

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peran yang sangat strategis dalam perkembangan ekonomi nasional. Berdasarkan UU No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja yang merevisi UU No. 20 Tahun 2008, UMKM didefinisikan secara lebih spesifik dalam hal aset dan omset, memberikan landasan hukum yang lebih jelas untuk pengembangan sektor ini [1]. UMKM tidak hanya menjadi penopang perekonomian domestik, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan menciptakan lapangan kerja serta mendorong inovasi dan pertumbuhan ekonomi. Dalam era persaingan global yang semakin ketat, dukungan terhadap UMKM menjadi sangat krusial guna meningkatkan daya saing nasional dan memperkuat pondasi ekonomi kerakyatan [2].

Pandemi COVID-19 yang melanda sejak awal 2020 memberikan dampak yang cukup besar terhadap sektor UMKM. Banyak usaha kecil mengalami penurunan pendapatan yang drastis akibat pembatasan mobilitas, penutupan pasar, serta menurunnya daya beli masyarakat [3]. Selain itu, kesulitan dalam mengakses bahan baku, terganggunya rantai pasok, dan terbatasnya akses permodalan semakin memperburuk situasi. Banyak UMKM yang terpaksa menutup usahanya sementara, bahkan beberapa harus gulung tikar secara permanen. Meskipun demikian, sektor UMKM tetap menjadi tulang punggung perekonomian selama krisis ini [4]. Dalam era pasca pandemi, dukungan terhadap UMKM menjadi semakin penting guna memulihkan perekonomian nasional dan memperkuat ketahanan ekonomi kerakyatan. Inovasi dan transformasi digital menjadi solusi utama bagi UMKM agar dapat beradaptasi dengan kondisi baru dan meningkatkan daya saing di era digital [5].

Sektor UMKM di Madura, khususnya di Kecamatan Sampang, memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap perekonomian local [6]. Berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sampang, terdapat lebih dari 3.000 UMKM aktif yang tersebar di sektor perikanan, peternakan, industri, jasa, perdagangan, serta makanan dan minuman. UMKM di wilayah ini berperan penting

dalam penyerapan tenaga kerja dan peningkatan kesejahteraan masyarakat [7]. Namun, mereka juga menghadapi berbagai tantangan seperti keterbatasan akses permodalan, serta kesulitan dalam mengakses informasi pasar yang dapat mendukung pertumbuhan usaha mereka [5].

Mengatasi tantangan tersebut, pemetaan potensi dan pengelompokan UMKM berdasarkan karakteristik yang serupa dapat menjadi langkah strategis [8]. Salah satu tantangan yang muncul dalam proses ini adalah tingginya variasi karakteristik UMKM, mulai dari Jumlah Pekerja, Kapasitas Produksi, Omset, Aset, Surat Izin, sehingga diperlukan pendekatan yang mampu mengelompokkan data secara fleksibel dan efisien [9]. Di sisi lain, metode *Clustering* konvensional seperti *K-Medoids* cenderung memberikan hasil pengelompokan yang kaku, karena membagi data secara tegas tanpa mempertimbangkan ketidakpastian atau tumpang tindih karakteristik antar kelompok. Hal ini menjadi kurang efektif dalam konteks UMKM yang bersifat heterogen dan dinamis. Selain itu, validitas hasil *Clustering* sering kali tidak dievaluasi lebih lanjut, sehingga belum dapat dipastikan apakah kelompok yang terbentuk benar-benar mencerminkan pola nyata dalam data atau hanya bersifat statistik semata [10].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, setelah melalui tahapan pemahaman data dan persiapan data yang sistematis menurut alur *CRISP-DM*, penerapan metode yang tepat menjadi kunci dalam memperoleh hasil yang optimal. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan metode *Fuzzy K-Medoids Type-2*. *Fuzzy K-Medoids Type-2* merupakan algoritma *Clustering* yang menggabungkan ketangguhan algoritma *K-Medoids* dengan fleksibilitas logika *Fuzzy Type-2* dalam menangani ketidakpastian dan ambiguitas data [11]. Berbeda dengan metode *K-Medoids* konvensional yang menggunakan titik data sebagai pusat *cluster* untuk meningkatkan ketahanan terhadap *outlier*, *Fuzzy K-Medoids Type-2* memperluas konsep ini dengan mempertimbangkan derajat keanggotaan *fuzzy* tingkat dua, yang memungkinkan model menangani ketidakpastian yang lebih kompleks pada data UMKM [12]. Pendekatan ini menjadikan hasil pengelompokan lebih fleksibel terhadap variasi dan noise dalam data, serta memberikan representasi yang lebih realistis terhadap kondisi UMKM di lapangan. Pengelompokan ini dapat

memberikan wawasan yang lebih mendalam, yang pada akhirnya akan mempermudah perumusan kebijakan atau intervensi yang lebih tepat sasaran [13].

Penentuan jumlah *cluster* yang paling sesuai dengan data sangat penting agar hasil *Clustering* menggunakan *Fuzzy K-Medoids Type-2* menjadi optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk tujuan ini adalah metode *Partition Coefficient* (PC). Metode PC bekerja dengan mengukur tingkat kejelasan (*clarity*) atau kekompakan dari keanggotaan data terhadap masing-masing *cluster* dalam sistem *fuzzy* [14]. Nilai PC berada pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan keanggotaan yang lebih jelas dan pengelompokan yang lebih baik. Dengan membandingkan nilai PC untuk berbagai jumlah *cluster*, kita dapat menentukan jumlah *cluster* yang paling sesuai dengan struktur data yang ada. Pemilihan jumlah *cluster* yang tepat sangat penting agar analisis *Clustering* tidak menghasilkan hasil yang terlalu kabur atau terlalu kompleks, sehingga dapat mendukung interpretasi yang lebih efisien terhadap pola data [15].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Madbouly et al. menggunakan metode *Fuzzy K-Medoids* yang didistribusikan untuk mengelompokkan data geospasial besar, dengan *Apache Spark* untuk memproses data dalam dua fase: pertama menghasilkan *cluster* lokal, kemudian menggabungkannya menjadi *cluster* global. Model ini lebih efisien dalam eksekusi dan akurasi, mengurangi kesalahan *Clustering* hingga 51,6% dibandingkan metode *K-Medoids* dan *K-Means*, serta meningkatkan akurasi *Clustering* sebesar 3,5%. Penelitian ini menunjukkan efektivitas *Clustering* dalam pengolahan data geospasial besar [13]. Penelitian lain yang dilakukan Harsemadi et al. menggunakan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) untuk segmentasi pelanggan Inkubator Bisnis STIKOM Bali, dengan *fuzzy Partition Coefficient* (FPC) untuk menentukan jumlah *cluster* optimal. Hasilnya menunjukkan 7 *cluster* dengan nilai FPC tertinggi 0.793, yang menekankan pentingnya FPC dalam menentukan kualitas *cluster* dan memungkinkan pemetaan pelanggan yang lebih efisien untuk strategi CRM yang lebih efektif dan efisien [15]. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Fuzzy K-Medoids* dan *Partition Coefficient* (PC) efektif dalam meningkatkan akurasi hasil *Clustering*.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil *Clustering* menggunakan *Partition Coefficient* (PC) pada metode *Fuzzy K-Medoids Type-2*

dalam pengelompokan UMKM di Kecamatan Sampang. Evaluasi ini dilakukan untuk menilai kualitas pengelompokan yang dihasilkan serta menentukan jumlah *cluster* yang optimal berdasarkan struktur data yang tersedia. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi pola karakteristik UMKM secara lebih mendalam melalui pendekatan *Fuzzy K-Medoids Type-2*, dengan fokus pada peningkatan kualitas hasil *Clustering* dibandingkan metode *K-Medoids* konvensional. Pola karakteristik yang dimaksud meliputi segmentasi berdasarkan harga rata-rata, jumlah properti atau produk, lokasi, serta atribut lainnya yang relevan dalam pengelompokan UMKM. Dengan pengelompokan yang tepat sasaran, diharapkan dapat membantu pemerintah dan pelaku usaha dalam merancang strategi pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan dan potensi masing-masing kelompok UMKM. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih tepat dalam pengembangan UMKM di Kecamatan Sampang serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk kebijakan dan strategi yang lebih efektif dan efisien.

1.2. Perumusan Masalah

Pada bagian perumusan masalah, diuraikan mengenai permasalahan, metode usulan serta pertanyaan penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

1.2.1. Permasalahan

UMKM di Kecamatan Sampang, memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian lokal. Namun, mereka menghadapi berbagai tantangan seperti keterbatasan permodalan, ketimpangan informasi pasar, dan belum optimalnya adaptasi terhadap teknologi. Pandemi COVID-19 memperparah kondisi dengan menurunnya omset dan gangguan distribusi hasil produksi. Untuk meningkatkan ketahanan dan daya saing UMKM, diperlukan pemetaan dan pengelompokan berbasis data riil. Data yang dikumpulkan mencakup variabel seperti jumlah pekerja, kapasitas produksi, omset, aset, dan surat izin. Namun, nilai-nilai pada data tersebut menunjukkan ketidakteraturan, seperti perbedaan skala yang ekstrem antar UMKM.

Sebagai contoh, terdapat UMKM dengan kapasitas produksi 100 liter namun memiliki aset hanya satu juta rupiah, sementara UMKM lain dengan kapasitas produksi sedikit lebih kecil memiliki aset lima belas kali lipat.

Ketidakseimbangan semacam ini membuat metode klasterisasi konvensional seperti *K-Medoids* kurang efektif karena tidak mampu menangani ambiguitas dan ketidakpastian data. Oleh karena itu, digunakan metode *Fuzzy K-Medoids Type-2* yang memiliki kemampuan untuk menangani data dengan ketidakpastian tinggi, representasi keanggotaan ganda (*fuzzy*), dan ketahanan terhadap *noise*, sehingga lebih cocok untuk menghasilkan pengelompokan UMKM yang efisien dan bermanfaat dalam penyusunan strategi pengembangan yang tepat sasaran.

1.2.2. Metode Usulan

Penelitian ini mengusulkan metode *Fuzzy K-Medoids Type-2 Clustering*, yang menggabungkan kekuatan *K-Medoids* dengan fleksibilitas *Fuzzy Type-2* untuk menangani ketidakpastian dan variasi data UMKM, menghasilkan pengelompokan yang lebih relevan. Sebelum penerapan metode ini, penelitian mengikuti alur metodologis *CRISP-DM* (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) yang terdiri dari tahapan-tahapan penting, dimulai dengan pemahaman bisnis untuk mengidentifikasi masalah dan tujuan penelitian. Selanjutnya, pemahaman data dilakukan untuk mengeksplorasi dan mempersiapkan data yang relevan dengan masalah yang ada. Dalam tahap persiapan data, data UMKM yang telah dikumpulkan akan dibersihkan dan diproses agar siap untuk dianalisis. Pada tahap selanjutnya, metode *Fuzzy K-Medoids Type-2* diterapkan untuk melakukan *Clustering*. Untuk menentukan jumlah *cluster* optimal, digunakan metode *Partition Coefficient* (PC), yang mengukur kekompakan data dalam *cluster*.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat diambil pernyataan penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Sejauh mana penerapan metode *Fuzzy K-Medoids Type-2* dapat meningkatkan akurasi pengelompokan UMKM di Kecamatan Sampang dibandingkan dengan metode *K-Medoids*?
2. Bagaimana hasil evaluasi menggunakan metode *Silhouette Coefficient* dibandingkan dengan *Partition Coefficient* dalam menentukan jumlah kluster optimal dalam pengelompokan UMKM di Kecamatan Sampang?
3. Bagaimana label hasil kluster yang terbentuk berdasarkan jumlah kluster optimal yang telah ditentukan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Pada bagian tujuan dan manfaat, diuraikan sasaran penelitian serta kontribusi yang diharapkan sebagai berikut:

1.3.1. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode *Fuzzy K-Medoids Type-2* dalam meningkatkan akurasi pengelompokan UMKM di Kecamatan Sampang, dengan membandingkannya dengan metode *K-Medoids*.
2. Untuk menentukan jumlah kluster optimal dalam pengelompokan UMKM menggunakan perbandingan metode *Silhouette Coefficient* dan *Partition Coefficient* (PC).
3. Untuk menganalisis dan menginterpretasikan label hasil kluster berdasarkan jumlah kluster optimal yang telah ditentukan, sehingga dapat memberikan gambaran pola pengelompokan UMKM di Kecamatan Sampang.

1.3.2. Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, dapat ditentukan manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan lebih dalam mengenai pendekatan *Clustering* yang fleksibel dan efisien untuk mengelompokkan UMKM di Kecamatan Sampang, yang dapat digunakan sebagai referensi dalam strategi pengembangan sektor UMKM.
2. Menyediakan strategi segmentasi yang lebih tepat sasaran berdasarkan karakteristik UMKM di Kecamatan Sampang, yang dapat mendukung kebijakan dan program pemerintah dalam memperkuat daya saing dan ketahanan UMKM.
3. Memberikan solusi berbasis data yang dapat diimplementasikan oleh pemerintah daerah dan pelaku usaha untuk merancang strategi pengembangan yang lebih efektif dan efisien sesuai dengan potensi dan kebutuhan masing-masing kelompok UMKM.

1.4. Batasan Masalah

Berikut batasan-batasan yang akan diberikan agar permasalahan tidak terlalu luas dan tidak menyimpang sehingga sesuai dengan tujuan penulis berikut ini:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Koperasi, Perindustrian, dan Perdagangan Kabupaten Sampang, dengan fokus pada UMKM yang terdapat di Kecamatan Sampang pada tahun 2023.
2. Data yang dianalisis mencakup Usaha Mikro di Kecamatan Sampang, yang diukur berdasarkan lima indikator utama jumlah tenaga kerja, kapasitas produksi, omset, aset, dan surat izin usaha.
3. Data diolah dengan menggunakan algoritma *Fuzzy K-Medoids Type-2 Clustering* dan *K-Medoids*.
4. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.275 data UMKM yang terdaftar di Kecamatan Sampang.
5. Penelitian ini tidak membahas faktor eksternal lain yang mempengaruhi perkembangan UMKM, seperti kebijakan pemerintah, kondisi pasar global, atau faktor sosial-ekonomi selain yang disebutkan di atas.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal ini penulis susun dengan mengikuti aturan penulisan proposal pada program studi S1 Sistem Informasi Universitas Trunojoyo Madura. Berikut merupakan metodologi penulisan proposal pada penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan terkait latar belakang, perumusan masalah, permasalahan penelitian, metode usulan, pertanyaan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah yang dilakukan untuk *Clustering* UMKM Kecamatan Sampang, serta sistematika penulisan proposal.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai pemaparan teori-teori penunjang yang berkaitan dengan UMKM Kecamatan Sampang, *Data Mining*, *Clustering*, *Fuzzy K-Medoids Type-2*, *K-Medoids*, *Partition Coefficient*, *Silhouette Coefficient* serta penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan peneliti sebagai acuan pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai metodologi penelitian seperti tahapan penelitian, pemahaman data, persiapan data serta proses ketiga metode dan pengujian dan evaluasi penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian, analisis data, dan evaluasi menggunakan *Partition Coefficient* dan *Silhouette Coefficient*, serta pembahasan terkait temuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian serta saran untuk pengembangan UMKM Kecamatan Sampang dan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Bab berisi tentang keterangan mengenai sumber rujukan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir. Pada penelitian ini daftar pustaka disusun secara otomatis dengan menggunakan aplikasi *mendeley*.

DAFTAR LAMPIRAN

Bagian ini mencakup lampiran yang berisi data dan informasi pendukung yang relevan dengan penelitian.