

KLASTERISASI UMKM TERHADAP IMPLEMENTASI SERTIFIKASI HALAL DI KABUPATEN PAMEKASAN

Wahibatul Maslahah, Resti Prastika Destiarni*

*Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan,
Indonesia*

**Penulis korespondensi: resti.destiarni@trunojoyo.ac.id*

ABSTRAK

Kabupaten Pamekasan memiliki sektor unggulan industri makanan dan minuman halal. Dalam implementasinya, sertifikasi halal berperan penting dalam meningkatkan kepercayaan konsumen dan daya saing produk. Dalam konteks pengembangan UMKM, metode klasterisasi dapat membantu dalam mengalokasikan sumber daya (seperti dana, pelatihan, atau pendampingan) secara lebih efisien sesuai dengan kebutuhan masing-masing kelompok UMKM. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan UMKM berdasarkan tingkat implementasi sertifikasi halal, mengidentifikasi karakteristik masing-masing klaster, serta merumuskan rekomendasi yang sesuai. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis klaster K-Means yang melibatkan 50 UMKM di sektor makanan dan minuman. Proses pengelompokan dilakukan berdasarkan variabel demografis, pengetahuan, kesadaran, biaya, sikap, kapasitas sumber daya manusia, kendala, dan produksi halal. Hasil analisis menunjukkan dua klaster utama yaitu: UMKM Prima yang memiliki kapasitas internal tinggi dan implementasi sertifikasi halal yang baik, serta UMKM Potensial yang membutuhkan pendampingan intensif. Klasterisasi ini dapat menjadi dasar strategi pengembangan UMKM untuk meningkatkan daya saing produk halal di Kabupaten Pamekasan.

Kata kunci: K-Means, Klasterisasi, Sertifikasi Halal, UMKM

1 PENDAHULUAN

Kabupaten Pamekasan, salah satu kabupaten di Pulau Madura, Jawa Timur, memiliki posisi geografis yang strategis. Kabupaten Pamekasan terletak di antara 113° 19' - 113° 58' Bujur Timur dan 6° 51' - 7° 31' Lintang Selatan, kabupaten ini menjadi bagian integral dari perkembangan ekonomi di wilayah Madura. Wilayah administratif Kabupaten Pamekasan meliputi area seluas 79.230 hektar atau setara dengan 792,3 kilometer persegi, yang terbagi menjadi 13 kecamatan, 178 desa, dan 11 kelurahan (Taufik et al., 2023). Struktur administratif ini mencerminkan kompleksitas dan keragaman potensi ekonomi yang dimiliki oleh Kabupaten Pamekasan. Kekayaan sumber daya alam dan kearifan lokal Kabupaten Pamekasan tercermin dalam lima sektor unggulan yang menjadi tulang punggung perekonomian daerah. Sektor-sektor ini meliputi : pertanian, perkebunan, perikanan dan kelautan, peternakan, serta industri kreatif (Taufik et al., 2023). Keberagaman sektor unggulan ini tidak hanya menunjukkan potensi ekonomi yang besar, tetapi juga membuka peluang bagi berkembangnya Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam berbagai bidang. UMKM di Kabupaten Pamekasan memainkan peran krusial dalam menggerakkan roda perekonomian lokal, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Rambe et al., 2023). Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kabupaten Pamekasan menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dalam kurun waktu 2015

hingga 2020. Pada tahun 2020, tercatat sebanyak 9.441 UMKM beroperasi di wilayah tersebut (Syarif et al., 2024). Perkembangan sektor ini terus berlanjut, sehingga pada tahun 2023, jumlah UMKM di Kabupaten Pamekasan mencapai 13.823 unit. Mayoritas dari UMKM tersebut bergerak dalam bidang penyediaan akomodasi serta makanan dan minuman. (Fatima et al., 2023). Produk UMKM di Pamekasan banyak yang sudah disertifikasi halal oleh pemerintah. Kecamatan Pagentanan memimpin dengan 2.075 produk, diikuti Proppo (1.032) dan Pamekasan (647), Larangan (369), Pademawu (362), Kadur (243), Tlanakan (222), Palengaan (208), Galis (108), Pakong (91), Batumarmar (68), serta Pasean dan Waru (masing-masing 31).

Salah satu sektor unggulan Kabupaten Pamekasan adalah industri makanan dan minuman halal. Beberapa produk khas dan unggulan Kabupaten Pamekasan seperti: keripik kulit ikan teponteh (buntal), teri crispy, sambal petis madura, peyek cumi, kopi rempah joshua, mie rumput laut, nugget lele, bakso ikan, dan abon ikan. Produktivitas produk unggulan dapat ditingkatkan melalui kualitas tenaga kerja, kemampuan manajerial, serta kualitas input dan output (Rajaul et al., 2019). Dalam pengembangannya, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di wilayah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor kritis, termasuk pelayanan, akses permodalan, dan pendampingan yang memadai (Kurniawan & Gitayuda, 2021). Strategi kunci yang dapat diterapkan oleh UMKM guna meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha mereka meliputi peningkatan promosi dan perluasan daerah pemasaran, yang dapat membuka peluang pasar baru; penguatan kemitraan dengan berbagai pihak untuk mendukung pertumbuhan usaha; peningkatan hubungan dengan pemerintah dan lembaga terkait guna memperoleh dukungan yang diperlukan; serta partisipasi dalam pelatihan dan bimbingan untuk memudahkan proses perizinan usaha (Solehah et al., 2022).

Kesadaran konsumen terhadap makanan yang dikonsumsi semakin meningkat. Hal ini mendorong pertumbuhan permintaan produk halal di pasar global (Mustapha et al., 2024). Adanya label halal pada suatu produk memberikan kepastian UMKM telah melakukan sertifikasi halal, sehingga meningkatkan kepercayaan konsumen dalam melakukan pembelian (Alfaini et al., 2024). Kabupaten Pamekasan telah menjadi fokus perhatian dalam pengembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) terutama dalam konteks implementasi sertifikasi halal. Seiring dengan diberlakukannya Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal, UMKM di Kabupaten Pamekasan kini menghadapi tantangan baru. Undang-undang ini mewajibkan pelaku usaha untuk mendaftar dan memperoleh sertifikasi halal guna menjamin kualitas dan kehalalan produknya. Bagi mayoritas penduduk Pamekasan yang beragama Islam, sertifikasi halal menjadi aspek krusial dalam produksi dan konsumsi produk makanan dan minuman. Namun, implementasi sertifikasi halal di kalangan UMKM Pamekasan masih menghadapi berbagai kendala. Biaya sertifikasi yang dianggap tinggi oleh sebagian pelaku UMKM, proses yang rumit, serta kurangnya pemahaman mengenai prosedur dan manfaat sertifikasi halal menjadi hambatan utama (Rahmanita et al., 2023). Banyak pelaku UMKM masih memandang sertifikasi halal sebatas kewajiban agama, belum menyadari potensinya sebagai alat untuk meningkatkan daya saing dan omzet usaha (Syarifudin & Fahma, 2022).

Menghadapi situasi ini, klusterisasi UMKM terhadap implementasi sertifikasi halal menjadi langkah strategis yang perlu dilakukan. Klusterisasi membantu dalam mengalokasikan sumber daya (seperti dana, pelatihan, atau pendampingan) secara lebih efisien sesuai dengan kebutuhan masing-masing kelompok UMKM. Klusterisasi diharapkan dapat menjadi dasar perumusan kebijakan pemerintah yang tepat sasaran untuk mendukung percepatan implementasi sertifikasi

halal pada UMKM di Kabupaten Pamekasan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk (1) mengelompokkan UMKM di Kabupaten Pamekasan berdasarkan tingkat implementasi sertifikasi halal, (2) mengidentifikasi karakteristik masing-masing klaster, dan (3) merumuskan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masing-masing kelompok UMKM.

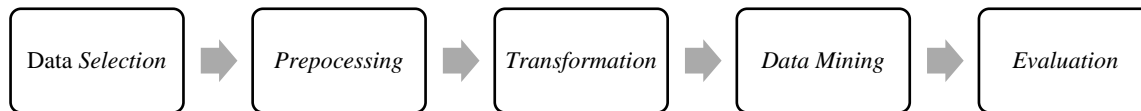
2 METODE

2.1 Lokasi dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif untuk menganalisis klusterisasi UMKM terhadap implementasi sertifikasi halal di Kabupaten Pamekasan. Lokasi ini dipilih karena Kabupaten Pamekasan memiliki kontribusi UMKM terbesar terhadap PDRB, sebesar 75.92% (Destiarni & Qomariyah, 2023). Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-Desember 2024 (5 bulan). Metode pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, dengan mengambil sampel sebanyak 50 UMKM di Kabupaten Pamekasan yang memenuhi kriteria : (1) UMKM berlokasi di Kabupaten Pamekasan, dan (2) bergerak dalam industri pangan (makanan dan minuman). Menurut Roscoe (1975) penelitian dapat menggunakan sampel dengan jumlah antara 30 sampai 500 sebagai ukuran yang memenuhi kelayakan metodologis (Amin et al., 2023)

2.2 Analisis Data

Penelitian ini menerapkan metode analisis klaster K-Means non-hierarki untuk mengelompokkan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kabupaten Pamekasan. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 50 UMKM di wilayah tersebut. Selanjutnya, data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan SPSS. Berikut tahapan dalam analisis klaster :



Gambar 1. Tahapan analisis data

2.2.1 Data Selection

Pada tahap ini, proses pemilihan, pencarian, dan pengambilan data dilakukan untuk menghasilkan sekumpulan data operasional yang akan digunakan (Syifa & Fahmi, 2021). Pengumpulan data primer dilakukan melalui survei, observasi dan wawancara terhadap 50 UMKM menggunakan kuesioner terstruktur untuk mengumpulkan variabel berdasarkan demografi, pengetahuan, kesadaran, biaya, sikap, kapasitas SDM, kendala, dan produksi halal. Evaluasi implementasi sertifikasi halal pada UMKM menggunakan kriteria yang tercantum dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Indikator implementasi sertifikasi halal

Variabel	Keterangan	Indikator
Demografi	Demografi dalam penelitian ini berkaitan dengan karakteristik UMKM seperti nama UMKM, kabupaten/kota, kecamatan, lama usaha, penghasilan UMKM, dan status sertifikasi halal	Nama UMKM
		Kabupaten/Kecamatan
		Lama usaha
		Jumlah produk
		Penghasilan perbulan UMKM
		Legalitas usaha
		Status sertifikasi

Pengetahuan	Pemahaman mengenai proses pengeluaran fatwa tertulis oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI) yang menyatakan kehalalan suatu produk sesuai hukum syariah, melibatkan BPJPH, LPPOM MUI, dan MUI, serta diperlukan untuk mendapatkan izin pelabelan halal dan memberikan jaminan keamanan serta kepercayaan bagi konsumen di pasar lokal maupun global (Rosadi et al., 2023).	Mengetahui syarat-syarat pengajuan sertifikasi halal
		Mengetahui cara mengajukan sertifikasi halal
		Mengetahui dokumen yang harus dimiliki untuk mengajukan sertifikasi halal
		Mengetahui prosedur produksi halal
Kesadaran	Pemahaman dan dorongan internal pelaku UMKM terhadap kewajiban sertifikasi halal yang tidak semata-mata didasarkan pada regulasi pemerintah (UU No.13 tahun 2014), melainkan muncul dari kesadaran diri akan pentingnya jaminan halal sebagai kontribusi dalam mewujudkan Indonesia sebagai pusat industri halal (Shofiyah & Qadariyah, 2022).	Kesadaran akan manfaat yang didapat dari sertifikasi halal
		Kesadaran akan produk makanan dan minuman harus bersertifikasi halal
		Kesadaran pentingnya sertifikasi halal resmi dari MUI/BPJPH
		Kesadaran mengedukasi keluarga/teman tentang pentingnya produk halal
Biaya	Kemampuan finansial mengajukan permohonan sertifikasi halal, dengan besaran tarif yang ditentukan sesuai harga yang berlaku (Nuraliyah et al., 2023).	Memiliki dana yang cukup untuk mengurus sertifikasi halal
		Memiliki anggaran khusus untuk pelatihan sistem jaminan halal
		Mementingkan melakukan sertifikasi halal daripada menambah modal
		Menyediakan bahan baku halal meskipun harganya lebih mahal
Kapasitas SDM	Kemampuan tenaga kerja, termasuk pimpinan dan karyawan, untuk komitmen dan bertanggung jawab mengikuti pelatihan dan meningkatkan kompetensi di bidang halal, serta mengelola dan menghasilkan produk halal sesuai dengan persyaratan sertifikasi secara berkelanjutan dan konsisten (Munawar et al., 2023)	Memiliki staff khusus yang bertanggung jawab mengawasi proses produksi halal
		Pernah mengikuti pelatihan dan pengembangan terkait sistem jaminan halal
		Menerapkan SOP halal
		Konsistensi menyediakan produk makanan dan minuman halal

Sikap	Respon evaluatif pelaku UMKM yang mencerminkan karakteristik kewirausahaan seperti keberanian mengambil risiko, originalitas ide, dan jiwa kepemimpinan dalam menghadapi keputusan untuk mengimplementasikan standar dan sertifikasi halal pada usahanya (Destiarni & Qomariyah, 2023).	Pandangan sertifikasi halal sebagai kebutuhan, bukan beban
		Perasaan senang menyediakan produk halal bagi konsumen
		Perasaan bangga memiliki sertifikasi halal untuk produk
		Kesediaan melakukan evaluasi berkala terkait implementasi SOP halal
Kendala	Kendala sertifikasi halal meliputi : rendahnya pengetahuan dan pemahaman pelaku usaha tentang urgensi sertifikasi halal, minimnya literasi terhadap regulasi, persepsi bahwa sertifikasi halal hanya diperlukan untuk usaha besar, biaya sertifikasi halal mahal, dan prosedur sertifikasi halal, dinilai rumit (Rahmanita et al., 2023).	Biaya sertifikasi halal terlalu mahal
		Kurangnya informasi tentang prosedur sertifikasi
		Kesulitan dalam menyiapkan dokumentasi yang diperlukan
		Keterbatasan SDM untuk mengelola sertifikasi halal
Produksi halal	Proses produksi harus mematuhi dan mengimplementasikan standar halal yang ditetapkan, mencakup Bahan, Alat, maupun Proses Produksinya (Amalia et al., 2023)	Menggunakan bahan baku dari supplier bersertifikat halal
		Memiliki ruang produksi yang terpisah dari aktivitas non-halal
		Menggunakan peralatan produksi yang terjamin kehalalannya
		Memiliki sistem sanitasi yang sesuai standar halal
		Melakukan pengawasan pada setiap tahap proses produksi untuk menjamin kehalalan produk

Sumber : Data Primer Diolah, 2024

2.2.2 Preprocessing

Sebelum data, proses *pre-processing* dilakukan untuk menyeragamkan data menggunakan metode *Z-Score* (Kustiyahningsih et al., 2024). *Preprocessing* merupakan tahapan pemurnian dan simplifikasi data tekstual. Data mentah yang diperoleh umumnya tidak terstruktur dan mengandung *noise*. Tujuan utama *preprocessing* adalah mengeliminasi *noise* tersebut, serta melakukan berbagai prosedur pembersihan seperti penghapusan data duplikat, perbaikan kesalahan, dan penanganan inkonsistensi data. Proses ini esensial untuk meningkatkan kualitas dan konsistensi dataset sebelum analisis lebih lanjut (Syifa & Fahmi, 2021).

2.2.3 Transformation

Informasi yang tersimpan dalam basis data kemudian mengalami serangkaian transformasi melalui beragam metode. Tahap penyaringan menjadi krusial guna meningkatkan tingkat akurasi hasil dan meminimalkan durasi pemrosesan, khususnya ketika berhadapan dengan permasalahan yang memiliki skala kompleksitas tinggi (Afiyari et al., 2023).

2.2.4 Data Mining

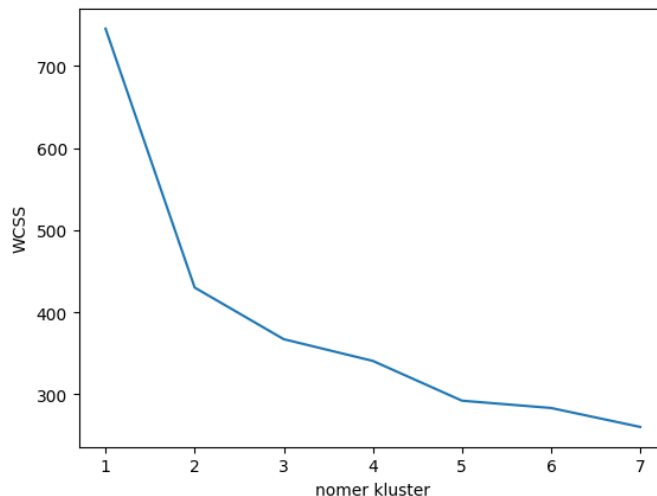
Tahap ini merupakan proses pengolahan data untuk memperoleh informasi dengan menggunakan metode *clustering* algoritma K-means di SPSS. Langkah awal dalam proses *clustering* K-means adalah menentukan jumlah cluster yang akan dibentuk. Penentuan ini dilakukan menggunakan metode *elbow* untuk mengoptimalkan jumlah cluster. Tujuan metode *elbow* adalah menemukan nilai k terkecil dengan nilai *within* yang rendah. (Syifa & Fahmi, 2021).

2.2.5 Evaluation

Evaluation pada tahap ini, data yang sudah di proses akan di evaluasi menggunakan model *performance* untuk menghitung nilai akurasi (Wijaya, 2023).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Nilai Optimal Kluster



Gambar 2. Grafik metode elbow

Berdasarkan grafik siku (*elbow plot*) yang ditampilkan, jumlah kluster optimal yang disarankan adalah 2. Pada plot tersebut, nilai WCSS (*within-cluster sum of squares*) menurun tajam hingga 2 kluster, lalu laju penurunannya melambat. Metode *elbow* merupakan teknik penentuan jumlah kluster berdasarkan identifikasi titik belok yang signifikan pada grafik, di mana terbentuk lengkungan tajam menyerupai siku. Nilai k optimal diperoleh dengan menganalisis pola penurunan *Sum of Square Error* (SSE) yang ditampilkan dalam representasi grafik (Syahfitri et al., 2023). Penentuan kluster yang optimal ditandai dengan terpenuhinya persyaratan model *elbow* dalam proses analisisnya (Arifin & Juwita, 2022).

Iterasi Analisis Kluster

Tabel 2. Iteration history

Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	2,797	2,277
2	0,146	0,113
3	0,000	0,000

- a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 3. The minimum distance between initial centers is 7.510.

Sumber : Data Primer Diolah, 2024

Tahapan iteratif dalam K-Means *Clustering* mencakup penempatan ulang anggota kluster yang menyebabkan pergeseran nilai *centroid*. Iterasi akan berhenti saat posisi *centroid* dan komposisi anggota dalam setiap kluster mencapai kondisi stabil (Pramudita & Sumargo, 2019). Dari tabel 2 diatas , dapat diketahui bahwa proses klusterisasi hanya membutuhkan 3 kali iterasi untuk mencapai konvergensi yang sempurna. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan kluster yang tepat. Dapat diketahui bahwa jarak minimum antar pusat kluster yang terjadi dari hasil iterasi adalah 7.510.

3.2 Karakteristik Kluster

Tabel 3. Final cluster centers

Variabel	Kluster	
	1	2
Lama usaha	0,070	-0,055
Jumlah produk	0,321	-0,252
Penghasilan	0,156	-0,123
Legalitas usaha	0,172	-0,136
Status sertifikasi halal	0,016	-0,012
Pengetahuan	0,935	-0,734
Kesadaran	0,691	-0,543
Biaya	0,737	-0,579
Kapasitas SDM	0,786	-0,618
Sikap	0,795	-0,625
Kendala	-0,658	0,517
Produksi halal	0,615	-0,484

Sumber : Data Primer Diolah, 2024

Dalam menginterpretasikan hasil klusterisasi K-Means, analisis dilakukan dengan melihat output "*Final Cluster Centers*". Nilai-nilai yang ditampilkan dalam output tersebut menggunakan format *z-score*. Dalam interpretasi *z-score*, nilai negatif (-) mengindikasikan bahwa rata-rata variabel dalam kluster tersebut berada di bawah rata-rata populasi secara keseluruhan. Sebaliknya, nilai positif (+) menunjukkan bahwa rata-rata variabel dalam kluster berada di atas rata-rata populasi (Pramudita & Sumargo, 2019). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 2 kluster UMKM dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Kluster 1

Berdasarkan karakteristik kapasitas internalnya (tabel 3), klaster 1 memiliki nilai positif pada variabel pengetahuan, kesadaran, biaya, kapasitas SDM, sikap, dan produksi halal. Hal ini menunjukkan bahwa UMKM dalam klaster ini memiliki kesiapan yang lebih baik dalam implementasi sertifikasi halal. UMKM cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik tentang sertifikasi halal, tingkat kesadaran yang lebih tinggi akan pentingnya sertifikasi, akses ke pembiayaan yang lebih memadai, kapabilitas sumber daya manusia yang lebih kuat, sikap yang lebih positif, dan kemampuan produksi yang lebih sesuai dengan persyaratan sertifikasi halal. Klaster 1 memiliki nilai negatif pada variabel kendala. Hal ini berarti UMKM di klaster 1 cenderung menghadapi kendala yang lebih sedikit atau lebih rendah dibandingkan UMKM lainnya secara umum. Dengan karakteristik-karakteristik ini, UMKM dalam Klaster 1 berada dalam posisi yang lebih baik untuk memperoleh dan mempertahankan sertifikasi hala.

Sejalan dengan penelitian Nasori et al. (2022) dari hasil pemetaan, didapatkan 21 UMKM siap halal yang mendapatkan akses dan telah memiliki sertifikasi halal. Sertifikasi halal merupakan salah satu faktor penting pada sektor konsumsi, khususnya pangan. UMKM yang siap untuk sertifikasi halal tidak hanya perlu memperhatikan beberapa kriteria dasar, tetapi juga harus memenuhi 11 kriteria komprehensif dalam Sistem Jaminan Halal. meliputi : kebijakan halal, tim manajemen halal, pelatihan dan edukasi, bahan, fasilitas produksi, produk, prosedur tertulis aktivitas kritis, kemampuan telusur, penanganan produk yang tidak memenuhi kriteria, audit internal dan kaji ulang manajemen (Rofiqi & Qomaro, 2022).

Berdasarkan karakteristik klaster 1 terkait implementasi sertifikasi halal yang dijelaskan, klaster 1 dinamakan “UMKM Prima”. Hal ini karena kesiapan usaha yang baik tercermin dari kapasitas internal yang memiliki nilai positif. UMKM pada klaster ini juga menunjukkan kepatuhan dalam pengelolaan usaha yang dibuktikan dengan status legalitas yang telah memiliki NIB, dan/atau P-IRT, serta sertifikat halal. Dengan produksi halal yang tinggi dan kendala yang rendah, UMKM ini telah siap menghadapi pasar dan telah mencapai standar yang dalam implementasi sertifikasi halal sesuai dengan regulasi yang berlaku.

2. Klaster 2

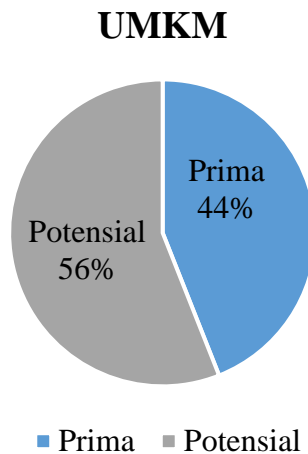
Berdasarkan karakteristik kapasitas internalnya (tabel 3), klaster 2 menunjukkan karakteristik yang kompleks. Klaster ini memperlihatkan nilai positif pada variabel kendala, yang mengindikasikan UMKM ini mengalami berbagai kendala, hambatan dan tantangan dalam proses sertifikasi halal. Secara simultan, klaster 2 mengalami nilai negatif pada hampir seluruh variabel kunci, mencakup pengetahuan, kesadaran, biaya, kapasitas sumber daya manusia, sikap, dan aspek produksi halal. Hal ini mengindikasikan bahwa UMKM dalam Klaster 2 memiliki pemahaman yang kurang, tingkat kesadaran yang lebih rendah, keterbatasan akses pembiayaan, kapabilitas SDM yang terbatas, sikap yang kurang mendukung, serta kemampuan produksi halal yang lebih rendah dibandingkan UMKM lainnya.

Sejalan dengan penelitian Rahmanita et al. (2023) bahwa UMKM menghadapi sejumlah kendala dalam proses sertifikasi halal, yang meliputi : biaya sertifikasi yang mahal, kompleksitas dokumentasi dan prosedur yang rumit, serta minimnya akses informasi yang komprehensif tentang mekanisme dan manfaat sertifikasi halal bagi pelaku usaha. Masyarakat Madura mayoritas menganut agama islam. Oleh karena itu, saat berdagang menggunakan etos kerja berlandaskan agama (Ulimas & Rahayuningsih, 2024). Pemahaman keislaman yang mendalam mendorong

pelaku UMKM untuk secara pasti menjaga kehalalan produk melalui pertimbangan moral dan spiritual, bahkan tanpa melalui proses sertifikasi resmi.

Berdasarkan karakteristik dan kapasitas internal (tabel 3) terkait implementasi sertifikasi halal yang dijelaskan, kluster 2 dinamakan “UMKM Potensial” karena meskipun saat ini belum memiliki sertifikasi halal, kelompok ini menunjukkan potensi besar untuk mengimplementasikan sertifikasi halal di masa depan. Status UMKM yang masih dalam pencarian peluang untuk mendapatkan sertifikasi halal mencerminkan proses transformasi menuju standarisasi produk yang lebih baik. Sebagai UMKM yang sedang berkembang, meskipun saat ini memiliki kendala tinggi dalam implementasi sertifikasi halal dan produksi halal yang masih rendah, UMKM ini membutuhkan pembinaan intensif dalam aspek pengetahuan dan pemahaman tentang sertifikasi halal. Kondisi ini memungkinkan UMKM untuk mengembangkan inovasi dalam proses produksi halal dan beradaptasi dengan tuntutan pasar akan produk bersertifikat halal.

3.3 Proporsi Kluster



Gambar 3. Member cluster

Berdasarkan output jumlah anggota *cluster* (gambar 3) dari data 50 UMKM di SPSS, UMKM Prima terdiri dari 22 UMKM (44%) meliputi : Kedai tsurayya, Juragan Sayur, Khuzainia, Warung Nasi Buk Su, Bubur ayam balyzaza, Susumabes, Outlet Bunda Melca, Toko Farida, Khoirinashp, RM Padang Kurnia Jaya, Japanese Souffle Pancake, Orijus.Official, Teh Segar Jeruk Press 1927, Pempek Khas Palembang, Telur Gulung Mas Rifki, Aneka Sosis Bakar, Otok Waru, Rengginang Ibu Hotimah, Petis Ikan Pindang, Anna, Jajan Pasar Ulfatul Jannah, dan Tahu Ibu Juhairiyah.

UMKM Potensial terdiri dari 28 UMKM (56%) meliputi: Camilan Berlian, Toko Afnidia, Lele Segar, Rumah Roastery, MAU Cafe, Rujak Yuk!, Nasi Kuning Pak Ihsan, Kedai Nyangle, Es Blewa Tiga Putri, Pisang Geprek dan rujak, Es Coklat Panjang Umur, Mayora Donuts, Mochimoo, Keripik Bawang “Ala Mama Ila”, Gambir Sahama, Keripik Singkong Sumber Baru, Mafia Telur Gulung, Keripik Kaca, Tahu Putih Jaya, Petis Ibu Suhartini, Petis Ikan Tongkol Nurhalima, Petis Barokah Ayah Risky, Aneka Kerupuk Ibu Sunarti, Kerupuk Puli Ibu Sahwati, RM Surya, Keripik Pisang Bapak Jalil, Sunartih ,dan Durian PJ.

3.4 Rekomendasi

Rekomendasi untuk Klaster 1 (UMKM Prima) difokuskan pada penguatan implementasi sertifikasi halal melalui fasilitasi perpanjangan sertifikat halal bagi yang sudah memiliki dan percepatan proses sertifikasi bagi yang sedang dalam proses, serta monitoring dan evaluasi implementasi sertifikasi halal secara berkala. Pengembangan usaha juga perlu dilakukan melalui perluasan akses pasar dan jaringan distribusi produk halal, fasilitasi peningkatan kapasitas produksi halal, serta pendampingan inovasi produk halal (Laksamana et al., 2024; Sihombing et al., 2021; Syarif et al., 2024). Selain itu, UMKM Prima dapat dilibatkan sebagai role model dan pendamping bagi UMKM Potensial dalam implementasi sertifikasi halal melalui *sharing knowledge* dan *best practice*.

Rekomendasi untuk Klaster 2 (UMKM Potensial) menekankan pada peningkatan kapasitas internal melalui pelatihan dan edukasi terkait sertifikasi halal, pendampingan penyiapan dokumen, serta workshop peningkatan kompetensi SDM. Fasilitasi sumber daya juga diperlukan dalam bentuk bantuan pembiayaan sertifikasi halal, penyediaan pendamping/konsultan, dan fasilitasi sarana prasarana produksi halal (Choiri & Ma'adi, 2023). Pendampingan intensif perlu dilakukan melalui pembinaan bertahap, monitoring dan evaluasi berkala, serta pemberian insentif pencapaian target sertifikasi halal (Nasori et al., 2022). Penguatan aspek legalitas juga penting melalui pendampingan pengurusan NIB dan P-IRT, fasilitasi perizinan usaha, serta sosialisasi regulasi terkait sertifikasi halal.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan, penentuan optimal klaster menggunakan metode *elbow* didapatkan 2 klaster. Proses klusterisasi hanya membutuhkan 3 kali iterasi untuk mencapai konvergensi yang sempurna. Dengan jarak minimum antar pusat klaster yang terjadi dari hasil iterasi adalah 7.510. Hasil olah data K-Means mengidentifikasi dua kelompok UMKM di Kabupaten Pamekasan berdasarkan implementasi sertifikasi halal, yaitu UMKM Prima yang terdiri dari 22 UMKM dan UMKM Potensial yang terdiri dari 28 UMKM, dimana UMKM Prima menunjukkan karakteristik usaha yang lebih matang dengan kapasitas internal tinggi dalam implementasi sertifikasi halal, sementara UMKM Potensial masih menghadapi berbagai keterbatasan signifikan, sehingga diperlukan strategi pembinaan yang berbeda. UMKM Prima difokuskan pada penguatan dan perluasan implementasi, sedangkan UMKM Potensial membutuhkan dukungan mendasar berupa pelatihan, edukasi, dan pendampingan untuk mencapai kesiapan sertifikasi halal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang mendalam disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian artikel penelitian ini. Secara khusus, mengucapkan terima kasih kepada 50 UMKM di Kabupaten Pamekasan yang bersedia menjadi responden, memberikan data, dan berpartisipasi aktif dalam penelitian. Apresiasi setinggi-tingginya juga diberikan kepada LPPM yang telah memberikan dukungan pendanaan, dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan konstruktif, serta teman-teman program MBKM yang membantu dalam proses pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiasari, N., Suarna, N., & Rahaningsi, N. (2023). Implementasi Data Mining Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Clustering dengan Metode K-Means. *Jurnal SAINTEKOM*, 13(1), 100–110. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v13i1.402>
- Alfaini, A. A., Suprapti, I., Hasan, F., Destiarni, R. P., & Rahayu, P. S. (2024). The influence of halal labeled food products in purchasing decisions. *E3S Web of Conferences*, 499, 1–9. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449901003>
- Amalia, R., Nasution, M. I., & Fachrezi, H. A. (2023). Konsep Halal Dalam Produksi Makanan Di Indonesia. *Jurnal Manajemen Akuntansi (JUMSI)*, 3(3), 1047–1051.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7>
- Arifin, F. N., & Juwita, O. (2022). Klasterisasi Wilayah Kabupaten Jember Berdasarkan Tingkat Ketahanan Pangan. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(2), 95. <https://doi.org/10.19184/isj.v7i2.33227>
- Choiri, M., & Ma'adi, A. S. (2023). Identifikasi Pemberdayaan dan Sertifikasi Halal Pada UMKM oleh Lembaga Zakat di Bangkalan Madura. *AL-MANHAJ: Jurnal Hukum Dan Pranata Sosial Islam*, 5(1), 787–796. <https://doi.org/10.37680/almanhaj.v5i1.2289>
- Destiarni, R. P., & Qomariyah, N. (2023). Persepsi Pelaku UMKM Terhadap Kepemilikan Sertifikasi Halal Untuk Meningkatkan Daya Saing Produk UMKM Madura. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 9(3), 3858. <https://doi.org/10.29040/jiei.v9i3.9314>
- Fatima, P., Amir, F., & Nahidloh, S. (2023). Studi Komparatif Theory Planned Behavior antara yang Sudah dan yang Belum Tersertifikasi Halal di Sumenep. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(3), 1606–1624. <https://doi.org/10.47467/elmal.v5i3.5571>
- Kurniawan, M. Z., & Gitayuda, M. B. S. (2021). Peran Inklusi Keuangan Pada Perkembangan Umkm Di Madura. *EKONIKA Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 6(2), 154. <https://doi.org/10.30737/ekonika.v6i2.1411>
- Kustiyahningsih, Y., Khozaimi, A., & Purnama, J. (2024). Pengelompokan UMKM Batik Madura Menggunakan Metode K-Means dan Sillhoutte Coefficient. *Teknika*, 13(2), 192–198. <https://doi.org/10.34148/teknika.v13i2.779>
- Laksamana, R., Aya, B., Ardelia, S., & Mubaraq, A. (2024). *Membangun Kesadaran Halal bagi UMKM Melalui Sosialisasi dan Pendampingan Sertifikasi Halal*. 180–192.
- Munawar, M. S. Al, Rohmah, M., Anton Rahmadi, Marwati, & Rachmawati, M. (2023). Penerapan Sistem Jaminan Produk Halal Pada UMKM Untuk Meningkatkan Daya Saing Produk. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 4(1), 165–176. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i1.19996>
- Mustapha, A., Ishak, I., Zaki, N. N. M., Ismail-Fitry, M. R., Arshad, S., & Sazili, A. Q. (2024). Application of machine learning approach on halal meat authentication principle, challenges, and prospects: A review. *Heliyon*, 10(12), e32189. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32189>
- Nasori, N., Indrawati, S., Endarko, E., Mashuri, M., Prayitno, G., & Rubiyanto, A. (2022). Pemetaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah Jawa Timur Menuju Sertifikasi Halal Tahun 2024. *Sewagati*, 6(1), 76–84. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i1.172>
- Nuraliyah, M. I., Adiba, E. M., & Amir, F. (2023). Keputusan Sertifikasi Halal oleh UMKM di Bangkalan. *Jurnal Tadbir Peradaban*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.55182/jtp.v3i1.235>
- Pramudita, D. A., & Sumargo, B. (2019). Pengelompokan Pengguna Internet dengan Metode K-

- Means Clustering. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 3(1), 1–12.
<https://doi.org/10.21009/jsa.03101>
- Rahmanita, Dwiyaniti, N. F., & Nurhamidah, N. S. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat UMKM Dalam Melakukan Sertifikasi Halal. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 3(2), 91–99. <https://doi.org/10.30653/ijma.202332.92>
- Rajaul, A., Darwis, & Mamrurroh. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dalam Meningkatkan Produktivitas Home Industri Produk Unggulan Kawasan Pedesaan Di Kabupaten Pamekasan. *Seminar Nasional Humaniora & Aplikasi Teknologi Informasi (SEHATI)*, 39–45.
- Rambe, R., Ramadhani, G., & Akmalia, T. F. (2023). Peran UMKM Dalam Meningkatkan Perekonomian Dan Kesejahteraan Masyarakat. *MUSYTARI: Neraca Manajemen, Ekonomi*, 3(3), 81–90.
- Rofiqi, A., & Qomaro, G. W. Q. (2022). Implementasi Sistem Jaminan Halal pada Produk Olahan Kerupuk Amplang Desa Kertasada Kabupaten Sumenep. *Rizquna: Jurnal Hukum Dan Ekonomi ...*, 10(10), 1–19. <http://journal.citradharma.org/index.php/rizquna/article/view/710>
- Rosadi, S., Andriani, R., & Resti, O. (2023). Penerapan Sertifikasi Halal Untuk Makanan Rumahan Di Rokan Hulu Riau. *I-Best : Islamic Banking & Economic Law Studies*, 19(5), 1–23.
- Shofiyah, R., & Qadariyah, L. (2022). Pemaknaan Sertifikasi Halal bagi Pelaku UMKM Sektor Pangan yang Telah Bersertifikat Halal di Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ekonomi Syariah Dan Binsin*, 5(2), 246–259. <http://ejournal.unma.ac.id/index.php/Mr/index>
- Sihombing, E. I. N. T., Manik, Y., & Siboro, B. A. H. (2021). Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Rumah Produksi Taman Eden 100. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(2), 77. <https://doi.org/10.24853/jisi.8.2.77-86>
- Solehah, R., Destiarni, R. P., & Muti, D. (2022). Strategi Pengembangan Bisnis UMKM Jamu Tradisional Madura Melalui Pendekatan Analisis Swot (Studi Kasus : UMKM Jamu Tradisional Madura Di Kabupaten Pamekasan). *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(1), 480–489.
- Syahfitri, N., Budianita, E., Nazir, A., & Afrianty, I. (2023). Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Persediaan Barang Menggunakan Metode Elbow dan K-Medoid. *Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(3), 1668–1675. <https://doi.org/10.30865/json.v5i2.7089>
- Syaifudin, M. R., & Fahma, F. (2022). Analisis Kepemilikan Sertifikat Halal Terhadap Pendapatan Usaha UMKM Mendoan Ngapak. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 21(1), 40. <https://doi.org/10.20961/performa.21.1.52537>
- Syarif, M., Faraby, M. E., Aguilika, D., & Negara, Y. D. P. (2024). Pendampingan Sertifikasi Produk Halal bagi Pelaku Usaha Mikro dan Kecil di Desa Tanjung. *Keris: Journal of Community Engagement*, 4(1), 75–87. <https://doi.org/10.55352/keris.v4i1.737>
- Syifa, N., & Fahmi, R. N. (2021). Implementasi Metode K-Means Clustering dalam Analisis Persebaran UMKM di Jawa Barat. *JOINS (Journal of Information System)*, 6(2), 211–220. <https://doi.org/10.33633/joins.v6i2.5310>
- Taufik, A., Hasbullah, Anam, S., Mohammad Rudiyanto, Syaiful, & Yunanto, F. (2023). Inovasi Produk Unggulan Masyarakat Pesisir Melalui Olahan Keripik Kulit Ikan Teponteh (Buntal) Dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Pada Masa Pandemi Covid-19 di Desa Branta Pesisir Kecamatan Tlanakan Kabupaten Pamekasan. *KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 3(1), 100–108. <https://doi.org/10.55606/kreatif.v3i1.1229>
- Ulimas, R. V., & Rahayuningsih, E. S. (2024). Analisis Modal Sosial Terhadap Penerapan Sistem

Jaminan Produk Halal (SJPH) pada Pelaku Usaha di Pantai Lon Malang. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 6(7), 5843–5860.
<https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i7.2728>

Wijaya, G. (2023). Klasifikasi UMKM Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berdasarkan Sudah Pernah Mempunyai Atau Mengurus Sertifikat Halal. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 4(1), 36. <https://doi.org/10.33365/jdmsi.v4i1.2634>