

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi yang begitu pesat telah mendorong munculnya berbagai inovasi dalam dunia perangkat elektronik, salah satunya adalah smartphone [1]. Menurut laporan terbaru IDC (*International Data Corporation*), pengiriman smartphone global pada kuartal II tahun 2025 mencapai 295,2 juta unit, naik sekitar 1% dibanding tahun sebelumnya. Samsung menempati posisi pertama dengan 57,5 juta unit (19,7%), diikuti Apple dengan 44,8 juta unit (15,7%), kemudian Xiaomi, vivo, dan Transsion di posisi berikutnya [2]. Lonjakan jumlah perangkat dengan spesifikasi yang semakin beragam menimbulkan tantangan dalam menganalisis data teknis smartphone secara objektif dan sistematis.

Keragaman spesifikasi teknis seperti kapasitas RAM, prosesor, kamera, layar, dan baterai sering kali membuat data smartphone bersifat multivariat serta kompleks. Analisis manual terhadap data tersebut tidak efektif, sehingga diperlukan metode komputasi yang mampu menemukan pola tersembunyi secara otomatis. Pada penelitian terdahulu, pengelompokan smartphone masih banyak didasarkan pada atribut harga atau merek, padahal aspek tersebut cenderung subjektif dan fluktuatif. Selain itu, tahapan preprocessing serta evaluasi model klustering jarang dibahas secara mendalam. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu diisi dengan pendekatan yang lebih sistematis.

Algoritma *K-Means* menjadi salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam *unsupervised learning* karena sifatnya yang sederhana, efisien, dan efektif untuk data numerik multivariat. Algoritma ini bekerja dengan mengelompokkan data ke dalam sejumlah klaster berdasarkan jarak terhadap centroid, sehingga data yang berada dalam klaster yang sama memiliki karakteristik serupa [3]. Kesederhanaan proses iteratifnya memungkinkan penerapan *K-Means* pada dataset berskala besar, termasuk data spesifikasi smartphone.

Namun demikian, *K-Means* memiliki beberapa keterbatasan teknis. Pertama, hasil pengelompokan sangat sensitif terhadap pemilihan *centroid* awal, sehingga inisialisasi *centroid* yang kurang tepat dapat menghasilkan klaster yang berbeda pada setiap percobaan. Kedua, penentuan jumlah klaster K yang optimal tidak dapat

ditentukan secara langsung, melainkan memerlukan metode evaluasi seperti *Elbow method*, *Silhouette score*, *Calinski–Harabasz index*. Ketiga, proses evaluasi kualitas kluster harus dilakukan dengan metrik kuantitatif agar hasil yang diperoleh valid, representatif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah [4].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma *K-Means* dalam mengelompokkan smartphone berdasarkan spesifikasi teknis. Penekanan utama terletak pada aspek algoritmik, mulai dari *preprocessing* data, penentuan inisialisasi *centroid*, pemilihan jumlah kluster optimal, hingga evaluasi kualitas kluster menggunakan berbagai metrik. Dengan pendekatan sistematis ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan model klustering yang robust, efisien, dan mampu menjadi rujukan akademis maupun dasar pengembangan penelitian lanjutan.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses penerapan algoritma *K-Means* dalam mengelompokkan smartphone berdasarkan spesifikasi teknis?
2. Berapa jumlah kluster yang optimal untuk mengelompokkan smartphone berdasarkan kesamaan fitur spesifikasi?
3. Bagaimana hasil pengelompokan smartphone dapat divisualisasikan dan diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi berbasis web?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan smartphone berdasarkan spesifikasi teknis yang dimiliki.
2. Menentukan jumlah kluster yang optimal dalam pengelompokan smartphone berdasarkan kesamaan fitur spesifikasi.
3. Menyajikan hasil pengelompokan dalam bentuk visualisasi yang informatif serta mengimplementasikannya ke dalam aplikasi berbasis web sederhana menggunakan *Gradio*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

1. Menambah wawasan dan pengalaman dalam penerapan algoritma *K-Means* untuk pengelompokan data secara praktis.
2. Melatih kemampuan analisis data, *preprocessing*, dan visualisasi dalam konteks data nyata.
3. Memberikan pengalaman langsung dalam membangun aplikasi berbasis web menggunakan alat bantu seperti *Gradio*.

1.4.2 Bagi Masyarakat

1. Memberikan informasi yang lebih sistematis tentang segmentasi smartphone berdasarkan spesifikasi teknis.
2. Membantu calon konsumen memahami perbedaan smartphone tanpa bergantung pada harga atau merek.
3. Menjadi referensi awal bagi masyarakat umum yang ingin memilih smartphone sesuai dengan kebutuhan teknisnya.

1.4.3 Bagi Akademik

1. Menjadi referensi penelitian dalam pengembangan metode klastering pada produk teknologi konsumen.
2. Memberikan contoh penerapan *machine learning (unsupervised learning)* dalam menyelesaikan permasalahan klasifikasi produk.
3. Mendorong eksplorasi lebih lanjut terhadap visualisasi dan pemanfaatan hasil klastering dalam bentuk aplikasi berbasis web.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

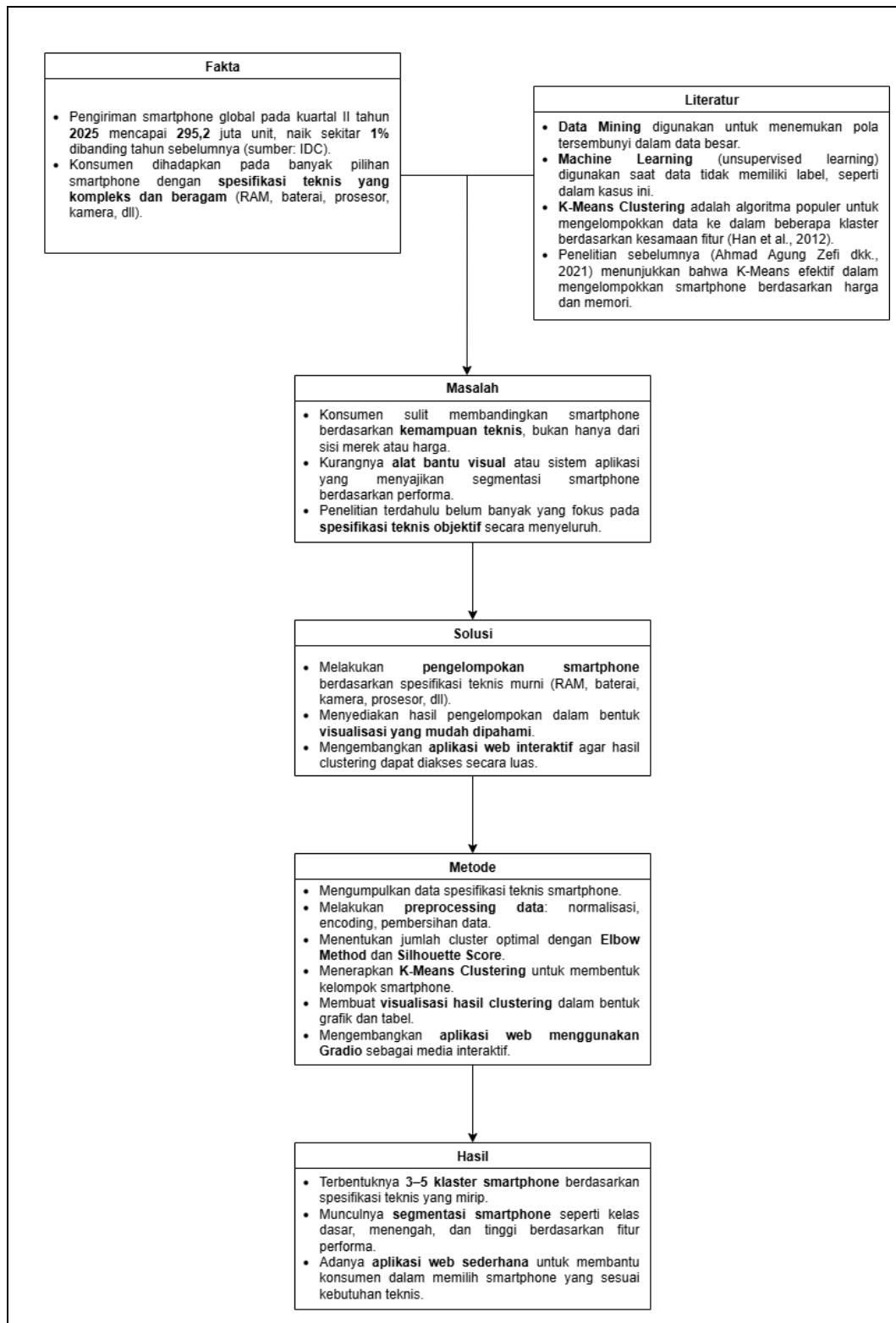
Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan merupakan *dataset* spesifikasi teknis smartphone yang mencakup atribut seperti RAM, kapasitas baterai, kamera, prosesor, layar, dan fitur lainnya, tanpa mempertimbangkan merek atau harga produk.

2. Metode klastering yang digunakan hanya terbatas pada algoritma *K-Means*, tanpa melakukan perbandingan dengan algoritma klastering lain seperti *DBSCAN* atau *Hierarchical Clustering*.
3. Pemrosesan dan analisis dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan pustaka seperti Scikit-learn, Pandas, dan Matplotlib, serta implementasi aplikasi berbasis web dilakukan menggunakan *framework Gradio*.
4. Hasil klastering hanya divisualisasikan dalam bentuk grafik dan tabel, serta diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web sederhana tanpa koneksi ke basis data eksternal atau API pihak ketiga.
5. Penelitian hanya fokus pada data spesifikasi teknis smartphone, sehingga aspek-aspek subjektif seperti desain, preferensi merek, atau pengalaman pengguna tidak dibahas.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Penelitian ini diawali dengan identifikasi fakta dan permasalahan yang muncul dalam konteks pemilihan smartphone berdasarkan spesifikasi teknis. Banyaknya variasi produk dengan konfigurasi yang kompleks menimbulkan kesulitan bagi konsumen untuk menentukan pilihan secara objektif. Melalui tahapan analisis literatur dan identifikasi kebutuhan, peneliti merumuskan permasalahan, solusi, serta metode yang tepat untuk menyelesaikan isu tersebut. Gambar 1.1 berikut menggambarkan alur berpikir penelitian yang dimulai dari pengamatan fakta di lapangan hingga diperoleh hasil akhir berupa sistem pengelompokan smartphone menggunakan algoritma *K-Means*.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan diagram di atas, proses penelitian dimulai dari fakta meningkatnya jumlah dan keragaman spesifikasi smartphone yang menyulitkan konsumen dalam melakukan perbandingan berdasarkan kemampuan teknis. Dari kondisi tersebut diidentifikasi masalah, yaitu tidak tersedianya sistem yang mampu menyajikan segmentasi smartphone secara objektif. Untuk menjawab permasalahan tersebut, ditetapkan solusi berupa pengembangan sistem pengelompokan smartphone berdasarkan kesamaan spesifikasi teknis menggunakan algoritma *K-Means*. Tahapan selanjutnya dijelaskan melalui metode penelitian, yang meliputi pengumpulan data, *preprocessing*, penentuan jumlah kluster optimal, dan pembuatan visualisasi hasil. Dari seluruh proses tersebut diperoleh hasil akhir, yaitu terbentuknya 3–5 kluster smartphone dengan karakteristik performa yang serupa serta tersedianya aplikasi web interaktif yang memudahkan pengguna dalam memahami segmentasi smartphone secara objektif.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada bagian sistematika penulisan laporan mencakup susunan penulisan laporan tugas akhir dengan menjelaskan isi setiap bab, urutan penulisan, serta hubungan antar bagian dalam laporan. Berikut sistematika penulisan laporan tugas akhir dalam tugas akhir ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, hasil penelitian terdahulu, serta landasan teori mengenai algoritma *K-Means*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi tahapan pengumpulan data, praproses data, proses klustering dengan *K-Means*, serta metode evaluasi dan visualisasi hasil.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengelompokan smartphone berdasarkan spesifikasi menggunakan algoritma *K-Means* serta analisis terhadap hasil tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut, baik untuk penelitian mendatang maupun implementasi praktis.

