

**CLUSTERING IKM PENGOLAHAN ALOE VERA KOTA
PONTIANAK MENGGUNAKAN METODE K-MEANS
BERBASIS SPASIAL**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri

Oleh:

RESTU AL HIDAYAH

NIM. D1061201018



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Restu Al Hidayah

NIM : D1061201018

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul “***Clustering IKM Pengolahan Aloe vera Kota Pontianak Menggunakan Metode K-Means Berbasis Spasial***” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 16 Januari 2025



Restu Al Hidayah

NIM. D1061201018



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 Telepon (0561)740186

Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

**CLUSTERING IKM PENGOLAHAN ALOE VERA KOTA PONTIANAK
MENGUNAKAN METODE K-MEANS BERBASIS SPASIAL**

Jurusan Teknik Industri
Program Studi Sarjana Teknik Industri

Oleh:

Restu Al Hidayah
NIM. D1061201018

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 16 Januari 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Susunan Pembimbing dan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama : Febri Prima, S. T., M.Sc.

NIP. 199002282019031006

Dosen Pembimbing Kedua : Noveicalistus H. Djanggu, S.T., M.T.

NIP. 198311022008011002

Dosen Penguji Utama : Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M.Eng., IPM.

NIP. 198504082010121009

Dosen Penguji Kedua : Pepy Anggela, S. T., M.T.

NIP. 198802262019032015

Pontianak, 16 Januari 2025
Pembimbing Utama,



Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Febri Prima, S. T., M.Sc.
NIP. 199002282019031006

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karuniaNya telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dan studi di Universitas Tanjungpura dengan baik serta lancar. Penulis mempersembahkan rasa terima kasih dan rasa hormat yang tulus kepada:

1. Orang tua yang selalu memberikan cinta, doa, dukungan tanpa syarat, dan pengorbanan yang tak ternilai. Segala pencapaian ini adalah buah dari kasih sayang dan perjuangan kalian. Terima kasih telah menjadi alasan terbesar dalam setiap langkah yang saya ambil.
2. Satu-satunya Adik saya, Multahada yang selalu memberi semangat dan inspirasi. Terima kasih atas kehadiranmu yang menjadi motivasi tambahan bagi abang untuk terus berusaha dan menyelesaikan perjalanan ini
3. Teman – Teman Seperjuangan, yang selalu memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat di setiap langkah perjalanan ini. Kehadiran kalian membuat semua tantangan terasa lebih ringan dan penuh makna. Terima kasih atas semua momen berharga yang telah kita lewati Bersama.
4. Semua Pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

PRAKATA

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas Rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “*Clusterig IKM Pengolahan Aloe vera Kota Pontianak Menggunakan Metode K-Means Berbasis Spasial*” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi syarat kelulusan program sarjana di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, meskipun telah diupayakan penyusunan yang sebaik mungkin. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk meningkatkan kualitas skripsi ini. Selama penyusunan skripsi, penulis mendapatkan banyak arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Noveicalistus H. Djanggu, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Dedi Wijayanto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Febri Prima, S. T., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberi bimbingan, arahan, serta saran selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Noveicalistus H. Djanggu, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pembantu yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan diskusi yang intensif selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S. T., M.Eng., IPM. selaku dosen penguji utama yang telah memberikan masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Pepy Anggela, S. T., M.T. selaku dosen penguji pembantu yang telah memberikan masukan dalam proses penyusunan skripsi.
8. Dosen dan para Staf Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah membantu penulis selama menempuh Pendidikan.
9. Dinas Koperasi, Usaha Mikro dan Perdagangan Kota Pontianak atas dukungan dan informasi yang diberikan selama proses pengumpulan data penelitian.

10. Pelaku Usaha IKM Penolahan *Aloe vera* Kota Pontianak atas partisipasi aktifnya sebagai responden dalam penelitian.
11. Teman-teman Jurusan Teknik Industri Angkatan 2020, yang telah berjuang bersama dari awal kuliah hingga selesai.
12. Serta seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang penulis tidak mampu sampaikan dalam prakata ini

Akhir kata, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, dengan harapan semoga mendapatkan balasan yang berlimpah dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis juga sangat terbuka terhadap masukan yang bermanfaat guna meningkatkan kualitas penelitian ini. Semoga hasil ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, serta mendukung pengembangan penelitian lebih lanjut di masa depan.

Pontianak, 16 Januari 2025

Penulis,



Restu Al Hidayah

ABSTRAK

Industri Kecil dan Menengah (IKM) pengolahan *aloe vera* merupakan salah satu sektor industri yang berkembang di Kota Pontianak. Namun, IKM pengolahan *aloe vera* di Kota Pontianak masih menghadapi berbagai tantangan yaitu perbedaan dalam skala usaha, serta akses yang tidak merata terhadap dukungan pemerintah. Hingga kini, Dinas Industri belum melakukan pemetaan atau pengelompokan IKM secara sistematis. Akibatnya, pola distribusi IKM sulit untuk dipahami secara menyeluruh, sehingga kebijakan yang dibuat sering kali kurang tepat dalam mendukung pengembangan sektor tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *clustering* terhadap IKM berdasarkan skala usaha dan kedekatan geografis menggunakan metode *K-Means* berbasis spasial. *Clustering* ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai karakteristik setiap IKM, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan sektor IKM *aloe vera*. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi omset, aset, jumlah tenaga kerja, dan koordinat geografis lokasi IKM. Analisis diawali dengan normalisasi data untuk memastikan bobot antar variabel seimbang, dilanjutkan dengan penentuan jumlah *cluster* (*k*). *Clustering* berdasarkan skala usaha menghasilkan tiga kelompok utama: *Cluster 1* terdiri dari 12 IKM skala kecil, *Cluster 2* mencakup 7 IKM skala menengah, dan *Cluster 3* terdiri dari 1 IKM skala besar. *Clustering* berdasarkan kedekatan geografis juga menghasilkan tiga kelompok: *Cluster 1*, dengan konsentrasi tinggi, mencakup 12 IKM yang terkonsentrasi di wilayah utara; *Cluster 2*, dengan konsentrasi sedang, mencakup 5 IKM yang tersebar di wilayah timur dan tenggara dengan akses; dan *Cluster 3*, dengan konsentrasi rendah, mencakup 3 IKM yang berada di wilayah barat.

Kata Kunci: *Clustering*, IKM, *Aloe vera*, *K-Means*, Kota Pontianak, Spasial

ABSTRACT

The Small and Medium Enterprises (SMEs) of aloe vera processing are one of the growing industrial sectors in Pontianak City. However, these SMEs still face various challenges, such as differences in business scale and unequal access to government support. Until now, the Department of Industry has not conducted a systematic mapping or grouping of aloe vera processing SMEs, making it difficult to fully understand their distribution patterns, which often leads to ineffective policies in supporting the sector's development. This study aims to cluster SMEs based on business scale and geographical proximity using the spatial-based K-Means method to provide a more structured understanding of each SME's characteristics and support strategic decision-making in developing the aloe vera SME sector. The data used in this study includes revenue, assets, number of employees, and geographical coordinates of each SME location. The analysis process begins with data normalization to ensure balanced weights across variables, followed by determining the number of clusters (k). Clustering based on business scale results in three main groups: Cluster 1 consists of 12 small-scale SMEs, Cluster 2 includes 7 medium-scale SMEs, and Cluster 3 consists of 1 large-scale SME. Likewise, clustering based on geographical proximity also produces three groups: Cluster 1, with high concentration, includes 12 SMEs concentrated in the northern region; Cluster 2, with moderate concentration, consists of 5 SMEs scattered across the eastern and southeastern areas with wider market access; and Cluster 3, with low concentration, comprises 3 SMEs located in the western region.

Keywords: Clustering, Aloe vera SMIs, K-Means, Pontianak City, Spatial

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	6
1.4.1 Batasan Masalah.....	6
1.4.2 Asumsi	7
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Industri Kecil dan Menengah	10
2.2 Analisis <i>Cluster</i>	11
2.3 Metode <i>K-means</i>	13
2.4 Sistem Informasi Geografis	15
2.5 Pola Spasial	16
2.6 ArcGis	17
2.7 Penelitian Terdahulu	17
2.8 Posisi Penelitian.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Objek Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	21
3.3 Diagram Alir Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26

4.1 Deskripsi Data	26
4.2 Pengolahan Data	27
4.2.1 <i>Clustering</i> Berdasarkan Skala Usaha IKM.....	27
4.2.2 <i>Clustering</i> Berdasarkan Kedekatan Geografi	42
4.3 Analisa Hasil.....	56
4.3.1 Analisis <i>Clustering</i> Berdasarkan Skala Usaha IKM.....	56
4.3.2 Analisis <i>Clustering</i> Berdasarkan Kedekatan Geografi	58
4.3.3 Analisis Hasil Visualisasi <i>Cluster</i>	59
4.3.4 Identifikasi Lokasi Optimal untuk Fasilitas Bersama	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	65
DAFTAR RUJUKAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Spasial	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Peta Keseluruhan <i>Clustering</i> Berdasarkan Skala Usaha	41
Gambar 4.2 Peta <i>Clustering</i> Berdasarkan Kedekatan Geografi.....	55
Gambar 4.3 Fasilitas Bersama.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Industri Kecil dan Menengah Kota Pontianak.....	1
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 2.2 Posisi Peneliti 20	20
Tabel 4.1 Data Hasil Observasi.....	26
Tabel 4.2 Data IKM Berdasarkan Skala Ekonomi.....	27
Tabel 4.3 Hasil Normalisasi.....	29
Tabel 4.4 Katagori data.....	30
Tabel 4.5 Pengelompokan Data.....	32
Tabel 4.6 Hasil Pembaruan nilai <i>Centroid</i>	32
Tabel 4.7 Pengelompokan ulang.....	33
Tabel 4.8 Matriks Jarak.....	35
Tabel 4.9 Rekap hasil a(i).....	36
Tabel 4.10 Rekap hasil b(i).....	37
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Silhouette score.....	39
Tabel 4.12 Data Titik Koordinat IKM.....	42
Tabel 4.13 Pengelompokan Data.....	44
Tabel 4. 14 Pembaruan Nilai <i>Centroid</i>	45
Tabel 4.15 Pengelompokan Ulang.....	46
Tabel 4.16 Matriks Jarak.....	48
Tabel 4.17 Rekap hasil a(i).....	50
Tabel 4.18 Rekap hasil b(i).....	51
Tabel 4.19 Hasil <i>Silhouette score</i>	53

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Normalisasi Data.....	13
Persamaan 2.2 <i>Euclidean Distance</i>	14
Persamaan 2.3 Pembaruan <i>Centroid</i>	14
Persamaan 2.4 <i>Silhouette Score</i>	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan <i>Silhouette score</i>	A-1
Lampiran B Visualisasi Hasil <i>Cluster</i>	B-1
Lampiran C Dokumentasi Penelitian	C-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri Kecil dan Menengah (IKM) merupakan salah satu pilar penting dalam perekonomian nasional, terutama di daerah perkotaan seperti Kota Pontianak. Salah satu jenis IKM yang memiliki potensi besar di Kota Pontianak adalah IKM pengolahan *aloe vera*. Produk pengolahan *aloe vera* merupakan salah satu produk unggulan yang ada di Kota Pontianak. Produk ini dikenal memiliki kualitas tinggi dan peluang pasar yang luas, baik di tingkat lokal maupun internasional. IKM pengolahan *aloe vera* tidak hanya berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi lokal tetapi juga menciptakan lapangan pekerjaan yang signifikan. Selain itu, sektor ini memiliki peran strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Meskipun demikian, IKM pengolahan *aloe vera* di Kota Pontianak masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan sumber daya, perbedaan skala usaha, dan akses terhadap dukungan pemerintah yang sering kali tidak merata. Hingga saat ini, belum ada upaya pemetaan atau pengelompokan IKM pengolahan *aloe vera* secara sistematis oleh Dinas Industri. Hal ini mengakibatkan sulitnya memahami pola distribusi IKM pengolahan *aloe vera* secara keseluruhan, sehingga kebijakan yang dirumuskan sering kali kurang tepat sasaran dalam mendukung pengembangan sektor ini. Adapun data industri kecil dan menengah pengolahan *aloe vera* Kota Pontianak sebagai berikut.

Tabel 1.1 Data Industri Kecil dan Menengah Kota Pontianak

No	Nama IKM	Jumlah Karyaan	Gaji Karyawan	Kapasitas Produksi
1	Barokah	7	Rp 60.000	30 - 40 kg
2	Kemuning	6	Rp 30.000 - Rp 50.000	60 kg
3	Rotiku Hidup	7	Rp 25.000 – Rp 60.000	1-2 ton
4	Nusa Indah	21		20-80 kg
5	Mitra Sumber	8	Rp. 40.000 – Rp 50.000	1 ton
6	Mavera	3	Rp 600.000	2-2,5 ton
7	Anekavera	4	Rp 30.000 - Rp 50.000	30-50 kg
8	Saviera	2		40 Dus
9	artika vera	7	Rp 25.000 – Rp 30.000	30-50 kg
10	ulira food	2	Rp 30.000	16 kg
11	gegar rasa	2	Rp 1.200.000	60 Dos
12	I sun Vera		Rp 35.000 – Rp 60.000	2 ton
13	Sky	4	Rp 25.000 – Rp 50.000	60 kg
14	Kimken	4	Rp 30.000	50 dos
15	Citra	3	Rp 25.000 – Rp 50.000	30 kg

Tabel 1.1 Data Industri Kecil dan Menengah Kota Pontianak (lanjutan)

No	Nama IKM	Jumlah Karyawan	Gaji Karyawan	Kapasitas Produksi
16	Kopi Juara	2		10 kg
17	Hidayah	3	Rp 35.000	35 kg
18	My Beauty	2	Rp 35.000	60 kg
19	Syarial	3	Rp 30.000 – Rp 50.000	50 dos
20	Kaliovera	4	Rp. 25.000 - Rp 50.000	1 ton

Sumber: Dinas Koperasi, Usaha Mikro dan Perdagangan Kota Pontianak 2021

Data diatas didapatkan dari Dinas Koperasi, Usaha dan Perdagangan Kota Pontianak, saat ini informasi yang tersedia mencakup jumlah tenaga kerja, upah karyawan, dan kapasitas produksi. Data ini menunjukkan adanya variasi signifikan antara IKM dalam hal jumlah pekerja dan kapasitas produksinya. Sebagai contoh IKM I Sun Vera mempekerjakan 35 karyawan dengan upah Rp.35.000 – Rp.60.000 serta memiliki kapasitas produksi perhari sebesar 2 ton. Sedangkan pada IKM Barokah mempekerjakan 7 karyawan dengan upah Rp 60.000 serta memiliki kapasitas produksi perhari sebesar 30 kg – 40 kg. Perbedaan jumlah karyawan dan kapasitas produksi yang besar antara IKM yang lebih besar dan yang lebih kecil juga menjadi tantangan tersendiri dalam pengelolaan dan pengembangan usaha. Variasi dalam data ini mencerminkan perbedaan skala dan kondisi usaha yang memerlukan pendekatan kebijakan yang lebih terfokus. Namun, untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap mengenai skala usaha, diperlukan data tambahan berupa omset dan aset dari masing-masing IKM, yang akan diperoleh melalui observasi lapangan.

Pengelompokan IKM berdasarkan omset, aset, dan jumlah tenaga kerja sangat penting untuk memahami lebih dalam perbedaan skala usaha di antara IKM. *Clusterisasi* ini akan membagi IKM ke dalam kategori skala besar, menengah, dan kecil. Hasil *Clusterisasi* tersebut akan memudahkan pemerintah dan pihak terkait untuk merumuskan kebijakan dan program yang lebih tepat sasaran, sehingga setiap kelompok dapat menerima dukungan yang sesuai dengan kebutuhan dan potensi mereka. Tanpa adanya *Clusterisasi* yang jelas, kebijakan pemerintah cenderung bersifat umum dan kurang efektif dalam mengatasi kebutuhan spesifik IKM. Dengan *Clusterisasi* berbasis omset, aset, dan jumlah tenaga kerja, pemerintah akan memiliki dasar yang lebih kuat untuk memberikan bantuan dan dukungan yang tepat, serta menciptakan strategi pengembangan yang lebih terarah.

Selain berdasarkan skala ekonomi, *Clusterisasi* berdasarkan kedekatan geografis juga penting untuk memahami pola distribusi spasial dari IKM di Kota Pontianak. Pemetaan lokasi IKM dapat memberikan gambaran mengenai konsentrasi dan penyebaran usaha di berbagai wilayah. Dengan analisis spasial ini, dapat diketahui daerah-daerah dengan konsentrasi IKM yang tinggi, yang berpotensi menjadi pusat ekonomi baru atau kawasan industri. Sebaliknya, daerah dengan jumlah IKM yang sedikit mungkin memerlukan perhatian khusus untuk pengembangan atau peningkatan infrastruktur. *Clusterisasi* berbasis spasial ini memungkinkan pemerintah dan pemangku kebijakan untuk memvisualisasikan hasil pengelompokan dalam bentuk peta, sehingga dapat mengidentifikasi pola distribusi yang tidak terlihat melalui analisis data ekonomi saja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan IKM di Kota Pontianak menggunakan metode *K-means Clustering* dengan dua pendekatan utama yaitu *Clusterisasi* berdasarkan skala ekonomi (omset, aset, dan jumlah tenaga kerja) serta *Clusterisasi* berdasarkan kedekatan geografis untuk menganalisis pola penyebaran IKM secara spasial. Data yang digunakan berasal dari Dinas Koperasi dan IKM Kota Pontianak, serta hasil observasi dan wawancara lapangan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi kebijakan yang lebih tepat dan strategis untuk mendukung perkembangan IKM secara optimal. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilakukan

Rouza, dkk melakukan penelitian mengenai identifikasi dan klasifikasi UMKM di Kabupaten Rokan Hulu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melengkapi data UKM dan melakukan mengelompokkan UKM berdasarkan kinerja UKM. Penelitian ini, menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan indikator, yaitu kinerja. Hasil yang diperoleh terdapat 3 *Cluster* pada penelitian ini yaitu *Cluster 1* Usaha Mikro, *Cluster 2* Usaha Kecil dan *Cluster 3* Usaha Menengah. Pada pengujian 14 data usaha, penelitian ini berhasil menerapkan metode *K-means* untuk identifikasi dan klasifikasi UMKM dengan hasil pengujian 29% data ke *Cluster 1* sebanyak 4 data, 42% data ke *Cluster 2* sebanyak 6 data dan 29% data ke *Cluster 3* sebanyak 4 data [1].

Jordan, dkk melakukan penelitian mengenai pemetaan persebaran usaha mikro kecil dan menengah di Kecamatan Karangmalang menggunakan metode *k-means*. Pada penelitian ini akan dibuat sistem *clusterisasi* dan pemetaan UMKM yang diharapkan dapat meringankan kegiatan Dinas Koperasi dan UKM dalam mengelompokkan data UMKM yang akan digunakan dalam pendataan maupun mengelompokkan penyaluran bantuan pelaku UMKM mikro. Hasil yang diperoleh dari 200 data yang dimasukkan ke dalam program yaitu, diperoleh 176 data UMKM termasuk mikro, 22 data UMKM termasuk kecil, dan 2 data UMKM termasuk menengah sesuai dengan peraturan UU No 20 Tahun 2008 tentang UMKM. Dari 200 data UMKM diambil 40 data untuk diuji dengan metode *Shilhoute Coeficient* dengan 90% data UMKM yang terstruktur dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode *K-means* dapat mengelompokkan tingkatan usaha maupun pemerataan bantuan UMKM mikro karena hasil perhitungan akan dipetakan ke dalam map Kecamatan Karang malang sesuai *Cluster* masing-masing [2].

Marelina, dkk melakukan penelitian mengenai analisis *Cluster* kinerja usaha kecil dan menengah pada UKM Provinsi Sumatera Selatan. Pengelompokan ini nantinya akan digunakan untuk menyusun strategi pengembangan UKM yang sesuai dan tepat sasaran. Penelitian ini, menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan indikator, yaitu kinerja keuangan, penjualan produk, dan strategi pemasaran sebagai dasar pengelompokkan. Hasil yang diperoleh adalah UMKM terbagi menjadi tiga kelompok atau *Cluster*, yaitu UKM mandiri, UKM berkembang, dan UKM binaan. Hasil pengelompokkan ini diharapkan dapat memberikan masukan yang berguna bagi Dinas Koperasi dan UKM untuk menerapkan program pengembangan strategi yang lebih spesifik yang sesuai dengan karakteristik dari masing-masing *Cluster* [3].

Puntoriza, dkk melakukan penelitian mengenai analisi persebaran UMKM di Kota Malang menggunakan *Cluster k-means*. Data UMKM Kota Malang ini, terdapat 5 kecamatan di mana tiap kecamatan memiliki jenis produk yang berbeda untuk tiap kelurahan. Jenis-jenis produk yang dijual dikelompokkan menjadi 8 atribut sebagai berikut: saos, tempe/tahu, snack, roti, kue, minuman, masakan, dan kerajinan tangan. Hasil yang diperoleh adalah penelitian ini mengelompokkan

UMKM di tiap Kecamatan di Kota Malang menjadi 3 *Cluster* menggunakan metode *Cluster K-means*. Hasil perhitungan menunjukkan kecamatan Blimbing masuk pada *Cluster* 1 yaitu *Clustertinggi*, Kecamatan Klojen masuk pada *Cluster* 2 yaitu *Clustersedang*, dan kecamatan Kedungkandang, Sukun, Lowokwaru pada *Cluster* 3 yaitu *Cluster* rendah. Kecamatan-Kecamatan tersebut akan mendapat perhatian pemerintah terkait penetapan strategi pemasaran untuk mengembangkan pasar berdasarkan tingkat prioritas masing-masing *Cluster* [4].

Nursyifa, dkk melakukan penelitian mengenai implementasi metode *k-Means Clustering* dalam analisis persebaran UMKM di Jawa Barat. Hasil penelitian ini didapat 3 *Cluster* yang dibentuk, dimana yang masuk ke dalam *Cluster* 0 atau tingkat penyebaran UMKM rendah berjumlah 9 Kabupaten/Kota, yang masuk ke dalam *Cluster* 1 atau tingkat penyebaran UMKM sedang berjumlah 15 Kabupaten/Kota, dan yang masuk ke dalam *Cluster* 2 atau tingkat penyebaran UMKM tinggi berjumlah 3 Kabupaten/Kota. Diharapkan Kabupaten/Kota tersebut mendapatkan perhatian pemerintah atau institusi terkait dalam penetapan strategi persebaran dan peningkatan jumlah UMKM di Jawa Barat. Pada penelitian ini hasil evaluasi *Clusteriing* dengan menerapkan algoritma *K-means* yang dilakukan dengan membandingkan dua metode evaluasi menggunakan *silhouette coefficient* yang dimana didapatkan nilai sebesar 0,73 yang berarti masuk ke dalam kriteria *Cluster* terbaik. Sedangkan dengan menggunakan metode *davies bouldin index* (DBI) didapatkan nilai sebesar 0,29 yang berarti masuk ke dalam kategori baik. Hasil perbandingan kedua evaluasi *Cluster* tersebut menunjukkan hasil *Cluster* dengan menerapkan algoritma *K-means* yang terbentuk baik [5].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada objek dan tempat penelitian. Objek dalam penelitian ini adalah industri Kecil dan Menengah (IKM) di Kota Pontianak yang berfokus pada *clusrering* IKM berdasarkan skala usaha untuk mengetahui skala dari masing-masing IKM dan *clusrering* berdasarkan kedekatan geografi untuk mengetahui daerah yang memiliki konsentrasi IKM tertinggi hingga terkecil, serta pemetaan lokasi geografis IKM sehingga penelitian ini diberikan judul **“Clustering IKM Pengolahan Aloe vera Kota Pontianak Menggunakan Metode K-means Berbasis Spasial”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah adanya ketidakjelasan mengenai skala usaha antara IKM berskala besar, menengah, dan kecil. Sering kali membuat kebijakan yang diterapkan menjadi kurang efektif, karena tidak mempertimbangkan perbedaan kebutuhan dan potensi dari masing-masing IKM. Selain itu, masalah lain yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman mengenai distribusi spasial IKM di Kota Pontianak. Ketidaktahuan ini menghambat perumusan kebijakan pengembangan wilayah dan pemberian dukungan yang lebih terarah. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk *mengclusterkan* IKM berdasarkan skala usaha dan kedekatan geografi lalu mengatasi masalah kurangnya pemetaan skala ekonomi dan spasial IKM melalui *visualisasi* hasil *Clusterisasi*, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang karakteristik dan pola distribusi IKM di Kota Pontianak.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Clustering* terhadap Industri Kecil dan Menengah (IKM) pengolahan *aloe vera* di Kota Pontianak dengan menggunakan metode *K-means*. *Clustering* dilakukan berdasarkan skala usaha yang ditentukan oleh variabel omset, aset, dan jumlah tenaga kerja, serta berdasarkan kedekatan geografis dengan menghitung jarak antar IKM. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan klasifikasi yang jelas antara IKM berskala besar, menengah, dan kecil, serta menganalisis karakteristik masing-masing kelompok yang terbentuk setelah proses *Clustering*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi area dengan konsentrasi IKM tertinggi berdasarkan hasil *Clustering* yang diperoleh.

1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah merupakan ruang lingkup yang membatasi peneliti agar cakupan penelitian tidak menyimpang dari pembahasan penelitian. Sedangkan, asumsi sendiri merupakan landasan dugaan sementara dalam melakukan penelitian.

1.4.1 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dan kriteria di dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada wilayah Kota Pontianak dan tidak mencakup wilayah lain di luar kota ini.

2. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui survei lapangan, data sekunder dari Dinas Koperasi, Usaha Mikro dan Perdagangan Kota Pontianak, dan observasi langsung.
3. Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu tertentu yang telah ditentukan dan tidak mencakup perubahan data yang terjadi setelah periode penelitian berakhir.

1.4.2 Asumsi

Adapun asumsi yang mendasar pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data IKM pengolahan *aloe vera* yang diperoleh dari survei, Dinas Koperasi, Usaha Mikro dan Perdagangan Kota Pontianak, serta observasi lapangan adalah akurat, lengkap, dan representatif untuk analisis *Clustering*.
2. IKM yang terdaftar di dinas terkait dan termasuk dalam penelitian ini dapat mewakili kondisi keseluruhan IKM pengolahan *aloe vera* di Kota Pontianak, baik dari segi jenis usaha, skala, maupun persebaran geografis
3. Faktor seperti kebijakan pemerintah, kondisi ekonomi makro, dan perubahan teknologi tidak mempengaruhi hasil *Clusterisasi* secara signifikan selama periode penelitian

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan runtutan dari isi penelitian pada tiap bab yang bertujuan untuk memudahkan dalam memberikan gambaran penelitian dan bentuk penelitian yang terstruktur.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini, akan dibahas latar belakang mengenai permasalahan pengelompokan Industri Kecil dan Menengah (IKM) di Kota Pontianak yang belum teridentifikasi dengan baik, sehingga menghambat upaya pengembangan yang efektif. Ketidakjelasan dalam pengelompokan IKM ini dapat menyebabkan kesulitan dalam menentukan kebijakan yang sesuai untuk masing-masing kelompok, serta dalam memberikan akses yang tepat terhadap pasar, infrastruktur, dan dukungan pemerintah. Oleh karena itu, memahami karakteristik dan pengelompokan IKM di Kota Pontianak menjadi sangat penting untuk merumuskan kebijakan yang lebih tepat sasaran dalam mendukung perkembangan IKM. Setelah melihat latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana cara melakukan *Clustering* terhadap sentra IKM di Kota Pontianak menggunakan

metode *K-means*. Selain itu, bagaimana hasil *Clustering* ini dapat dianalisis secara spasial untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai karakteristik dan konsentrasi IKM. Setelah perumusan masalah, maka dapat ditetapkan tujuan penelitian yaitu untuk mengelompokkan IKM di Kota Pontianak menggunakan metode *K-means*, menganalisis hasil *Clusterisasi* yang diperoleh, serta memberikan rekomendasi kebijakan yang mendukung pengembangan dan pertumbuhan IKM. Bab ini juga akan memuat pembatasan masalah agar mempermudah penelitian, sehingga konteks pembahasan tetap fokus, serta asumsi yang dijadikan sebagai landasan dalam melakukan penelitian, dan terdapat sistematika penulisan yang menunjukkan gambaran umum pembahasan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan bagian yang memaparkan tentang dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam penelitian ini. Teori yang dipaparkan diantaranya adalah mengenai Industri Kecil dan Menengah, Analisis *Clustering*, metode *K-means Clustering*, Sistem informasi dan geografis, Pola Spasial. Dan Arcgis. Selain itu, bab ini juga membahas mengenai penelitian terdahulu dan posisi penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan uraian tentang objek penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan diagram alir (flowchart) penelitian. Objek dari penelitian ini adalah menganalisis persebaran industri Kecil dan Menengah (IKM) di Kota Pontianak. Penelitian yang dilakukan juga memerlukan alat dan bahan yang bertujuan untuk mendukung berlangsungnya proses dalam penelitian. Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu alat tulis, *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Microsoft Visio*, *ArcGIS*, dan *Open Camera*. Diagram alir penelitian berisikan tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bagian ini berisi mengenai uraian tentang objek penelitian, proses penyelesaian masalah dengan melakukan pengumpulan data dalam bentuk grafik maupun tabel serta analisis. Data kemudian diolah menggunakan metode *K-means Clustering*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang penguraian pokok-pokok kesimpulan terhadap topik yang telah dilaksanakan berdasarkan tujuan dan rumusan masalah praktikum serta saran berdasarkan data yang telah diuji agar menjadi rekomendasi perbaikan penelitian.