ARM diatasi dengan mengintegrasikannya bersama CBF berbasis *Multilingual Sentence-BERT* (mSBERT). Berbeda dari TF-IDF, mSBERT mampu menangkap kesamaan makna antar menu meskipun berbeda penulisan [17][18] sehingga menu baru tetap dapat direkomendasikan berdasarkan kesamaan semantik deskripsinya. Pada saat yang sama, integrasi ARM juga mengatasi keterbatasan CBF yang tidak variatif, karena pola keterkaitan antar menu dari ARM melengkapi rekomendasi berbasis konten tanpa memerlukan data pelanggan yang teridentifikasi.

Kemampuan SBERT dalam memahami makna semantik telah dibuktikan pada penelitian [19], yang menunjukkan efektivitas model ini dalam mengukur kesamaan makna antar teks pada sistem *Community Question Answering* (CQA). Meskipun demikian, konteks data pada penelitian ini berbeda, deskripsi menu kuliner UMKM bersifat bebas, tidak berlabel, dan memiliki variasi gaya bahasa serta unsur subjektif seperti rasa dan cara penyajian yang menjadikannya lebih kompleks secara semantik. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan *Multilingual SBERT* (mSBERT), pengembangan dari SBERT yang lebih adaptif terhadap variasi bahasa termasuk bahasa Indonesia, untuk melihat potensinya dalam mendukung sistem rekomendasi berbasis konten pada konteks data deskriptif kuliner UMKM yang tidak berlabel.

Dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang telah dijelaskan, penelitian ini mengusulkan model rekomendasi berbasis integrasi antara *Content-Based Filtering* (CBF) berbasis *Multilingual-SBERT* dan FP-Growth (*Association Rule Mining*) yang dioptimasi menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) dengan metrik *novelty* dan *lift*. Model ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk prototipe berbasis Streamlit, di mana ketika pengguna memilih suatu menu, sistem

akan menampilkan 5 rekomendasi menu lain yang paling relevan berdasarkan hasil integrasi model tersebut. Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang lebih akurat, bervariasi, dan sesuai dengan preferensi pengguna meskipun tanpa memerlukan data pelanggan yang teridentifikasi.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan merujuk pada latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, penulis merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi permasalahan bisnis terkait penurunan penjualan pada depot di tengah meningkatnya persaingan industri kuliner?
2. Bagaimana memperoleh dan memastikan relevansi data deskripsi menu dan data historis transaksi pelanggan untuk penelitian?
3. Bagaimana tahapan *preprocessing* data dilakukan untuk menyiapkan data deskripsi menu dan data histori transaksi pelanggan agar sesuai dengan kebutuhan model rekomendasi?
4. Bagaimana integrasi *Content-Based Filtering* berbasis *Multilingual SBERT* dan *FP-Growth* yang dioptimasi dengan *Genetic Algorithm* dapat menghasilkan rekomendasi menu yang relevan?
5. Bagaimana hasil *user preference study* dan *recognition rate* dalam mengevaluasi kinerja model integrasi dibandingkan dengan model *Content-Based Filtering* dan *Association Rule Mining* dalam menghasilkan rekomendasi menu yang paling relevan dan menarik bagi pengguna?
6. Bagaimana implementasi antarmuka (*Graphical User Interface*) berbasis Streamlit dapat memvisualisasikan hasil rekomendasi menu secara interaktif?

1.3. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan-batasan yang ditetapkan dalam penelitian ini untuk memperjelas ruang lingkup pembahasan serta menghindari meluasnya fokus penelitian di luar tujuan yang telah ditentukan:

1. Data untuk *Association Rule Mining* pada penelitian ini menggunakan data transaksi dari Depot Mie Gemes, sebuah depot yang berlokasi di Porong,

Sidoarjo, dengan periode data yang diambil dari Januari 2024 hingga September 2025.

2. *Association Rule Mining* yang digunakan dalam model rekomendasi dibatasi pada aturan dengan satu *antecedent*, karena sistem bekerja berdasarkan pemilihan satu menu oleh pengguna untuk menghasilkan rekomendasi.
3. *Output* penelitian ini berupa model sistem rekomendasi menu makanan yang dikembangkan dalam bentuk prototipe website menggunakan Streamlit untuk keperluan *user preference study*.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi permasalahan bisnis terkait penurunan penjualan pada Depot Mie Gemes dan merumuskan kebutuhan pembuatan model rekomendasi menu sebagai solusi pendukung.
2. Mengumpulkan dan memastikan relevansi data, meliputi data deskripsi menu dan data historis transaksi pelanggan, agar dapat dimanfaatkan secara efektif dalam pengembangan model rekomendasi.
3. Melakukan *preprocessing* data terhadap deskripsi menu dan data historis transaksi pelanggan guna memastikan data siap digunakan dan sesuai dengan kebutuhan model *Content-Based Filtering* dan *Association Rule Mining*.
4. Membuat model rekomendasi menu berbasis Integrasi *Content-Based Filtering* berbasis *Multilingual SBERT* dan *FP-Growth* dengan *Genetic Algorithm* untuk memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan variatif bagi pelanggan.
5. Mengevaluasi performa model sistem rekomendasi melalui *user preference study* dan perhitungan *recognition rate* guna mengetahui model dengan kinerja terbaik serta menganalisis peningkatan performa setelah model rekomendasi diimplementasikan.

6. Mengimplementasikan hasil pengembangan model rekomendasi dalam bentuk prototipe berbasis Streamlit sebagai bentuk demonstrasi model yang diusulkan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi bidang keilmuan

Menambah wawasan dalam penerapan *Content-Based Filtering* serta integrasi FP-Growth dan *Genetic Algorithm* pada model rekomendasi berbasis data di industri kuliner, sekaligus menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan model rekomendasi pada bisnis kuliner maupun bidang lainnya.

2. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, khususnya konsumen dan pelaku usaha kuliner. Bagi konsumen, sistem rekomendasi menu membantu menentukan pilihan menu sesuai preferensi, sedangkan bagi pelaku usaha kuliner dapat menjadi referensi dalam memanfaatkan data transaksi dan deskripsi menu untuk mendukung pengambilan keputusan pengelolaan menu.

3. Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi pemerintah, khususnya dalam mendukung pengembangan dan digitalisasi UMKM kuliner melalui pemanfaatan teknologi sistem rekomendasi berbasis data.