

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku konsumen *e-commerce* di Indonesia menggunakan metode K-Means *Clustering* serta mengintegrasikan hasil analisis ke dalam sebuah dasbor interaktif berbasis Streamlit. Berdasarkan keseluruhan tahapan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode K-Means efektif membentuk tiga segmen konsumen yang berbeda secara signifikan.

Hasil evaluasi menggunakan empat metrik, yaitu Sum of Squared Errors (*SSE*), Silhouette Score, Calinski–Harabasz Index, dan Davies–Bouldin Index, menunjukkan bahwa masing-masing metrik memberikan kecenderungan nilai terbaik pada jumlah kluster yang berbeda. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut serta pertimbangan tujuan penelitian, jumlah kluster yang digunakan dalam penelitian ini adalah $k = 3$.

Pembentukan tiga kluster tersebut mampu menggambarkan perbedaan perilaku konsumen yang cukup jelas, baik dari sisi intensitas transaksi, nilai pembelian, maupun penggunaan layanan *PayLater*. Hal ini menunjukkan bahwa metode K-Means *Clustering* mampu mengelompokkan konsumen berdasarkan kemiripan karakteristik belanja secara representatif dan sesuai untuk mendukung analisis segmentasi konsumen.

2. Setiap kluster memiliki karakteristik perilaku dan nilai ekonomi yang berbeda.

- a. Cluster 0 menggambarkan konsumen dengan frekuensi belanja menengah, nilai transaksi moderat, serta pemanfaatan *PayLater* pada tingkat sedang.
- b. Cluster 1 merupakan kelompok *high-value customers* dengan nilai transaksi sangat tinggi, rata-rata pembelian besar, dan kecenderungan menggunakan *PayLater* secara lebih intensif.



- c. Cluster 2 terdiri dari konsumen *high-frequency low-spend*, yaitu sering berbelanja namun dengan nilai transaksi kecil. Penggunaan *PayLater* pada klaster ini sangat rendah.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa perilaku konsumen *e-commerce* terbentuk secara heterogen dan dapat diidentifikasi melalui segmentasi berbasis data.

3. Perhitungan manual K-Means pada 10 sampel data terbukti konsisten dengan hasil pemodelan Python.

Seluruh proses perhitungan mulai dari standarisasi data, perhitungan jarak Euclidean, hingga penentuan klaster menghasilkan output yang identik ketika dibandingkan dengan hasil pemodelan *scikit-learn*. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi algoritmik dalam penelitian berjalan benar dan valid secara komputasi.

4. Dasbor interaktif berhasil menampilkan keseluruhan hasil analisis secara komprehensif dan informatif.

Dasbor mampu menampilkan: ringkasan data, analisis demografi, pola transaksi, perilaku penggunaan *PayLater*, hasil *clustering*, profil tiap klaster, *heatmap* korelasi variabel, serta analisis *CLV*. Integrasi ini membuat proses eksplorasi data lebih intuitif dan mendukung pengambilan keputusan secara *data-driven*, sejalan dengan tujuan penelitian yang menekankan penggunaan visualisasi interaktif.

5. Penelitian ini memberikan gambaran penting mengenai perilaku dan nilai konsumen *e-commerce* di Indonesia.

Temuan mengenai perbedaan karakteristik antar klaster dapat dimanfaatkan sebagai dasar perumusan strategi pemasaran, peningkatan layanan, penentuan sasaran promosi, serta evaluasi potensi ekonomi melalui analisis *Customer Lifetime Value (CLV)*. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi praktis sekaligus

akademis terhadap pengembangan sistem informasi dan analisis perilaku konsumen dalam konteks ekonomi digital.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya maupun pengembangan sistem lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Penambahan variabel perilaku dan variabel psikografis.

Penelitian ini menggunakan variabel yang bersumber dari perilaku transaksi. Pengembangan di masa mendatang dapat memasukkan variabel lain seperti preferensi kategori produk, pola kunjungan aplikasi, intensitas promo yang digunakan, atau variabel psikografis untuk memperkaya segmentasi.

2. Menggunakan pendekatan algoritma *clustering* alternatif untuk perbandingan.

Metode lain seperti DBSCAN, Hierarchical *Clustering*, atau K-Means++ dapat diuji untuk melihat apakah menghasilkan segmentasi yang lebih stabil pada dataset serupa. Evaluasi komparatif dapat memberikan wawasan tambahan tentang keunggulan masing-masing metode.

3. Integrasi dasbor dengan data *real-time*.

Dasbor pada penelitian ini berbasis data statis. Untuk penggunaan operasional, sistem dapat dikembangkan agar mendukung *real-time streaming data*, sehingga pengambil keputusan dapat memantau perubahan perilaku konsumen secara dinamis.

4. Pengembangan fitur rekomendasi atau prediksi berbasis *machine learning*.

Dasbor dapat dikembangkan menjadi alat prediktif, misalnya untuk memprediksi risiko churn, potensi kenaikan nilai *CLV*, atau rekomendasi kategori produk berdasarkan pola belanja tiap klaster.

5. Perluasan analisis terhadap aspek geografis dan sosial-ekonomi.

Demografi seperti tingkat pendapatan, pekerjaan, atau lokasi geografis yang lebih detail dapat memperkuat interpretasi dan memberikan gambaran segmentasi yang lebih komprehensif.

6. Peningkatan aspek *usability* dasbor.

Uji coba penggunaan (*usability testing*) dapat dilakukan untuk memperoleh masukan dari pengguna akhir mengenai navigasi, kecepatan respon, serta kejelasan visualisasi, sehingga dasbor dapat dikembangkan menuju standar aplikasi profesional.

