# PEMETAAN DAN PRIORITAS STRATEGI PENGEMBANGAN UMKM UNTUK SERTIFIKASI HALAL MENGGUNAKAN *MULTIDIMENSIONAL SCALING* DAN *BEST-WORST METHOD*

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**
**Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri**
**Universitas Islam Indonesia**


Nama : Sastyaviani Irami Putri
No. Mahasiswa 21522203


**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA**
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**YOGYAKARTA**
**2025**

# PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 10 Juli 2025




**Sastyaviani Irami Putri**

21522203

# SURAT BUKTI PENELITIAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 4100, 4101
F. (0274) 895007
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uii.ac.id

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 07/Ka.Lab.Datmin/70/Lab.Datmin/VII/2025

***Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa dengan keterangan sebagai berikut :

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Sastyaviani Irami Putri |
| No. Mhs | : | 21522203 |
| Dosen Pembimbing | : | Dr. Harwati, S.T, M.T. |

Telah selesai melaksanakan penelitian yang berjudul "Pemetaan dan Prioritas Strategi Pengembangan UMKM Sertifikasi Halal Menggunakan Multidimensional Scaling dan Best Worst Method" di Laboratorium Data Mining, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia tercatat mulai tanggal 1 Mei sampai dengan tanggal 02 Juni 2025

Demikian surat keterangan kami keluarkan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 2 Juli 2025

Kepala Laboratorium
Data Mining



**Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.**

# LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

## PEMETAAN DAN PRIORITAS STRATEGI PENGEMBANGAN UMKM UNTUK SERTIFIKASI HALAL MENGGUNAKAN *MULTIDIMENSIONAL SCALING* DAN BEST-WORST METHOD

**TUGAS AKHIR**

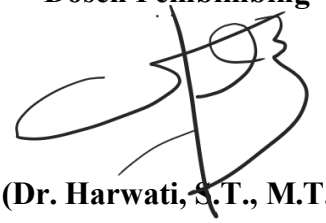
**Disusun Oleh :**

**Nama : Sastyaviani Irami Putri**

**No. Mahasiswa 21522203**

**Yogyakarta, 10 Juli 2025**

**Dosen Pembimbing**



**(Dr. Harwati, S.T., M.T.)**

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

# PEMETAAN DAN PRIORITAS STRATEGI PENGEMBANGAN UMKM UNTUK SERTIFIKASI HALAL MENGGUNAKAN *MULTIDIMENSIONAL SCALING* DAN BEST-WORST METHOD

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh:**

**Nama : Sastyaviani Irami Putri**

**No. Mahasiswa : 21522203**

**Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta, 10 Juli 2025**

**Tim Penguji**

| | |
|---|---|
| Dr. Harwati, S.T., M.T. | |
| Ketua | |
| Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M. Eng. Sc. | |
| Anggota I | |
| Danang Setiawan, S.T., M.T. | |
| Anggota II | |

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

**Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM**

**NIK. 015220101**

# HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, Bapak Alm. Taufan Sangiang Moerdani yang telah lebih dulu pulang namun pernah menanamkan keyakinan agar dapat menapaki jalan ini. Ibu Petranila Suma, yang doa, cinta, dan keteguhannya menjadi kekuatan terbesar dalam perjalanan ini. Mbah Tri Wuryani & Indiyah yang dukungannya dapat mengantarkan saya pada titik ini. Sahabat-sahabat yang setia menemani dalam suka dan duka. Serta untuk keluarga yang pernah meragukan, terima kasih, karena dari keraguan itu, tumbuh tekad untuk membuktikan bahwa saya mampu.

# MOTTO

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya."

**(Q.S An-Najm: 39)**

"*If you're scared of doing it, then do it scared!*"

# KATA PENGANTAR

***Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.***

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Pemetaan dan Prioritas Strategi Pengembangan UMKM Untuk Sertifikasi Halal Menggunakan *Multidimensional Scaling* dan *Best Worst Method*" dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Tugas akhir ini disusun sebagai bentuk penerapan ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan keilmuan di bidang teknik industri. Selain itu, tugas akhir ini juga menjadi sarana pembelajaran dalam mengaitkan teori dengan praktik yang terjadi di dunia kerja.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada bagian selanjutnya, penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan tugas akhir ini:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, MT. IPU. ASEAN. Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak, Ir. M. Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. M. Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D., IPM.selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu juga pikirannya serta memberikan motivasi, semangat dan dukungan.
5. Seluruh UMKM yang menjadi responden dari tugas akhir ini, Pihak Dinas UKM dan Koperasi DIY yang membantu proses penelitian ini agar bisa tuntas tepat waktu.
6. Kedua orang tua tercinta, Bapak Alm. Taufan Sangiang Moerdani yang menjadi cinta pertama, idola dan panutan penulis, Ibu Petranila Suma yang juga merupakan panutan, Ibu, sekaligus sahabat yang menemani & mendukung penuh penulis hingga titik ini.
7. Segenap keluarga besar yang menanamkan keyakinan, harapan, dan doa kepada penulis.
8. Saudara namun tidak sedarah saya, Mutiara Oktavia Damara, Kinanti Putri Unique, Mazaya Gusti Wardah, dan Gusti Mardiah, terima kasih telah tumbuh bersama jauh dari sebelum perjalanan ini dimulai.
9. Untuk sahabat terdekat penulis, Vira Dwi Apryola, Rifki Nurul Mukarim, Moch. Adib Heramunida, dan Nabila Lintang Kirana, terima kasih telah berjalan bersama sejak langkah pertama di bangku perkuliahan, yang telah memberikan canda, tawa, dukungan, motivasi, dan doa untuk penulis. Terima kasih sudah menemani penulis hingga akhir.
10. Untuk Ngang Ngong Ngeng, Keren-Keren Aja, The Amarta Kost, Ibu Amik, Bapak Sutara, dan Wina yang sudah memberikan penulis bantuan, motivasi, doa, dan menghibur penulis selama tugas akhir ini dikerjakan.
11. Teman-teman laboratorium *Data Mining* yang pernah menjadi bagian dari keseharian penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna, sehingga penulis menyampaikan permohonan maaf serta mengharapkan kritik dan saran dari semua pembaca

guna penyempurnaan dimasa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

***Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.***

Yogyakarta, 10 Juli 2025



(Sastyaviani Irami Putri)

21522203

# ABSTRAK

Dikutip dari Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia menyatakan bahwa Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional hingga 60,51% pada tahun 2024. Namun, UMKM menghadapi banyak tantangan untuk dapat bersaing di pasar global seperti meningkatkan kualitas produk, meningkatkan akses pasar, dan memenuhi standar sertifikasi, termasuk sertifikasi halal. Menurut ketentuan Pasal 4 Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal (UU JPH), produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikasi halal. Namun, dari total sekitar 64,4 juta Usaha Kecil dan Menengah (UMKM), hanya 3,8 juta yang disertifikasi halal. Dalam hal ini, pengelompokkan UMKM menjadi langkah peting untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok dengan kebutuhan serupa, memungkinkan strategi yang lebih terfokus, efisien, dan sesuai dengan kondisi setiap kelompok. Pendekatan ini juga mendukung percepatan sertifikasi halal. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Multidimensional Scaling* (MDS) untuk mengukur kesamaan antar kelompok *item* dalam bentuk visualisasi pola bentuk, dan *Best-Worst Method* (BWM) untuk membuat keputusan strategi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan UMKM dalam memperolah sertifikasi halal berbeda-beda pada atribut pengetahuan, kesadaran, pemahaman teknologi, dan biaya, dan dipetakan ke dalam 5 *cluster*, serta berdasarkan analisis prioritas, diperoleh bahwa strategi paling efektif untuk mendukung percepatan sertifikasi halal adalah meningkatkan jaringan informasi dan promosi terkait program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis), serta memperluas sosialisasi dan pendampingan oleh pemerintah hingga ke tingkat desa.

**Kata Kunci:** *Best-Worst Method, Multidimensional Scaling,* Pemetaan, Sertifikasi Halal, Strategi, UMKM.

# DAFTAR ISI

**PERNYATAAN KEASLIAN** ..... **ii**
**SURAT BUKTI PENELITIAN** ..... **iii**
**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING** ..... **iv**
**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI** ..... **v**
**HALAMAN PERSEMBAHAN** ..... **vi**
**MOTTO** ..... **vii**
**KATA PENGANTAR** ..... **viii**
**ABSTRAK** ..... **x**
**DAFTAR ISI** ..... **xi**
**DAFTAR TABEL** ..... **xii**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xiii**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Manfaat Penelitian ..... 3
1.5 Batasan Penelitian ..... 4
1.6 Sistematika Penulisan ..... 4
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **6**
2.1 Kajian Literatur ..... 6
2.2 Landasan Teori ..... 9
**BAB III METODE PENELITIAN** ..... **15**
3.1 Objek dan Subjek Penelitian ..... 15
3.2 Instrumen Penelitian ..... 15
3.3 Jenis Data ..... 15
3.4 Metode Pengolahan Data ..... 16
3.5 Alur Penelitian ..... 17
**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA** ..... **19**
4.1 Pengumpulan Data ..... 19
4.2 Pre-processing Data ..... 21
4.3 Pemetaan UMKM Menggunakan Multidimensional Scaling ..... 24
4.4 Pengelompokkan UMKM Berdasarkan Hasil Pemetaan ..... 27
4.5 Pembuatan Strategi Pengembangan UMKM ..... 35
4.6 Penentuan Strategi Prioritas dengan Best-Worst Method ..... 36
**BAB V PEMBAHASAN** ..... **39**
5.1 Penetapan Cluster ..... 39
5.2 Penetapan Prioritas Strategi Menurut Expert ..... 45
5.3 Penetapan Strategi Untuk Masing-Masing Cluster ..... 46
**BAB VI PENUTUP** ..... **49**
6.1 Kesimpulan ..... 49
**DAFTAR PUSTAKA** ..... **51**
**LAMPIRAN** ..... **A-1**

# DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian ..... 9
Tabel 2. 2 Kriteria Penilaian *Stress* ..... 13
Tabel 3. 1 Jenis Data ..... 15
Tabel 4. 1 Keterangan Variabel dan Indikator ..... 19
Tabel 4. 2 Aturan Transformasi Data ..... 22
Tabel 4. 3 Hasil Transformasi Data ..... 23
Tabel 4. 4 *Output Final Column Coordinates* ..... 24
Tabel 4. 5 *Output Final Row Coordinates* ..... 25
Tabel 4. 6 Jarak *Euclidean Distance* ..... 25
Tabel 4. 7 Nilai *Stress* dan *R Squared* ..... 27
Tabel 4. 8 UMKM Pada *Cluster* 1 ..... 28
Tabel 4. 9 UMKM Pada *Cluster* 2 ..... 30
Tabel 4. 10 UMKM Pada *Cluster* 3 ..... 31
Tabel 4. 11 UMKM Pada *Cluster* 4 ..... 33
Tabel 4. 12 Tabel *Summary* Profil ..... 34
Tabel 4. 13 Hasil Kuisioner Strategi Terbaik ..... 36
Tabel 4. 14 Hasil Kuisioner Strategi Terburuk ..... 36
Tabel 4. 15 Hasil Pembobotan Strategi ..... 37
Tabel 4. 16 Penggabungan Penilaian 2 *Expert* ..... 37
Tabel 4. 17 Urutan Strategi Prioritas ..... 38
Tabel 5. 1 *Summary Profile Cluster* 1 ..... 39
Tabel 5. 2 *Summary Profile Cluster* 2 ..... 40
Tabel 5. 3 *Summary Profile Cluster* 3 ..... 41
Tabel 5. 4 *Summary Profile Cluster* 4 ..... 42
Tabel 5. 5 *Summary Profile Cluster* 5 ..... 43
Tabel 5. 6 Urutan Strategi Prioritas ..... 45
Tabel 5. 7 Tabel *Consistency Ratio* ..... 46

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Proses KDD ..... 11
Gambar 3. 1 Alur Penelitian ..... 17
Gambar 4. 1 *Output Multidimensional Scaling* ..... 27

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi nasional. Dilihat dari jumlah industri dan potensi penyerapan tenaga kerja yang besar (Sofyan, 2017). Walaupun sempat mengalami penurunan jumlah UMKM sebanyak 2,24% pada masa pandemi, semenjak tahun 2021 UMKM kembali mengalami peningkatan hingga saat ini (KADIN, 2024). Berdasarkan data terbaru dari Kementrian Koperasi dan UKM menunjukkan bahwa jumlah UMKM di Indonesia sudah mencapai lebih dari 66 juta unit pada tahun 2024. UMKM ini tersebar di berbagai sektor industri, seperti teknologi digital, *fashion*, kerajinan tangan, dan kuliner. Selain itu, dikutip dari Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia menyatakan bahwa Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional hingga 60,51% pada tahun 2024. Namun, UMKM menghadapi banyak tantangan untuk dapat bersaing di pasar global, seperti meningkatkan kualitas produk, meningkatkan akses pasar, dan memenuhi standar sertifikasi, termasuk sertifikasi halal (Almaniq & Riyanto, 2024).

Sertifikasi halal menjadi salah satu komponen penting untuk menjaga kepercayaan pelanggan terhadap barang dan jasa yang akan dibeli. Sertifikasi halal merupakan sertifikasi yang menyatakan bahwa bahan baku, proses produksi, dan sistem jaminan halal dari suatu perusahaan telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan (LPPOM-MUI, 2008). Industri makanan halal menjadi peluang strategis dalam mendorong pertumbuhan dan pembangunan ekonomi (Salam & Makhtum, 2022). Oleh karena itu, dengan peluang yang ada pemerintah berupaya untuk memperkuat sektor halal untuk mendukung pertumbuhan industri dengan menetapkan beberapa ketentuan.

Menurut ketentuan Pasal 4 Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal (UU JPH), produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikasi halal. Namun, dari total sekitar 64,4 juta Usaha Kecil dan Menengah (UMKM), hanya 3,8 juta yang disertifikasi halal berdasarkan data dari Oktober 2019 hingga Februari 2024 (Indonesia, 2024). Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) memberi waktu kepada pelaku usaha mikro dan kecil (UMK) untuk mengurus perizinan dan sertifikasi halal selambat-lambatnya sampai dengan 17 Oktober 2026 mendatang ((BPJPH),

2024). UMKM masih menghadapi beberapa tantangan dalam mendapatkan sertifikasi halal, beberapa diantaranya adalah kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai sertifikasi halal, keterbatasan finansial, dan aksesibilitas, serta ketersediaan fasilitas yang menghambat, dan kesadaran dari pelaku UMKM yang masih kurang (Ningrum, 2022).

Apabila permasalahan tersebut tidak segera ditangani, maka hal ini bisa membahayakan bisnis kecil dan menengah (UMKM) serta perekonomian nasional secara keseluruhan, dikarenakan berisiko kehilangan daya saing di pasar serta kehilangan kepercayaan konsumen yang mempertimbangkan sertifikasi halal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Muiz, et al., 2023) dapat diketahui bahwa sertifikasi halal memiliki pengaruh signifikan terhadap pendapatan penjualan sebesar 0,307 atau 30,7%. Maka dari itu, berdasarkan tantangan-tantangan yang ada untuk mencapai tujuan sertifikasi halal bagi seluruh UMKM, diperlukan upaya lebih lanjut untuk memahami karakteristik dan kesiapan setiap UMKM dalam sertifikasi halal sehingga pembuatan strategi dapat lebih efektif dan tepat sasaran. Dalam hal ini, pengelompokkan UMKM menjadi langkah peting untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok dengan kebutuhan serupa, memungkinkan strategi yang lebih terfokus, efisien, dan sesuai dengan kondisi setiap kelompok. Pendekatan ini juga mendukung percepatan sertifikasi halal secara menyeluruh dengan mengatasi tantangan secara sistematis.

Untuk memahami karakteristik dan kesiapan UMKM dalam sertifikasi halal secara menyeluruh, penelitian ini menggunakan pendekatan *Multidimensional Scaling* (MDS) dan *Best-Worst Method* (BWM). *Multidimensional Scaling* (MDS) merupakan metode kuantitatif untuk mengukur kesamaan antar kelompok *item* dengan cara menyederhanakan data yang kompleks menjadi pola hubungan yang dapat divisualisasikan dengan jelas (Hout, et al., 2012). Sedangkan *Best-Worst Method* adalah metode yang digunakan untuk membuat keputusan berdasarkan beberapa kriteria. Metode ini diawali dengan memilih kriteria paling penting (terbaik) dan paling tidak penting (terburuk), lalu membandingkannya dengan kriteria lain, sehingga dapat membantu menentukan pilihan terbaik (Rezaei, 2015). Dalam penelitian ini, *multidimensional scaling* digunakan untuk memetakan pola kesamaan dari beberapa UMKM dalam hal kesiapan sertifikasi halal berdasarkan beberapa atribut atau faktor, yaitu; pengetahuan, kesadaran, kemampuan teknologi, dan biaya. Setelah itu, *best-worst method* akan digunakan untuk menemukan strategi yang harus diprioritaskan berdasarkan faktor-faktor tersebut.

Penelitian ini menggunakan pemetaan multidimensional scaling untuk mengidentifikasi kesiapan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal. Hasilnya memungkinkan pemerintah dan lembaga terkait menentukan UMKM yang paling membutuhkan tindakan, sehingga strategi dapat disusun secara spesifik dan tepat sasaran. Selain itu, penerapan *best-worst method* memberikan arah yang jelas dalam menentukan prioritas strategi berdasarkan analisis yang terstruktur. Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada percepatan proses sertifikasi halal bagi UMKM.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan diatas mengenai target jumlah UMKM yang harus telah tersertifikasi halal pada tahun 2026 , maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana pemetaan UMKM berdasarkan kesiapan sertifikasi dengan menggunakan *multidimensional scaling*.
2. Mengetahui strategi apa yang akan diprioritaskan tiap *cluster*-nya untuk mendukung percepatan sertifikasi halal bagi UMKM dengan menggunakan *best-worst method*.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirancang, berikut merupakan tujuan penelitian yang dilakukan:

1. Mengetahui pemetaan kesiapan UMKM dalam memperoleh sertifikasi halal berdasarkan faktor pengetahuan, kesadaran, kemampuan teknologi, dan biaya dengan menggunakan *multidimensional scaling*.
2. Menentukan strategi prioritas yang efektif untuk tiap *cluster* dalam mendukung percepatan sertifikasi halal bagi UMKM dengan menggunakan *best-worst method*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan:

1. Bagi Pemerintah dan Lembaga Terkait

   Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan data dan rekomendasi yang dapat digunakan untuk menyusun kebijakan yang strategis dan tepat sasaran dalam mendukung percepatan sertifikasi halal abgi UMKM secara efektif dan efisien.

2. Bagi UMKM:

   Hasil penelitian ini diharapkan mempu membantu UMKM memahami posisi dan kesiapan mereka dalam proses sertifikasi halal, serta mengetahui langkah yang perlu dialkukan agar lebih kompetitif di pasar halal.
3. Bagi Peneliti

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menjadi acuan penelitian lebih lanjut sebagai referensi mengenai penerapan metode *Multidimensional Scaling* (MDS) dan *Best-Worst Method* (BWM).

## 1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan penelitian yang digunakan untuk membatasi ruang lingkup penelitian yang dilakukan:

1. Penelitian ini berfokus pada UMKM di Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Penelitian ini berfokus pada kesiapan sertifikasi halal pada UMKM berdasarkan faktor pengetahuan, kesadaran, kemampuan teknologi, dan biaya.
3. Metode penelitian menggunakan *Multidimensional Scaling* (MDS) untuk melihat kesamaan karateristik UMKM berdasarkan kesiapan sertifikasi halal, dan *Best-Worst Method* (BWM) untuk menentukan prioritas strategi.
4. Data penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif dan dikumpulkan melalui survei atau wawancara dengan pemilik UMKM di berbagai sektor, serta pihak yang berwenang untuk memberikan penilaian dalam penentuan strategi prioritas.
5. Penelitian ini akan dilakukan dalam jangka waktu tertentu, menyesuaikand engan ketersediaan data dan sumber daya yang tersedia.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bab yang nantinya sebagai acuan supaya sistematis dalam penulisan penelitian ini, adapun sistematika dalam penulisan penelitian ini sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab I berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan penelitian ini.

**BAB II KAJIAN LITERATUR**

Bagian ini berisi tentang kajian induktif dan kajian deduktif yang diambil dari jurnal, buku, dan literatur lainnya yang mendukung dalam penyelesaian penelitian ini

**BAB III METODE PENELITIAN**

Berisi tentang uraian kerangka penelitian, metode yang digunakan, aplikasi, bahan baku, material, alat, tata cara penelitian, dan data yang digunakan.

**BAB IV PENGAMBILAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Dalam bagian ini akan menjelaskan pengumpulan data dengan prosedur yang sudah ditentukan, kemudian diolah sesuai dengan metode yang digunakan dan disertakan gambar dan grafik yang diperoleh dari hasil penelitian

**BAB V PEMBAHASAN**

Berisi pembahasan kritis mengenai hasil bab sebelumnya dan belum dipaparkan di bab sebelumnya.

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan berisi pernyataan singkat yang ditulis dengan menggunakan urutan angka untuk menjabarkan hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulan harus menjawab rumusan permasalahan dan membuktikan hipotesis yang ada. Saran berisi beberapa rekomendasi pengembangan penelitian lanjutan dengan menggunakan cara, alat ataupun metode lain dengan tujuan untuk memperluas pengembangan ilmu. Selain itu, bagian ini juga berisi saran yang diperlukan jika penelitian lanjutan akan dikembangkan berdasarkan keterbatasan/hambatan yang ditemukan selama penelitian dilakukan. Saran dapat dihasilkan dari pembahasan yang telah dilakukan di bab sebelumnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini memuat sumber literatur yang menjadi rujukan dari penelitian ini, baik berupa jurnal, buku, maupun literasi lainnya yang menunjang.

**LAMPIRAN**

Berisi lampiran daftar tabel, gambar, atau bagian lainnya yang mendukung penelitian.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Kajian Literatur

Dalam kajian literatur berisi penjelasan dari jurnal-jurnal ilmiah terkait penelitian sebelumnya yang serupa, serta penelitian yang relevan dengan topik yang diteliti. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kerangka penelitian yang akan dilaksanakan. Berikut merupakan analisis terhadap penelitian terdahulu.

Penelitian terkait Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sudah banyak dilakukan sebelumnya, seperti pada penelitian Alamanda, et al. (2023) melakukan pengelompokkan UMKM berdasarkan karakteristik seperti kepemilikan sertifikasi, lisensi, dan total kekayaan menggunakan metode *k-means clustering*. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa UMKM terbagi menjadi tiga c*luster*, yaitu UMKM dengan sertifikasi tinggi dan pendapatan rendah, UMKM dengan pendapatan tinggi namun sertifikasi rendah, serta UMKM dengan pendapatan tinggi dan sertifikasi paling rendah. Selain itu, pengelompokkan UMKM juga dilakukan oleh Madyaratry, et al. (2020) menggunakan *multidimensional scaling* berdasarkan pendekatan RAPFISH, yang mengevaluasi UKM berdasarkan lima aspek, yaitu: ekologis sosial, ekonomi, teknologi, dan institusional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi teknologi mendapatkan nilai rendah (31,24%), sosial (70%), ekologis (52,47%), dan ekonomi (56,88%). UMKM keripik pisang akan dikelompokkan dalam 3 kondisi kategori, yaitu: buruk, baik, dan sangat baik. Pengelompokkan UMKM selanjutnya dilakukan oleh Leha dan Penu (2023) yang berfokus menganalisis kondisi UMKM Kabupaten Ende setelah pandemi Covid-19. Penelitian ini mencakup 21 kecamatan dan 255 desa, dengan populasi mencapai 274,599 orang pada tahun 2020. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *multidimensional scaling* (MDS) untuk menentukan strategi dalam upaya pemulihan dan mengetahui atribut dominan yang mempengaruhi kondisi UMKM pasca-pandemi. Setelah, dilakukan pengelompokkan maka akan diketahui permasalahan dari masing-masing UMKM dan diberikan strategi yang sesuai dalam hal pengembangan UMKM yang ada pada Kabupaten Ende. Selain itu, terdapat penelitian untuk melakukan pengelompokkan UMKM berdasarkan kinerja dan kualitas produk menggunakan metode *k-means clustering*, penelitian tersebut dilakukan oleh Marcelina, et al. (2023). Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah

terdapat tiga kelompok UKM yang berbeda, yaitu: UKM Mandiri, UKM Berkembang, dan UKM Binaan. Pengelompokkan ini berguna untuk memberikan pengetahuan mengenai bagaimana masing-masing kelompok tersebut dapat diimplementasikan strategi pengembangan yang sesuai. Selanjutnya, berbeda dengan penelitian lainnya yang secara spesifik melakukan pengelompokkan UMKM, pada penelitian Adriyantomo, et al. (2024) lebih berfokus pada perbandingan setiap UMKM Stunner dengan memanfaatkan *perceptual mapping* atau *multidimensional scaling* untuk mengetahui atribut mana yang perlu dilakukan peningkatan pada setiap UMKM. Dengan menggunakan total 150 data pengguna *brand fashion* wanita didapatkan hasil yaitu bahwa Stunner dapat melakukan peningkatan penjualan dengan mengoptimalkan media sosial dan meningkatkan kesadaran merek di kalangan konsumen.

Selanjutnya, banyak juga penelitian yang sudah dilakukan untuk mengelompokkan pelanggan menggunakan berbagai macam metode, seperti pada penelitian Nagy Peto, et al. (2023) melakukan identifikasi konsumen berdasarkan sikap mereka terhadap produk lokal di Hungaria yang nantinya akan dilakukan pengelompokkan menggunakan metode *k-means clustering*. Dari penelitian ini didapatkan bahwa pada *cluster* 1 (*emotional)* mencakup 36,5% dari sampel, *Cluster* 2 (*local patriots)* terdapat sebesar 15% dari sampel, *Cluster* 3 (*passive*) terdapat sebesar 12,2% dari sampel, dan terakhir pada *Cluster* 4 (*conscious*) terdapat sebesar 27,3% dari sampel yang ada. Penelitian ini bisa membantu dalam menentukan target dengan cara pemasaran yang berbeda. Kemudian, pada penelitian Jati, et al. (2023) berfokus untuk melakukan pengelompokkan konsumen berdasarkan preferensi produk *dessert* menggunakan metode *k-means clustering.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumen terbagi menjadi tiga kluster: kluster 1 terdiri dari konsumen selektif yang memilih produk berdasarkan testimoni, kluster 2 adalah konsumen ekonomis yang sensitif terhadap harga, dan kluster 3 adalah konsumen variatif yang menyukai variasi rasa. Hasil ini bisa dimanfaatkan UMKM untuk merumuskan strategi pemasaran yang lebih efektif untuk meningkatkan daya saing di pasar. Masih membahas mengenai segmentasi pelanggan, pada penelitian Sulistyawari dan Sakidin (2021) menggunakan data transaksi penjualan Perum BULOG kantor wilayah DKI Jakarta & Banten selama tahun 2019 dengan total 9.945 transaksi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengelompokkan pelanggan menggunakan algoritma *K-Medoids* untuk merancang strategi pemasaran yang tepat sasaran. Didapatkan hasil tiga segmen pelanggan. Pada segmen *Lost Customers* terdapat 271 pelanggan, segmen *Core Customers* terdapat 307 pelanggan, dan pada segmen *New Customers* terdapat 328 pelanggan.

Kemudian, terdapat pengelompokkan dalam upaya meningkatkan layanan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ashma, et al. (2020) memiliki tujuan untuk mengelompokkan keluhan pelanggan di PT. Infomedia Nusantara menggunakan metode *k-means clustering.* Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa analisis *cluster* dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam keluhan pelanggan, yang membantu pengambilan keputusan bagi perusahaan untuk meningkatkan manajemen pelayanan. Selanjutnya, hal yang serupa dilakukan oleh Habyba, et al. (2021) menggunakan metode *multidimensional scaling* untuk menganalisis posisi kompetitif *platform e-commerce* dalam beberapa aspek yang ada. Hasil dari penelitian ini bisa digunakan untuk meningkatkan pelayanan pada *e-commerce* berdasarkan preferensi konsumen.

Terdapat penelitian lainnya yang berfokus pada pengelompokkan suatu objek, seperti yang dilakukan oleh Batubara, et al. (2020) dan Anikah, et al. (2020). Keduanya menggunakan metode *k-means clustering* untuk melakukan pengelompokkan. Namun, Batubara, et al. (2020) berfokus pada pengetahuan baru mengenai jumlah industri mikro yang tersebar di seluruh provinsi Indonesia, dan Anikah, et al. (2020) melakukan pengelompokkan barang untuk menentukan stok barang ke depannya. Kedua penelitian tersebut tentunya berbeda, namun bisa sama-sama diselesaikan menggunakan metode yang sama yaitu *k-means clustering*.

Terakhir, peneliti melakukan kajian literatur mengenai penelitian terdahulu yang menggunakan metode *best-worst method* untuk menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan UMKM dengan fokus serta tujuan yang berbeda-beda. Penelitian oleh Cholil, et al. (2024) membahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan UMKM, dengan didapatkan hasil bahwa efisiensi penggunaan sumber daya, inovasi produk, dan dukungan kebijakan pemerintah memiliki bobot tertinggi. Sementara itu, penelitian oleh Damar dan Putra (2022) berfokus pada pemilihan pemasok pada UMKM, dengan hasil kriteria responsivitas terpilih menjadi yang terbaik, dan pengiriman sebagai kriteria terburuk. Kemudian masih dalam konteks pemilihan pemasok, terdapat penelitian Masykuri dan Nurhayati (2023) yang mendapatkan hasil bahwa kriteria ekonomi, sosial, dan lingkungan perlu dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok berkelanjutan.

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian

| No | Penulis | Objek (Industri) | | | Metode | | | | Tujuan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pelanggan/ Pasar | UMKM | Produk/ | MDS | K-Means | K-Medoids | BWM | Strategi Bisnis | Stok Barang | Peningkatan Layanan | Pemilihan Pemasok |
| 1 | (Ashma, et al., 2020) | √ | | | | √ | | | √ | | | |
| 2 | (Batubara, et al., 2020) | | √ | | | √ | | | √ | | | |
| 3 | (Anikah, et al., 2020) | | | √ | | √ | | | | √ | | |
| 4 | (Nagy-Peto, et al., 2023) | √ | | | | √ | | | √ | | | |
| 5 | (Jati, et al., 2023) | √ | | | | √ | | | √ | | | |
| 6 | (Habyba, et al., 2021) | | √ | | √ | | | | | | | |
| 7 | (Sulistyawati & Sadikin, 2021) | √ | | | | | √ | | √ | | | |
| 8 | (Marcelina, et al., 2023) | | √ | | | √ | | | √ | | | |
| 9 | (Alamanda, et al., 2023) | | √ | | | √ | | | √ | | | |
| 10 | (Madyaratry, et al., 2020) | | √ | | √ | | | | | | | |
| 11 | (Leha & Penu, 2022) | | √ | | √ | | | | | | | |
| 12 | (Adriyantomo, et al., 2024) | | √ | | √ | | | | √ | | | |
| 13 | (Cholil, et al., 2024) | | √ | | | | | √ | √ | | | |
| 14 | (Damar & Putra, 2022) | | √ | | | | | √ | | | | √ |
| 15 | (Masykuri & Nurhayati, 2023) | | √ | | | | | √ | | | | √ |
| 16 | **Usulan** | | √ | | √ | | | √ | √ | | | |

## 2.2 Landasan Teori

### 2.1.1 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Konsep dan definisi dari Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sudah diatur di dalam Undang-Undang Bab 1 pasal 1 UU No. 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mkro, Kecil, dan Menengah (UMKM), yaitu:

1) Usaha Mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.
2) Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari Usaha Menengah atau Usaha Besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini.

3) Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.

### 2.1.2 Karakteristik UMKM

Karakteristik UMKM menurut Bank Dunia terbagi menjadi 3 jenis. Yaitu: 1. Usaha Mikro mempekerjakan sekitar 10 orang; 2. Usaha Kecil mempekerjakan sekitar 30 orang; dan 3. Usaha Menengah yang mempekerjakan karyawan hingga 300 orang (Farisi, et al., 2022). Selain itu. Terdapat ciri-ciri dari usaha mikro, kecil, dan menengah, yaitu: a. Jenis produk yang dikelola cenderung tidak tetap, dan dapat berubah-ubah; b. Lokasi usaha dapat berpindah kapanpun; c. UMKM belum menerapkan sistem administrasi yang baik; d. Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada belum memiliki keterampilan kewirausahaan yang baik. Tingkat pendidikan SDM di dalam UMKM cenderung masih rendah; f. Pelaku UMKM umumnya belum memiliki akses ke jaringan perbankan; g. Sebagian besar pelaku usaha kecil belum memiliki legalitas atau izin usaha yang sah. (Farisi, et al., 2022).

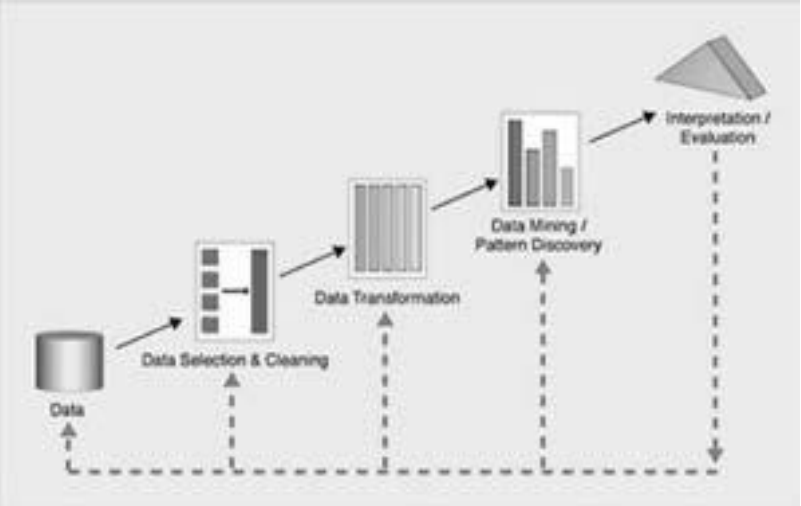
### 2.1.3 Sertifikasi Halal

Sertifikasi halal merupakan sertifikasi yang menyatakan bahwa bahan baku, proses produksi, dan sistem jaminan halal dari suatu perusahaan telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan (LPPOM-MUI, 2008). Proses sertifikasi ini dilakukan melalui beberapa tahapan pemeriksaan yang dilakukan oleh auditor yang berpengalaman di bidangnya. Setelah pemeriksaan tersebut selesai, status kehalalannya sudah ditetapkan dan terdapat suatu fatwa tertulis mengenai hal itu (Hasan, 2014). Sertifikasi halal yang diberikan berlaku selama 4 tahun dan perusahaan harus mempertahankan jaminan halal tersebut (Faridah, 2019).

Menurut ketentuan Pasal 4 Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal (UU JPH), produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikasi halal (Indonesia, 2024). Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) memberi waktu kepada pelaku usaha mikro dan kecil (UMK) untuk mengurus perizinan dan sertifikasi halal selambat-lambatnya sampai dengan 17 Oktober 2026 mendatang ((BPJPH), 2024)

### 2.1.4 *Knowledge Discovery in Database* (KDD)

Menurut Mirza (2015) *knowledge discovery in database* (KDD) merupakan suatu proses yang melalui tahapan pengumpulan, dan penggunaan data yang sudah ada untuk menemukan pola, keteraturan, atau hubungan dalam set data yang besar. Berikut merupakan ilustrasi dari proses KDD:




Gambar 2. 1 Ilustrasi Proses KDD

Source: www.neliti.com

Dari gambar 2.1 dapat diketahui bahwa proses KDD terdiri dari: 1) Proses memahami data berdasarkan kebutuhan, pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data.; 2) Tahap *pre-processing* data atau tahap seleksi data (*Data Selection)* sesuai dengan kebutuhan penelitian, dan melakukan pembersihan pada data (*Data Cleaning*) yaitu proses eliminasi data yang tidak sesuai dengan tipe data yang dibutuhkan.; 3) Pada *data transformation* dilakukan tahapan mengubah data menjadi format yang berbeda sesuai dengan kebutuhan analisis.; 4) *Data Mining* merupakan tahapan utama dari KDD, yaitu pada tahap ini dilakukan pemodelan pada data untuk nantinya ditemukan pola baru pada data.; 5) Tahap untuk menggunakan data yang sudah dianalisa untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi masalah.

### 2.1.5 *Data Mining*

*Data Mining* adalah suatu proses menggali kumpulan data dan mengubahnya menjadi informasi yang bermanfaat bagi pengguna. Informasi tersebut didapatkan dari data yang sebelumnya sudah ada (Talarima, et al., 2023). Menurut Rerung (2018) *data mining* terbagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan atau dihasilkan, yaitu: 1) Deskripsi, yaitu melalukan deskripsi pada pola data yang ada.; 2) Estimasi, model ini lebih berorientasi pada variabel target dengan data numerik daripada kategori, model estimasi ini

dibuat menggunakan data historis yang ada untuk nantinya menghasilkan data prediksi.; 3) Prediksi, melakukan prediksi pada data baru dengan memanfaatkan data historis yang sudah ada sebelumnya sebagai acuan.; 4) Klasifikasi, melakukan pengklasifikasian data berdasarkan beberapa kategori yang ada.; 5) Klasterisasi, pengelompokkan kelas-kelas data menjadi suatu klaster berdasarkan keimiripannya.

### 2.1.6 *Multidimensional Scaling*

*Multidimensional Scaling* adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk menentukan posisi suatu objek lainnya berdasarkan kemiripannya dan juga untuk mengidentifikasi hubungan interdependensi suatu objek. Hubungan ini dapat diketahui dengan cara membandingan variabel dengan setiap objek yang ada dengan menggunakan *perceptual map* (Nahar, 2016). *Multidimensional Scaling* memiliki tujuan untuk memvisualisasikan data dalam bentuk peta posisi setiap objek pada suatu dimensi sehingga suati atribut dapat dikatakan mampu untuk mengelompokkan objek-objek yang ada (Almeira, et al., 2021). Berikut merupakan beberapa tahapan dalam melakukan analisis *multidimensional scaling* menurut Nahar (2016)

1) Menghitung matriks jarak menggunakan *Euclidean Distance* dengan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_{ih} - x_{jh})^2} \quad (1)$$

dimana:

$d_{ij}$ = jarak antar objek ke-i dan objek ke-j

$x_{ijh}$ = hasil pengukuran objek ke-I pada peubah h

$x_{jh}$ = hasil pengukuran objek ke-j pada peubah h

2) Mencari nilai *eigen value vector* dengan rumus seperti berikut:

$$\det(B - \lambda I) \text{ dan } \det(B - \lambda I)X \quad (2)$$

Dimana untuk menghitung matriks B dengan elemen-elemen, sebagai berikut:

$$b_{ij} = -\frac{1}{2}(d_{ij}^2 - d_{i.}^2 - d_{.j}^2 + d_{..}^2) \quad (3)$$

dimana:

$$d_{i.}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i} d_{ij}^2 \quad (4)$$

$$d^2_{j} = \frac{1}{n} \sum_{i} d^2_{ij}$$

$$d^2_{..} = \frac{1}{n} \sum_{ii} d^2_{ij}$$

3) Menghitung nilai *stress* dengan menggunakan rumus seperti berikut:

$$S = \left[ \frac{\sum_{i=j}^{n} (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum_{i=j}^{n} d_{ij}^2} \right] \quad (5)$$

Nilai stress merupakan ukuran ketidakcocokan dalam model (Lestari, et al., 2019). Semakin kecil nilai *stress* yang didapatkan maka hubungan kesamaan yang terbentuk semakin baik dan *perceptual map* yang terbentuk semakin sempurna (Nahar, 2016). Dibawah ini merupakan kriteria penilaian dari nilai *stress*:

Tabel 2. 2 Kriteria Penilaian *Stress*

| **Stress** | **Kriteria** |
|---|---|
| ≥ 20% | Kurang |
| 10% - 20% | Cukup |
| 5% - 10% | Baik |
| 2.5% - 5% | Sangat Baik |
| < 2.5% | Sempurna |

### 2.1.7 *Best-Worst Method*

*Best-Worst Method* (BWM) merupakan suatu teknik pengambilan keputusan yang berfokus pada permasalahan multi-kriteria dan dirancang untuk mengatasi kekurangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikarenakan pada metode AHP memerlukan banyak perbandingan berpasangan yang dapat menghasilkan nilai inkonsistensi. Pada BWM hanya memerlukan dua perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria, yaitu memilih kriteria terbaik dan terburuk (Sadjadi & Karimi, 2018). Berikut merupakan tahapan pada *best-worst method* (Al-Fajri, et al., 2023):

1) Melakukan identifikasi kriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan {c1, c2, ..., cn}
2) Menentukan kriteria terbaik dan terburuk yang dilakukan oleh pengambil keputusan. Kriteria terbaik diambil berdasarkan faktor yang paling penting, sedangkan kriteria terburuk diambil dair faktor yang paling tidak penting dalam pengambilan keputusan.

3) Mencari *vector best-to-others* (BO) dengan menggunakan skala dari 1 hingga 9, nantinya pengambil keputusan akan memilih kriteria terbaik di atas semua faktor lainnya. Angka 1 menunjukkan bahwa kedua kriteria sama pentingnya, sedangkan angka 9 menunjukkan bahwa kriteria terbaik jauh lebih penting daripada semua faktor lainnya.
4) Mencari *vector others-to-worst* (OW), nantinya pengambil keputusan akan menghitung preferensi mereka untuk semua kriteria terkait dengan kriteria terburuk ayng sudah terpilih. Untuk penggunaan skala masih sama seperti *best-to-others*.
5) Selanjutnya menghitung bobot optimal untuk setiap kriteria, dengan rumus:

$$\min \max_{j} \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \right\} \quad (6)$$

dengan,
$\sum_j w_j = 1$

### 2.1.8 *Geometric Mean Theory*

*Geometric Mean Theory* digunakan untuk mengolah hasil perbandingan berpasangan yang diperoleh dari kuisioner para responden. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan satu nilai representative dalam matriks perbandingan, dengan merata-ratakan jawaban responden menggunakan rata-rata geometri. Prosesnya dilakukan dengan mengalikan seluruh nilai yang diperoleh, lalu mengambil akar pangkat ke-*n* dari hasil perkalian tersebut, dimana *n* adalah jumlah responden (Riyandi & Sudibyo, 2019). Secara sistematis, proses ini dirumuskan dengan persamaan:

$$a_w = \sqrt[n]{a_1 x a_2 x a_3 x \dots} \quad (7)$$

# BAB III
# METODE PENELITIAN

## 3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek pada penelitian ini merupakan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) khususnya UMKM yang berfokus pada produk makanan dan minuman di seluruh wilayah Yogyakarta yang belum memiliki sertifikasi halal. Sedangkan subjek dari penelitian ini adalah pelaku UMKM terkait yang nantinya akan mengisi kuisioner yang disebarkan guna megetahui karakteristik dari pelaku UMKM yang mempengaruhi pertimbangan mereka melakukan sertifikasi halal.

## 3.2 Instrumen Penelitian

Berikut merupakan instrument penelitian yang digunakan untuk mendukung proses pengumpulan dan analisis data dalam penelitian ini:

1. Dataset, berisikan data yang dibutuhkan dalam pengolahan data yang berasal dari pengisian kuisioner yang dilakukan oleh pelaku UMKM.
2. *Statistical Program for Social Sciences, software* yang digunakan dalam melakukan pengolahan data menggunakan metode *multidimensional scaling*.
3. *Microsoft Excel*, *software* digunakan dalam *pre-processing* data, dan merupakan wadah untuk melakukan perhitungan pengambilan keputusan terbaik menggunakan metode *best-worst method*.

## 3.3 Jenis Data

Berikut merupakan beberapa jenis data yang digunakan dalam penelitian ini

Tabel 3. 1 Jenis Data

| Jenis Data | Kategori | Metode Pengambilan |
|---|---|---|
| Demografi UMKM | Primer | Kuisioner |
| Atribut Penelitian | Sekunder | Studi Literatur |
| Indikator Atribut | Sekunder | Studi Literatur |
| Karakteristik UMKM | Primer | Kuisioner |
| Angka Prioritas Strategi | Primer | Wawancara |

| Jenis Data | Kategori | Metode Pengambilan |
|---|---|---|
| | | Kuisioner |

Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing kategori beserta jenis data yang digunakan:

1. Data Primer pada penelitian ini didapatkan dari hasil pengisian kuisioner yang dilakukan oleh pelaku UMKM, pada data ini mencakup demografi UMKM dan karakteristik dari masing-masing pelaku UMKM. Data ini nantinya akan diolah menggunakan metode *multidimensional scaling*. Selain itu, akan ada pengisian kuisioner oleh *expert* untuk menentukan kriteria atau strategi terbaik menggunakan metode *best-worst* method.
2. Data Sekunder pada penelitian ini mengandalkan teori-teori dan merujuk pada penelitian sebelumnya dengan cara membandingkan dengan jurnal ilmiah yang sudah ada. Selain itu, beberapa informasi yang ada juga didapatkan dari buku-buku relevan.

### 3.4 Metode Pengolahan Data

Berikut merupakan metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini:

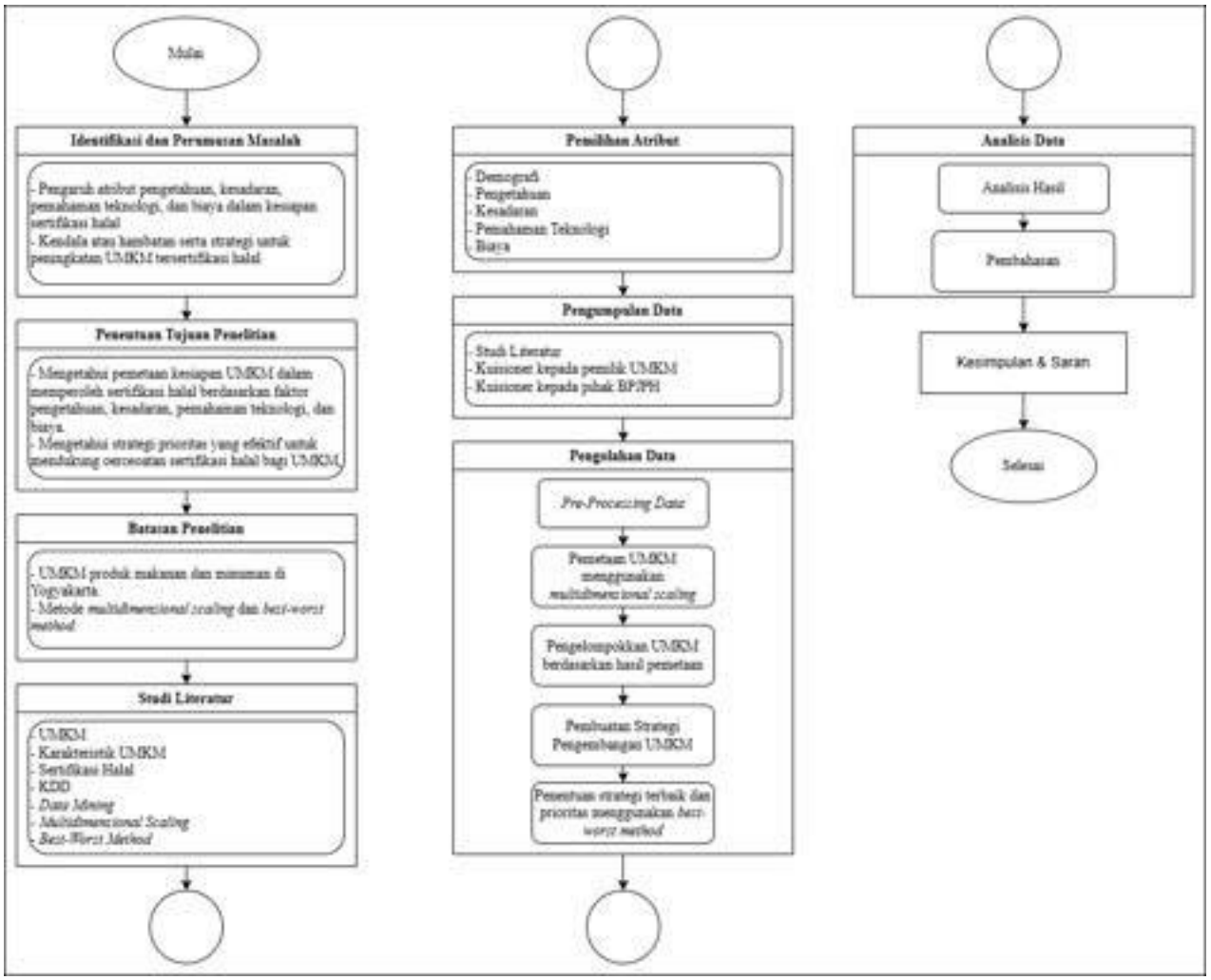
1. *Multidimensional Scaling*

   *Multidimensional Scaling* digunakan untuk melakukan pemetaan menggunakan *perceptual map* untuk menilai kedekatan suatu objek dala penelitian ini adalah UMKM dengan beberapa atribut penilaian yang digunakan.
2. *Best-Worst Method*

   Metode ini akan digunakan untuk melakukan penentuan strategi terbaik dan yang harus diprioritaskan agar penindak lanjutan mengenai sertifikasi halal bisa lebih efektif dan tepat sasaran.

### 3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan rancangan alur dari penelitian ini:




Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Penjelasan dari alur penelitian di atas adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

   Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi masalah, khususnya mengenai sertifikasi halal di Indonesia dan bagaimana kesiapan UMKM dalam hal itu. Setelah itu, akan dilakukan rumusan masalah dari penelitian ini.

2. Menentukan Tujuan Penelitian

   Setelah melakukan perumusan masalah, selanjutnya adalah menentukan tujuan dari penelitian ini, misalnya untuk melakukan pemetaan UMKM berdasarkan kesiapan sertifikasi halal.

3. Menentukan Batasan Masalah

Pada tahap ini dilakukan penentuan mengenai batasan-batasan dari penelitian agar tidak terlalu luas.

4. Studi Literatur

   Pada tahap ini peneliti akan melakukan tinjauan literatur mengenai dasar teori dari penelitian yang akan dilakukan, seperti objek utama, metode yang akan digunakan, dan tahapannya.

5. Pemilihan variabel

   Pada langkah ini dilakukan pemilihan variabel terkait yang akan digunakan pada penelitian ini berdasarkan permasalahan yang sudah ditemukan di awal. Variabel yang digunakan bersifat relevan dan bisa digunakan untuk melakukan pemetaan UMKM berdasarkan kesiapan sertifikasi halal.

6. Pengumpulan Data

   Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data yang diperlukan berdasarkan variabel atau atribut yang sudah ditentukan dan pengisian data akan dilakukan oleh pelaku UMKM untuk diolah menggunakan metode *multidimensional scaling* dan pengisian kuisioner oleh *expert* untuk diolah menggunakan metode *best-worst method*.

7. Pengolahan Data

   Data yang sudah dikumpulkan akan diproses, diolah, serta dilakukan analisis menggunakan metode yang sudah ditentukan yaitu *multidimensional scaling* dan *best-worst method*.

8. Analisis Data

   Selanjutnya, pada langkah ini akan dilakukan interpretasi hasil dari pengolahan data sebelumnya untuk mendapatkan pemahaman yang baik mengenai pemetaan serta strategi pengembangan UMKM dalam kesiapan sertifikasi halal.

9. Kesimpulan dan Saran

   Terakhr, pada tahap ini aka dilakukan penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta menjawab tujuan dari penelitian, dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

# BAB IV
# PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

## 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi dari beberapa sumber agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian. Pada penelitian ini menggunakan 2 tipe data, yaitu data kuisioner yang diisi oleh pelaku UMKM kuliner di area Yogyakarta terkait kesiapan dalam sertifikasi halal dan data kuisioner pemilihan strategi terbaik yang diisi oleh *expert* pada bidang sertifikasi halal.

Pengumpulan data kuisioner oleh pelaku UMKM yang berjudul ”Kesiapan Sertifikasi Halal” dilakukan menggunakan media *google form* dan dibagikan kepada pelaku UMKM kuliner yang ada di Yogyakarta dan sekitar. Pada kuisioner ini, terdapat beberapa informasi yang akan diminta kepada pelaku UMKM, salah satunya adalah Demografi. Pertanyaan demografi sendiri terdiri dari Nama UMKM, Kabupaten/Kota UMKM, Lama Usaha, Produk UMKM, Jumlah Produk, Usia Pemilik UMKM, Gender Pemilik UMKM, Pendidikan Terakhir Pemilik UMKM, dan Penghasilan Perbulan UMKM. Selain itu, juga terdapat beberapa pertanyaan lainnya mengenai variabel yang digunakan, yaitu mengenai Pengetahuan, Kesadaran, Pemahaman Teknologi, dan Biaya. Total data yang terkumpul adalah sebanyak 137 data yang nantinya akan melalui tahap *pre-processing* data.

Tabel 4. 1 Keterangan Variabel dan Indikator

| No | Variabel | Keterangan | Indikator |
|---|---|---|---|
| 1 | Demografi | Demografi pada penelitian ini berkaitan dengan tribut karakteristik yang akan digunakan, dimana demografi ini menjelaskan mengenai Nama UMKM, Lama Usaha, dan Pendidikan Terakhir pemilik UMKM. | 1. Nama UMKM<br>2. Kabupaten/Kota UMKM<br>3. Lama Usaha<br>4. Produk UMKM<br>5. Jumlah Produk<br>6. Usia Pemilik UMKM<br>7. Gender Pemilik UMKM<br>8. Pendidikan Terakhir Pemilik<br>9. Penghasilan Per Bulan UMKM |

| No | Variabel | Keterangan | Indikator |
|---|---|---|---|
| 2 | Pengetahuan (Ningrum, 2022) | Pengetahuan merupakan hal penting dalam konteks kesiapan sertifikasi halal. Masih banyak UMKM yang tidak memiliki sertifikasi halal dikarenakan kurangnya sosialisasi mengenai kewajiban dalam sertifikasi. Maka dari itu, atribut ini penting sebagai pertimbangan karakteristik pelaku UMKM. | 1. Pernah mengikuti pelatihan?<br>2. Mengetahui syarat-syarat pengajuan sertifikasi halal?<br>3. Mengetahui cara mengajukan sertifikasi halal?<br>4. Mengetahui dokumen apa yang harus dimiliki untuk mengajukan sertifikasi halal?<br>5. Mengetahui kesulitan dalam mengajukan sertifikasi halal dan cara mengatasinya? |
| 3 | Kesadaran (Ningrum, 2022) | Aspek kesadaran juga penting dalam penelitian ini, dikarenakan kebanyakan para pelaku UMKM berpikir bahwa sertifikasi halal hanya diwajibkan bagi pemiliki usaha besar. Hal ini menyebabkan pelaku UMKM tidak menganggap penting sertifikasi halal. | 1. Kesadaran akan manfaat yang didapatkan dari sertifikasi halal UMKM?<br>2. Kesadaran akan produk makanan dan minuman harus bersertifikat halal?<br>3. Apakah anda menjamin produk yang belum memiliki sertifikasi halal itu sudah aman?<br>4. Kesadaran pentingnya sertifikasi halal bagi masyarakat?<br>5. Apakah produk yang anda jual harus memiliki sertifikasi halal? |
| 4 | Pemahaman Teknologi (Ningrum, 2022) | Selain kurangnya pengetahuan, pelaku UMKM terdiri dari usia serta tingkat pendidikan yang beragam, hal ini menyebabkan beberapa dari | 1. Apakah pemilik atau *staff* memiliki kemampuan menggunakan komputer?<br>2. Apakah pemilik atau *staff* memiliki kemampuan mengakses internet? |

| No | Variabel | Keterangan | Indikator |
|---|---|---|---|
| | | mereka tidak memiliki pemahaman teknologi dan masih melakukan banyak hal menggunakan cara manual. Pengurusan sertifikasi dianggap sulit dikarenakan diperlukan keahlian untuk mengoperasikan teknologi. | 3. Apakah ada orang di sekitar UMKM yang dapat membantu mengoperasikan komputer dan mengakses internet?<br>4. Apakah UMKM yang dikelola memiliki komputer pribadi?<br>5. Apakah UMKM yang dikelola memiliki akses internet pribadi? |
| 5 | Biaya (Ningrum, 2022) | Banyak dari pelaku UMKM yang memiliki tingkat penghasilan minim, hal ini menyebabkan pelaku UMKM tidak mempertimbangkan sertifikasi halal. | 1. Apakah mementingkan menambah modal usaha anda daripada melakukan sertfikasi halal?<br>2. Apakah anda menghadapi hambatan dalam menanggarkan biaya yang diperlukan untuk melakukan sertifikasi halal?<br>3. Apakah anda merasa adanya biaya menjadi beban yang berat bagi usaha anda?<br>4. Apakah pendapatan sudah cukup untuk melakukan sertifikasi halal?<br>5. Apakah biaya sertifikasi mahal? |

### 4.2 *Pre-processing Data*

Data yang sudah terkumpul akan melalui beberapa tahapan dari *pre-processing* data, yaitu:

4.2.1 Data *Selection*

Sebelum dilakukan proses pengolahan data, tahap *data selection* perlu dilakukan terlebih dahulu agar memastikan bahwa data yang akan digunakan relevan dengan penelitian. Dari total 139 data yang berhasil dikumpulkan, tidak seluruhnya dapat digunakan secara langsung.

Beberapa data terpaksa dieliminasi karena tidak memenuhi syarat sebagai data yang dapat diolah. Proses *data selection* ini mencakup tahap pemeriksaan terhadap kelengkapan jawaban, serta kesesuaian dengan variabel yang akan digunakan dalam analisis. Pada penelitian ini, untuk variabel demografi yang akan digunakan hanya Nama UMKM, Usia Pemilik UMKM, Pendidikan Terakhir Pemilik UMKM, dan Pendapat per Bulan UMKM.

4.2.2 Data *Transformation*

Setelah tahap pemilihan data, maka tahapan selanjutnya adalah untuk mentransformasikan data menyesuaikan dengan kebutuhan pengolahan data. Pada penelitian ini, bentuk data yang didapatkan dari kuisioner adalah jawaban Ya atau Tidak. Maka dari itu, data perlu diubah ke dalam bentuk numerik agar dapat diolah menggunakan *software* SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*). Aturan transformasi bisa dilihat pada tabel yang ada di bawah ini:

Tabel 4. 2 Aturan Transformasi Data

| **Aturan Transformasi** | | |
|---|---|---|
| **Pengetahuan (A1)** | | |
| A1Q1 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A1Q2 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A1Q3 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A1Q4 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A1Q5 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| | Ya | 1 |
| **Kesadaran (A2)** | Tidak | 0 |
| A2Q1 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A2Q2 | Ya | 1 |
| | Tidak | 1 |
| A2Q3 | Ya | 0 |
| | Tidak | 0 |
| A2Q4 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A2Q5 | | |

| Aturan Transformasi | | |
|---|---|---|
| **Pemahaman Teknologi (A3)** | | |
| A3Q1 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A3Q2 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A3Q3 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A3Q4 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A3Q5 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| Biaya (A4) | | |
| A4Q1 | Ya | 0 |
| | Tidak | 1 |
| A4Q2 | Ya | 0 |
| | Tidak | 1 |
| A4Q3 | Ya | 0 |
| | Tidak | 1 |
| A4Q4 | Ya | 1 |
| | Tidak | 0 |
| A4Q5 | Ya | 0 |
| | Tidak | 1 |

Tabel 4. 3 Hasil Transformasi Data

| No | Nama UMKM | Pengetahuan (A1) | Kesadaran (A2) | Kemampuan Teknologi (A3) | Biaya (A4) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | UMKM1 | 0 | 3 | 4 | 4 |
| 2 | UMKM2 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | UMKM3 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| 4 | UMKM4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | UMKM5 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| 6 | UMKM6 | 0 | 5 | 3 | 4 |
| 7 | UMKM7 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| 8 | UMKM8 | 2 | 5 | 4 | 1 |
| 9 | UMKM9 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 10 | UMKM10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| … | … | … | … | … | … |

| No | Nama UMKM | Pengetahuan (A1) | Kesadaran (A2) | Kemampuan Teknologi (A3) | Biaya (A4) |
|---|---|---|---|---|---|
| … | … | … | … | … | … |
| 136 | UMKM136 | 1 | 4 | 1 | 0 |
| 137 | UMKM137 | 0 | 3 | 0 | 2 |

### 4.3 Pemetaan UMKM Menggunakan *Multidimensional Scaling*

Data yang sudah ditransformasikan ke bentuk numerik selanjutnya akan dilakukan pengolahan data menggunakan *software* SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*). Namun, sebelum melakukan pengolahan menggunakan *multidimensional scaling*, perlu dilakukan beberapa uji terlebih dahulu untuk memastikan bahwa data tersebut layak untuk digunakan pada penelitian ini.

4.3.1 Pemetaan UMKM Menggunakan *Multidimensional Scaling*

Berikut merupakan beberapa tahapan untuk melakukan pemetaan UMKM menggunakan *multidimensional scaling*:

1. Menghitung matriks jarak *euclidien distance*

   Pada hasil perhitungan *SPSS* terdapat beberapa *output* yang didapatkan, salah satunya adalah *final row coordinates* dan *final column coordinates* dalam bentuk koordinat dimensi yang dapat digunakan untuk mengetahui ukuran jarak dari setiap objek ke seluruh atribut yang digunakan, dan nantinya dapat mengetahui sampai mana kesiapan sertifikasi halal setiap UMKM berdasarkan atribut-atribut yang digunakan. Namun, untuk mengetahui jarak tersebut, perlu dilakukan perhitungan menggunakan euclidean distance. Berikut menggunakan hasil *output final row coordinates, dan final column coordinates* serta perhitungan jarak objek ke tiap atribut.

Tabel 4. 4 *Output Final Column Coordinates*

| ***Final Column Coordinates*** | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Objek** | **Dimension 1** | **Dimension 2** |
| 1 | UMKM1 | -62,254 | 29,822 |
| 2 | UMKM2 | -14,384 | 48,399 |
| 3 | UMKM3 | 19,272 | 3,058 |
| 4 | UMKM4 | -3,528 | -32,475 |

| ***Final Column Coordinates*** | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Objek** | **Dimension 1** | **Dimension 2** |
| 5 | UMKM5 | -75,328 | -34,934 |
| 6 | UMKM6 | -62,253 | 29,904 |
| 7 | UMKM7 | -21,715 | 49,656 |
| 8 | UMKM8 | 12,661 | -14,702 |
| 9 | UMKM9 | -41,901 | 37,119 |
| 10 | UMKM10 | 67,088 | -87,637 |
| … | … | … | … |
| … | … | … | … |
| 136 | UMKM136 | 14,232 | -16,958 |
| 137 | UMKM137 | -77,651 | -30,126 |

Tabel 4. 5 *Output Final Row Coordinates*

| ***Final Row Coordinates*** | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Atribut** | ***Dimension* 1** | ***Dimension* 2** |
| 1 | Pengetahuan | 20,354 | 33,123 |
| 2 | Kesadaran | 43,603 | 48,428 |
| 3 | Pemahaman Teknologi | -27,999 | 2,624 |
| 4 | Biaya | 25,873 | -30,292 |

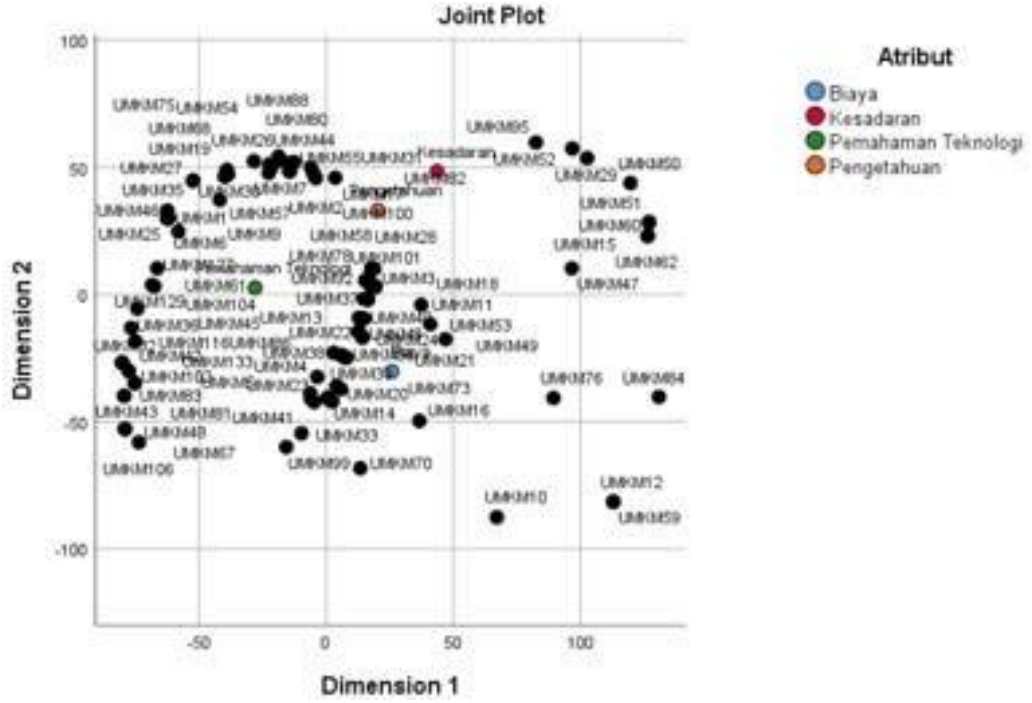
Tabel 4. 6 Jarak *Euclidean Distance*

| **UMKM** | ***Distance to* Pengetahuan** | ***Distance to* Kesadaran** | ***Distance to* Pemahaman Teknologi** | ***Distance to* Biaya** | **Atribut terdekat** |
|---|---|---|---|---|---|
| UMKM1 | 82,67 | 107,48 | 43,74 | 106,68 | Pemahaman Teknologi |
| UMKM2 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 | Pengetahuan |
| UMKM3 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 | Pengetahuan |
| UMKM4 | 69,81 | 93,63 | 42,79 | 29,48 | Biaya |

| UMKM | *Distance to* Pengetahuan | *Distance to* Kesadaran | *Distance to* Pemahaman Teknologi | *Distance to* Biaya | Atribut terdekat |
|---|---|---|---|---|---|
| UMKM5 | 117,42 | 145,24 | 60,42 | 101,31 | Pemahaman Teknologi |
| UMKM6 | 82,67 | 107,46 | 43,79 | 106,72 | Pemahaman Teknologi |
| UMKM7 | 45,20 | 65,33 | 47,45 | 93,04 | Pengetahuan |
| UMKM8 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 | Biaya |
| UMKM9 | 62,38 | 86,25 | 37,19 | 95,59 | Pemahaman Teknologi |
| UMKM10 | 129,49 | 138,08 | 131,11 | 70,62 | Biaya |
| … | … | … | … | … | … |
| … | … | … | … | … | … |
| UMKM136 | 50,45 | 71,68 | 46,55 | 17,70 | Biaya |
| UMKM137 | 116,64 | 144,48 | 59,48 | 103,52 | Pemahaman Teknologi |

2. Hasil pemetaan UMKM menggunakan *multidimensional scaling*

   Berikut merupakan *output* pemetaan UMKM berdasarkan kesiapan sertifikasi halal yang dilihat dari beberapa atribut yang digunakan, yaitu; Pengetahuan, Kesadaran, Pemahaman Teknologi, dan Biaya. UMKM yang berdekatan pada atribut yang sama menandakan bahwa semakin mirip nilai antar objek tersebut. Selain itu, UMKM yang berdekatan dengan koordinat atribut tertentu berarti memiliki tingkat kesiapan yang tinggi pada atribut tersebut.




Gambar 4. 1 *Output Multidimensional Scaling*

3. Perhitungan nilai *Stress* dan *R Squared*

   Selanjutnya, terdapat perhitungan nilai *stress* dan *R Squared* yang digunakan untuk mengetahui seberapa baik variansi data yang digunakan dapat dijelaskan oleh *multidimensional scaling*.

Tabel 4. 7 Nilai *Stress* dan *R Squared*

| ***History of Iterations*** | | | |
|---|---|---|---|
| ***Iteration*** | ***Difference*** | ***Stress*** | ***Dispersion Accounted For (R-Squared)*** |
| 0 | | 0.417 | |
| 224 | 0.0000007 | 0.238 | 0.943 |

### 4.4 Pengelompokkan UMKM Berdasarkan Hasil Pemetaan

Setelah dilakukan perhitungan jarak menggunakan *euclidean distance* dan mendapatkan visualisasi pemetaan dari *multidimensional scaling*. Maka, tahapan selanjutnya adalah untuk melakukan pengelompokkan UMKM menjadi 1 *cluster* berdasarkan kemiripan karakteristik antar UMKM tersebut.

1. *Cluster* 1

   Berikut merupakan UMKM-UMKM yang termasuk dalam *cluster* 1:

Tabel 4. 8 UMKM Pada *Cluster* 1

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM4 | 69,81 | 93,63 | 42,79 | 29,48 |
| UMKM5 | 117,42 | 145,24 | 60,42 | 101,31 |
| UMKM8 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 |
| UMKM14 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 |
| UMKM16 | 84,46 | 98,41 | 83,21 | 22,25 |
| UMKM20 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 |
| UMKM21 | 50,45 | 71,68 | 46,55 | 17,70 |
| UMKM22 | 43,02 | 65,32 | 42,64 | 24,69 |
| UMKM23 | 79,51 | 102,82 | 50,64 | 32,87 |
| UMKM24 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 |
| UMKM32 | 117,16 | 144,97 | 60,02 | 106,22 |
| UMKM33 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 |
| UMKM34 | 76,78 | 100,55 | 46,87 | 33,26 |
| UMKM36 | 108,47 | 136,22 | 51,58 | 101,65 |
| UMKM38 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 |
| UMKM39 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 |
| UMKM41 | 92,76 | 116,03 | 60,08 | 43,13 |
| UMKM42 | 116,67 | 144,51 | 59,51 | 103,53 |
| UMKM43 | 131,55 | 159,19 | 75,52 | 107,43 |
| UMKM48 | 131,55 | 159,19 | 75,52 | 107,43 |
| UMKM56 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 |
| UMKM63 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 |
| UMKM67 | 131,55 | 159,19 | 75,52 | 107,43 |
| UMKM69 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 |
| UMKM70 | 101,73 | 120,64 | 82,19 | 40,07 |
| UMKM71 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 |
| UMKM73 | 71,87 | 93,65 | 52,29 | 21,23 |
| UMKM81 | 123,72 | 151,52 | 66,80 | 105,79 |
| UMKM83 | 123,72 | 151,52 | 66,80 | 105,79 |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM85 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 |
| UMKM86 | 58,74 | 82,19 | 40,08 | 24,15 |
| UMKM89 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 |
| UMKM90 | 43,02 | 65,32 | 42,64 | 24,69 |
| UMKM93 | 71,04 | 93,24 | 50,22 | 22,54 |
| UMKM94 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 |
| UMKM96 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 |
| UMKM97 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 |
| UMKM98 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 |
| UMKM99 | 99,89 | 123,62 | 63,84 | 51,13 |
| UMKM102 | 117,42 | 145,24 | 60,42 | 101,31 |
| UMKM105 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 |
| UMKM106 | 131,08 | 158,51 | 76,06 | 103,42 |
| UMKM107 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 |
| UMKM110 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 |
| UMKM111 | 77,28 | 99,42 | 53,99 | 26,29 |
| UMKM114 | 59,37 | 81,64 | 45,01 | 19,02 |
| UMKM116 | 117,13 | 144,94 | 59,99 | 106,21 |
| UMKM120 | 43,02 | 65,32 | 42,64 | 24,69 |
| UMKM122 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 |
| UMKM124 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 |
| UMKM129 | 107,57 | 135,19 | 51,24 | 104,02 |
| UMKM132 | 78,70 | 102,33 | 48,76 | 33,77 |
| UMKM133 | 117,16 | 144,97 | 60,02 | 106,22 |
| UMKM134 | 77,28 | 99,42 | 53,99 | 26,29 |
| UMKM136 | 50,45 | 71,68 | 46,55 | 17,70 |
| UMKM137 | 116,64 | 144,48 | 59,48 | 103,52 |

2. *Cluster* 2

Berikut merupakan beberapa UMKM yang termasuk pada *Cluster* 2:

Tabel 4. 9 UMKM Pada *Cluster* 2

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM3 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM10 | 129,49 | 138,08 | 131,11 | 70,62 |
| UMKM11 | 40,97 | 52,93 | 65,74 | 28,58 |
| UMKM13 | 42,96 | 64,67 | 44,47 | 23,58 |
| UMKM18 | 30,10 | 52,16 | 45,73 | 34,40 |
| UMKM28 | 28,01 | 50,81 | 44,73 | 36,83 |
| UMKM37 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 |
| UMKM40 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 |
| UMKM49 | 57,27 | 66,15 | 77,56 | 24,51 |
| UMKM53 | 49,33 | 60,19 | 70,42 | 23,93 |
| UMKM58 | 28,00 | 50,79 | 44,76 | 36,82 |
| UMKM72 | 28,00 | 50,79 | 44,76 | 36,82 |
| UMKM74 | 23,08 | 45,58 | 47,54 | 40,97 |
| UMKM78 | 28,13 | 51,44 | 43,46 | 37,24 |
| UMKM87 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM91 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 |
| UMKM92 | 28,13 | 51,44 | 43,46 | 37,24 |
| UMKM101 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 |
| UMKM109 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 |
| UMKM112 | 28,01 | 50,81 | 44,73 | 36,83 |
| UMKM117 | 42,96 | 64,67 | 44,47 | 23,58 |
| UMKM118 | 30,09 | 51,47 | 47,31 | 33,99 |
| UMKM119 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM121 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 |
| UMKM123 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM128 | 35,39 | 57,96 | 42,94 | 30,59 |
| UMKM3 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM10 | 129,49 | 138,08 | 131,11 | 70,62 |
| UMKM11 | 40,97 | 52,93 | 65,74 | 28,58 |
| UMKM13 | 42,96 | 64,67 | 44,47 | 23,58 |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM18 | 30,10 | 52,16 | 45,73 | 34,40 |
| UMKM28 | 28,01 | 50,81 | 44,73 | 36,83 |
| UMKM37 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 |
| UMKM40 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 |
| UMKM49 | 57,27 | 66,15 | 77,56 | 24,51 |
| UMKM53 | 49,33 | 60,19 | 70,42 | 23,93 |
| UMKM58 | 28,00 | 50,79 | 44,76 | 36,82 |
| UMKM72 | 28,00 | 50,79 | 44,76 | 36,82 |
| UMKM74 | 23,08 | 45,58 | 47,54 | 40,97 |
| UMKM78 | 28,13 | 51,44 | 43,46 | 37,24 |
| UMKM87 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM91 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 |
| UMKM92 | 28,13 | 51,44 | 43,46 | 37,24 |
| UMKM101 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 |
| UMKM109 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 |
| UMKM112 | 28,01 | 50,81 | 44,73 | 36,83 |
| UMKM117 | 42,96 | 64,67 | 44,47 | 23,58 |
| UMKM118 | 30,09 | 51,47 | 47,31 | 33,99 |
| UMKM119 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM121 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 |
| UMKM123 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 |
| UMKM128 | 35,39 | 57,96 | 42,94 | 30,59 |

3. *Cluster* 3

Berikut merupakan beberapa UMKM yang termasuk di dalam *cluster* 3:

Tabel 4. 10 UMKM Pada *Cluster* 3

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM15 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 |
| UMKM17 | 27,55 | 47,80 | 49,31 | 81,76 |
| UMKM29 | 84,83 | 59,30 | 140,26 | 113,73 |
| UMKM31 | 29,05 | 48,58 | 50,32 | 83,56 |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM47 | 79,61 | 65,32 | 124,85 | 81,54 |
| UMKM50 | 99,89 | 76,21 | 153,30 | 119,52 |
| UMKM51 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 |
| UMKM52 | 80,20 | 53,94 | 136,28 | 112,76 |
| UMKM60 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 |
| UMKM62 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 |
| UMKM65 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 |
| UMKM77 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 |
| UMKM82 | 21,06 | 40,12 | 53,52 | 79,34 |
| UMKM95 | 67,58 | 40,49 | 124,36 | 106,32 |
| UMKM100 | 27,55 | 47,80 | 49,31 | 81,76 |
| UMKM115 | 31,07 | 49,55 | 51,99 | 86,08 |
| UMKM15 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 |
| UMKM17 | 27,55 | 47,80 | 49,31 | 81,76 |
| UMKM29 | 84,83 | 59,30 | 140,26 | 113,73 |
| UMKM31 | 29,05 | 48,58 | 50,32 | 83,56 |
| UMKM47 | 79,61 | 65,32 | 124,85 | 81,54 |
| UMKM50 | 99,89 | 76,21 | 153,30 | 119,52 |
| UMKM51 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 |
| UMKM52 | 80,20 | 53,94 | 136,28 | 112,76 |
| UMKM60 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 |
| UMKM62 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 |
| UMKM65 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 |
| UMKM77 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 |
| UMKM82 | 21,06 | 40,12 | 53,52 | 79,34 |
| UMKM95 | 67,58 | 40,49 | 124,36 | 106,32 |
| UMKM100 | 27,55 | 47,80 | 49,31 | 81,76 |
| UMKM115 | 31,07 | 49,55 | 51,99 | 86,08 |

4. *Cluster* 4

Berikut merupakan beberapa UMKM yang termasuk di dalam *cluster* 4:

Tabel 4. 11 UMKM Pada *Cluster* 4

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM1 | 82,67 | 107,48 | 43,74 | 106,68 |
| UMKM2 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 |
| UMKM6 | 82,67 | 107,46 | 43,79 | 106,72 |
| UMKM7 | 45,20 | 65,33 | 47,45 | 93,04 |
| UMKM9 | 62,38 | 86,25 | 37,19 | 95,59 |
| UMKM19 | 61,48 | 82,69 | 47,51 | 102,37 |
| UMKM25 | 82,93 | 107,72 | 43,99 | 106,94 |
| UMKM26 | 45,21 | 65,35 | 47,40 | 93,01 |
| UMKM27 | 73,68 | 96,08 | 48,68 | 108,44 |
| UMKM30 | 61,48 | 82,69 | 47,51 | 102,37 |
| UMKM35 | 73,68 | 96,08 | 48,68 | 108,44 |
| UMKM44 | 37,88 | 56,21 | 51,75 | 90,79 |
| UMKM45 | 102,30 | 129,72 | 47,04 | 103,17 |
| UMKM46 | 82,90 | 107,29 | 45,89 | 108,64 |
| UMKM54 | 52,45 | 72,14 | 49,78 | 98,93 |
| UMKM55 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 |
| UMKM57 | 45,20 | 65,33 | 47,45 | 93,04 |
| UMKM61 | 92,86 | 120,00 | 39,56 | 99,26 |
| UMKM64 | 78,97 | 104,49 | 37,42 | 100,47 |
| UMKM66 | 46,39 | 66,05 | 48,84 | 94,66 |
| UMKM68 | 61,48 | 82,69 | 47,51 | 102,37 |
| UMKM75 | 60,57 | 82,18 | 45,76 | 100,75 |
| UMKM79 | 45,39 | 66,24 | 45,39 | 91,85 |
| UMKM80 | 44,41 | 62,58 | 52,47 | 95,59 |
| UMKM88 | 43,28 | 61,99 | 51,01 | 93,98 |
| UMKM103 | 82,90 | 107,29 | 45,89 | 108,64 |
| UMKM104 | 93,69 | 120,78 | 40,62 | 100,42 |
| UMKM108 | 61,65 | 83,49 | 45,31 | 100,97 |
| UMKM113 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 |
| UMKM125 | 61,65 | 83,49 | 45,31 | 100,97 |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM126 | 82,93 | 107,72 | 43,99 | 106,94 |
| UMKM127 | 89,82 | 116,53 | 39,27 | 100,91 |
| UMKM130 | 39,28 | 57,94 | 50,99 | 91,30 |
| UMKM131 | 82,93 | 107,72 | 43,99 | 106,94 |
| UMKM135 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 |

5. *Cluster* 5

Berikut merupakan 4 UMKM yang termasuk di dalam *cluster* 5:

Tabel 4.12 UMKM Pada *Cluster* 5

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
|---|---|---|---|---|
| UMKM12 | 147,42 | 147,36 | 164,20 | 101,07 |
| UMKM59 | 147,42 | 147,36 | 164,20 | 101,07 |
| UMKM76 | 101,13 | 100,25 | 125,17 | 64,40 |
| UMKM84 | 132,69 | 124,46 | 164,57 | 105,48 |

### 4.4.1 Summary Profil *Cluster*

Berikut merupakan summary profil pada setiap cluster yang ada.

Tabel 4. 12 Tabel *Summary* Profil

| | ***Cluster* 1** | ***Cluster* 2** | ***Cluster* 3** | ***Cluster* 4** | ***Cluster* 5** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **(n = 56)** | **(n = 35)** | **(n=26)** | **(n = 16)** | **(n = 4)** |
| | **40%** | **26%** | **19%** | **12%** | **3%** |
| **Usia Pemilik** | | | | | |
| 17-25 Tahun | 16,1% | 28,6% | 34,6% | 6,3% | 25,0% |
| 25-32 Tahun | 26,8% | 20,0% | 19,2% | 12,5% | 50,0% |
| 32-39 Tahun | 12,5% | 8,6% | 11,5% | 18,8% | 0,0% |
| 39-46 Tahun | 19,6% | 11,4% | 19,2% | 37,5% | 25,0% |
| >47 Tahun | 25% | 31,4% | 15,4% | 62,5% | 0,0% |
| **Pendidikan Terakhir** | | | | | |
| SD | 10,7% | 2,9% | 7,7% | 25,0% | 25,0% |
| SMP | 16,1% | 11,4% | 3,8% | 43,8% | 25,0% |

| | *Cluster* 1 (n = 56) | *Cluster* 2 (n = 35) | *Cluster* 3 (n=26) | *Cluster* 4 (n = 16) | *Cluster* 5 (n = 4) |
|---|---|---|---|---|---|
| | **40%** | **26%** | **19%** | **12%** | **3%** |
| SMA | 33,9% | 54,3% | 46,2% | 31,3% | 50,0% |
| Sarjana | 39,3% | 31,4% | 42,3% | 0,0% | 0,0% |
| **Pendapatan Per Bulan** | | | | | |
| <500 rb | 8,9% | 22,9% | 3,8% | 18,8% | 50,0% |
| 500 rb – 5 jt | 55,4% | 54,3% | 65,4% | 62,5% | 50,0% |
| 5 jt -10 jt | 17,9% | 14,3% | 23,1% | 18,8% | 0,0% |
| 10 jt – 15 jt | 3,6% | 2,9% | 3,8% | 0,0% | 0,0% |
| >15 jt | 14,3% | 5,7% | 3,8% | 0,0% | 0,0% |

### 4.5 Pembuatan Strategi Pengembangan UMKM

Berdasarkan *cluster* yang sudah terbentuk dengan karakteristik masing-masing, maka terdapat beberapa strategi pengembangan UMKM untuk mendukung proses pengurusan sertifikasi halal. Penentuan strategi didapatkan dari hasil mengkaji literatur dan jurnal. Berikut merupakan beberapa strategi yang terbentuk:

1. Pemerintah perlu meningkatkan sosialisasi dan pendampingan mengenai sertifikasi halal kepada UMKM hingga ke pedesaan dengan melibatkan pemerintah daerah; mengadakan *workshop* untuk para kader penggerak halal (Strategi 1).
2. Pendampingan dan penyusunan dokumen manual (Strategi 2).
3. Meningkatkan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis) yang bisa melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal (Strategi 3).
4. Penyediaan subsidi atau bantuan biaya sertifikasi halal (Strategi 4).
5. Sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk (Strategi 5).
6. Melakukan penyederhanaan terkait pengajuan sertifikasi halal *online* (Strategi 6).
7. Meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM yang memiliki keterhambatan pengajuan sertifikasi halal *online* atau UMKM yang tidak mendapatkan internet (Strategi 7).

8. Melakukan edukasi intensif kepada pelaku UMKM dengan bersinergi dengan lembaga pendidikan, dinas perindustrian dan perdagangan, penyuluh halal dan kementrian agama, tokoh-tokoh masyarakat (Strategi 8).

### 4.6 Penentuan Strategi Prioritas dengan *Best-Worst Method*

Setelah dilakukan pengelompokkan UMKM dan pembentukan strategi berdasarkan acuan literatur. Maka didapatkan sejumlah 8 strategi yang akan dipertimbangkan dalam pemilihan strategi prioritas pengembangan UMKM untuk sertifikasi halal menurut *expert*.

#### 4.4.1 Pembobotan Strategi

Pengisian bobot strategi dilakukan dengan cara mengisi kuisioner yang dilakukan oleh *expert.* Pada penelitian ini, dibantu oleh 2 *expert* yang berasal dari Dinas UKM dan Koperasi DIY. *Expert* 1 berpendapat bahwa strategi 1 merupakan strategi terbaik dan strategi 6 merupakan strategi terburuk. Sedangkan *expert* 2 memilih strategi 3 sebagai strategi terbaik dan strategi 2 sebagai strategi terburuk. Terdapat 2 tabel pembobotan yaitu, strategi terbaik terhadap strategi lainnya (*Best to Others*) dan strategi lainnya terhadap strategi terburuk (*Others to Worst*). Hasil pembobotan masing-masing *expert* dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4. 13 Hasil Kuisioner Strategi Terbaik

| ***Expert*** | **Strategi Terbaik (*Best*)** | ***Best to Others*** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **S1** | **S2** | **S3** | **S4** | **S5** | **S6** | **S7** | **S8** |
| 1 | Strategi 1 | 1 | 9 | 2 | 7 | 5 | 9 | 5 | 3 |
| 2 | Strategi 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabel 4. 14 Hasil Kuisioner Strategi Terburuk

| ***Others to Wor t*** | ***Expert* 1** | ***Expert* 2** |
|---|---|---|
| | **Strategi 6** | **Strategi 2** |
| S1 | 9 | 3 |
| S2 | 2 | 1 |
| S3 | 7 | 3 |
| S4 | 2 | 2 |
| S5 | 3 | 4 |
| S6 | 1 | 3 |

| *Others to Worst* | *Expert* 1 | *Expert* 2 |
|---|---|---|
| | **Strategi 6** | **Strategi 2** |
| S7 | 5 | 3 |
| S8 | 7 | 4 |

### 4.4.2 Hasil Pembobotan Strategi & Nilai Konsistensi

Setelah pengisian kuisioner, maka tahapan selanjutnya adalah menghitung bobot untuk masing-masing strategi. Hal ini dilakukan menggunakan fitur *solver* pada *Microsoft Excel*. Berikut merupakan hasil pembobotan untuk masing-masing strategi.

Tabel 4. 15 Hasil Pembobotan Strategi

| *Expert* | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | *Associated Threshold* | CR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,346 | 0,047 | 0,210 | 0,060 | 0,084 | 0,030 | 0,084 | 0,140 | 0,362 | 0,222 |
| 2 | 0,090 | 0,040 | 0,150 | 0,060 | 0,180 | 0,150 | 0,150 | 0,180 | 0,257 | 0,166 |

### 4.4.3 Penggabungan Penilaian 2 *Expert*

Penelitian ini menggunakan 2 pendapat *expert* dalam proses pengisian kuisioner, tentunya kedua *expert* tersebut memiliki pendapat yang berbeda. Maka dari itu, perlu dilakukan penggabungan penilaian *expert* menggunakan *Geometric Mean Theory*. Bobot tiap strategi berdasarkan 2 *expert* berbeda akan dihitung kembali. Setelah dilakukan perhitungan kembali, maka akan didapatkan nilai bobot gabungan pada tiap strategi. Berikut merupakan hasil perhitungannya.

Tabel 4. 16 Penggabungan Penilaian 2 *Expert*

| | *Expert* 1 | *Expert* 2 | *Geometric Mean* | Nilai Bobot |
|---|---|---|---|---|
| Strategi 1 | 0,346 | 0,177 | $\sqrt{0{,}346 \; x \; 0{,}177}$ | 0,177 |
| Strategi 2 | 0,047 | 0,043 | $\sqrt{0{,}047 \; x \; 0{,}043}$ | 0,043 |
| Strategi 3 | 0,210 | 0,177 | $\sqrt{0{,}210 \; x \; 0{,}177}$ | 0,177 |
| Strategi 4 | 0,060 | 0,060 | $\sqrt{0{,}060 \; x \; 0{,}060}$ | 0,060 |
| Strategi 5 | 0,084 | 0,123 | $\sqrt{0{,}084 \; x \; 0{,}123}$ | 0,123 |
| Strategi 6 | 0,030 | 0,067 | $\sqrt{0{,}030 \; x \; 0{,}067}$ | 0,067 |
| Strategi 7 | 0,084 | 0,112 | $\sqrt{0{,}084 \; x \; 0{,}112}$ | 0,112 |
| Strategi 8 | 0,140 | 0,159 | $\sqrt{0{,}140 \; x \; 0{,}159}$ | 0,159 |

| | *Expert* 1 | *Expert* 2 | *Geometric Mean* | Nilai Bobot |
|---|---|---|---|---|
| | | Total | | 0,918 |

### 4.4.3 *Final* Bobot Ternormalisasi & Prioritas Strategi

Selanjutnya dilakukan normalisasi pada nilai bobot hasil perhitungan penggabungan penilaian 2 *expert* sebelumnya, maka setelah itu baru bisa dilakukan pengurutan prioritas strategi berdasarkan bobot final. Berikut merupakan hasil perhitungannya.

Tabel 4. 17 Urutan Strategi Prioritas

| Strategi | Nilai Bobot | Normalisasi | *Final* Bobot | Ranking Prioritas |
|---|---|---|---|---|
| Strategi 1 | 0,177 | 0,177/0,918 | 0,192 | 2 |
| Strategi 2 | 0,043 | 0,043/0,918 | 0,047 | 8 |
| Strategi 3 | 0,177 | 0,177/0,918 | 0,193 | 1 |
| Strategi 4 | 0,060 | 0,060/0,918 | 0,065 | 7 |
| Strategi 5 | 0,123 | 0,123/0,918 | 0,134 | 4 |
| Strategi 6 | 0,067 | 0,067/0,918 | 0,074 | 6 |
| Strategi 7 | 0,112 | 0,112/0,918 | 0,122 | 5 |
| Strategi 8 | 0,159 | 0,159/0,918 | 0,173 | 3 |
| | **Total = 0,918** | | | |

# BAB V
# PEMBAHASAN

## 5.1 Penetapan *Cluster*

Berdasarkan data yang telah diolah dengan *multidimensional scaling* menggunakan *software SPSS*, peneliti menetapkan *cluster* beserta anggotanya berdasarkan kemiripan karakteristik. Sebelum menetapkan *cluster*, validitas hasil pemetaan MDS dilihat dari nilai *stress* dan R-*squared.* Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *stress* sebesar 0,238 dan nilai R-*squared* sebesar 0,943, yang mengindikasikan bahwa pemetaan visual ini mampu menjelaskan 94,3% variasi data asli. Mesipun nilai *stress* sedikit di atas batas ideal (20%), pemetaan ini tetap dianggap cukup representatif untuk digunakan sebagai dasar pengelompokkan, mengingat tingkat kompleksitas yang tinggi pada data dan penulis melakukan interpretasi jarak lebih lanjut dengan *euclidean distance*. Pengelompokkan *cluster* berdasarkan karakteristik ini dapat dilihat dari nilai *distance* suatu UMKM dengan atribut tertentu, maka dapat dikatakan bahwa UMKM teresebut paling pada atribut tersebut dalam pengurusan sertifikasi halal. Sehingga, dari total 137 UMKM terbentuk sebanyak 5 *cluster*, yang terbagi menjadi:

1. *Cluster* 1

Berdasarkan hasil analisis kemiripan karakteristik, terdapat 56 UMKM yang tergolong dalam *Cluster* 1. *Cluster* ini memiliki kesiapan cukup baik dalam hal biaya dan pemahaman teknologi untuk pengurusan sertifikasi halal. Sebanyak 39,3% pelaku UMKM di *cluster* 1 berlatar belakang sarjana, serta 33,9% lulusan SMA, yang mencerminkan SDM dengan potensi literasi digital yang cukup. Dari sisi kemampuan finansial, mayoritas UMKM dalam *cluster* ini memiliki pendapatan bulanan 500 ribu hingga 5 juta rupiah (55,4%), yang dapat mencakup kebutuhan dasar dalam proses sertifikasi. Namun, kekurangan yang dimiliki *cluster* ini adalah rendahnya kesadaran akan pentingnya sertifikasi halal, dan pengetahuan mengenai pengurusan sertifikasi halal.

Tabel 5. 1 *Summary Profile Cluster* 1

| ***Summary Profile Cluster 1*** | |
|---|---|
| **Usia Pemilik** | |
| 17-25 Tahun | 16,1% |
| 25-32 Tahun | 26,8% |

| ***Summary Profile Cluster 1*** | |
|---|---|
| 32-39 Tahun | 12,5% |
| 39-46 Tahun | 19,6% |
| >47 Tahun | 25% |
| **Pendidikan Terakhir** | |
| SD | 10,7% |
| SMP | 16,1% |
| SMA | 33,9% |
| Sarjana | 39,3% |
| **Pendapatan Per Bulan** | |
| <500 rb | 8,9% |
| 500 rb – 5 jt | 55,4% |
| 5 jt -10 jt | 17,9% |
| 10 jt – 15 jt | 3,6% |
| >15 jt | 14,3% |

2. *Cluster* 2

Sebanyak 35 UMKM tergolong dalam *Cluster* 2. Kelompok ini memiliki pemahaman teknologi dan dasar pengetahuan pengurusan sertifikasi halal yang cukup baik, tercermin dari tingginya persentase lulusan SMA (54,3%) dan sarjana (31,4%). Namun, tingginya persentase pelaku UMKM usia 17-25 tahun (28,6%) memungkinkan bahwa pelaku UMKM masih kurang pengalaman dan wawasan dalam mengukur urgensi sertifikasi halal. Di sisi lain, meski pendapatan mayoritas (54,3%) berada di rentang 500 ribu – 5 juta rupiah, kebutuhan untuk dukungan pembiayaan alternatif tetap dibutuhkan, karena masih ada 22,9% UMKM yang berpendapat < 500 ribu.

Tabel 5. 2 *Summary Profile Cluster* 2

| ***Summary Profile Cluster* 2** | |
|---|---|
| **Usia Pemilik** | |
| 17-25 Tahun | 28,6% |
| 25-32 Tahun | 20,0% |
| 32-39 Tahun | 8,6% |

| ***Summary Profile Cluster* 2** | |
|---|---|
| 39-46 Tahun | 11,4% |
| >47 Tahun | 31,4% |
| **Pendidikan Terakhir** | |
| SD | 2,9% |
| SMP | 11,4% |
| SMA | 54,3% |
| Sarjana | 31,4% |
| **Pendapatan Per Bulan** | |
| <500 rb | 22,9% |
| 500 rb – 5 jt | 54,3% |
| 5 jt -10 jt | 14,3% |
| 10 jt – 15 jt | 2,9% |
| >15 jt | 5,7% |

3. *Cluster* 3

*Cluster* 3 terdiri dari 26 UMKM yang menunjukkan kesaipan dalam aspek pengetahuan mengenai sertifikasi halal dan kemampuan biaya untuk pengurusan sertifikasi. Hal ini terlihat dari tingginya proporsi pelaku usaha berpendidikan SMA (46,2%) dan sarjana (42,3%), serta dominan pendapat per bulan sebesar 500 ribu hingga 5 juta rupiah (65,4%). Kelompok ini juga memiliki banyak pelaku usia produktif (17-32 tahun: 53,8%), yang secara umkm berpotensi menerima informasi regulatif seperti sertifikasi. Namun, UMKM dalam *cluster* ini masih menghadapi tantangan pada dua aspek lainnya. Namun, UMKM dalam *cluster* ini masih menghadapi tantangan pada dua aspek lainnya yaitu, tingkat kesadaran yang masih rendah, dan keterbatasan dalam pemahaman teknologi.

Tabel 5. 3 *Summary Profile Cluster* 3

| ***Summary Profile Cluster* 3** | |
|---|---|
| **Usia Pemilik** | |
| 17-25 Tahun | 34,6% |
| 25-32 Tahun | 19,2% |
| 32-39 Tahun | 11,5% |

| ***Summary Profile Cluster* 3** | |
|---|---|
| 39-46 Tahun | 19,2% |
| >47 Tahun | 15,4% |
| **Pendidikan Terakhir** | |
| SD | 7,7% |
| SMP | 3,8% |
| SMA | 46,2% |
| Sarjana | 42,3% |
| **Pendapatan Per Bulan** | |
| <500 rb | 3,8% |
| 500 rb – 5 jt | 65,4% |
| 5 jt -10 jt | 23,1% |
| 10 jt – 15 jt | 3,8% |
| >15 jt | 3,8% |

4. *Cluster* 4

*Cluster* 4 mencakup 16 UMKM yang telah memiliki pengetahuan yang cukup mengenai proses sertifiaksi halal dan juga kesadaran akan pentingnya sertifikasi halal bagi usaha kuliner. Kesadaran ini sejala n dengan dominannya pelaku usia dewasa (39-46 tahun: 37,5% dan >47 tahun: 62,5%), yang memiliki pengalaman lebih dan kemungkinan telah memahami dampak legalitas dalam usaha. Namun, UMKM dalam *cluster* ini belum siap dari aspek biaya dan pemahaman teknologi. Meski 62,5% dari pelaku UMKM memiliki pendapatan 500 ribu – 5 juta, namun pelaku UMKM pada *cluster* ini belum merasa siap jika biaya pengurusan sertifikasi halal harus ditanggung secara mandiri, selain itu kelompok ini juga mencakup pelaku usaha berpendidikan rendah (43,8% lulusan SMP dan 25% lulusan SD) yang berdampak pada rendahnya literasi digital.

Tabel 5. 4 *Summary Profile Cluster* 4

| ***Summary Profile Cluster* 4** | |
|---|---|
| **Usia Pemilik** | |
| 17-25 Tahun | 6,3% |
| 25-32 Tahun | 12,5% |

| ***Summary Profile Cluster* 4** | |
|---|---|
| 32-39 Tahun | 18,8% |
| 39-46 Tahun | 37,5% |
| >47 Tahun | 62,5% |
| **Pendidikan Terakhir** | |
| SD | 25,0% |
| SMP | 43,8% |
| SMA | 31,3% |
| Sarjana | 0,0% |
| **Pendapatan Per Bulan** | |
| <500 rb | 18,8% |
| 500 rb – 5 jt | 62,5% |
| 5 jt -10 jt | 18,8% |
| 10 jt – 15 jt | 0,0% |
| >15 jt | 0,0% |

5. *Cluster* 5

*Cluster* 5 terdiri dari 4 UMKM yang memiliki kesadaran tinggi terhadap pentingnya sertifikasi halal, serta menyatakan kesiapan dari segi biaya. Hal ini dapat didukung oleh usia yang relatif produktif (25-32 tahun: 50%) dan didominasi pendidikan menengah sebesar 50% yang secara umum memiliki motivasi untuk berkembang. Namun, 50% UMKM di *cluster* ini memiliki pendapatan di bawah 500 ribu, yang menjadi hambatan dalam proses pembiayaan sertifikasi. Selain itu, UMKM dalam kelompok ini belum memiliki pengetahuan mengenai pengurusan sertifikasi dan mengalami kesulitan dalam pemahaman teknologi. Ini ditunjukkan oleh tidak adanya pelaku dengan latar belakang pendidikan sarjana, serta tingginya proporsi pendidikan rendah (25% SD dan 25% SMP).

Tabel 5. 5 *Summary Profile Cluster* 5

| ***Summary Profile Cluster* 5** | |
|---|---|
| **Usia Pemilik** | |
| 17-25 Tahun | 25,0% |
| 25-32 Tahun | 50,0% |
| 32-39 Tahun | 0,0% |

| ***Summary Profile Cluster* 5** | |
|---|---|
| 39-46 Tahun | 25,0% |
| >47 Tahun | 0,0% |
| **Pendidikan Terakhir** | |
| SD | 25,0% |
| SMP | 25,0% |
| SMA | 50,0% |
| Sarjana | 0,0% |
| **Pendapatan Per Bulan** | |
| <500 rb | 50,0% |
| 500 rb – 5 jt | 50,0% |
| 5 jt -10 jt | 0,0% |
| 10 jt – 15 jt | 0,0% |
| >15 jt | 0,0% |

Namun, pada penelitian ini, klasterisasi dilakukan secara visual berdasarkan hasil pemetaan MDS, yaitu dengan bantuan nilai jarak setiap UMKM dengan atribut-atribut yang ada. Meskipun metode ini memberikan gambaran umum mengenai pola kesiapan, namun pendekatan ini bersifat subjektif karena tidak menggunakan algoritma klasterisasi dengan perhitungan yang sistematis. Hal ini menjadi kekurangan, karena tidak ada pengujian terhadap jumlah dan kualitas pada tiap *cluster* yang dibentuk.

Untuk meningkatkan objektivitas dala pembentukan *cluster*, dapat dipertimbangkan pendekatan gabungan seperti yang dilakukan oleh Dima & Muhammad (2024). Dalam penelitiannya, mereka memanfaatkan hasil koordinat pada *multidimensional scaling* sebagai input untuk algoritma k-*means clustering.* Dengan demikian, pengelompokkan dilakukan secara statistik dan berbasis algoritma, bukan hanya interpretasi visual.

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Akkucuk (2011) *multidimensional scaling* terlebih dahulu digunakan untuk memetakan posisi objek (negara) dalam ruang dua dimensi, kemudia dilanjutkan dengan *hierarchical cluster analysis* menggunakan metode *ward* dan jarak euclidean untuk menentukan struktur *cluster*.

## 5.2 Penetapan Prioritas Strategi Menurut *Expert*

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Best Worst Method* (BWM), diperoleh peringkat strategi yang mencerminkan prioritas dalam mendukung sertifikasi halal pada pelaku UMKM, Strategi dengan bobot tertinggi adalah Strategi 3 yaitu meningkatkan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis) yang bisa melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal dengan bobot sebesar 0,193 dan Strategi 1 yaitu pemerintah perlu meningkatkan sosialisasi pendampingan mengenai sertifikasi halal kepada UMKM hingga ke pedesaan dengan melibatkan pemerintah daerah menempati posisi kedua dengan bobot 0,192. Kedua strategi ini menunjukkan bahwa aspek akses informasi, promosi, dan pendampingan menjadi fokus utama yang perlu diperkuat untuk mendorong percepatan sertifikasi halal di kalangan UMKM.

Tabel 5. 6 Urutan Strategi Prioritas

| Strategi | Final Bobot | Ranking Prioritas |
|---|---|---|
| Meningkatkan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI yang bisa melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal | 0,193 | 1 |
| Pemerintah perlu meningkatkan sosialisasi dan pendampingan mengenai sertifikasi halal kepada UMKM hingga ke pedesaan dengan melibatkan pemerintah daerah | 0,192 | 2 |
| Melakukan edukasi intensif kepada pelaku UMKM dengan bersinerfi dengan lembaga pendidikan, dinas perindustrian dan perdagangan, penyuluh halal dan kementrian agama, tokoh-tokoh masyarakat | 0,173 | 3 |
| Sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk | 0,134 | 4 |
| Meningkatkan SDM yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM yang memiliki keterhambatan pengajuan sertifikasi halal *online* atau UMKM yang tidak mendapatkan internet | 0,122 | 5 |
| Melakukan penyederhanaan terkait pengajuan sertifikasi halal *online* | 0,074 | 6 |
| Penyediaan subsidi atau bantuan biaya sertifikasi halal | 0,065 | 7 |
| Pendampingan dan penyusunan dokumen manual | 0,047 | 8 |

Temuan ini sejalan dengan hasil analisis penetapan *cluster* berdasarkan karakteristik, yang menunjukkan bahwa sebagian besar UMKM belum sepenuhnya memahami prosedur

pengurusans sertifikasi halal dan belum memiliki kesadaran penuh akan pentingnya sertifikasi tersebut. Pada *Cluster* 3, meskipun pelaku usaha sudah memiliki pengetahuan dasar dan kemampuan biaya, mereka masih mengalami hambatan dalam aspek teknologi dan kesadaran, yang dapat diatasi melalui strategi pendampingan terstruktur. Hal serupa juga terlihat pada *Cluster* 4, di mana pelaku usaha telah menyadari pentingnya sertifikasi dan memahami prosesnya, namun belum siap dari sisi biaya dan pemahaman teknologi. Strategi sosialisasi dan pendampingan gratis seperti SEHATI dapan menjadi solusi langsung terhadap kebutuhan ini. Sementara itu, *Cluster* 5 juga memiliki kesadaran dan kesiapan biaya namun kekurangan pemahaman teknologi dan pengetahuan prosedur pengajuan sertifikasi halal akan sangat terbantu dengan penguatan jaringan Halal *Center* yang mampu menjangkau dan membina UMKM secara langsung. Oleh karena itu, kedua strategi tersebut merupakan prioritas yang tepat sesuai dengan kondisi faktual di lapangan.

Dari sisi teknis, hasil penilaian para *expert* pada tahapan perbandingan berpasangan dinyatakan *valid* dan dapat diterima. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *Consistency Ratio* (CR) masing-masing *expert* yang berada di bawah ambang batas (*associated threshold*) yang ditetapkan. Jika nilai CR berada di bawah *associated threshold* maka dapat dikatakan bawah pembobotan tersebut konsisten.

Tabel 5. 7 Tabel *Consistency Ratio*

| ***Expert*** | ***Associated Threshold*** | ***Consistency Ratio*** | **Keputusan (Konsisten/Inkonsisten)** |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,362 | 0,222 | Konsisten |
| 2 | 0,257 | 0,166 | Konsisten |

## 5.3 Penetapan Strategi Untuk Masing-Masing Cluster

1. *Cluster* 1

   Berdasarkan karakteristik pada *cluster* 1 dan pembobotan strategi, sebanyak 56 UMKM perlu difokuskan pembuatan strategi untuk mendukung peningkatan pengetahuan dan kesadaran pelaku UMKM dengan cara memprioritaskan strategi; pemerintah perlu meningkatkan sosialisasi dan pendampingan mengenai sertifikasi halal hingga ke pedesaan dengan melibatkan pemerintah daerah dengan bobot 0,192, dan melakukan sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk dengan bobot 0,134. Jika kedua strategi ini

dilakukan, maka akan mendukung peningkatan pengetahuan serta kesadaran UMKM-UMKM yang dikategorikan dalam *cluster* 1.

2. *Cluster* 2

   Berdasarkan karakteristik pada *cluster* 2 dan pembobotan strategi, sebanyak 35 UMKM perlu diprioritaskan strategi untuk mendukung peningkatan kesadaran pelaku UMKM terhadap pentingnya sertifikasi halal serta mendukung pemenuhan biaya pengurusan sertifikasi halal dengan cara meningkatkan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis) yang bisa melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal dengan bobot 0,193, dan sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk dengan bobot 0,134.

3. *Cluster* 3

   Berdasarkan karakteristik pada *cluster* 3 dan pembobotan strategi, sebanyak 26 UMKM perlu difokuskan pembuatan strategi untuk mendukung peningkatan kesadaran dan pemahaman teknologi pelaku UMKM dengan memprioritaskan strategi; melakukan edukasi intensif kepada pelaku UMKM dengan bersinergi dengan lembaga pendidikan, dinas perindustrian dan perdagangan, penyuluh halal dan kementrian agama, serta tokoh-tokoh masyarakat dengan bobot 0,173, pemerintah perlu melakukan sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk dengan bobot 0,134, dan meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM dalam pengajuan sertifikasi halal *online* dengan bobot 0,122.

4. *Cluster* 4

   Berdasarkan karakteristik pada *cluster* 4 dan pembobotan strategi, sebanyak 16 UMKM perlu difokuskan pembuatan strategi untuk mendukung pemahaman teknologi pelaku UMKM, serta kesiapan UMKM dalam aspek biaya pada pengurusan sertifikasi halal dengan memprioritaskan strategi; meningkatkan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis) yang dapat melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal dengan bobot 0,193, meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM yang memiliki kendala dalam pengajuan sertifikasi halal *online* dengan bobot 0,122, dan penyediaan subsidi atau bantuan biaya sertifikasi halal dengan bobot 0,065. Jika strategi tersebut dilakukan maka akan mendukung percepatan pengajuan sertifikasi halal

UMKM tersebut dengan membantu meningkatkan pemahaman teknologi serta biaya pengurusan sertifikasi halal.

5. *Cluster* 5

   Berdasarkan hasil analisis kemiripan karakteristik dan pembobotan strategi, *cluster* 5 berisi 4 UMKM yang mendapatkan nilai tinggi atau dapat dikatakan siap pada atribut biaya dan kesadaran, namun kurang siap dalam atribut pengetahuan serta pemahaman teknologi. Strategi yang harus diprioritaskan untuk *cluster* 5 adalah sosialisasi dan pendampingan mengenai sertifikasi halal dengan bobot 0,192, serta meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM dalam pengajuan sertifikasi halal *online* dengan bobot 0,122.

# BAB VI
# PENUTUP

## 6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian ini:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan UMKM dalam memperolah sertifikasi halal berbeda-beda pada atribut pengetahuan, kesadaran, pemahaman teknologi, dan biaya. UMKM berhasil dipetakan ke dalam lima *cluster* dengan karakteristik kesiapan yang beragam. *Cluster* 1 menunjukkan kesiapan dalam hal biaya dan pemahaman teknologi, tetapi masih lemah pada aspek pengetahuan dan kesadaran. *Cluster* 2 siap dari aspek pengetahuan dan pemahaman teknologi, namun membutuhkan dukungan dalam hal kesadaran dan pembiayaan. *Cluster* 3 memiliki kesiapan pada pengetahuan dan biaya, tetapi masih terbatas dalam kesadaran dan pemahaman teknologi. *Cluster* 4 menunjukkan kesiapan dari aspek pengetahuan dan kesadaran, namun belum mampu dari sisi biaya dan literasi digital. Sementara itu, *Cluster* 5 telah memiliki kesadaran dan kesiapan biaya, namun masih belum siap dalam aspek pengetahuan dan pemahaman teknologi. Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar UMKM belum sepenuhnya siap untuk mengurus sertifikasi halal secara mandiri, sehingga dibutuhkan strategi yang sesuai dengan kondisi tiap *cluster*. Pemetaan ini didukung oleh nilai R-*Squared* sebesar 0,943 dan nilai *stress* sebesar 0,238 yang menunjukkan bahwa visualisasi dan pengelompokkan UMKM melalui MDS cukup representatif.
2. Berdasarkan analisis prioritas, diperoleh bahwa strategi paling efektif untuk *cluster* 1 adalah pemerintah perlu meningkatkan sosialisasi dan pendampingan mengenai sertifikasi halal hingga ke pedesaan dengan melibatkan pemerintah daerah dengan bobot 0,192, dan melakukan sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk dengan bobot 0,134. Strategi prioritas untuk *cluster* 2 adalah peningkatan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis) yang bisa melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal dengan bobot 0,193, dan sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk dengan bobot 0,134. Prioritas Strategi untuk *cluster* 3 adalah edukasi intensif kepada pelaku UMKM dengan bersinergi dengan lembaga pendidikan, dinas perindustrian dan perdagangan, penyuluh halal dan kementrian agama, serta tokoh-tokoh masyarakat dengan bobot 0,173,

pemerintah perlu melakukan sosialisasi mengenai peningkatan kualitas produk dengan bobot 0,134, dan meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM dalam pengajuan sertifikasi halal *online* dengan bobot 0,122. Strategi prioritas untuk *cluster* 4 adalah peningkatan jaringan informasi dan promosi terkait adanya program *Halal Center* dan SEHATI (Sertifikasi Halal Gratis) yang dapat melakukan pendampingan UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal dengan bobot 0,193, meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM yang memiliki kendala dalam pengajuan sertifikasi halal *online* dengan bobot 0,122, dan penyediaan subsidi atau bantuan biaya sertifikasi halal dengan bobot 0,065. Serta, prioritas strategi untuk *cluster* 5 adalah sosialisasi dan pendampingan mengenai sertifikasi halal dengan bobot 0,192, serta meningkatkan sumber daya manusia yang mengelola dan mendampingi kendala di lapangan bagi UMKM dalam pengajuan sertifikasi halal *online* dengan bobot 0,122.

## 5.1 Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. Pengambilan data dilakukan secara tatap muka, baik pengambilan data kuisioner kepada UMKM maupun pengisian kuisioner oleh *expert.* Dengan demikian, responden dapat memahami isi kuisioner dengan lebih baik dan pengisian kuisioner dapat dilakukan dengan pertimbangan yang lebih maksimal.
2. Menggunakan algoritma dalam pembentukkan *cluster* seperti; k-*menas clustering, ward, euclidean distance*, dan lainnya.
3. Menetapkan strategi berdasarkan hasil wawancara dengan *expert*.
4. Memperluas target penelitian, UMKM tidak hanya kuliner namun ada obat, kosmetik, dan lainnya.
5. Saran untuk pemerintah D.I. Yogyakarta dan Badan Penyelenggaran Jaminan Produk Halal agar bisa menggunakan strategi prioritas yang telah diusulkan.

# DAFTAR PUSTAKA


(BPJPH), B. P. J. P. H., 2024. *Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH).* [Online] Available at: https://bpjph.halal.go.id/detail/masa-penahapan-usai-kewajiban-sertifikasi-halal-berlaku-mulai-18-oktober-2024
[Accessed 18 10 2024].

Adriyantomo, P., Arini, I. Y. & Supratman, N. A., 2024. Perancangan Strategi Positioning Bisnis Brand Fashion Wanita Berdasarkan Perceptual Mapping Menggunakan Metode Multidimensional Scaling (MDS) Terhadap UMKM Stunner. *Journal of Production, Enterprise, and Industrial Applications,* Volume 2, pp. 10 - 13.

Adriyantomo, P., Arini, I. Y. & Supratman, N. A., 2024. Perancangan Strategi Positioning Bisnis Brand Fashion Wanita Berdasarkan Perceptual Mapping Menggunakan Metode Multidimensional Scaling (MDS) Terhadap UMKM Stunner. *Journal of Production, Enterprise, and Indsutrial Apllications,* pp. 10 - 13.

Alamanda, D. T., Kusmiati, E. & Shiddieq, D. F., 2023. MSME Clusterization Using K-Means Clustering in Garut Regency, Indonesia. *Review of Integrative Business & Economics Research,* pp. 199 - 211.

Alamanda, D. T., Kusmiati, E., Shiddieq, D. F. & Roji, F. F., 2023. MSME Clusterization Using K-Means Clustering in Garut Regency, Indonesia. *Review of Integrative Business and Economics Research,* 12(4), pp. 199 - 211.

Al-Fajri, W. B., Nugraheni, D. M. K. & Surarso, B., 2023. Penggabungan Best-Worst Method, Moora, dan Copeland Score Pada Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Penentuan Penerima Bantuan Pada Dinas Sosial. *JTIIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer,* Volume 10, pp. 583 - 592.

Almaniq, D. H. F. & Riyanto, M., 2024. Implementasi Program Sertifikasi Halal Untuk Meningkatkan Potensi Perekonomian UMKM Desa Klampisrejo Kecamatan Kraton Kabupaten Pasuruan. *Alksab: Journal of Islamic Economics,* Volume 3, pp. 49 - 66 .

Almeira, D. et al., 2021. *Analisis Multidimensional Scaling dan K-Means Clustering untuk Pengelompokkan Provinsi Berdasarkan Tingkat Pengangguran.* s.l., Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjajaran.

Anikah, I., Surip, A. & al, e., 2020. Pengelompokkan Data Barang Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Stok Persediaan Barang. *KOPERTIP: Jurnal llmiah Manajemen Informatika dan Komputer,* Volume 04, pp. 58 - 64.

Anikah, I., Surip, A. & Rahayu, N. P., 2020. Pengelompokkan Data Barang Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Stok Persediaan Barang. *Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer,* pp. 58 - 64.

Ashma, S. N., Witanti, W. & Sabrina, P. N., 2020. *Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Keluhan Dengan Menggunakan K-Means Cluster Analysis Pada PT Infomedia Nusantara.* s.l., Prosiding SISFOTEK.

Ashma, S. N., Witanti, W. & Sabrina, P. N., 2020. *Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Keluhan Dengan Menggunakan K-Means Cluster Analysis Pada PT. Infomedia Nusantara.* s.l., Ikatan Ahli Informatika Indonesia, pp. 276 -280.

Batubara, D. N., Windarto, A. P. & Wanto, A., 2020. Penerapan Data Mining Klastering Pada Perusahaan Industri Mikro di Indonesia. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS).*

Batubara, D. N. et al., 2020. Penerapan Data Mining Klastering Pada Perusahaan Industri Mikro di Indonesia. *Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains ,* pp. 330 - 335.

Cholil, S. R., Gernowo, R. & Widodo, C. E., 2024. A Novel BED: BWM-Entropy-D Numbers as Determinants of Sustainable Entrepreneurship in MSMEs. *IEEE Access,* Volume 12, pp. 167367 - 167387.

Damar, H. & Putra, F. I. F. S., 2022. Analisis Kriteria Pemilihan Pemasok Dalam E-Procurement Pada UMKM Dengan Metode BWM-SMART. *JURIMA: Jurnal Riset Manajemen dan Akuntansi,* Volume 2, pp. 130 - 139.

Faridah, H. D., 2019. Sertifikasi Halal di Indonesia: Sejarah, Perkembangan, dan Implementasi. *Journal of Halal Product and Research,* Volume 2, pp. 68 - 78.

Farisi, S. A., Fasa, M. I. & Suharto, 2022. Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) Dalam Meningkatkan Keseahteraan Masyarakat. *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah,* Volume 9, p. 73.

Habyba, A. N., Djatna, T. & Anggraeni, E., 2021. Analisis Perceptual Mapping E-Commerce Produk UMKM Berdasarkan Kebutuhan Afektif Pengguna. *KREA-TIF: Jurnal Teknik Informatika,* Volume 9, pp. 21 - 28.

Habyba, A. N., Djatna, T. & Anggraeni, E., 2021. Analisis Perceptual Mapping E-Commerce Produk UMKM Berdasarkan Kebutuhan Afektif Pengguna. *Jurnal Teknik Informatika,* pp. 21 - 28.

Hasan, K. S., 2014. Kepastian Hukum Sertifikasi dan Labelisasi Halal Produk Pangan. *Jurnal Dinamika Hukum,* Volume 14, pp. 227 - 238.

Hout, M. C., Papesh, M. H. & Goldinger, S. D., 2012. Multidimensional Scaling. *WIREs Cognitive Science,* 4(1).

Indonesia, C., 2024. *CNBC Indonesia.* [Online] Available at: https://www.cnbcindonesia.com/news/20240308201340-8-520912/alasan-kemenkop-ukm-minta-sertifikasi-halal-umkm-2024-ditunda

Jati, A. C. P., Purnama, P. A. & Herdina, A. M., 2023. *MSME Market Segmentation Analysis for Desser Culinary Products in Malang Raya.* s.l., EDP Sciences.

Jati, A. C. P., Purnama, P. A. & Herdina, A. M., 2023. *MSME Market Segmentation Analysis for Dessert Culinary Products in Malang Raya.* s.l., EDP Sciences.

KADIN, 2024. *KADIN INDONESIA: Kamar Dagang dan Indsutri Indonesia.* [Online] Available at: https://kadin.id/data-dan-statistik/umkm-indonesia/

Leha, E. & Penu, Y. P., 2022. *Strategy for Recovery of MSME's Conditions After The Covid-19 Pandemic in Ende Regency.* s.l., Atlantis Press, pp. 124 - 144.

Leha, E. & Penu, Y. P., 2023. Strategy for Recovery of MSMEs Conditions After The Covid-19 Pandemic in Ende Regency. *ICBABE 2022,* pp. 127 - 144.

Lestari, N., Nurman, T. A. & Nurfadilah, K., 2019. Produktivitas Padi di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Metode Multidimensional Scaling (MDS). *Jurnal MSA,* Volume 7, pp. 54 - 60.

LPPOM-MUI, 2008. *Panduan Umum Sistem Jaminan Halal LPPOM - MUI.* s.l.:s.n.

Madyaratry, L. H., Hardjomidjojo, H. & Anggraeni, E., 2020. The Mapping of Sustainability Index in Small and Medium Enterprises: A Case Study in Lampung Indonesia. *Jurnal Teknik Industri,* Volume 21, pp. 58 - 69.

Madyaratry, L. H., Hardjomidjojo, H. & Anggraeni, E., 2020. The Mapping of Sustainability Index in Small and Medium Enterprises: A Case Study in Lampung Indonesia. *Jurnal Teknik Industri,* pp. 58 - 69.

Marcelina, D., Kurnia, A. & Terttiaavini, 2023. Analisis Klaster Kinerja Usaha Kecil dan Menengah Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *MALCOM: Indonesiaon Journal of Machine Learning and Computer Science,* Volume 3, pp. 293 - 301.

Marcelina, D., Kurnia, A. & Terttiaavini, 2023. Analisis Klaster Kinerja Usaha Kecil dan Menengah Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science (MALCOM),* pp. 293 - 301.

Masykuri, M. F. & Nurhayati, E., 2023. Usulan Pemilihan Pemasok yang Berkelanjutan Dengan Menggunakan Best-Worst Method (BWM) di UMKM Desa Mergowati. *JIEOM: Jurnal of Industrial Engineering and Operation Management,* Volume 06, pp. 198 - 208.

Mirza, A. H., 2015. Knowledge Discovery in Database Untuk Model Online Analyical Processing (OLAP) Data Kemiskinan. *Jurnal Ilmiah MATRIK,* Volume 17, pp. 99 - 108.

Muiz, A. N., Damayanti, A., Indra, R. & Marlina, L., 2023. Pengaruh Sertifikat Halal Terhadap Pendapatan Usaha dan Halal Awareness UMKM di Sektor Halal Food (Studi Pada Pelaku Usaha UMKM Kecamatan Cihideung Kota Tasikmalaya). *J-ALIF: Jurnal Penelitian Hukum Ekonomi Syariah dan Budaya Islam,* Volume 8, pp. 156 - 170.

Nagy-Peto, D. T., Kovacs, B. & Kiss, M., 2023. Consumer Segmentation Based on Commitment to Local Products in Hungary. *Studies in Agricultural Economics,* pp. 143 - 153.

Nagy-Peto, D. T., Kovacs, B., Kiss, N. & al, e., 2023. Consumer Segmentation Based on Commitment to Local Products in Hungary. *SAE: Studies in Agricultural Economics,* Volume 125, pp. 143 - 153.

Nahar, J., 2016. Penerapan Metode Multidimensional Scaling dalam Pemetaan Sarana Kesehatan di Jawa Barat. *Jurnal Matematika Integratif,* Volume 12, pp. 43 - 50.

Nahar, J., 2016. Penerapan Multidimensional Scaling dalam Pemetaan Sarana Kesehatan di Jawa Barat. *Jurnal Matematika Integratif,* Volume 12, pp. 43 - 50.

Ningrum, 2022. Problematika Kewajiban Sertifikasi Halal Bagi Pelaku Usaha Mikro dan Kecil (UMK) di Kabupaten Madiun. *Istithmar: Jurnal Studi Ekonomi Syariah 6.*

Rerung, R. R., 2018. Penerapan Data Mining dengan Memanfaatkan Metode Association Rule untuk Promosi Produk. *JTERA: Jurnal Teknologi Rekayasa,* Volume 3, pp. 89 - 98.

Rezaei, J., 2015. Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method. *OMEGA: The International Journal of Management Science,* Volume 53, pp. 49-57.

Riyandi, A. & Sudibyo, A., 2019. Penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Decision Support System Pemilihan Vendor IT. *SATIN (Sains dan Teknologi Informasi),* pp. 74-81.

Sadjadi, S. J. & Karimi, M., 2018. Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making: A Robust Approach. *Decision Science Letters,* Volume 7, pp. 323 - 340.

Salam, D. Q. A. & Makhtum, A., 2022. Implementasi Jaminan Produk Halal Melalui Sertifikasi Halal Pada Produk Makanan dan Minuman UMKM di Kabupaten Sampang. *Qawwam: The Leader's Writing,* Volume 3, pp. 10 -20.

Sofyan, S., 2017. Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) Dalam Perekonomian Indonesia. *Jurnal Studi Ilmu Syariah dan Hukum 11,* pp. 33 - 64.

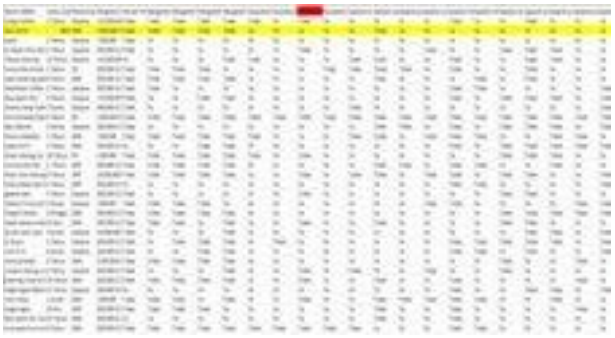
Sulistyawati, A. A. D. & Sadikin, M., 2021. Penerapan Algoritma K-Medoids untuk MMenentukan Segmentasi Pelanggan. *Jurnal Sistem Informasi (SISTEMASI),* pp. 516 - 526.

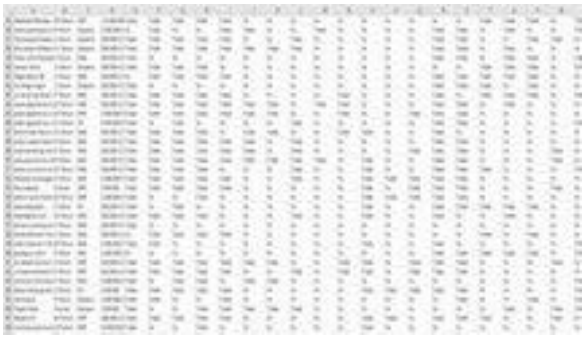
Sulistyawati, A. A. D. & Sakidin, M., 2021. Penerapan Algoritma K-Medoids untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi,* Volume 10, pp. 516 - 526.

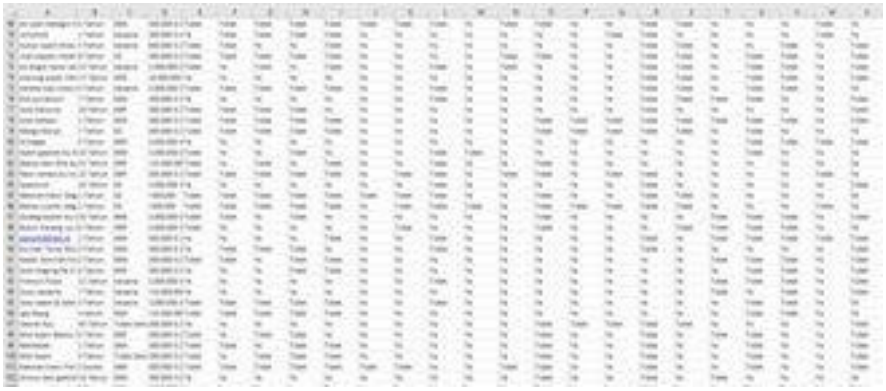
Talarima, G., Lembang, F. K., Lewaherilla, N. & Bension, J. B., 2023. Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit Asam Urat Menggunakan Algoritma c4.5. *Variance: Journal of Statistics and Its Applications,* Volume 5, pp. 25 - 36.

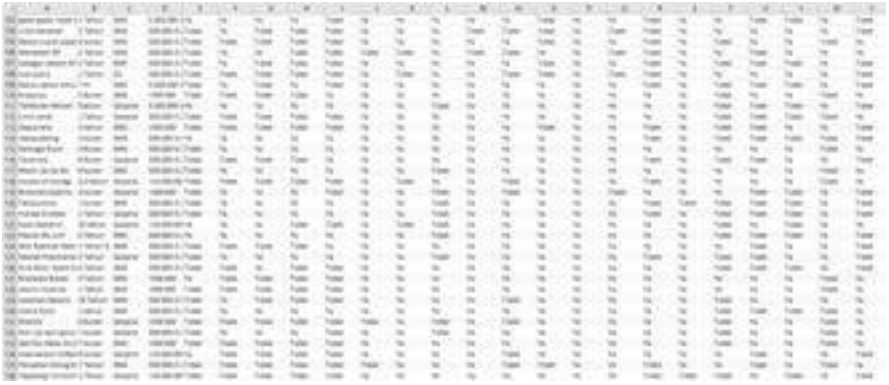
# LAMPIRAN

## A – *Pre-Processing Data*









## B – Pengisian Kuisioner BWM Oleh *Expert*

| | |
|---|---|
| Strategi Terbaik | Strategi 1 |
| Strategi Terburuk | Strategi 6 |

| Best to Others | Strategi 1 | Strategi 2 | Strategi 3 | Strategi 4 | Strategi 5 | Strategi 6 | Strategi 7 | Strategi 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strategi 1 | 1 | 9 | 2 | 7 | 5 | 9 | 5 | 3 |

| Others to the Worst | Strategi 6 |
|---|---|
| Strategi 1 | 9 |
| Strategi 2 | 2 |
| Strategi 3 | 7 |
| Strategi 4 | 2 |
| Strategi 5 | 3 |
| Strategi 6 | 1 |
| Strategi 7 | 5 |
| Strategi 8 | 7 |

| Skala Kepentingan | Keterangan |
|---|---|
| 1 | Sama pentingnya |
| 2 | Di antara sama penting dan cukup penting |
| 3 | Cukup lebih penting |
| 4 | Di antara cukup dan sangat penting |
| 5 | Sangat lebih penting |
| 6 | Di antara sangat dan sangat-sangat penting |
| 7 | Sangat-sangat lebih penting |
| 8 | Di antara sangat-sangat dan mutlak lebih penting |
| 9 | Mutlak lebih penting |

| Weights | Strategi 1 | Strategi 2 | Strategi 3 | Strategi 4 | Strategi 5 | Strategi 6 | Strategi 7 | Strategi 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| KSI* | 0,68777293 |
| Input-Based CR | 0,22222222 |
| Associated Threshold | 0,362 |

The pairwise comparison consistency level is acceptable

| | |
|---|---|
| Strategi Terbaik | Strategi 3 |
| Strategi Terburuk | Strategi 2 |

| Best to Others | Strategi 1 | Strategi 2 | Strategi 3 | Strategi 4 | Strategi 5 | Strategi 6 | Strategi 7 | Strategi 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strategi 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Others to the Worst | Strategi 2 |
|---|---|
| Strategi 1 | 3 |
| Strategi 2 | 1 |
| Strategi 3 | 3 |
| Strategi 4 | 2 |
| Strategi 5 | 4 |
| Strategi 6 | 3 |
| Strategi 7 | 3 |
| Strategi 8 | 4 |

| Skala Kepentingan | Keterangan |
|---|---|
| 1 | Sama pentingnya |
| 2 | Di antara sama penting dan cukup penting |
| 3 | Cukup lebih penting |
| 4 | Di antara cukup dan sangat penting |
| 5 | Sangat lebih penting |
| 6 | Di antara sangat dan sangat-sangat penting |
| 7 | Sangat-sangat lebih penting |
| 8 | Di antara sangat-sangat dan mutlak lebih penting |
| 9 | Mutlak lebih penting |

| Weights | Strategi 1 | Strategi 2 | Strategi 3 | Strategi 4 | Strategi 5 | Strategi 6 | Strategi 7 | Strategi 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Input-Based CR | 0,16666667 |
| Associated Threshold | 0,2577 |

The pairwise comparison consistency level is acceptable

# C - Kuisioner Kepada UMKM



















Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Ya
Tidak
Ya
Tidak


Apakah anda merasa adanya biaya menjadi beban yang berat bagi usaha anda? *
Ya
Tidak
Apakah pembiayaan anda sudah cukup untuk melakukan sertifikasi halal? *
Ya
Tidak


Apakah biaya sertifikasi halal mahal? *
Ya
Tidak
Apakah waktu mengurus sertifikasi halal relatif cepat? *
Ya
Tidak


Apakah anda memiliki kemampuan dalam menjamin makanan dan minuman halal? *
Ya
Tidak
Apakah anda dapat melakukan kontrol terhadap makanan dan minuman halal? *
Ya
Tidak


Sertifikasi halal dapat digunakan sebagai alat promosi kepada konsumen? *
Ya
Tidak
Apakah prosesnya relatif mudah untuk melakukan sertifikasi halal? *
Ya
Tidak


Apakah pemilik atau staff memiliki kemampuan menggunakan komputer? *
Ya
Tidak
Apakah pemilik atau staff memiliki kemampuan mengakses internet? *
Ya
Tidak


Apakah ada orang di sekitar UMKM yang dapat membantu mengoperasikan komputer dan *
mengakses internet?
Ya
Tidak
Apakah UMKM yang dikelola memiliki komputer pribadi? *
Ya
Tidak


Apakah UMKM yang dikelola memiliki akses internet pribadi? *
Ya
Tidak
Apakah anda tertarik melakukan sertifikasi halal? *
Ya
Tidak


Apakah anda tertarik untuk memproduksi makanan dan minuman halal? *
Ya
Tidak
Apakah anda memiliki rencana membuat makanan dan minuman halal? *
Ya
Tidak


Apakah pihak terkait akan konsisten memproduksi makanan dan minuman halal? *
Ya
Tidak
Apakah anda tertarik untuk bersama melakukan pembagungan halal?
Ya
Tidak

## D - Olah Data *Distance*

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya | Rank 1 (Smallest) | Rank 2 | Rank 3 | Rank 4 (Largest) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM1 | 82,67 | 107,48 | 43,74 | 106,68 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM2 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM3 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM4 | 69,81 | 93,63 | 42,79 | 29,48 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM5 | 117,42 | 145,24 | 60,42 | 101,31 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM6 | 82,67 | 107,46 | 43,79 | 106,72 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM7 | 45,20 | 65,33 | 47,45 | 93,04 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM8 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM9 | 62,38 | 86,25 | 37,19 | 95,59 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM10 | 129,49 | 138,08 | 131,11 | 70,62 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM11 | 40,97 | 52,93 | 65,74 | 28,58 | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM12 | 147,42 | 147,36 | 164,20 | 101,07 | Biaya | Kesadaran | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi |
| UMKM13 | 42,96 | 64,67 | 44,47 | 23,58 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM14 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM15 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM16 | 84,46 | 98,41 | 83,21 | 22,25 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM17 | 27,55 | 47,80 | 49,31 | 81,76 | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
| UMKM18 | 30,10 | 52,16 | 45,73 | 34,40 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM19 | 61,48 | 82,69 | 47,51 | 102,37 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM20 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM21 | 50,45 | 71,68 | 46,55 | 17,70 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM22 | 43,02 | 65,32 | 42,64 | 24,69 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM23 | 79,51 | 102,82 | 50,64 | 32,87 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya | Rank 1 (Smallest) | Rank 2 | Rank 3 | Rank 4 (Largest) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM24 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM25 | 82,93 | 107,72 | 43,99 | 106,94 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM26 | 45,21 | 65,35 | 47,40 | 93,01 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM27 | 73,68 | 96,08 | 48,68 | 108,44 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM28 | 28,01 | 50,81 | 44,73 | 36,83 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM29 | 84,83 | 59,30 | 140,26 | 113,73 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM30 | 61,48 | 82,69 | 47,51 | 102,37 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM31 | 29,05 | 48,58 | 50,32 | 83,56 | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
| UMKM32 | 117,16 | 144,97 | 60,02 | 106,22 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM33 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM34 | 76,78 | 100,55 | 46,87 | 33,26 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM35 | 73,68 | 96,08 | 48,68 | 108,44 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM36 | 108,47 | 136,22 | 51,58 | 101,65 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM37 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM38 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM39 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM40 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM41 | 92,76 | 116,03 | 60,08 | 43,13 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM42 | 116,67 | 144,51 | 59,51 | 103,53 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM43 | 131,55 | 159,19 | 75,52 | 107,43 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM44 | 37,88 | 56,21 | 51,75 | 90,79 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM45 | 102,30 | 129,72 | 47,04 | 103,17 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM46 | 82,90 | 107,29 | 45,89 | 108,64 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM47 | 79,61 | 65,32 | 124,85 | 81,54 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM48 | 131,55 | 159,19 | 75,52 | 107,43 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya | Rank 1 (Smallest) | Rank 2 | Rank 3 | Rank 4 (Largest) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM49 | 57,27 | 66,15 | 77,56 | 24,51 | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM50 | 99,89 | 76,21 | 153,30 | 119,52 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM51 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM52 | 80,20 | 53,94 | 136,28 | 112,76 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM53 | 49,33 | 60,19 | 70,42 | 23,93 | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM54 | 52,45 | 72,14 | 49,78 | 98,93 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM55 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM56 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM57 | 45,20 | 65,33 | 47,45 | 93,04 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM58 | 28,00 | 50,79 | 44,76 | 36,82 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM59 | 147,42 | 147,36 | 164,20 | 101,07 | Biaya | Kesadaran | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi |
| UMKM60 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM61 | 92,86 | 120,00 | 39,56 | 99,26 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM62 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM63 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM64 | 78,97 | 104,49 | 37,42 | 100,47 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM65 | 106,76 | 85,79 | 157,12 | 116,89 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM66 | 46,39 | 66,05 | 48,84 | 94,66 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM67 | 131,55 | 159,19 | 75,52 | 107,43 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM68 | 61,48 | 82,69 | 47,51 | 102,37 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM69 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM70 | 101,73 | 120,64 | 82,19 | 40,07 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM71 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM72 | 28,00 | 50,79 | 44,76 | 36,82 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM73 | 71,87 | 93,65 | 52,29 | 21,23 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya | Rank 1 (Smallest) | Rank 2 | Rank 3 | Rank 4 (Largest) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM74 | 23,08 | 45,58 | 47,54 | 40,97 | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM75 | 60,57 | 82,18 | 45,76 | 100,75 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM76 | 101,13 | 100,25 | 125,17 | 64,40 | Biaya | Kesadaran | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi |
| UMKM77 | 106,63 | 86,71 | 155,84 | 113,87 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM78 | 28,13 | 51,44 | 43,46 | 37,24 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM79 | 45,39 | 66,24 | 45,39 | 91,85 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM80 | 44,41 | 62,58 | 52,47 | 95,59 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM81 | 123,72 | 151,52 | 66,80 | 105,79 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM82 | 21,06 | 40,12 | 53,52 | 79,34 | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
| UMKM83 | 123,72 | 151,52 | 66,80 | 105,79 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM84 | 132,69 | 124,46 | 164,57 | 105,48 | Biaya | Kesadaran | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi |
| UMKM85 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM86 | 58,74 | 82,19 | 40,08 | 24,15 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM87 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM88 | 43,28 | 61,99 | 51,01 | 93,98 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM89 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM90 | 43,02 | 65,32 | 42,64 | 24,69 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM91 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM92 | 28,13 | 51,44 | 43,46 | 37,24 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM93 | 71,04 | 93,24 | 50,22 | 22,54 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM94 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM95 | 67,58 | 40,49 | 124,36 | 106,32 | Kesadaran | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi |
| UMKM96 | 48,44 | 70,29 | 44,24 | 20,40 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM97 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM98 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya | Rank 1 (Smallest) | Rank 2 | Rank 3 | Rank 4 (Largest) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM99 | 99,89 | 123,62 | 63,84 | 51,13 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM100 | 27,55 | 47,80 | 49,31 | 81,76 | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
| UMKM101 | 35,36 | 57,33 | 44,59 | 29,84 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM102 | 117,42 | 145,24 | 60,42 | 101,31 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM103 | 82,90 | 107,29 | 45,89 | 108,64 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM104 | 93,69 | 120,78 | 40,62 | 100,42 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM105 | 59,38 | 81,64 | 45,05 | 18,98 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM106 | 131,08 | 158,51 | 76,06 | 103,42 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM107 | 48,44 | 70,30 | 44,20 | 20,44 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM108 | 61,65 | 83,49 | 45,31 | 100,97 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM109 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM110 | 76,47 | 99,01 | 51,91 | 27,39 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM111 | 77,28 | 99,42 | 53,99 | 26,29 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM112 | 28,01 | 50,81 | 44,73 | 36,83 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM113 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM114 | 59,37 | 81,64 | 45,01 | 19,02 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM115 | 31,07 | 49,55 | 51,99 | 86,08 | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya |
| UMKM116 | 117,13 | 144,94 | 59,99 | 106,21 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM117 | 42,96 | 64,67 | 44,47 | 23,58 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM118 | 30,09 | 51,47 | 47,31 | 33,99 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM119 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM120 | 43,02 | 65,32 | 42,64 | 24,69 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM121 | 23,24 | 46,29 | 46,34 | 41,13 | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran | Pemahaman Teknologi |
| UMKM122 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM123 | 30,08 | 51,48 | 47,27 | 34,00 | Pengetahuan | Biaya | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |

| UMKM | Pengetahuan | Kesadaran | Pemahaman Teknologi | Biaya | Rank 1 (Smallest) | Rank 2 | Rank 3 | Rank 4 (Largest) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM124 | 58,90 | 81,55 | 43,42 | 20,59 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM125 | 61,65 | 83,49 | 45,31 | 100,97 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran | Biaya |
| UMKM126 | 82,93 | 107,72 | 43,99 | 106,94 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM127 | 89,82 | 116,53 | 39,27 | 100,91 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM128 | 35,39 | 57,96 | 42,94 | 30,59 | Biaya | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran |
| UMKM129 | 107,57 | 135,19 | 51,24 | 104,02 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM130 | 39,28 | 57,94 | 50,99 | 91,30 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM131 | 82,93 | 107,72 | 43,99 | 106,94 | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Biaya | Kesadaran |
| UMKM132 | 78,70 | 102,33 | 48,76 | 33,77 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM133 | 117,16 | 144,97 | 60,02 | 106,22 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM134 | 77,28 | 99,42 | 53,99 | 26,29 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM135 | 37,95 | 57,99 | 47,76 | 88,39 | Pengetahuan | Pemahaman Teknologi | Kesadaran | Biaya |
| UMKM136 | 50,45 | 71,68 | 46,55 | 17,70 | Biaya | Pemahaman Teknologi | Pengetahuan | Kesadaran |
| UMKM137 | 116,64 | 144,48 | 59,48 | 103,52 | Pemahaman Teknologi | Biaya | Pengetahuan | Kesadaran |

# E - *Output* Dimensi Atribut dan UMKM

## Final Row Coordinates

| | Dimension 1 | Dimension 2 |
|---|---|---|
| Pengetahuan | 20.354 | 33.123 |
| Kesadaran | 43.603 | 48.428 |
| Pemahaman Teknologi | -27.999 | 2.624 |
| Biaya | 25.873 | -30.292 |

## Final Column Coordinates

| | Dimension 1 | Dimension 2 | | Dimension 1 | Dimension 2 | | Dimension 1 | Dimension 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UMKM1 | -62.254 | 29.822 | UMKM47 | 96.613 | 10.260 | UMKM93 | 4.073 | -36.021 |
| UMKM2 | -14.384 | 48.399 | UMKM48 | -79.143 | -52.939 | UMKM94 | .552 | -40.734 |
| UMKM3 | 19.272 | 3.058 | UMKM49 | 46.870 | -17.640 | UMKM95 | 82.491 | 59.697 |
| UMKM4 | -3.528 | -32.475 | UMKM50 | 119.674 | 43.771 | UMKM96 | 12.711 | -14.707 |
| UMKM5 | -75.328 | -34.934 | UMKM51 | 127.005 | 28.319 | UMKM97 | 7.675 | -24.886 |
| UMKM6 | -62.253 | 29.904 | UMKM52 | 96.798 | 57.365 | UMKM98 | 7.675 | -24.886 |
| UMKM7 | -21.715 | 49.656 | UMKM53 | 40.951 | -11.704 | UMKM99 | -15.726 | -60.021 |
| UMKM8 | 12.661 | -14.702 | UMKM54 | -28.430 | 52.400 | UMKM100 | -4.119 | 45.767 |
| UMKM9 | -41.901 | 37.119 | UMKM55 | -14.384 | 48.399 | UMKM101 | 16.350 | -2.013 |
| UMKM10 | 67.088 | -87.637 | UMKM56 | 6.249 | -24.060 | UMKM102 | -75.328 | -34.934 |
| UMKM11 | 37.389 | -4.138 | UMKM57 | -21.715 | 49.656 | UMKM103 | -62.545 | 32.826 |
| UMKM12 | 112.964 | -81.582 | UMKM58 | 16.679 | 5.361 | UMKM104 | -68.606 | 3.740 |
| UMKM13 | 14.796 | -9.477 | UMKM59 | 112.964 | -81.582 | UMKM105 | 7.675 | -24.886 |
| UMKM14 | .552 | -40.734 | UMKM60 | 127.005 | 28.319 | UMKM106 | -73.719 | -58.163 |
| UMKM15 | 126.501 | 23.006 | UMKM61 | -67.557 | 3.214 | UMKM107 | 12.661 | -14.702 |
| UMKM16 | 36.674 | -49.741 | UMKM62 | 126.501 | 23.006 | UMKM108 | -39.858 | 46.359 |
| UMKM17 | -4.119 | 45.767 | UMKM63 | 12.661 | -14.702 | UMKM109 | 17.748 | 10.031 |
| UMKM18 | 17.731 | 3.133 | UMKM64 | -58.172 | 24.755 | UMKM110 | .552 | -40.734 |
| UMKM19 | -39.091 | 48.821 | UMKM65 | 127.005 | 28.319 | UMKM111 | 2.347 | -42.031 |
| UMKM20 | .552 | -40.734 | UMKM66 | -22.395 | 51.137 | UMKM112 | 16.646 | 5.363 |
| UMKM21 | 14.232 | -16.958 | UMKM67 | -79.143 | -52.939 | UMKM113 | -14.384 | 48.399 |
| UMKM22 | 12.949 | -9.257 | UMKM68 | -39.091 | 48.821 | UMKM114 | 7.639 | -24.866 |
| UMKM23 | -4.707 | -42.338 | UMKM69 | 12.711 | -14.707 | UMKM115 | -5.927 | 49.700 |
| UMKM24 | 12.711 | -14.707 | UMKM70 | 13.420 | -68.373 | UMKM116 | -80.279 | -26.807 |
| UMKM25 | -62.510 | 29.906 | UMKM71 | 12.711 | -14.707 | UMKM117 | 14.796 | -9.477 |

**Final Column Coordinates**

| | Dimension | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | 1 | 2 | | 1 | 2 |
| UMKM26 | -21.740 | 49.607 | UMKM72 | 16.679 | 5.361 | UMKM118 | 19.311 | 3.056 |
| UMKM27 | -52.407 | 44.746 | UMKM73 | 5.822 | -37.261 | UMKM119 | 19.272 | 3.058 |
| UMKM28 | 16.646 | 5.363 | UMKM74 | 18.952 | 10.090 | UMKM120 | 12.949 | -9.257 |
| UMKM29 | 102.675 | 53.585 | UMKM75 | -38.571 | 47.150 | UMKM121 | 17.748 | 10.031 |
| UMKM30 | -39.091 | 48.821 | UMKM76 | 89.418 | -40.745 | UMKM122 | 6.249 | -24.060 |
| UMKM31 | -4.966 | 47.367 | UMKM77 | 126.501 | 23.006 | UMKM123 | 19.272 | 3.058 |
| UMKM32 | -80.291 | -26.844 | UMKM78 | 15.365 | 5.435 | UMKM124 | 6.249 | -24.060 |
| UMKM33 | .552 | -40.734 | UMKM79 | -22.634 | 47.700 | UMKM125 | -39.858 | 46.359 |
| UMKM34 | -6.256 | -38.894 | UMKM80 | -18.705 | 54.265 | UMKM126 | -62.510 | 29.906 |
| UMKM35 | -52.407 | 44.746 | UMKM81 | -79.477 | -39.953 | UMKM127 | -66.513 | 10.300 |
| UMKM36 | -75.081 | -18.431 | UMKM82 | 3.566 | 45.845 | UMKM128 | 14.708 | -1.817 |
| UMKM37 | 16.350 | -2.013 | UMKM83 | -79.477 | -39.953 | UMKM129 | -76.735 | -13.184 |
| UMKM38 | 6.249 | -24.060 | UMKM84 | 130.877 | -40.306 | UMKM130 | -14.247 | 51.723 |
| UMKM39 | 7.675 | -24.886 | UMKM85 | 12.661 | -14.702 | UMKM131 | -62.510 | 29.906 |
| UMKM40 | 16.350 | -2.013 | UMKM86 | 2.860 | -22.952 | UMKM132 | -6.167 | -40.978 |
| UMKM41 | -9.744 | -54.614 | UMKM87 | 19.272 | 3.058 | UMKM133 | -80.291 | -26.844 |
| UMKM42 | -77.659 | -30.168 | UMKM88 | -18.244 | 52.693 | UMKM134 | 2.347 | -42.031 |
| UMKM43 | -79.143 | -52.939 | UMKM89 | 6.249 | -24.060 | UMKM135 | -14.384 | 48.399 |
| UMKM44 | -12.494 | 51.995 | UMKM90 | 12.949 | -9.257 | UMKM136 | 14.232 | -16.958 |
| UMKM45 | -74.312 | -5.641 | UMKM91 | 17.748 | 10.031 | UMKM137 | -77.651 | -30.126 |
| UMKM46 | -62.545 | 32.826 | UMKM92 | 15.365 | 5.435 | | | |