

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri Kecil Menengah (IKM) merupakan pilar penting dalam perekonomian daerah, khususnya di Kota Surabaya yang dikenal sebagai salah satu pusat industri dan perdagangan di Indonesia [1]. Produk Domestik Bruto (PDB) merupakan salah satu faktor penting dalam keadaan ekonomi Indonesia [2]. Salah satu komponen PDB yang dapat mendorong perekonomian dan meningkatkan taraf hidup adalah IKM. Kontribusi IKM terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) terus meningkat setiap tahunnya, terutama dalam sektor manufaktur dan kerajinan [3]. IKM tidak hanya berkontribusi secara signifikan terhadap penciptaan lapangan kerja, tetapi juga memainkan peran krusial dalam mendukung stabilitas ekonomi lokal dan nasional [4]. Namun, meskipun memiliki peran yang begitu strategis, banyak IKM yang masih menghadapi tantangan besar dalam hal daya saing, inovasi, dan akses terhadap pasar yang lebih luas.

Tantangan ini semakin kompleks dengan adanya ketidakseimbangan dalam perkembangan IKM di berbagai wilayah Surabaya. Beberapa kecamatan menunjukkan pertumbuhan yang pesat, sementara yang lain tertinggal dalam hal produktivitas dan inovasi [5]. Untuk mengatasi kesenjangan ini, diperlukan pendekatan analitis yang mampu mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data IKM sehingga pemerintah dan pemangku kepentingan dapat merumuskan kebijakan yang lebih tepat sasaran [6]. Salah satu pendekatan yang paling efektif untuk tujuan ini adalah pengelompokan atau *clustering*, yang dapat mengungkap struktur alami dalam data tanpa memerlukan label atau kategori yang sudah ada sebelumnya.

Penggunaan metode *clustering* dalam analisis data IKM telah dibahas dalam berbagai literatur. Penelitian yang dilakukan oleh Wahid et al. [7] mendapatkan hasil bahwa metode *clustering* mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik IKM, terutama dalam hal pengelompokan berdasarkan ukuran usaha, jenis produk, dan lokasi geografis. Dengan memanfaatkan teknik *clustering*, pemerintah dapat mengidentifikasi kelompok-

kelompok IKM yang membutuhkan intervensi khusus, seperti dukungan teknologi, pelatihan, atau akses modal [8]. Penelitian yang dilakukan oleh Reihanah et al. [9] menunjukkan bahwa penerapan algoritma k-Prototypes dalam pengelompokan IKM di Kota Kendari berhasil mengidentifikasi kelompok IKM yang memerlukan dukungan khusus dalam pembinaan dan pengembangan IKM agar daya saing IKM meningkat.

Namun, seiring dengan semakin kompleksnya data IKM, terutama dengan adanya berbagai variabel yang saling terkait, metode *clustering* tradisional seringkali tidak mampu menangani kerumitan data tersebut secara efektif [10]. Keterbatasan ini membuka peluang untuk mengadopsi algoritma yang lebih canggih, seperti BIRCH (*Balanced Iterative Reducing and Clustering using Hierarchies*) yang telah terbukti unggul dalam menangani dataset besar dan heterogen. Algoritma BIRCH dirancang untuk mengatasi tantangan skala dan kompleksitas dengan membangun hierarki kluster yang adaptif terhadap perubahan dalam dataset. Keunggulan utama BIRCH terletak pada kemampuannya untuk melakukan *clustering* secara efisien dengan memanfaatkan struktur pohon yang fleksibel, sehingga memungkinkan analisis yang lebih akurat dan terukur [11].

Dalam konteks klasterisasi IKM di Kota Surabaya, penggunaan metode BIRCH menjadi relevan mengingat karakteristik data yang melibatkan berbagai variabel. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani et al. [10], algoritma BIRCH terbukti efektif dalam mengelompokkan data besar dengan cepat dan efisien. Hasil *clustering* yang dihasilkan oleh BIRCH nantinya tidak hanya dapat digunakan untuk tujuan analisis, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang signifikan dalam perencanaan kebijakan. Misalnya, dengan mengetahui konsentrasi IKM di wilayah tertentu, pemerintah dapat merancang program pelatihan atau pengembangan infrastruktur yang lebih terfokus.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa algoritma BIRCH memiliki efektivitas tinggi dalam pengelompokan data yang kompleks. Rizalde et al. [12] melakukan perbandingan antara BIRCH, K-Means, dan Hierarchical Clustering, dan mendapatkan hasil bahwa BIRCH memberikan hasil *cluster* terbaik berdasarkan validasi menggunakan *Davies-Bouldin Indeks*. Temuan ini mengindikasikan bahwa BIRCH mampu mengidentifikasi *cluster* dengan lebih baik

yang penting dalam konteks analisis data IKM di Kota Surabaya, di mana variasi dalam variabelnya kompleks.

Urgensi penelitian ini semakin diperkuat oleh kebutuhan untuk merumuskan kebijakan yang berbasis data dalam pengembangan IKM di Kota Surabaya. Dengan memahami pola-pola *clustering* yang dihasilkan, pemangku kepentingan dapat merancang intervensi yang lebih efektif dan efisien dalam mendukung pertumbuhan IKM [13]. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi pada literatur yang ada dengan memberikan bukti empiris tentang keunggulan BIRCH dalam konteks pengelompokan data IKM.

Sebagai luaran, penelitian ini juga akan mengembangkan *Graphical User Interface* (GUI) sederhana yang berfungsi untuk memvisualisasikan hasil klasterisasi dan mempermudah pengguna dalam memahami distribusi karakteristik IKM di Kota Surabaya. Dengan demikian, implementasi GUI ini diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas dan kebermanfaatan hasil penelitian dalam praktik pengambilan keputusan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya relevan dalam konteks akademis, tetapi juga memiliki potensi kontribusi yang signifikan dalam mendukung kebijakan publik yang lebih baik. Penggunaan BIRCH dalam analisis data IKM di Kota Surabaya diharapkan dapat membuka wawasan baru mengenai dinamika pertumbuhan IKM, serta memberikan rekomendasi yang dapat diimplementasikan oleh pemerintah maupun pelaku usaha dalam mendorong pengembangan IKM secara berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah yang ingin diselesaikan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses *preprocessing* data dilakukan untuk mempersiapkan data IKM sebelum penerapan metode klasterisasi?
2. Bagaimana metode BIRCH dapat digunakan untuk mengelompokkan IKM di Kota Surabaya berdasarkan karakteristik yang ada?
3. Bagaimana evaluasi hasil dan efisiensi performa dari metode BIRCH dalam proses klasterisasi data IKM?

4. Bagaimana hasil klasterisasi dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan terkait pengembangan IKM di Kota Surabaya?
5. Bagaimana *graphical user interface* yang interaktif dapat dirancang untuk menampilkan hasil klasterisasi secara informatif dan mudah dipahami oleh pihak terkait?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, batasan masalah yang akan dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data IKM di Kota Surabaya tahun 2024 yang terdaftar di Dinas Perindustrian dan Tenaga Kerja Kota Surabaya.
2. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi berdasarkan hasil *clustering* tanpa melibatkan implementasi langsung dari rekomendasi tersebut.
3. Hasil *clustering* akan ditampilkan melalui *Graphical User Interface* (GUI) yang interaktif menggunakan *framework* streamlit.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mencapai hal-hal berikut:

1. Melakukan *preprocessing* data untuk mempersiapkan data IKM sebelum penerapan metode klasterisasi.
2. Mengimplementasikan metode BIRCH dalam proses pengelompokan IKM di Kota Surabaya berdasarkan karakteristik usaha yang dimiliki.
3. Mengevaluasi hasil klasterisasi serta efisiensi performa metode BIRCH dalam proses klasterisasi data IKM.
4. Menganalisis hasil klasterisasi untuk memberikan rekomendasi kebijakan dan intervensi yang lebih terarah untuk pengembangan IKM di Kota Surabaya.
5. Merancang dan membangun *graphical user interface* yang interaktif untuk menampilkan hasil klasterisasi secara informatif dan mudah dipahami oleh pihak terkait.

1.5. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, beberapa manfaat yang diharapkan dapat dicapai adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis:

Penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang data mining, khususnya dalam penerapan metode *clustering* menggunakan algoritma BIRCH pada sektor Industri Kecil dan Menengah (IKM). Dengan menyesuaikan struktur BIRCH terhadap karakteristik data IKM, penelitian ini memperkaya literatur mengenai efektivitas BIRCH dalam mengelompokkan data berdimensi campuran. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi tambahan dalam konteks pengembangan *Graphical User Interface* (GUI) sebagai sarana visualisasi hasil *clustering* yang lebih interaktif dan mudah dipahami.

2. Manfaat Praktis:

a. Bagi Penulis

Penelitian ini menjadi wadah untuk memperdalam pemahaman terhadap algoritma BIRCH serta meningkatkan keterampilan teknis dalam proses *clustering*, analisis data, dan pengembangan GUI. Melalui proses ini, penulis memperoleh pengalaman dalam mengimplementasikan solusi berbasis data yang aplikatif dan komunikatif.

b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi dan pijakan awal bagi peneliti yang ingin mengembangkan studi lanjutan mengenai pengelompokan data IKM atau sektor lainnya menggunakan algoritma BIRCH. Implementasi GUI dalam penelitian ini juga dapat dijadikan acuan untuk pengembangan alat bantu analisis berbasis visual yang mendukung proses pengambilan keputusan.

c. Bagi Pemerintah dan Pembuat Kebijakan

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah Kota Surabaya dan pemangku kepentingan dalam memahami karakteristik kelompok IKM berdasarkan hasil *clustering*. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk merancang intervensi kebijakan yang lebih tepat sasaran, seperti

pendampingan usaha, pemberian insentif, atau program pelatihan yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kelompok IKM. GUI yang dihasilkan juga diharapkan dapat menjadi alat bantu yang praktis dalam menyajikan informasi kepada pengambil keputusan.