FORMULASI STRATEGI ADOPSI APLIKASI DIGITAL PEMERINTAH OLEH USAHA MIKRO, KECIL DAN MENENGAH (UMKM) BERDASARKAN FAKTOR-FAKTOR KESIAPAN DAN SEGMENTASI K-MEANS CLUSTERING

TUGAS AKHIR

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

Nama : Dhuha Hidayatullah
No. Mahasiswa : 21522260

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 November 2025



(Dhuha Hidayatullah)
21522260

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: 19/Ka.Lab.Datmin/70/Lab.Datmin/XI/2025

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Nama	:	Dhuha Hidayatullah
No. Mhs	:	21522260
Dosen Pembimbing	:	Dr. Harwati, S.T., M.T.

Telah selesai melaksanakan penelitian yang berjudul " Formulasi Strategi Adopsi Aplikasi Digital Pemerintah oleh Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Berdasarkan Faktor-Faktor Kesiapan dan Segmentasi K-Means "di Laboratorium Data Mining, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia tercatat mulai tanggal 25 Agustus 2025 sampai dengan tanggal 03 Oktober 2025

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta 07 November 2025

Kepala Laboratorium
Data Mining



Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

FORMULASI STRATEGI ADOPSI APLIKASI DIGITAL PEMERINTAH OLEH USAHA MIKRO, KECIL DAN MENENGAH (UMKM) BERDASARKAN FAKTOR-FAKTOR KESIAPAN DAN SEGMENTASI K-MEANS CLUSTERING

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Dhuha Hidayatullah

No. Mahasiswa : 21522260

Yogyakarta, 06 November 2025

Dosen Pembimbing



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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

FORMULASI STRATEGI ADOPSI APLIKASI DIGITAL PEMERINTAH OLEH USAHA MIKRO, KECIL DAN MENENGAH (UMKM) BERDASARKAN FAKTOR-FAKTOR KESIAPAN DAN SEGMENTASI K-MEANS CLUSTERING

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Dhuha Hidayatullah
No. Mahasiswa : 21522260

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

Yogyakarta, 20 November 2025

Tim Penguji

Dr. Harwati, S.T., M.T.	
Ketua	
Dr. Joko Sulistio, S.T., M.Sc.	
Anggota I	
Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.	
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

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta’ala atas limpahan rahmat, karunia, dan kekuatan yang telah diberikan. Tugas Akhir ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan cinta kepada Ayahanda tercinta Trisna Baryanta dan Ibunda tersayang Iin Jam’iah atas kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tiada henti menjadi sumber kekuatan saya dalam setiap langkah.

MOTTO

“ Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna ”

(Qs. An-najm:39-41)

“ Yang membuatmu mampu bertahan dalam berbagai penderitaan sampai saat ini bukanlah usahamu, tapi cinta dan pertolongan Allah kepadamu, maka jangan pernah berputus asa, yakinlah rahmat Allah maha luas ”

(KH. A. Bahauddin Nursalim - Gus Baha’)

“ *Live as if you were to die tomorrow. Learn as if you were live forever* **”**

(Mahatma Gandhi)

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, yang menjadi suri teladan bagi seluruh umat manusia. Berkat izin dan karunia-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Formulasi Strategi Adopsi Aplikasi Digital Pemerintah oleh Usaha, Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Berdasarkan Faktor-Faktor Kesiapan dan Segmentasi *K-Means Clustering*" dengan baik dan lancar.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulisan tugas akhir ini juga menjadi wadah bagi penulis untuk mengintegrasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan, sehingga diharapkan hasilnya dapat memberikan manfaat serta dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

Penyusunan Tugas Akhir ini tentu tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berperan dalam membantu terselesaikannya laporan ini dengan baik dan tepat waktu.

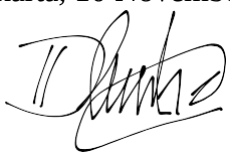
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Harwati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Ayahanda Trisna Baryanta dan Ibunda Iin Jami'ah, selaku orang tua tercinta, atas doa yang tiada henti, dukungan moral dan material, serta kasih sayang yang menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan dari grup Eyaang Nagaa dan Boli-boli yang sudah menemani dan saling memberi masukan selama masa perkuliahan sampai penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Dan teman-teman Teknik Industri Angkatan 2021 serta seluruh sahabat penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas semangat, dukungan, dan kebersamaan yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan ilmu di bidang

Teknik Industri serta bagi pelaku UMKM yang menjadi objek penelitian. Atas segala bantuan, dukungan, dan doa yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Yogyakarta, 10 November 2025



(Dhuha Hidayatullah)
21522260

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia karena mampu menyerap tenaga kerja, mendorong pemerataan pendapatan, dan berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto. Namun, di era Revolusi Industri 4.0, UMKM menghadapi tantangan besar dalam beradaptasi terhadap perkembangan teknologi digital seperti kecerdasan buatan dan *Internet of Things*. Pemerintah berupaya mendorong transformasi digital melalui berbagai program, salah satunya aplikasi "CariAku" yang diluncurkan oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sleman pada tahun 2019 untuk membantu promosi produk UMKM lokal. Meski demikian, tingkat adopsi dan pemanfaatan aplikasi tersebut di kalangan pelaku UMKM masih belum diketahui secara pasti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kecenderungan pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi digital berdasarkan tiga konstruk dari model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* 2 (UTAUT2), yaitu *Facilitating Conditions*, *Habit*, dan *Price Value*. Data dianalisis menggunakan metode *K-means clustering*, diawali dengan membentuk *cluster* optimal menggunakan metode *elbow* didapatkan hasil *cluster* optimal k=3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Cluster* 1 (Transisional) mencakup pelaku UMKM yang mulai memahami manfaat aplikasi digital namun masih menghadapi keterbatasan dalam infrastruktur dan literasi digital. *Cluster* 2 (Progresif) terdiri dari pelaku UMKM yang telah aktif memanfaatkan teknologi digital dalam proses bisnis dan memiliki kebiasaan positif terhadap penggunaan aplikasi. Sementara itu, *Cluster 3* (Resisten) mencerminkan kelompok pelaku UMKM yang belum tertarik atau masih enggan mengadopsi aplikasi digital karena kurangnya pemahaman serta persepsi bahwa biaya dan usaha yang dibutuhkan tidak sebanding dengan manfaatnya. Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, penelitian ini juga merumuskan formulasi strategi yang relevan untuk meningkatkan adopsi aplikasi digital di kalangan UMKM.

Kata Kunci: UMKM, transformasi digital, UTAUT2, *K-means clustering*, strategi adopsi teknologi.

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 xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Kajian Literatur 6
2.2 Landasan Teori 13
2.2.1 Usaha, Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) 13
2.2.2 Aplikasi Digital 15
2.2.3 Knowledge Discovery in Databases (KDD) 15
2.2.4 Data Mining 17
2.2.5 Clustering 17
2.2.6 K-Means Clustering 17
2.2.7 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT 2) 18
2.2.8 Metode Elbow 19
BAB III METODE PENELITIAN 21
3.1 Objek dan Subjek Penelitian 21
3.2 Jenis Data 21
3.3 Metode Pengumpulan Data 22
3.3.1 Studi Literatur 22
3.3.2 Observasi 24
3.3.3 Kuesioner 24
3.4 Metode Pengolahan Data 26
3.4.1 Clustering 26
3.4.2 K-Means Clustering 26
3.4.3 Elbow 27
3.5 Alur Penelitian 27
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 31
4.1 Pengumpulan Data 31
4.2 *Pre-processing Data* 31
4.2.1 Data Selection 32

4.2.2 Cleaning Data 32
4.2.3 Transformasi Data 32
4.3 Pengolahan Data 38
4.3.1 Menentukan Cluster Optimal (elbow method) 38
4.3.2 Analisis K-means Clustering 40
4.3.3 Pengelompokan UMKM untuk setiap cluster 48
4.3.4 Profilisasi cluster 50
4.4 Formulasi Strategi 59
BAB V PEMBAHASAN 61
5.1 Nilai optimal *cluster* 61
5.2 Proporsi *cluster* 61
5.3 *Profilling Cluster* 63
5.4 *Labeling Cluster* 69
5.5 Strategi peningkatan adopsi aplikasi digital 71
5.5.1 Cluster 1 (Transisional) 72
5.5.2 Cluster 2 (Progresif) 73
5.5.3 Cluster 3 (Resisten) 74
BAB VI PENUTUP 75
6.1 Kesimpulan 75
6.2 Saran 76
DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian 12
Tabel 3.1 Jenis Data 21
Tabel 3.2 Variabel Pengelompokan 23
Tabel 3.3 Kuesioner 24
Tabel 4.1 Aturan transformasi 33
Tabel 4.2 Hasil Transformasi Data 37
Tabel 4.3 Hasil nilai *Within-Cluster Sum of Squares* 38
Tabel 4.4 Nilai perpindahan dan penurunan WCSS 39
Tabel 4.5 *Descriptive Statistics* 41
Tabel 4.6 *Initial Cluster Centers* 43
Tabel 4.7 *Iteration History* 44
Tabel 4.8 *Final Cluster Centers* 45
Tabel 4.9 *Number of cases in each cluster* 47
Tabel 4.10 Pengelompokan UMKM 48
Tabel 4.11 Nilai profilisasi variabel demografi 51
Tabel 4.12 Nilai profilisasi variabel UTAUT2 55
Tabel 4.13 Formulasi strategi 59
Tabel 5.1 Profil *cluster* 63
Tabel 5.2 Penetapan Strategi 71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) 16
Gambar 2.2 Kerangka UTAUT2 18
Gambar 3.1 Alur Penelitian 27
Gambar 4.1 Grafik metode *elbow* 40
Gambar 4.2 Grafik proporsi *cluster* 62

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) adalah usaha yang dijalankan oleh individu atau badan usaha yang memenuhi kriteria mikro, kecil, atau menengah sesuai Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008. UMKM memiliki peran besar dalam perekonomian Indonesia karena mampu menyerap banyak tenaga kerja, mendorong pemerataan pendapatan, dan berkontribusi besar terhadap Produk Domestik Bruto (Akbhari & Prathama, 2023). Memasuki era Revolusi Industri 4.0, cara kerja manusia mengalami perubahan menuju otomatisasi dan digitalisasi. Perubahan ini menuntut UMKM untuk meningkatkan kemampuan dan beradaptasi, terutama dalam pemanfaatan teknologi seperti kecerdasan buatan dan *Internet of Things* (Chalimi et al., 2021). Teknologi ini tidak hanya mengubah cara UMKM beroperasi, tetapi juga menentukan kemampuan mereka dalam bersaing di pasar yang semakin kompetitif.

Revolusi Industri 4.0 mendorong perubahan signifikan dalam cara berusaha, termasuk pada UMKM. Kegiatan bisnis kini menuntut penggunaan teknologi digital mulai dari pemasaran, pencatatan keuangan, hingga transaksi daring. Namun sayangnya, tidak semua pelaku UMKM siap mengadopsi teknologi ini karena keterbatasan akses informasi, kemampuan SDM, dan infrastruktur (Dedi Harianto & Ahmad Ahmad, 2024). Tantangan utama yang muncul adalah kesiapan pelaku UMKM dalam menerima dan mengadopsi kemajuan teknologi tersebut. Hal ini menghambat proses transformasi digital yang menjadi kunci keberlanjutan UMKM di era ekonomi digital saat ini.

Pemerintah Indonesia turut mengambil peran aktif dalam mendorong transformasi digital UMKM melalui peluncuran berbagai program dan aplikasi resmi. Pada tahun 2019 Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sleman meluncurkan aplikasi pembantu UMKM yang bernama "CariAku", sebagai bagian dari program menuju *Smart Regency* Sleman 2021. Aplikasi ini dirancang untuk membantu wisatawan dan masyarakat lokal menemukan produk unggulan UMKM/IKM di wilayah Kabupaten Sleman melalui fitur pencarian berdasarkan kategori, area, dan rute searah perjalanan (Aprita, 2019). Peluncuran aplikasi ini sukses mencatat lebih dari 420 produk UMKM terintegrasi, mencakup kategori kerajinan, fashion, kuliner, dan oleh-oleh khas, sekaligus terintegrasi dengan peta untuk memudahkan rute akses (News, 2019). Keberhasilan pencatatan konten ini menjadi indikator awal kesuksesan inisiatif pemerintah.

Meskipun aplikasi CariAku telah diperkenalkan secara resmi dan upaya pemerintah sukses menyusun katalog lebih dari 420 produk, keberhasilan pada tingkat konten ini belum tentu mencerminkan keberhasilan adopsi pada tingkat pengguna. Ketidaksetaraan yang sangat signifikan terlihat ketika data instalasi aplikasi di *Google Play Store* hanya mencatat angka 500+ instalasi dalam rentang waktu yang panjang, yaitu dari peluncuran tahun 2019 hingga tahun 2025. Angka ini menjadi problematis ketika dibandingkan dengan data resmi dari *Web* Satu Data UMKM Sleman, yang mencatat jumlah total UMKM di Kabupaten Sleman mencapai 110.465 UMKM, di mana 110.281 di antaranya merupakan usaha mikro. Perbandingan antara 500+ instalasi dalam 6 tahun dan 110.465 total UMKM menunjukkan bahwa aplikasi CariAku belum berhasil terintegrasi secara efektif dalam ekosistem bisnis digital Sleman. Jika diasumsikan aplikasi tersebut ditujukan untuk memfasilitasi 110 ribu lebih pelaku usaha, tingkat adopsi kurang dari 1% dalam jangka waktu enam tahun menandakan adanya hambatan besar.

Oleh karena itu, objek permasalahan utama dalam penelitian ini berfokus pada perilaku dan tingkat kesiapan dari pelaku UMKM Sleman. Belum dapat dipastikan bahwa UMKM yang produknya terdaftar, maupun UMKM yang belum terdaftar, telah mengenal, memahami, atau menggunakan aplikasi ini secara aktif dan berkelanjutan. Berdasarkan tantangan yang umum dihadapi UMKM dalam digitalisasi, terdapat tiga hambatan praktis yang diduga kuat menjadi penyebab rendahnya adopsi ini: (1) Keterbatasan dukungan dan infrastruktur teknis, (2) Sulitnya mengubah kebiasaan operasional konvensional, dan (3) Kekhawatiran akan biaya atau pengorbanan yang tidak sebanding dengan manfaatnya. Kesenjangan kritis antara ketersediaan platform digital pemerintah dengan rendahnya adopsi di kalangan puluhan ribu pelaku usaha menuntut adanya penelitian untuk mengetahui sejauh mana kemajuan teknologi ini dapat diadopsi oleh pelaku UMKM.

Penelitian ini mengambil sampel dari UMKM yang berada diwilayah Yogyakarta dengan menggunakan pendekatan yang mengacu pada tiga konstruk dari model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* 2 (UTAUT2), yaitu *Facilitating Conditions*, *Habit* dan *Price Value*. Data sampel yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode *Clustering* dengan teknik *K-means*, yaitu salah satu *algoritma unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik. Dengan metode *cluster*, pelaku UMKM dapat dikelompokkan tidak hanya berdasarkan pola perilaku digitalnya, tetapi juga berdasarkan aspek demografis dan variabel-variabel lain yang memengaruhi tingkat

kesiapan mereka dalam mengadopsi teknologi. Teknik *K-means* dipilih karena penelitian ini mengelompokkan pelaku UMKM ke dalam beberapa segmen berdasarkan pola respons terhadap ketiga konstruk UTAUT2. Segmentasi ini sangat penting untuk perumusan strategi yang efektif dan tepat sasaran.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai tingkat kesiapan digital pelaku UMKM, serta rekomendasi berbasis data yang dapat menjadi masukan bagi pemerintah dan pengembang aplikasi dalam mengoptimalkan strategi adopsi teknologi. Hasil ini juga diharapkan dapat mendorong penguatan ekosistem digital bagi UMKM, khususnya di Yogyakarta, guna meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha di era ekonomi digital.

1.2 Rumusan Masalah

Perkembangan teknologi digital yang pesat di era Revolusi Industri 4.0 menuntut pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) untuk beradaptasi dan mengadopsi berbagai inovasi teknologi guna meningkatkan daya saing dan keberlangsungan usaha. Meskipun pemerintah telah menyediakan berbagai platform digital, namun belum ada kepastian bahwa seluruh pelaku UMKM telah mengetahui, memahami, atau memanfaatkannya secara optimal.

Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi tingkat kesiapan digital pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi pemerintah serta mengkaji faktor-faktor yang memengaruhinya. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan pelaku UMKM berdasarkan kesiapan adopsi teknologi serta mengetahui sejauh mana variabel-variabel yang digunakan berpengaruh terhadap penggunaan aplikasi digital. Berdasarkan uraian ini, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor yang memengaruhi kecenderungan pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi digital, khususnya dari aspek kemudahan akses (*Facilitating Condition*), kebiasaan penggunaan teknologi (*Habit*), dan nilai manfaat dibandingkan biaya (*Price Value*)?
2. Bagaimana hasil pengelompokan pelaku UMKM berdasarkan kesiapan digital dan karakteristik demografis menggunakan teknik *K-means clustering*?
3. Strategi apa yang dapat dirumuskan berdasarkan hasil segmentasi tersebut untuk mendorong adopsi aplikasi digital oleh pelaku UMKM?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kecenderungan pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi digital, khususnya dari aspek kemudahan akses (*Facilitating Condition*), kebiasaan penggunaan teknologi (*Habit*), dan nilai manfaat dibandingkan biaya (*Price Value*).
2. Mengelompokkan pelaku UMKM berdasarkan tingkat kesiapan digital dan karakteristik demografis menggunakan metode *clustering* dengan teknik *K-means*.
3. Merumuskan strategi yang tepat dan berbasis data untuk mendorong adopsi aplikasi digital oleh pelaku UMKM berdasarkan hasil segmentasi yang diperoleh.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi
   a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur di bidang adopsi teknologi digital oleh UMKM dengan pendekatan model UTAUT 2.
   b. Menjadi referensi metodologis dalam penggunaan teknik *K-means clustering* untuk analisis kesiapan digital dan segmentasi pengguna.
   c. Membuka peluang untuk penelitian lanjutan terkait strategi transformasi digital UMKM di berbagai sektor atau wilayah berbeda.
2. Bagi Pelaku Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)
   a. Memberikan gambaran tingkat kesiapan dan potensi adopsi teknologi digital di kalangan pelaku UMKM.
   b. Membantu pelaku UMKM memahami faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan pemanfaatan aplikasi digital.
   c. Mendorong peningkatan kesadaran dan kesiapan digital pelaku UMKM agar lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi dalam menjalankan usahanya.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan dengan tujuan agar penelitian ini memiliki arah dan tujuan yang jelas, Adapun batasan-batasan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang berada di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, dalam konteks kesiapan adopsi teknologi digital.

2. Penelitian ini berfokus pada identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kecenderungan pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi digital pemerintah, serta perumusan strategi yang sesuai berdasarkan segmentasi data.
3. Lingkup penelitian dibatasi pada aplikasi digital yang dikembangkan oleh pemerintah daerah (aplikasi CariAku), tanpa menilai langsung efektivitas penggunaan aktual dari aplikasi tersebut.
4. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat kesiapan digital pelaku UMKM, mengelompokkan mereka berdasarkan karakteristik demografis dan perilaku digital, serta menyusun strategi berbasis data untuk meningkatkan adopsi teknologi.
5. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner dengan mengacu pada konstruk *Facilitating Condition*, *Habit*, dan *Price Value* dari model UTAUT2, serta dianalisis menggunakan metode *K-means clustering* untuk mendapatkan segmentasi yang representatif.
6. Hasil penelitian ini dibatasi pada segmentasi tingkat kesiapan digital UMKM dan perumusan rekomendasi strategi adopsi yang berbeda untuk setiap segmen. Penelitian ini tidak mengukur dampak aktual atau keberhasilan implementasi strategi tersebut di lapangan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan bagian penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai topik yang diteliti. Melalui kajian ini, peneliti dapat menelusuri dan menganalisis berbagai hasil penelitian terdahulu, teori-teori yang relevan, serta temuan dan gagasan yang telah dikembangkan oleh para peneliti sebelumnya. Kajian literatur juga membantu mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*) dan memperkuat landasan teoritis maupun metodologis dari penelitian yang sedang dilakukan. Proses ini melibatkan penelusuran berbagai sumber informasi, baik primer maupun sekunder, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel ilmiah, skripsi, tesis, maupun dokumen resmi lainnya yang memiliki keterkaitan dengan topik. Dengan melakukan kajian literatur secara sistematis, peneliti dapat merumuskan kerangka konseptual yang jelas serta menyusun pendekatan penelitian yang lebih tepat sasaran dan terukur.

Penerapan metode *K-Means Clustering* dan model UTAUT2 semakin luas digunakan dalam berbagai penelitian terkait perilaku adopsi teknologi digital, termasuk dalam konteks UMKM. Sebagai contoh, pada studi **"*Segmenting QRIS Users Using Cluster Analysis in* Indonesia"** yang ditulis oleh Tazkia et al., (2024). Mengkaji perilaku pengguna QRIS melalui pendekatan model UTAUT2 dan metode *K-Means Clustering*. Data dikumpulkan dari pengguna QRIS di beberapa wilayah dan dianalisis dengan mengonversi skor ke dalam bentuk *Z-score* sebelum diolah menggunakan *K-Means*. Pengolahan menghasilkan empat klaster pengguna dengan karakteristik berbeda. Hasil utama menunjukkan bahwa faktor habit dan *price value* berpengaruh signifikan dalam membentuk niat perilaku terhadap penggunaan *QRIS*. Segmentasi ini penting untuk penyusunan strategi pemasaran layanan digital UMKM.

Sedangkan pada studi lain, *clustering* dan UTAUT 2 digunakan untuk menganalisis adopsi penggunaan panel surya oleh UMKM yang berjudul **"*Implementation of Clustering Analysis on Solar Panels Adoption by MSMEs in Banyumas Regency*"** yang ditulis oleh Winati et al., (2023). Studi ini menganalisis adopsi panel surya oleh UMKM di Banyumas dengan pendekatan clustering dan UTAUT2. Data dikumpulkan melalui survei dan diolah menggunakan *K-Means* untuk membentuk klaster kesiapan adopsi. Hasilnya menunjukkan bahwa *performance expectancy* dan *environmental concern* adalah pendorong utama adopsi

teknologi ramah lingkungan oleh UMKM. Model ini dapat diadaptasi untuk menilai kesiapan UMKM dalam menerima aplikasi digital seperti CariAku.

Pendekatan *data mining* dan klasifikasi yang lebih teknis digunakan dalam studi **"*Implementation of Deep Learning Using Matlab-Based Convolutional Neural Network for Covid-19 Forecasting and Classification*"** ditulis oleh Hendrik & Fauziah, (2021). Penelitian ini secara teknis memanfaatkan pendekatan *data mining* dan klasifikasi, terutama menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) berbasis MATLAB untuk prediksi tren COVID-19. Meskipun fokusnya pada isu kesehatan, metode dan pendekatan klasifikasinya sangat aplikatif untuk UMKM, khususnya dalam hal prediksi permintaan pasar, tren perilaku konsumen, dan manajemen stok. Model CNN diterapkan pada dataset historis kasus, dengan *preprocessing* menggunakan MATLAB dan normalisasi data berbasis numerik. Hasil model menunjukkan akurasi tinggi dalam prediksi temporal, sehingga potensial digunakan dalam sistem pendukung keputusan UMKM, misalnya untuk mengatur pasokan produk sesuai fluktuasi permintaan pasar.

Dalam konteks analisis perilaku pengguna aplikasi, studi ***"Comparative Analysis of Clustering Approaches in Assessing ChatGPT User Behavior"*** ditulis oleh Setiawan et al., (2024). Penelitian ini mengevaluasi efektivitas dua metode *clustering* yaitu *K-Means* dan *K-Medoids* dalam mengelompokkan perilaku pengguna *ChatGPT*. Walaupun konteks penelitiannya bukan langsung pada UMKM, pendekatan dan metodologi yang digunakan sangat relevan dan dapat diterapkan untuk analisis perilaku pengguna aplikasi digital yang digunakan oleh pelaku UMKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *K-Means* menghasilkan segmentasi yang lebih efisien dan cepat, terutama saat menangani dataset besar, meskipun *K-Medoids* sedikit lebih baik dalam menghadapi data dengan outlier. Model *K-Means* membentuk beberapa klaster pengguna berdasarkan frekuensi interaksi dan jenis pertanyaan yang diajukan. Ini menunjukkan bahwa segmentasi pengguna berbasis interaksi sangat berguna untuk pengembangan fitur personalisasi aplikasi, penargetan konten, dan peningkatan layanan.

Sementara itu, integrasi model UTAUT2 dengan kerangka lain juga ditunjukkan dalam studi **"*Integrasi Model DeLone & McLean, UTAUT,* dan *HOT-Fit* untuk Menilai Keberhasilan dan Keberterimaan Aplikasi LPD *Mobile* di Bali"** ditulis oleh Dewangga et al., (2025). Penelitian ini mengintegrasikan model UTAUT2, HOT-Fit, dan *DeLone-McLean* untuk menilai keberhasilan aplikasi *LPD Mobile*. Pengolahan data dilakukan dengan SEM-PLS dan menunjukkan bahwa variabel seperti *system quality, effort expectancy,* dan *social influence*

paling mempengaruhi penerimaan pengguna. Relevan untuk aplikasi UMKM berbasis keuangan seperti CariAku.

Fokus pada performa UMKM menjadi perhatian utama dalam studi **"*Cluster Analysis of Small Medium Enterprise Performance with K-Means Clustering Algorithm*"** yang ditulis oleh Marcelina et al., (2023). Penelitian ini fokus pada pengolahan data kinerja UMKM menggunakan *K-Means Clustering*. Data meliputi rasio keuangan, omzet, dan jumlah karyawan. Melalui proses *data mining*, UMKM diklasifikasikan ke dalam 3 klaster performa: tinggi, sedang, dan rendah. Hasil segmentasi ini menjadi acuan untuk menentukan dukungan pemerintah atau investor bagi kelompok UMKM yang paling membutuhkan.

Kesiapan teknologi UMKM juga dikaji dalam studi **"*Clustering the micro, small and medium enterprises (MSMEs) in* Yogyakarta *City based on technology readiness index 2.0 using K-Means method*"** yang ditulis oleh Astuti et al., (2023). Artikel ini menyoroti klasifikasi UMKM berdasarkan tingkat kesiapan teknologi menggunakan *Technology Readiness Index* (TRI) 2.0 yang dikaitkan dengan dimensi dalam model UTAUT2. Penelitian dilakukan terhadap 180 UMKM di Kota Yogyakarta dengan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang mencakup dimensi *optimisme, inovasi, discomfort,* dan *insecurity.* Data tersebut diolah dengan metode *K-Means Clustering* melalui perangkat lunak R. Hasil pengelompokan menghasilkan tiga klaster: siap adopsi teknologi, adaptif terbatas, dan enggan bertransformasi digital. Artikel ini menunjukkan bahwa pendekatan *clustering* dapat membantu pemerintah atau pengembang aplikasi dalam menyesuaikan strategi pelatihan dan dukungan berbasis kebutuhan teknologi pelaku UMKM.

Perbandingan metode dijelaskan pada studi yang berjudul **"*Comparison of K-Medoids Method and Analytical Hierarchy Clustering on Students' Data Grouping*"** yang ditulis oleh Zahrotun et al., (2023) ini membahas perbandingan kinerja metode *K-Medoids* dan *Analytical Hierarchy Clustering* (AHC) dalam pengelompokan data mahasiswa berdasarkan berbagai atribut seperti asal sekolah, daerah asal, nilai matematika, nilai TOEFL, IPK, dan lama studi. Penelitian dilakukan pada empat departemen di salah satu fakultas di Universitas X, dengan proses *clustering* menggunakan jumlah cluster 2, 3, dan 4, serta evaluasi menggunakan *silhouette coefficient*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun kedua metode menghasilkan pola yang sebanding, AHC memberikan nilai akurasi yang lebih tinggi (*silhouette* > 0.8) dibandingkan *K-Medoids* pada sebagian besar departemen, sehingga dinilai lebih efektif dalam menghasilkan struktur *cluster* yang kuat. Temuan ini memberikan

rekomendasi bagi pihak fakultas dalam menentukan karakteristik calon mahasiswa yang berpotensi lulus tepat waktu berdasarkan hasil pengelompokan.

Perbandingan metode klasterisasi juga dibahas dalam studi **"*Comparison of Soft and Hard Clustering: A Case Study on Welfare Level in Cities on Java Island:* Analisis cluster dengan menggunakan hard clustering dan soft clustering untuk pengelompokkan tingkat kesejahteraan kabupaten/kota di pulau Jawa"** yang ditulis oleh Thamrin & Wijayanto, (2021). Penelitian ini membandingkan dua pendekatan dalam analisis klaster, yaitu *hard clustering* (*K-Means, K-Medoids, Hierarchical Agglomerative*) dan *soft clustering* (Fuzzy C-Means), untuk mengelompokkan kota-kota di Pulau Jawa berdasarkan tingkat kesejahteraan. Metode evaluasi seperti *elbow, silhouette,* dan *gap statistics* digunakan untuk menentukan jumlah klaster optimal. Dari hasil analisis, metode terbaik adalah *Agglomerative Ward Linkage*, menghasilkan tiga kelompok. Kelompok pertama mencakup 27 kota dengan tingkat kesejahteraan menengah, kelompok kedua terdiri dari 16 kota dengan tingkat kesejahteraan tinggi, dan kelompok ketiga mencakup 76 kota dengan tingkat kesejahteraan rendah. Berdasarkan hasil klasterisasi ini, pemerintah kota-kota di Jawa dapat merumuskan kebijakan peningkatan kesejahteraan yang lebih efektif, dengan mempertimbangkan indikator dominan yang terdapat pada masing-masing kelompok.

Di bidang kesehatan masyarakat, studi **"*Impelemntation Of Clustering Using K-Means Method To Determine Nutritional* Status"** yang ditulis oleh Nagari & Inayati, (2020). Penelitian ini bertujuan mengelompokkan status gizi balita berusia di bawah 60 bulan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Data sekunder berasal dari Ponkesdes Mayangrejo, Bojonegoro. Metode klasifikasi digunakan tanpa interaksi langsung dengan subjek. Hasil pengolahan membentuk 4 klaster, yaitu: 23 balita dengan gizi buruk, 17 gizi kurang, 7 gizi baik, dan 10 gizi lebih. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *clustering* berbasis jarak seperti *K-Means* dapat diterapkan secara efektif untuk klasifikasi status gizi dalam konteks pelayanan kesehatan masyarakat.

Penelitian lain membahas tentang perbandingan metode *K-means* dengan *K-medoids* yang berjudul **"Studi Komparatif Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Segmentasi Informasi Kesehatan"** ditulis oleh Ananda et al., (2025) membahas perbandingan performa algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* dalam proses segmentasi data kesehatan, khususnya pada dataset *Medical Examination*. Melalui evaluasi menggunakan metrik validitas internal seperti *Silhouette Score* dan *Davies-Bouldin Index*, penelitian ini menunjukkan bahwa *K-Means*

cenderung memberikan hasil klaster yang lebih stabil dan representatif, terutama pada jumlah klaster yang lebih besar, dibandingkan *K-Medoids* yang hanya optimal saat menggunakan sedikit klaster. Analisis statistik menggunakan one-way ANOVA juga mengonfirmasi bahwa perbedaan performa kedua algoritma signifikan secara statistik, sehingga pemilihan algoritma berpengaruh langsung terhadap kualitas segmentasi. Temuan ini menegaskan bahwa K-Means lebih sesuai untuk data kesehatan dengan kompleksitas dan variasi distribusi yang tinggi, serta dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem klasifikasi kesehatan yang lebih efisien.

Penelitian yang berjudul **"Analisis Perbandingan Kinerja *Algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering* Dan *K-Medoids* Untuk Klasterisasi Jenis Penyakit Pasien Rawat Inap"** ditulis oleh Husna et al., (2025) membahas mengenai penerapan metode analisis data untuk mengolah dan menginterpretasikan informasi dalam konteks penelitian yang mereka lakukan. Penulis menyoroti pentingnya pengolahan data yang sistematis agar hasil penelitian lebih akurat, relevan, dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Melalui pendekatan analitis yang diterapkan, jurnal ini menunjukkan bagaimana pemilihan metode yang tepat berkontribusi pada kualitas interpretasi data serta ketepatan kesimpulan penelitian. Secara keseluruhan, jurnal ini memberikan gambaran tentang bagaimana teknik analisis dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan temuan yang lebih terstruktur dan informatif, sehingga dapat mendukung penelitian serupa yang membutuhkan pemetaan data atau penilaian berbasis analitis.

Studi berikutnya, **"Pemetaan UMKM dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan dan Penyerapan Tenaga Kerja Menggunakan Algoritma *K-Means*"** ditulis oleh Kurniadewi et al., (2022). Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Purwakarta untuk memetakan UMKM sebagai bagian dari upaya pengentasan kemiskinan dan peningkatan penyerapan tenaga kerja, terutama pasca pandemi Covid-19. Menggunakan metodologi CRISP-DM dan *algoritma K-Means*, penelitian ini mengelompokkan data dari tiga sumber: jumlah UMKM, jumlah penduduk miskin, dan jumlah pencari kerja berdasarkan lokasi kecamatan. Setelah tahap *preprocessing* dan transformasi data menggunakan *Python*, dilakukan *clustering* dan diperoleh tiga *cluster*: *Cluster* 1 (prioritas tinggi), *Cluster* 2 (prioritas sedang), dan *Cluster* 3 (prioritas rendah). Evaluasi menggunakan *Silhouette Coefficient* menghasilkan skor 0,45, yang menunjukkan kualitas *cluster* cukup baik.

Untuk mengidentifikasi pola perkembangan bisnis UMKM, penelitian berjudul **"Pengelompokan UMKM Kota Binjai Menggunakan Metode *Clustering K-Means* Untuk**

Mengidentifikasi Pola Perkembangan Bisnis" ditulis oleh Intan Sari et al., (2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan UMKM di Kota Binjai guna mengidentifikasi pola perkembangan bisnis mereka menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Latar belakangnya adalah kesulitan dalam mengetahui sejauh mana perkembangan bisnis UMKM, apakah belum berkembang, kurang berkembang, sudah berkembang, atau sangat berkembang, serta belum optimalnya promosi *online* maupun *offline*. Penelitian menggunakan data dari 20 UMKM berdasarkan tiga variabel utama: jenis usaha, tipe penjualan (*online/offline*), dan pola perkembangan bisnis. Dengan menggunakan metode *data mining* dan aplikasi berbasis MATLAB, proses *clustering* menghasilkan tiga kelompok (*cluster*): *Cluster* 1 terdiri dari usaha di bidang *fashion* dengan penjualan *online* & *offline* dan sudah berkembang (4 data), *Cluster* 2 berisi usaha kuliner dengan penjualan *offline* dan sudah berkembang (11 data), dan *Cluster* 3 juga usaha kuliner dengan penjualan *offline*, namun dengan pola perkembangan yang kurang berkembang (5 data).

Penelitian serupa mengenai pendekatan *agglomerative hierarchical clustering* digunakan dalam studi **"Analisis Segmentasi Sentra Wisata Kuliner untuk Optimalisasi Omzet UMKM di Surabaya Menggunakan Metode *Agglomerative Hierarchical Clustering*"** ditulis oleh Selayanti et al., (2025). Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan 48 Sentra Wisata Kuliner (SWK) di Surabaya berdasarkan karakteristik usaha guna meningkatkan omzet pelaku UMKM. Data yang dianalisis mencakup luas sentra, kapasitas, jumlah pelaku usaha, dan jumlah pelaku usaha dengan omzet di atas satu juta rupiah. Setelah melalui tahap normalisasi dan pengujian dengan empat metode *linkage* (*single, average, complete,* dan *ward*), metode *complete linkage* dipilih karena memberikan distribusi cluster yang paling representatif meskipun nilai *silhouette coefficient-nya* (0,4864) tidak tertinggi. Hasil akhir menghasilkan tiga *cluster*, yaitu: *Cluster* 1 terdiri dari SWK yang berkembang baik dengan indikator di atas rata-rata, *Cluster* 2 mencakup SWK yang kurang berkembang dengan indikator di bawah rata-rata, dan *Cluster* 3 hanya satu SWK yang sangat sukses dengan performa ekonomi yang jauh lebih tinggi.

Tabel 2.1 Posisi Penelitian.

No	Penulis	Objek					Metode						Luaran						
		UMKM	**Aplikasi Digital**	**Kesehatan**	**Pendidikan**	**Wisata Kuliner**	***Clustering***	***K-Means***	**UTAUT2**	***Deep Learning***	***K-Medoids***	***Hierarchical***	**Klaster UMKM**	**Klaster Wilayah**	**Klaster Produk/Perilaku**	**Klaster Pengguna**	**Analisis Kesiapan Teknologi**	**Faktor Pengaruh**	**Strategi**
1	(Tazkia et al., 2024)	✓	✓				✓	✓	✓						✓	✓			✓
2	(Winati et al., 2023)	✓					✓	✓	✓				✓				✓	✓	✓
3	(Hendrik & Fauziah, 2021)	✓		✓						✓					✓				
4	(Setiawan et al., 2024)		✓				✓	✓				✓			✓	✓			✓
5	(Dewangga et al., 2025)		✓						✓							✓			✓
6	(Marcelina et al., 2023)	✓					✓	✓					✓						✓
7	(Astuti et al., 2023)	✓						✓	✓				✓				✓	✓	✓
8	(Zahrotun et al., 2023)				✓		✓				✓	✓							
9	(Thamrin & Wijayanto, 2021)						✓	✓				✓		✓					✓
10	(Nagari & Inayati, 2020)			✓			✓	✓							✓				
11	(Ananda et al., 2025)			✓				✓			✓							✓	
12	(Husna et al., 2025)			✓							✓	✓						✓	
13	(Kurniadewi et al., 2022)	✓					✓	✓					✓	✓					✓
14	(Intan Sari et al., 2024)	✓						✓					✓		✓				✓
15	(Selayanti et al., 2025)	✓				✓	✓					✓	✓		✓				✓
16	(Hidayatullah, 2025)	✓	✓				✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓

Berdasarkan tinjauan komparatif terhadap beragam studi yang telah dilakukan, terlihat adanya konsistensi dalam penggunaan metode *clustering* untuk menganalisis perilaku adopsi teknologi. Dalam konteks penelitian ini, pemilihan metode harus mempertimbangkan efisiensi, relevansi model UTAUT2, dan kemampuan untuk menghasilkan segmentasi kebijakan yang jelas. Metode *K-Means Clustering* dipilih sebagai pendekatan analitis utama karena terbukti efisien, *scalable*, dan sangat relevan untuk menganalisis perilaku adopsi teknologi di kalangan UMKM, khususnya dalam mengintegrasikan model perilaku seperti UTAUT2. Aplikasi ini sangat cocok untuk penelitian ini karena secara empiris telah digunakan untuk mengklasifikasikan UMKM berdasarkan kesiapan teknologi dan niat perilaku adopsi, sehingga memungkinkan segmentasi UMKM Sleman ke dalam klaster yang memiliki karakteristik adopsi CariAku yang berbeda. Secara komputasi, *K-Means* lebih diutamakan daripada *K-Medoids* karena memberikan hasil yang lebih efisien dan cepat saat menangani dataset yang berpotensi besar, meskipun *K-Medoids* memiliki keunggulan kecil dalam menangani *outlier*. Selain itu, *K-Means* memberikan hasil yang lebih mudah diinterpretasi untuk tujuan kebijakan dibandingkan *soft clustering* seperti *Fuzzy C-Means*, dan lebih praktis untuk data besar daripada *Agglomerative Hierarchical Clustering* (AHC), meskipun AHC terkadang menghasilkan struktur *cluster* yang kuat. Oleh karena itu, *K-Means* menawarkan keseimbangan optimal antara akurasi, efisiensi, dan kemudahan interpretasi untuk memetakan kesenjangan adopsi aplikasi CariAku.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Usaha, Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), Pasal 1 menyebutkan bahwa usaha mikro merupakan kegiatan usaha produktif yang dimiliki oleh individu dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria sebagai usaha mikro sesuai dengan ketentuan dalam undang-undang tersebut. Sementara itu, usaha kecil adalah bentuk usaha ekonomi yang bersifat mandiri, dijalankan oleh individu atau badan usaha yang bukan merupakan cabang atau anak perusahaan dari usaha menengah maupun besar, baik secara langsung maupun tidak langsung, serta memenuhi kriteria usaha kecil sebagaimana dijelaskan dalam undang-undang yang sama (Al Farisi et al., 2022).

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), tepatnya pada Pasal 6, dijelaskan bahwa klasifikasi

suatu usaha ke dalam kategori mikro, kecil, atau menengah dapat dilihat dari dua aspek utama, yaitu:

a. Nilai kekayaan bersih yang tidak mencakup tanah dan bangunan tempat usaha.
b. Nilai penjualan tahunan yang dihasilkan oleh usaha tersebut.

Berdasarkan kedua indikator tersebut, maka kriteria masing-masing jenis usaha dijabarkan sebagai berikut:

1. Usaha Mikro

   Usaha mikro adalah unit usaha yang memiliki skala paling kecil dan dijalankan oleh individu atau badan usaha perorangan. Kriteria yang digunakan untuk menggolongkan suatu usaha ke dalam kategori mikro adalah sebagai berikutt:

   a. Memiliki aset bersih maksimal sebesar Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah), tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
   b. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak sebesar Rp 300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah).

2. Usaha Kecil

   Usaha kecil berada satu tingkat di atas usaha mikro dan juga bersifat mandiri, bukan merupakan anak perusahaan atau cabang dari usaha menengah atau besar. Adapun kriteria untuk usaha kecil adalah:

   a. Memiliki nilai kekayaan bersih lebih dari Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) hingga paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah), tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
   b. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 2.500.000.000,00 (dua miliar lima ratus juta rupiah).

3. Usaha Menengah

   Usaha menengah merupakan kategori yang lebih besar dari usaha kecil, namun belum tergolong sebagai usaha besar. Ciri-ciri usaha menengah menurut undang-undang ini adalah:

   a. Memiliki aset bersih lebih dari Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) hingga paling tinggi Rp 100.000.000.000,00 (seratus miliar rupiah), tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.

b. Memiliki penjualan tahunan lebih dari Rp 2.500.000.000,00 (dua miliar lima ratus rupiah) hingga paling banyak Rp 50.000.000.000,00 (lima puluh miliar rupiah).

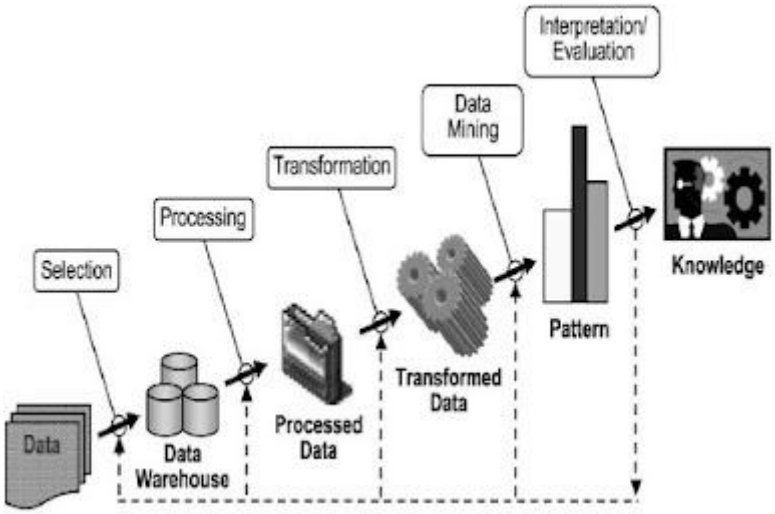
2.2.2 Aplikasi Digital

Dalam era teknologi informasi yang berkembang pesat, aplikasi digital telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia modern. Aplikasi digital merujuk pada perangkat lunak (*software*) yang dirancang untuk membantu pengguna menjalankan fungsi-fungsi tertentu melalui perangkat elektronik seperti ponsel, komputer, atau tablet (Fatih, 2024). Aplikasi ini dapat beroperasi secara daring (*online*) maupun luring (*offline*), tergantung pada jenis dan tujuannya. Secara umum, aplikasi digital diciptakan untuk menyederhanakan tugas-tugas kompleks, meningkatkan efisiensi, dan mempercepat proses kerja dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, kesehatan, transportasi, komunikasi, hingga layanan pemerintahan (Choirinisa, 2022).

2.2.3 *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*

Knowledge Discovery in Databases (KDD) berperan penting dalam pengembangan sistem deteksi intrusi modern, khususnya dalam memproses dan menganalisis data lalu lintas jaringan (Ahamed & Karim, 2025). Dalam implementasinya, KDD digunakan sebagai kerangka kerja untuk mengekstraksi pola serangan dari dataset *benchmark* seperti NSL-KDD. Proses dimulai dari pemilihan atribut penting, pembersihan data, hingga penerapan model pembelajaran mesin secara bertingkat atau *cascaded*, guna meningkatkan akurasi deteksi terhadap berbagai jenis serangan, termasuk serangan *denial-of-service* dan *probing*.

Knowledge Discovery in Databases (KDD) merupakan suatu kerangka kerja yang digunakan untuk menggali pengetahuan yang tersembunyi dari kumpulan data besar melalui tahapan-tahapan sistematis (Singgalen, 2025). Dalam konteks klasifikasi sentimen multibahasa, KDD digunakan untuk memandu proses analisis mulai dari pengumpulan data ulasan pengguna, pembersihan dan normalisasi teks, transformasi data ke dalam representasi numerik, hingga proses data mining menggunakan model bahasa canggih seperti *Multilingual* BERT.



Gambar 2.1 Tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD).
Sumber: https://www.kajianpustaka.com/2017/09/data-mining.html

Penjabaran tahap-tahap penting dalam proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), yang secara berurutan membentuk alur kerja dari pemilihan data hingga interpretasi hasil, untuk menghasilkan pengetahuan yang bermakna dari kumpulan data (Riadi, 2021).

1. Pemilihan Data (*Data Selection*)

   Langkah awal dalam proses KDD adalah memilih data yang relevan dari sistem operasional. Data ini kemudian dipisahkan dan disimpan dalam file khusus yang terpisah dari basis data utama, sebagai persiapan untuk tahapan analisis berikutnya.

2. Pembersihan Data (*Pre-processing / Cleaning*)

   Sebelum proses pengolahan data dimulai, data yang telah dipilih perlu dibersihkan. Kegiatan ini mencakup penghapusan data ganda, perbaikan inkonsistensi, serta koreksi terhadap kesalahan data yang dapat mengganggu validitas hasil analisis.

3. Transformasi Data (*Transformation*)

   Tahap transformasi bertujuan mengubah struktur data agar sesuai dengan kebutuhan proses pengolahan. Proses ini bersifat fleksibel dan sangat tergantung pada jenis pola atau informasi yang ingin ditemukan, sehingga memerlukan pendekatan yang kreatif dan kontekstual.

4. *Data Mining*

   Ini merupakan inti dari proses KDD, di mana teknik statistik atau algoritma pembelajaran mesin diterapkan untuk mengekstraksi pola tersembunyi dalam data.

Pemilihan metode yang tepat ditentukan oleh tujuan analisis serta karakteristik data yang digunakan.

5. Interpretasi dan Evaluasi (*Interpretation / Evaluation*)

   Tahap akhir melibatkan penilaian terhadap pola yang ditemukan untuk memastikan bahwa hasilnya dapat dipahami dan bermanfaat bagi pengambil keputusan. Selain itu, dilakukan verifikasi terhadap kesesuaian pola dengan pengetahuan atau hipotesis sebelumnya.

2.2.4 *Data Mining*

Data mining merupakan proses untuk menemukan pola-pola yang berguna dari kumpulan data berukuran besar. Proses ini memanfaatkan kombinasi dari pembelajaran mesin (*machine learning*), statistik, dan kecerdasan buatan untuk mengekstraksi informasi yang dapat digunakan dalam memprediksi kejadian di masa depan (Papakyriakou & Barbounakis, 2022). *Data mining* adalah proses menemukan pola baik yang tersembunyi maupun bernilai dalam volume data besar untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat. Metode ini memadukan teknik dari pembelajaran mesin, statistik, basis data, dan kecerdasan buatan dalam rangka mendukung pengambilan keputusan, prediksi, dan penemuan pengetahuan yang tidak tersangka sebelumnya (Joseph et al., 2016).

2.2.5 *Clustering*

Clustering adalah teknik dalam data mining dan pembelajaran mesin yang termasuk dalam kategori *unsupervised learning*. Metode ini digunakan untuk mengelompokkan objek misalnya, catatan data ke dalam beberapa kelompok (*clusters*), berdasarkan kemiripan antar objek, dengan tujuan agar objek dalam satu *cluster* lebih mirip satu sama lain dibandingkan dengan objek di *cluster* lain (Bhardwaj, 2017). *Clustering* adalah teknik *unsupervised learning* dalam data mining yang bertujuan mengelompokkan data berdasarkan kemiripan sehingga objek dalam satu kelompok (*cluster*) memiliki karakteristik lebih mirip satu sama lain dibanding dengan objek di *cluster* lain (Kazi & Kurian, 2014).

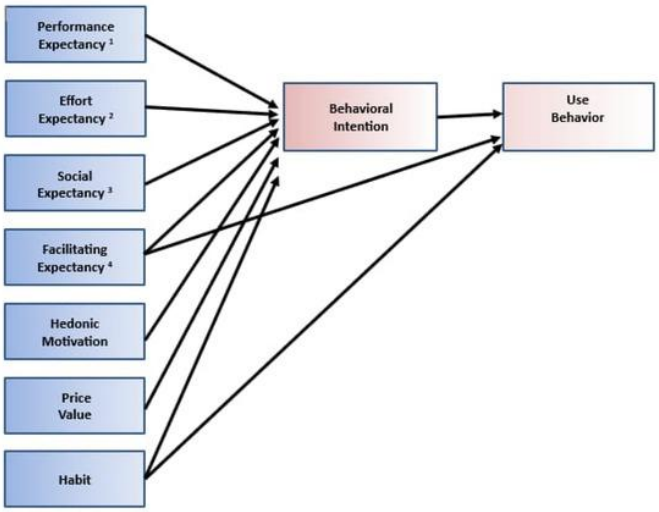
2.2.6 *K-Means Clustering*

K-Means Clustering adalah *algoritma unsupervised learning* yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) berdasarkan kemiripan. Prosesnya dimulai dengan menetapkan jumlah *cluster* (k) yang diinginkan, kemudian memilih (k) titik awal sebagai pusat *cluster* atau *centroid*. Setiap data akan dihitung jaraknya ke seluruh

centroid, lalu dikelompokkan ke *centroid* terdekat. Setelah itu, posisi *centroid* diperbarui berdasarkan rata-rata data dalam masing-masing *cluster* (Yang et al., 2023). Dalam konteks data berskala besar, *K-Means Clustering* menghadapi tantangan efisiensi komputasi karena proses perhitungan jarak dan pembaruan *centroid* harus dilakukan berulang kali terhadap banyak data. Oleh karena itu, pendekatan modern mulai mengintegrasikan strategi optimasi, seperti *parallel computing, mini-batch processing*, dan pemrosesan terdistribusi. Tujuannya adalah agar algoritma ini tetap bisa dijalankan secara efektif pada lingkungan komputasi *Big Data* seperti *Hadoop* atau *Spark* (Mussabayev & Mussabayev, 2024).

2.2.7 *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT 2)*

Model UTAUT2 merupakan pengembangan dari model UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) yang awalnya dikembangkan oleh Venkatesh. Model ini dirancang untuk memahami perilaku adopsi teknologi, khususnya dalam konteks konsumen. Model UTAUT2 mencakup beberapa konstruk utama yaitu *performance expectancy, effort expectancy, social influence, facilitating conditions, hedonic motivation, price value*, dan *habit* (Salim et al., 2025).



Gambar 2.2 Kerangka UTAUT2.

Sumber: https://www.mdpi.com/2227-7102/15/6/756

Berdasarkan gambar kerangka model UTAUT2 di atas, terdapat tujuh konstruk utama yang menjadi faktor penentu dalam menganalisis penerimaan dan penggunaan teknologi (Mahendra, 2025). Berikut adalah penjelasan masing-masing konstruk dalam model UTAUT2.

1. *Performance Expectancy* (Harapan Kinerja)

   Mengacu pada sejauh mana individu percaya bahwa penggunaan teknologi tertentu akan membantu mereka mencapai peningkatan dalam kinerja tugasnya.
2. *Effort Expectancy* (Harapan Kemudahan Penggunaan)

   Merujuk pada sejauh mana individu percaya bahwa penggunaan teknologi tersebut mudah dan tidak membutuhkan usaha yang besar.
3. *Social Influence* (Pengaruh Sosial)

   Merupakan tingkat sejauh mana individu merasakan bahwa orang-orang penting bagi mereka (seperti rekan kerja atau atasan) percaya bahwa mereka harus menggunakan teknologi tertentu.
4. *Facilitating Conditions* (Kondisi yang Memfasilitasi)

   Menggambarkan sejauh mana individu percaya bahwa infrastruktur dan dukungan teknis tersedia untuk mendukung penggunaan teknologi.
5. *Hedonic Motivation* (Motivasi Hedonik)

   Mengacu pada kesenangan atau kenikmatan yang diperoleh dari menggunakan teknologi.
6. *Price Value* (Nilai Harga)

   Menilai persepsi keuntungan dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan dalam menggunakan teknologi.
7. *Habit* (Kebiasaan)

   Merupakan sejauh mana individu cenderung menggunakan teknologi secara otomatis karena kebiasaan.

2.2.8 Metode *Elbow*

Metode *Elbow* adalah teknik visual yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* optimal dalam *algoritma K-Means*. Prinsipnya adalah dengan memplot nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) terhadap jumlah klaster (K), kemudian mencari titik pada grafik yang membentuk sudut menyerupai siku (A. P. U. Siahaan et al., 2025). Metode *Elbow* digunakan untuk mengetahui jumlah klaster optimal dengan cara mengevaluasi nilai inertia (Mad'hika & Pirman, 2025). Metode ini menggambarkan grafik yang memperlihatkan penurunan nilai inertia seiring bertambahnya jumlah klaster. Titik di mana penurunan mulai melambat secara signifikan disebut "*elbow point*" dan dianggap sebagai jumlah klaster terbaik, karena penambahan klaster setelah titik ini memberikan manfaat yang minim. *Elbow method*

dijelaskan sebagai pendekatan untuk menentukan jumlah klaster optimal berdasarkan grafik nilai WCSS terhadap jumlah *cluster* (Khatri & Adhikari, 2025). Titik optimal ditentukan dari bentuk grafik yang memperlihatkan penurunan WCSS tajam di awal, lalu cenderung datar setelah titik tertentu. Titik tekukan tersebut menandakan saat terbaik untuk menghentikan penambahan *cluster* karena hasil segmentasi sudah cukup optimal.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di wilayah Yogyakarta yang menjadi target dalam memahami kesiapan serta kecenderungan mereka dalam mengadopsi teknologi digital, khususnya aplikasi yang dikembangkan oleh pemerintah seperti CariAku. Subjek penelitian difokuskan pada pelaku UMKM dari berbagai sektor usaha, dengan pendekatan pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner secara langsung maupun daring (*offline/online*) kepada responden.

Penelitian ini diawali dengan komunikasi awal terhadap UMKM untuk mengetahui sejauh mana mereka mengenal atau pernah menggunakan aplikasi digital pemerintah. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan model UTAUT 2 yang mencakup konstruk *Facilitating Condition*, *Habit*, dan *Price Value*, guna mengukur kecenderungan adopsi teknologi. Selanjutnya, teknik *K-Means clustering* digunakan untuk mengelompokkan UMKM berdasarkan kemiripan karakteristik respon mereka. Hasil dari segmentasi ini akan menjadi dasar dalam merumuskan strategi yang berbeda untuk setiap kelompok, agar intervensi digitalisasi yang dilakukan lebih tepat sasaran dan efektif.

3.2 Jenis Data

Beberapa Jenis data yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jenis Data.

Jenis Data	Metode Pengambilan	Kategori
Data Demografi UMKM	Kuesioner	Primer
Indikator variabel UTAUT2	Studi Literatur	Sekunder
Persepsi Responden	Kuesioner	Primer
Algoritma *K-means Clustering*	Kuesioner	Sekunder

Penjelasan rinci dari masing-masing jenis data diatas adalah sebagai berikut:

1. Data primer

   Data Primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dari pelaku UMKM di wilayah Yogyakarta melalui kuesioner dan wawancara. Informasi yang dikumpulkan mencakup

data demografi, yaitu usia, tingkat pendidikan, jenis kelamin (*gender*), lama menjalankan usaha, dan pendapatan (*income*), yang berfungsi untuk menggambarkan karakteristik dasar responden. Selain itu, dikumpulkan pula data persepsi pelaku UMKM terhadap penggunaan aplikasi digital, yang diukur berdasarkan tiga konstruk dari model UTAUT2, yaitu *Facilitating Conditions, Price Value,* dan *Habit*. Penilaian terhadap ketiga konstruk ini menggunakan skala 1–10 (Sangat Tidak Setuju – Sangat Setuju) untuk mengetahui tingkat kesiapan digital masing-masing pelaku usaha. Seluruh data ini akan dianalisis menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk segmentasi pelaku UMKM berdasarkan kesiapan digital, serta didukung oleh pendekatan deskriptif untuk interpretasi hasil.

2. Data Sekunder

   Data sekunder diperoleh melalui studi literatur yang mencakup sumber-sumber ilmiah seperti jurnal penelitian, buku referensi, serta dokumen yang relevan dengan topik kajian. Fokus data ini adalah pada landasan teori yang berkaitan dengan konstruk model UTAUT2 dan metode analisis *K-Means Clustering*. Informasi dari data sekunder digunakan untuk menyusun kerangka teoritis, mendukung pemilihan variabel penelitian, serta memperkuat analisis hasil segmentasi yang dilakukan terhadap data primer.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian Tugas Akhir ini menggunakan metode pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Studi Literatur

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, sejumlah variabel berhasil diidentifikasi untuk digunakan dalam penyusunan kuesioner. Variabel-variabel ini akan menjadi acuan dalam proses pengelompokan data menggunakan metode *Clustering*, serta berperan sebagai landasan teoritis dalam analisis kesiapan adopsi aplikasi digital oleh pelaku UMKM. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Variabel Pengelompokan.

No	Variabel	Keterangan
1	Demografi	Demografi dalam penelitian ini mencakup karakteristik dasar pelaku UMKM yang meliputi usia pemilik UMKM, jenis kelamin (*gender*) Pemilik UMKM, pendidikan terakhir, lama menjalankan usaha, serta pendapatan bulanan (*income*).
2	*Facilitating Condition* (Gharaibeh et al., 2018)	*Facilitating Conditions* adalah sejauh mana seseorang percaya bahwa infrastruktur organisasi dan teknis tersedia untuk mendukung penggunaan suatu sistem. Konstruk ini mencerminkan keyakinan pengguna terhadap tersedianya dukungan yang diperlukan untuk menggunakan teknologi dengan lancar.
3	*Price Value* (Fatima et al., 2021)	*Price Value* adalah persepsi individu terhadap nilai atau manfaat dari suatu teknologi dibandingkan dengan biaya yang harus mereka keluarkan untuk menggunakannya. Bila manfaat yang dirasakan melebihi biaya penggunaan (moneter atau non-moneter), maka kemungkinan besar pengguna akan memiliki niat kuat untuk mengadopsinya.
4	*Habit* (Kumar & Usman, 2024)	*Habit* merupakan konstruk yang mencerminkan kebiasaan otomatis dalam menggunakan teknologi, sebagai hasil dari pengalaman sebelumnya. Habit memengaruhi baik intensi untuk menggunakan maupun penggunaan aktual teknologi, khususnya saat suatu sistem telah menjadi bagian dari rutinitas pengguna.

3.3.2 *Observasi*

Observasi dalam penelitian ini dilakukan sebagai bagian dari proses pengumpulan informasi untuk memahami sejauh mana pelaku UMKM menunjukkan kesiapan dalam menghadapi kemajuan teknologi seperti mengadopsi aplikasi digital pemerintah. Observasi dilakukan dengan mengacu pada data yang diperoleh melalui kuesioner dan wawancara, yang mencerminkan kondisi aktual pelaku usaha dalam hal akses terhadap teknologi, penggunaan perangkat digital, kebiasaan penggunaan aplikasi, serta pemahaman mereka terhadap manfaat aplikasi tersebut. Informasi dari observasi ini digunakan untuk memperkuat interpretasi dalam analisis segmentasi menggunakan metode *K-Means Clustering* dan membantu merumuskan strategi peningkatan adopsi aplikasi digital yang sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok UMKM.

3.3.3 *Kuesioner*

Kuesioner dalam penelitian ini disusun berdasarkan variabel-variabel yang diambil dari hasil studi literatur, khususnya konstruk *Facilitating Conditions, Price Value,* dan *Habit* dari model UTAUT2, serta variabel demografis pelaku UMKM. Kuesioner ini disebarkan kepada pelaku UMKM di wilayah Yogyakarta dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan fokus penelitian. Pemilihan ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan analisis. Data yang diperoleh dari kuesioner tersebut selanjutnya akan diolah menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan pelaku UMKM berdasarkan tingkat kesiapan digital mereka dalam mengadopsi aplikasi pemerintah.

Tabel 3.3 Kuesioner.

No	Variabel	Indikator
1	Demografi	• Nama UMKM • Usia Pemilik UMKM • Jenis Kelamin Pemilik UMKM • Pendidikan Terakhir Pemilik UMKM • Lama Usaha • Pendapatan Perbulan (*Income*)

No	Variabel	Indikator
2	*Facilitating Conditions*	• Saya memiliki perangkat (seperti smartphone/laptop) yang mendukung penggunaan aplikasi. • Saya memiliki akses internet yang memadai untuk menjalankan aplikasi ini • Saya tahu cara menggunakan aplikasi karena tersedia panduan atau pelatihan. • Saya dapat meminta bantuan kepada orang lain jika mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi. • Aplikasi ini akan bisa dijalankan dengan lancar di perangkat yang saya miliki.
3	*Price Value*	• Saya akan terbiasa menggunakan aplikasi dalam menjalankan usaha, tanpa tekanan dari orang lain. • Saya akan menggunakan aplikasi ini tanpa perlu berpikir panjang terlebih dahulu. • Menggunakan aplikasi sudah menjadi hal biasa yang saya alami dalam membantu aktivitas sehari-hari terutama pada usaha. • Menggunakan aplikasi sudah menjadi bagian dari rutinitas usaha saya • Saat ini saya merasa cukup bergantung pada aplikasi untuk menjalankan usaha
4	*Habit*	• Saya akan menggunakan aplikasi ini jika memberikan manfaat yang sebanding dengan waktu dan tenaga yang saya keluarkan.

No	Variabel	Indikator
		• Saya akan menggunakan aplikasi ini jika nilai dan manfaat yang didapatkan sesuai dengan biaya yang harus saya bayar (jika ada). • Penggunaan aplikasi akan membantu meningkatkan efisiensi dan hasil usaha saya. • Saya akan bersedia terus menggunakan aplikasi karena manfaatnya lebih besar daripada pengorbanannya. • Saya akan menggunakan aplikasi ini jika jauh lebih ekonomis dibandingkan cara manual atau tradisional.

3.4 Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner akan dianalisis menggunakan beberapa metode yaitu sebagai berikut:

3.4.1 *Clustering*

Clustering merupakan metode analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan objek berdasarkan kemiripan karakteristik tertentu, tanpa adanya label atau kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam konteks penelitian ini, *clustering* digunakan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok pelaku UMKM berdasarkan pola perilaku mereka terhadap penggunaan teknologi digital.

3.4.2 *K-Means Clustering*

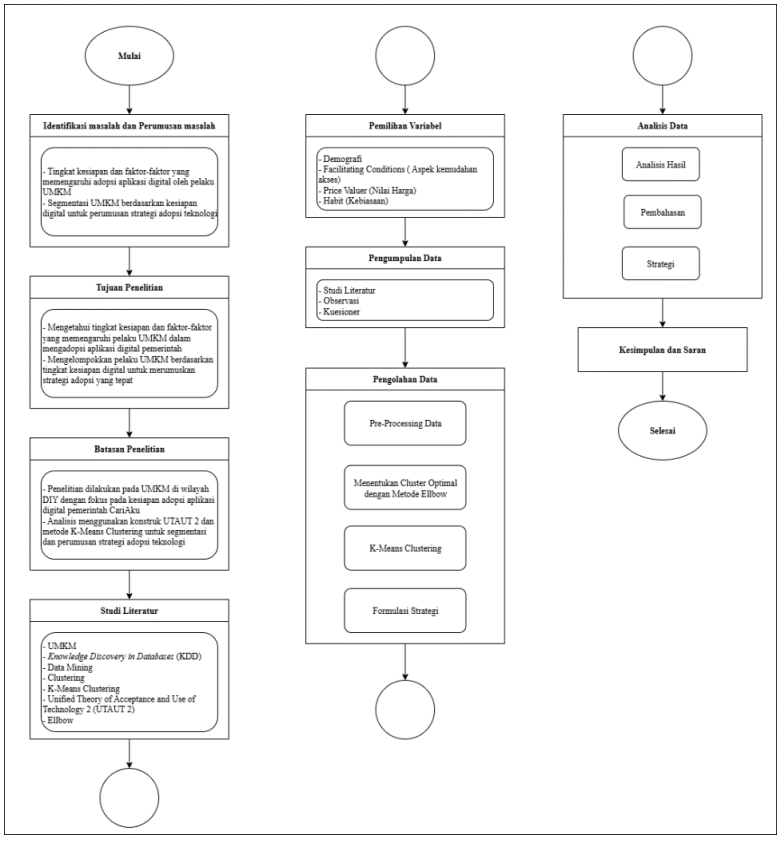
K-Means merupakan *algoritma clustering* yang digunakan dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam mengelompokkan data secara efisien dan sederhana. Algoritma ini bekerja dengan membagi data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) berdasarkan kedekatan nilai terhadap titik pusat (*centroid*). Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dari kuesioner akan dipetakan ke dalam beberapa *cluster*.

3.4.3 *Elbow*

Untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal dalam proses *K-Means Clustering*, penelitian ini menggunakan *Elbow Method*. Metode ini memplot nilai *within-cluster sum of squares* (WCSS) terhadap jumlah cluster. Titik "siku" (*elbow*) pada grafik menunjukkan jumlah *cluster* yang paling tepat, yaitu ketika penambahan jumlah *cluster* tidak lagi memberikan penurunan WCSS yang signifikan. Dalam konteks penelitian ini, *Elbow Method* digunakan untuk memastikan bahwa pengelompokan UMKM dilakukan secara objektif dan berdasarkan pola data yang nyata, sehingga segmentasi yang dihasilkan benar-benar mencerminkan kondisi kesiapan digital pelaku UMKM.

3.5 Alur Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman terhadap tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, maka disusun sebuah alur penelitian yang menggambarkan keseluruhan proses dari awal hingga akhir. Alur ini mencakup identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, studi literatur, pemilihan variabel, pengumpulan data, pengolahan data, hingga analisis dan penarikan kesimpulan. Berikut adalah alur penelitian Tugas Akhir ini:



Gambar 3.1 Alur Penelitian.

Gambar di atas menjelaskan tahapan sistematis dalam penelitian yang dilakukan, setiap tahapan saling berkaitan dan membentuk kerangka kerja yang utuh dalam menganalisis kesiapan dan strategi adopsi aplikasi digital oleh pelaku UMKM menggunakan pendekatan UTAUT 2 dan metode *K-Means Clustering*. Adapun penjelasan dari setiap tahapan alur penelitian diatas yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah dan Perumusan masalah

   Pada tahap awal ini, dilakukan identifikasi terhadap permasalahan utama yang menjadi dasar penelitian, dengan mengamati kondisi terkait pemanfaatan aplikasi digital oleh pelaku UMKM, meskipun telah tersedia *platform* seperti Aplikasi *CariAku* dari pemerintah daerah. Hal ini memunculkan pertanyaan mengenai tingkat kesiapan digital UMKM dan faktor-faktor yang memengaruhi adopsi teknologi. Oleh karena itu, ditetapkan fokus utama pada segmentasi pelaku UMKM berdasarkan tingkat kesiapan adopsi aplikasi digital.
2. Tujuan Penelitian

   Tujuan penelitian diarahkan pada pengelompokan pelaku UMKM berdasarkan kesiapan digitalnya, serta penyusunan strategi peningkatan adopsi teknologi digital sesuai dengan karakteristik masing-masing segmen. Pendekatan berbasis data digunakan untuk menghasilkan rekomendasi strategi yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan, sehingga mendukung efektivitas kebijakan dalam mendorong transformasi digital UMKM.
3. Batasan Penelitian

   Lingkup penelitian dibatasi pada UMKM yang berada di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan aplikasi digital pemerintah daerah, khususnya aplikasi *CariAku*. Penelitian tidak menilai efektivitas langsung dari aplikasi, namun fokus pada faktor kesiapan dan persepsi pelaku UMKM terhadap adopsi aplikasi. Teknik analisis yang digunakan adalah metode *K-Means Clustering*, dengan variabel dari model UTAUT2 (*Facilitating Condition, Habit,* dan *Price Value*).
4. Studi Literatur

   Kajian pustaka dilakukan untuk mendalami konsep-konsep yang relevan dengan penelitian, termasuk teori adopsi teknologi, perilaku pengguna digital, metode segmentasi (*clustering*), dan pendekatan UTAUT2. Literatur ini menjadi landasan

konseptual dalam pemilihan variabel serta pemahaman terhadap karakteristik UMKM dan strategi digitalisasi.

5. Pemilihan Variabel

   Pemilihan variabel penelitian didasarkan pada konstruk dari UTAUT2, yakni *Facilitating Condition* (kemudahan akses teknologi), *Habit* (kebiasaan penggunaan teknologi), dan *Price Value* (nilai manfaat dibandingkan biaya). Selain itu, variabel demografi ditambahkan sebagai dasar pembeda antar kelompok UMKM, sehingga segmentasi yang dihasilkan menjadi lebih relevan dan menggambarkan kondisi nyata di lapangan.

6. Pengumpulan Data

   Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu studi literatur untuk memperoleh landasan teoritis, observasi lapangan untuk memahami kondisi nyata UMKM, serta penyebaran kuesioner kepada pelaku UMKM yang memenuhi kriteria penelitian. Pertanyaan dalam kuesioner disusun untuk mengukur persepsi serta tingkat kesiapan digital berdasarkan variabel-variabel yang telah ditetapkan sebelumnya.

7. Pengolahan Data

   Pengolahan data dilakukan untuk menganalisis informasi yang diperoleh dari responden guna mengidentifikasi pola-pola yang muncul dan mendukung pengambilan keputusan strategis terkait adopsi aplikasi digital oleh pelaku UMKM.

   a. *Pre-Processing* Data

      Tahap awal pengolahan data adalah *pre-processing* yang bertujuan untuk membersihkan dan menyiapkan data agar layak dianalisis. Langkah-langkahnya mencakup pemeriksaan kelengkapan data, penanganan *missing value*, penghapusan duplikat, serta pengkodean ulang variabel kualitatif menjadi numerik.

   b. Menentukan *Cluster* optimal

      Metode *Elbow* digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal. Titik tekuk (*elbow point*) dalam grafik menjadi acuan dalam memilih jumlah segmen UMKM yang paling representatif.

   c. *K-Means Clustering*

      Teknik *K-Means Clustering* diterapkan untuk mengelompokkan data UMKM ke dalam beberapa cluster berdasarkan kemiripan karakteristik. Hasil dari proses ini

akan menunjukkan segmen-segmen UMKM berdasarkan kesiapan adopsi aplikasi digital.

d. Formulasi Strategi

Berdasarkan hasil segmentasi, disusun strategi yang disesuaikan dengan karakteristik setiap *cluster*. Strategi ini ditujukan untuk meningkatkan kesiapan dan minat adopsi aplikasi digital oleh UMKM dalam masing-masing kelompok.

8. Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap masing-masing cluster untuk mengidentifikasi karakteristik dominan dan faktor penghambat adopsi teknologi. Hasil analisis menjadi dasar dalam menyusun strategi yang relevan dan berbasis kebutuhan tiap kelompok UMKM.

9. Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil analisis untuk menjawab tujuan yang telah ditetapkan, serta menyampaikan saran yang dapat dijadikan acuan bagi penelitian di masa mendatang.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 2 bulan melalui penyebaran kuesioner kepada para pelaku UMKM yang berada di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengumpulan data ini dilakukan sebagai bahan dasar dalam menganalisis dan menarik kesimpulan penelitian, khususnya untuk mengetahui sejauh mana pelaku UMKM mampu menghadapi perkembangan teknologi, termasuk dalam mengadopsi aplikasi digital pendukung UMKM dari pemerintah. Skala penilaian yang digunakan pada kuesioner adalah skala numerik 1 hingga 10, di mana responden diminta memberikan penilaian terhadap setiap pernyataan berdasarkan tingkat kesetujuannya. Informasi yang dihimpun meliputi variabel demografi, yaitu usia pemilik UMKM, jenis kelamin, pendidikan terakhir, lama usaha, dan pendapatan per bulan, serta pernyataan-pernyataan yang mewakili variabel penelitian UTAUT2, yaitu *Facilitating Conditions, Habit,* dan *Price Value*. Data yang terkumpul sebanyak 120 responden kemudian akan melalui tahap *preprocessing* data terlebih dahulu sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut.

4.2 *Pre-processing Data*

Pre-processing data merupakan langkah awal yang sangat penting untuk mengubah data mentah menjadi format yang lebih terstruktur dan siap digunakan. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis sudah dalam kondisi yang optimal, sehingga proses ekstraksi pengetahuan dapat berjalan dengan baik. *Pre-processing* data juga penting karena sering kali data yang dikumpulkan mengandung kesalahan, nilai yang hilang (*missing values*), dan ketidakkonsistenan yang dapat mempengaruhi akurasi hasil analisis. Dengan melakukan *pre-processing*, kualitas data dapat diperbaiki, *noise* yang ada dapat dikurangi, dan data akan disesuaikan dengan kebutuhan analisis yang lebih lanjut.

Pada penelitian ini, *pre-processing* data yang dilakukan mencakup tiga langkah utama, yaitu *data selection, cleaning data* dan transformasi data. *Data selection* dilakukan untuk memilih subset data yang relevan dan berguna bagi analisis, memastikan hanya data yang memiliki informasi yang penting yang digunakan dalam proses *clustering*. Sedangkan transformasi data dilakukan untuk merubah data menjadi format atau struktur yang lebih sesuai dengan algoritma *K-means Clustering*.

4.2.1 *Data Selection*

Pada tahap *data selection*, data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui *Google Form* yang disebarkan kepada pelaku UMKM selama sekitar 2 bulan. Dari total 120 data yang berhasil terkumpul, dilakukan pemilihan data yang akan digunakan untuk analisis lebih lanjut. Pemilihan ini dilakukan secara manual dengan menggunakan *software Excel*, dengan mempertimbangkan kelengkapan dan kesesuaian data terhadap variabel yang telah ditentukan dalam penelitian, yaitu variabel demografi dan variabel UTAUT2. Hanya data yang memenuhi kriteria kelengkapan dan relevansi variabel yang dipilih untuk dianalisis lebih lanjut.

Variabel yang dipilih antara lain mencakup usia pemilik UMKM, jenis kelamin, pendidikan terakhir, lama menjalankan usaha, pendapatan bulanan, serta aspek-aspek dalam UTAUT2 yaitu *facilitating conditions*, *price value*, dan *habit*. Proses seleksi data ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis *K-means clustering* berkualitas baik dan sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga hasil yang diperoleh dapat memberikan pemahaman yang lebih akurat mengenai karakteristik UMKM yang diteliti. Data yang telah dipilih ini kemudian digunakan untuk tahap pengolahan data selanjutnya dengan *algoritma K-means clustering*.

4.2.2 *Cleaning Data*

Setelah melalui tahap *data selection*, proses berikutnya adalah *cleaning data* yang bertujuan untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis memiliki kualitas yang baik dan siap digunakan. *Cleaning data* merupakan langkah penting dalam pengolahan data yang dilakukan untuk mendeteksi serta memperbaiki adanya ketidaksesuaian, duplikasi, kekosongan, atau kesalahan dalam pengisian data. Namun, pada penelitian ini, seluruh data yang diperoleh dari hasil kuesioner sudah berada dalam kondisi layak dan konsisten sehingga tidak memerlukan proses pembersihan lebih lanjut. Setiap respon yang diberikan oleh responden telah terisi secara lengkap tanpa adanya nilai yang hilang ataupun data yang tidak relevan.

4.2.3 *Transformasi Data*

Untuk mempermudah proses pengolahan dan analisis data, selanjutnya dilakukan tahap transformasi data terhadap hasil kuesioner yang telah dikumpulkan. Tahap ini bertujuan untuk mengubah data yang semula berbentuk nominal atau kualitatif menjadi bentuk numerik agar dapat diolah secara kuantitatif. Setiap kategori jawaban pada variabel demografi maupun konstruk penelitian dikodekan ke dalam bentuk angka untuk menyederhanakan proses analisis. Selain itu, skala jawaban pada kuesioner yang menunjukkan tingkat kesetujuan juga diubah ke

dalam bentuk numerik dengan rentang nilai 1 hingga 10. Aturan transformasi data secara lengkap ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Aturan transformasi.

Aturan Transformasi		
Usia Pemilik UMKM (Z1)	Di bawah 20 tahun	1
	20 – 29 tahun	2
	30 – 39 tahun	3
	40 – 49 tahun	4
	50 – 59 tahun	5
	60 tahun ke atas	6
Jenis Kelamin (Z2)	Laki-laki	1
	Perempuan	2
Pendidikan (Z3)	Tidak tamat SD	1
	SD/Sederajat	2
	SMP/Sederajat	3
	SMA/SMK/Sederajat	4
	Diploma (D1/D2/D3)	5
	Sarjana (S1)	6
	Pascasarjana (S2/S3)	7
Lama usaha (Z4)	Kurang dari 1 tahun	1
	1 – 3 tahun	2
	4 – 6 tahun	3
	7 – 10 tahun	4
	Lebih dari 10 tahun	5
Pendapatan perbulan (Z5)	Kurang dari Rp1.000.000	1
	Rp1.000.000 – Rp2.999.999	2
	Rp3.000.000 – Rp4.999.999	3
	Rp5.000.000 – Rp9.999.999	4
	Rp10.000.000 – Rp19.999.999	5
	Rp20.000.000 ke atas	6
	Tidak ingin menyebutkan	7

Aturan Transformasi		
Facilitating Condition **(Z6)**	• Saya memiliki perangkat (seperti smartphone/laptop) yang mendukung penggunaan aplikasi.	X1
	• Saya memiliki akses internet yang memadai untuk menjalankan aplikasi ini.	X2
	• Saya tahu cara menggunakan aplikasi karena tersedia panduan atau pelatihan.	X3
	• Saya dapat meminta bantuan kepada orang lain jika mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi.	X4
	• Aplikasi ini akan bisa dijalankan dengan lancar di perangkat yang saya miliki.	X5
Habit **(Z7)**	• Saya akan terbiasa menggunakan aplikasi dalam menjalankan usaha, tanpa tekanan dari orang lain.	X1
	• Saya akan menggunakan aplikasi ini tanpa perlu berpikir panjang terlebih dahulu.	X2
	• Menggunakan aplikasi sudah menjadi hal biasa yang saya alami dalam membantu aktivitas sehari-hari terutama pada usaha.	X3
	• Menggunakan aplikasi sudah menjadi bagian dari rutinitas usaha saya.	X4

Aturan Transformasi		
	• Saat ini saya merasa cukup bergantung pada aplikasi untuk menjalankan usaha.	X5
***Price Value* (Z8)**	• Saya akan menggunakan aplikasi ini jika memberikan manfaat yang sebanding dengan waktu dan tenaga yang saya keluarkan.	X1
	• Saya akan menggunakan aplikasi ini jika nilai dan manfaat yang didapatkan sesuai dengan biaya yang harus saya bayar (jika ada).	X2
	• Penggunaan aplikasi akan membantu meningkatkan efisiensi dan hasil usaha saya.	X3
	• Saya akan bersedia terus menggunakan aplikasi karena manfaatnya lebih besar daripada pengorbanannya.	X4
	• Saya akan menggunakan aplikasi ini jika jauh lebih ekonomis dibandingkan cara manual atau tradisional.	X5
Jawaban kuisioner	Sangat Tidak Setuju	1
Pada variabel	Tidak Setuju	2
	Cenderung Tidak Setuju	3
	Kurang Setuju	4
	Netral / Ragu-Ragu	5
	Agak Setuju	6
	Cenderung Setuju	7
	Setuju	8
	Sangat Setuju	9

Aturan Transformasi	
Sangat Setuju Sekali / Sepenuhnya Setuju	10

Tabel 4.2 Hasil Transformasi Data.

No.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6 (X1)	Z6 (X2)	Z6 (X3)	Z6 (X4)	Z6 (X5)	Z7 (X1)	Z7 (X2)	Z7 (X3)	Z7 (X4)	Z7 (X5)	Z8 (X1)	Z8 (X2)	Z8 (X3)	Z8 (X4)	Z8 (X5)
1	4	2	4	2	5	8	4	4	4	7	4	5	4	3	6	6	5	5	3	4
2	4	1	6	4	7	7	5	9	8	8	5	6	7	6	4	7	5	8	5	10
3	2	2	6	3	4	7	4	4	6	3	5	7	2	4	5	5	4	6	3	5
4	5	2	4	4	4	6	6	4	6	6	3	7	7	4	7	6	7	9	5	4
5	3	2	6	3	5	6	5	6	6	4	6	6	4	5	5	3	6	6	7	7
.....																				
114	3	1	4	2	4	7	4	6	3	6	8	5	7	5	4	6	4	5	7	3
115	3	1	5	2	3	5	5	7	6	3	5	6	7	3	5	4	6	7	4	1
116	5	1	3	4	4	7	6	3	5	4	5	3	4	4	6	4	3	5	3	5
117	3	2	5	2	5	10	10	7	6	9	10	8	9	8	6	9	7	9	8	9
118	4	2	4	3	3	7	8	4	6	3	6	5	4	6	5	9	6	4	7	6
119	4	1	5	2	5	9	8	10	7	9	9	10	8	7	9	10	8	9	10	8
120	4	1	3	3	4	6	4	5	3	5	6	4	5	3	5	4	6	4	5	3

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Menentukan *Cluster* Optimal (*elbow method*)

Penentuan jumlah *cluster* optimal dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Elbow (*Elbow Method*). Analisis dijalankan di *Google Collaboration* dengan memanfaatkan pustaka *pandas*, *scikit-learn*, dan *matplotlib*. Data terlebih dahulu diimpor dari file *Excel* dan kemudian dinormalisasi menggunakan *StandardScaler* agar setiap variabel memiliki skala yang sebanding. Setelah itu, dilakukan proses *clustering* dengan algoritma *K-Means* untuk berbagai jumlah *cluster*, yaitu dari k = 1 hingga k = 10. Setiap hasil pembentukan *cluster* menghasilkan nilai WCSS (*Within-Cluster Sum of Squares*) yang menunjukkan seberapa rapat data dalam tiap *cluster*. Nilai WCSS tersebut kemudian diplot dalam bentuk grafik untuk melihat pola penurunannya. Titik di mana penurunan nilai WCSS mulai melandai atau membentuk "siku" (*elbow*) pada grafik menunjukkan jumlah *cluster* yang paling optimal. Nilai *cluster* optimal inilah yang kemudian digunakan untuk tahap analisis *K-Means Clustering* selanjutnya.

Hasil perhitungan metode *elbow* untuk menentukan nilai *cluster* optimal yang dilakukan pada *Google Collaboration,* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil nilai *Within-Cluster Sum of Squares.*

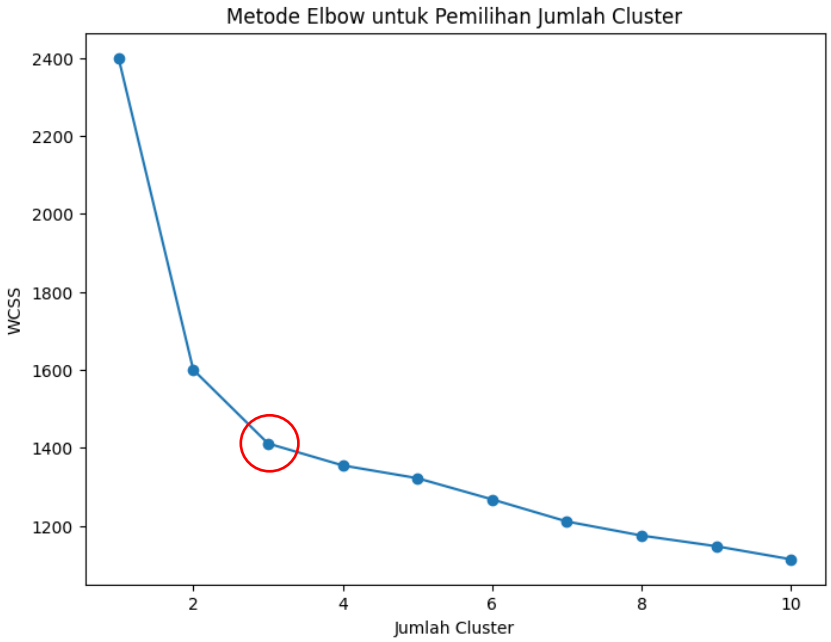
Jumlah *Cluster* (k)	**WCSS**
1	2400.00
2	1600.05
3	1410.96
4	1354.58
5	1321.84
6	1267.44
7	1210.74
8	1174.66
9	1147.29
10	1113.71

Berdasarkan nilai WCSS pada setiap jumlah *cluster* yang ditunjukkan pada tabel diatas, dapat dilakukan perhitungan penurunan nilai WCSS (Δ WCSS) dan persentase penurunannya untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada setiap penambahan jumlah cluster. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Nilai perpindahan dan penurunan WCSS.

Perpindahan	Δ WCSS	% Penurunan
1→2	799.95	33.33%
2→3	189.09	11.82%
3→4	56.38	3.99%
4→5	32.74	2.42%
5→6	54.40	4.12%
6→7	56.71	4.47%
7→8	36.08	2.98%
8→9	27.37	2.33%
9→10	33.58	2.93%

Berdasarkan tabel perpindahan dan penurunan nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) di atas, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan WCSS yang sangat signifikan pada perpindahan dari *cluster* 1 ke 2, yaitu sebesar 799.95 atau sekitar 33.33%. Penurunan ini menunjukkan bahwa pembagian data menjadi dua *cluster* memberikan perbedaan yang sangat besar dibandingkan hanya satu *cluster*. Selanjutnya, penurunan masih cukup tinggi pada perpindahan dari *cluster* 2 ke 3 sebesar 189.09 atau 11.82%, yang menandakan bahwa penambahan *cluster* ketiga masih memberikan perbaikan yang berarti terhadap pemisahan data. Namun, setelah *cluster* ke-3, penurunan WCSS mulai melandai dengan persentase di bawah 5%, yang berarti tambahan *cluster* berikutnya tidak memberikan pengurangan yang signifikan terhadap total WCSS. Secara keseluruhan, pola penurunan yang tajam hingga *cluster* ke-3 dan mulai stabil setelahnya menunjukkan bahwa jumlah *cluster* optimal berada pada k = 3, karena setelah titik tersebut penambahan *cluster* tidak lagi menghasilkan peningkatan yang substansial dalam kualitas pengelompokan. Dibawah ini merupakan grafik metode *elbow* yang telah dilakukan pada *google collaboration*:



Gambar 4.1 Grafik metode *elbow*.

Grafik di atas menggambarkan hasil penerapan metode *Elbow* untuk menentukan jumlah *cluster* yang paling optimal berdasarkan nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS). Terlihat bahwa nilai WCSS mengalami penurunan signifikan antara *cluster* 1 dan 2, namun penurunan ini mulai melambat setelah *cluster* ke-3. Pola ini membentuk titik siku pada k = 3, yang menunjukkan bahwa setelah titik tersebut, penambahan jumlah *cluster* tidak menghasilkan pengurangan WCSS yang berarti. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa jumlah *cluster* yang optimal adalah pada k = 3, yang kemudian dapat digunakan untuk pengelompokan karakteristik UMKM dan diterapkan pada tahap *clustering*, yang akan dimasukkan secara manual menggunakan *software* SPSS.

4.3.2 Analisis *K-means Clustering*

Setelah menentukan jumlah *cluster* yang optimal, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data menggunakan SPSS untuk menganalisis dan mengelompokkan data sesuai dengan hasil *cluster* yang telah diperoleh. Proses ini melibatkan input data secara manual ke dalam SPSS dan penerapan *algoritma clustering* untuk mengidentifikasi pola dan karakteristik yang relevan dalam dataset UMKM.

4.3.2.1 Analisis *Deskriptif*

Dibawah ini merupakan *output descriptive statistics* yang didapatkan melalui pengolahan pada *software* SPSS.

Tabel 4.5 *Descriptive Statistics.*

Descriptive Statistics					
	N	***Minimum***	***Maximum***	***Mean***	***Std. Deviation***
Usia Pemilik UMKM	120	2,00	6,00	3,4583	1,09924
Jenis Kelamin	120	1,00	2,00	1,4250	,49642
Pendidikan	120	2,00	7,00	4,3250	1,06244
Lama Usaha	120	1,00	5,00	2,7667	1,04305
Income	120	1,00	7,00	3,6833	1,24336
Facilitating Condition_X1	120	1,00	10,00	5,5000	2,28991
Facilitating Condition_X2	120	1,00	10,00	5,1417	2,37740
Facilitating Condition_X3	120	1,00	10,00	5,5750	2,19113
Facilitating Condition_X4	120	1,00	10,00	5,3917	2,21263
Facilitating Condition_X5	120	1,00	10,00	5,4500	2,33659
Habit_X1	120	1,00	10,00	5,5417	2,24505
Habit_X2	120	1,00	10,00	5,2000	2,54572
Habit_X3	120	1,00	10,00	5,2750	2,20756
Habit_X4	120	1,00	9,00	5,1000	2,07182
Habit_X5	120	1,00	10,00	5,0583	2,30926
Price Value_X1	120	1,00	10,00	5,5833	2,28838
Price Value_X2	120	1,00	10,00	5,4750	2,30805
Price Value_X3	120	1,00	10,00	5,5417	2,37599
Price Value_X4	120	1,00	10,00	5,4083	2,38868
Price Value_X5	120	1,00	10,00	5,4333	2,56588
Valid N (*listwise*)	120				

Tabel deskriptif statistik yang diatas mencakup delapan variabel yang dianalisis untuk keperluan *clustering*, yaitu Usia Pemilik UMKM, Jenis Kelamin, Pendidikan Terakhir Pemilik UMKM, Lama Usaha, Pendapatan Perbulan *(Income*), *Facilitating Conditions* (X1 - X5), *Habit* (X1 - X5), dan *Price Value* (X1 - X5). Variabel-variabel tersebut dianalisis berdasarkan jumlah data (N), nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata (*mean*), dan standar deviasi.

Nilai N pada tabel menunjukkan jumlah data yang telah melewati tahap *pre-processing*, sehingga jumlah data pada setiap variabel adalah 120. Nilai minimum mewakili nilai terkecil pada setiap variabel. Sebagai contoh, pada variabel "Usia Pemilik UMKM", nilai minimum adalah 2, yang mengindikasikan bahwa data tersebut merupakan transformasi dari kelompok usia di bawah 20 tahun. Pada variabel "Jenis Kelamin", nilai minimum adalah 1, yang berarti data tersebut merujuk pada jenis kelamin "Laki-laki". Begitu juga pada variabel lainnya, seperti "Lama Usaha", yang memiliki nilai minimum 1, yang berarti usaha yang dijalankan kurang dari 1 tahun. Nilai maksimum pada setiap variabel menunjukkan nilai tertinggi. Misalnya, pada variabel "Usia Pemilik UMKM", nilai maksimum adalah 6, yang berarti data tersebut merujuk pada kelompok usia 60 tahun ke atas. Pada variabel "Jenis Kelamin", nilai maksimum adalah 2, yang merujuk pada jenis kelamin "Perempuan". Nilai maksimum pada variabel "Lama Usaha" adalah 5, yang menunjukkan bahwa usaha yang dijalankan lebih dari 10 tahun.

Nilai rata-rata (*mean*) pada setiap variabel menggambarkan nilai tengah. Pada variabel "Usia Pemilik UMKM", nilai rata-rata (*mean*) tercatat sebesar 3,4583, yang menunjukkan bahwa usia pemilik UMKM cenderung berada pada kisaran usia 30 hingga 39 tahun. Pada variabel "Jenis Kelamin", nilai *mean* adalah 1,4250, yang menunjukkan kecenderungan data didominasi oleh pemilik UMKM yang berjenis kelamin laki-laki. Demikian pula pada variabel lainnya, seperti "Pendidikan", dengan nilai rata-rata 4,3250, yang menunjukkan bahwa mayoritas pemilik UMKM memiliki pendidikan terakhir di tingkat SMK/Sederajat. Nilai deviasi standar digunakan untuk mengukur sejauh mana data tersebar dari nilai rata-rata. Misalnya, pada variabel "Usia Pemilik UMKM", nilai deviasi standar adalah 1,09924, yang menunjukkan bahwa terdapat variasi yang moderat pada usia pemilik UMKM. Pada variabel "Jenis Kelamin", deviasi standar adalah 0,49642, yang menunjukkan sedikitnya variasi dalam jenis kelamin, yang cenderung lebih banyak didominasi oleh laki-laki.

4.3.2.2 K-means Clustering

Dibawah ini merupakan *output initial cluster centers* yang telah didapatkan dari hasil pengolahan data menggunakan *software* SPSS.

Tabel 4.6 *Initial Cluster Centers.*

Initial Cluster Centers			
	Cluster		
	1	**2**	**3**
Zscore: Usia Pemilik UMKM	-,41695	-,41695	,49276
Zscore: Jenis Kelamin	-,85614	1,15830	-,85614
Zscore: Pendidikan	-1,24713	,63533	-1,24713
Zscore: Lama Usaha	1,18243	-,73502	-,73502
Zscore: Income	,25469	1,05896	-,54959
Zscore: Facilitating Condition_X1	,21835	1,96514	-1,52844
Zscore: Facilitating Condition_X2	-,48022	2,04355	-1,74210
Zscore: Facilitating Condition_X3	,19396	,65035	-1,17519
Zscore: Facilitating Condition_X4	1,63079	,27494	-,62897
Zscore: Facilitating Condition_X5	,66336	1,51931	-1,90448
Zscore: Habit_X1	-1,57754	1,98585	-,68669
Zscore: Habit_X2	-,07856	1,09989	-1,64983
Zscore: Habit_X3	-,12457	1,68738	-1,48354
Zscore: Habit_X4	1,39974	1,39974	-1,97894
Zscore: Habit_X5	,40778	,40778	-1,32438
Zscore: Price Value_X1	-,25491	1,49305	-2,00287
Zscore: Price Value_X2	,66073	,66073	-1,50560
Zscore: Price Value_X3	-1,91149	1,45554	-,64885
Zscore: Price Value_X4	,24770	1,08498	-1,84551
Zscore: Price Value_X5	,61058	1,39004	-1,33807

Langkah pertama yang perlu dilakukan pada *clustering* sebelum iterasi adalah mencari nilai *Initial Cluster Centers* yang berfungsi sebagai titik awal dalam proses *clustering*. Ini menunjukkan posisi pusat *cluster* sebelum data dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok yang lebih terstruktur. Tabel di atas menunjukkan gambaran awal distribusi data ke dalam kelompok setelah menetapkan 3 sebagai jumlah *cluster* yang didapatkan sebelumnya pada metode *elbow*. Berikut ini merupakan pedoman ketentuan untuk melakukan analisis tabel pada hasil analisis *Initial cluster centers* dan *Final cluster centers* (Mcleod, 2023):

1. *Z-score* positif menunjukkan bahwa nilai data lebih tinggi dari rata-rata (*mean*). Artinya, data tersebut berada di atas posisi rata-rata total. Ini terjadi karena *Z-score* dihitung dengan mengurangi nilai data dari rata-rata, dan jika hasilnya positif, data tersebut lebih besar dari rata-rata.
2. Z-*score* negatif menunjukkan bahwa nilai data lebih rendah dari rata-rata (*mean*). Ini berarti bahwa data tersebut terletak di bawah rata-rata total, karena hasil perhitungan *Z-score* yang negatif menunjukkan bahwa nilai data tersebut kurang dari rata-rata.

Hasil pengelompokan data pada tahap awal ini memberikan informasi tentang bagaimana data tersebar di antara 3 *cluster* berdasarkan nilai *Zscore*. Sebagai contoh, dapat dilihat berdasarkan tabel diatas bahwa hasil perhitungan *Initial Cluster Centers* pada *Zscore* Usia pemilik UMKM *cluster* 1 menunjukkan nilai -0,41695. Nilai ini negatif, yang berarti bahwa *cluster* pertama terletak di bawah rata-rata total. Pada *Zscore* Usia pemilik UMKM *cluster* 2, hasilnya sama dengan cluster 1 yaitu -0,41695 yang berarti nilai negatif, menunjukkan bahwa cluster kedua berada di bawah rata-rata total juga. Sedangkan pada *Zscore* Usia pemilik UMKM cluster 3, nilai *Zscore* yang diperoleh adalah 0,49276, nilai ini positif dan menunjukkan bahwa *cluster* ketiga berada di atas rata-rata total. Hal ini berlaku juga untuk variabel lainnya dalam tabel tersebut, yang menunjukkan pola distribusi data berdasarkan nilai *Zscore*, di mana beberapa *cluster* berada di bawah rata-rata dan di atas rata-rata total.

Tabel 4.7 *Iteration History.*

Iteration History[a]

Iteration	*Change in Cluster Centers*		
	1	2	3
1	4,011	3,060	2,934
2	,404	,239	,341
3	,255	,101	,422
4	,226	,000	,592
5	,105	,000	,322
6	,121	,109	,213
7	,103	,072	,210
8	,000	,000	,000

a. *Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is* ,000. *The current iteration is* 8. *The minimum distance between initial centers is* 7,563.

Tabel di atas menunjukkan *Iteration History* yang menggambarkan perubahan posisi pusat *cluster* pada setiap iterasi selama proses *clustering*. Tabel ini menyajikan informasi tentang perubahan nilai pada tiga *cluster* (1, 2, dan 3) setelah setiap iterasi, yang mencerminkan seberapa banyak pusat *cluster* bergerak menuju posisi optimal dalam proses konvergensi. Pada iterasi pertama, perubahan posisi pusat cluster 1, 2, dan 3 adalah masing-masing 4,011, 3,060, dan 2,934, yang menunjukkan perubahan besar dalam posisi pusat *cluster*. Pada iterasi kedua, perubahan masih cukup signifikan dengan nilai 0,404 untuk *cluster* 1, 0,239 untuk *cluster* 2, dan 0,341 untuk *cluster* 3. Seiring berjalannya iterasi, perubahan ini semakin mengecil. Pada iterasi ketiga, perubahan menjadi 0,255 untuk *cluster* 1, 0,101 untuk *cluster* 2, dan 0,422 untuk *cluster* 3. Pada iterasi keempat dan seterusnya, perubahan posisi *cluster* semakin kecil. Iterasi keempat menunjukkan perubahan 0,226 untuk *cluster* 1, dengan *cluster* 2 tidak mengalami perubahan, sementara *cluster* 3 mengalami perubahan 0,592. Iterasi kelima memperlihatkan perubahan yang lebih kecil lagi, yakni 0,105 untuk *cluster* 1 dan 0,322 untuk *cluster* 3, sementara *cluster* 2 tetap tidak berubah.

Pada iterasi keenam, terjadi perubahan sebesar 0,121 untuk *cluster* 1, 0,109 untuk *cluster* 2, dan 0,213 untuk *cluster* 3. Iterasi ketujuh menunjukkan perubahan yang lebih kecil lagi sebesar 0,103 untuk *cluster* 1, 0,072 untuk *cluster* 2, dan 0,210 untuk *cluster* 3. Sedangkan pada iterasi kedelapan, perubahan posisi pusat *cluster* sudah sangat kecil, dengan nilai perubahan yang mencapai 0 untuk semua *cluster*. Hal ini menunjukkan bahwa proses *clustering* telah mencapai konvergensi, artinya pusat-pusat *cluster* tidak lagi berubah secara signifikan. Konvergensi ini dicapai karena tidak ada atau hanya sedikit perubahan dalam posisi pusat *cluster*, dengan perubahan maksimum pada koordinat pusat *cluster* sebesar 0,000. Tabel ini juga menunjukkan jarak minimum antara pusat *cluster* awal yang mencapai 7,563, yang menggambarkan seberapa jauh jarak antara *cluster* yang berbeda pada titik awal sebelum proses iterasi dilakukan.

Tabel 4.8 *Final Cluster Centers.*

Final Cluster Centers			
	Cluster		
	1	**2**	**3**
Zscore: Usia Pemilik UMKM	-,18539	,03790	,49276
Zscore: Jenis Kelamin	,16940	-,14269	-,14516
Zscore: Pendidikan	,00214	,32159	-,91493

Final Cluster Centers			
	Cluster		
	1	**2**	**3**
Zscore: Lama Usaha	-,03777	,02397	,05452
Zscore: Income	,04996	,12064	-,50228
Zscore: Facilitating Condition_X1	-,34539	,83700	-1,24587
Zscore: Facilitating Condition_X2	-,34256	,86053	-1,32147
Zscore: Facilitating Condition_X3	-,43668	,86903	-1,04096
Zscore: Facilitating Condition_X4	-,38245	,72689	-,81506
Zscore: Facilitating Condition_X5	-,28596	,85951	-1,50168
Zscore: Habit_X1	-,42754	,85373	-1,02731
Zscore: Habit_X2	-,27140	,80527	-1,39565
Zscore: Habit_X3	-,22341	,74366	-1,37695
Zscore: Habit_X4	-,31154	,78635	-1,21235
Zscore: Habit_X5	-,13549	,71451	-1,57910
Zscore: Price Value_X1	-,37409	,81025	-1,07748
Zscore: Price Value_X2	-,35548	,77807	-1,04685
Zscore: Price Value_X3	-,29685	,76284	-1,19352
Zscore: Price Value_X4	-,27751	,76227	-1,25449
Zscore: Price Value_X5	-,33895	,85416	-1,31515

Pada tabel *Final cluster centers* diatas merupakan proses akhir dari analisis non-hierarki dengan menggunakan metode *K-means*. Tabel tersebut menunjukkan pusat-pusat *cluster* yang terbentuk setelah proses iterasi selesai. Berbeda dengan *Initial cluster centers* yang merupakan titik awal yang digunakan sebelum iterasi *clustering* dimulai, yang menunjukkan posisi awal pusat *cluster* sebelum data dikelompokkan ke dalam kelompok yang lebih terstruktur. Sementara itu, *Final Cluster Centers* merujuk pada hasil akhir dari proses *clustering*, yang menggambarkan posisi akhir pusat cluster setelah seluruh iterasi selesai dilakukan.

Ketentuan untuk menganalisis tabel *Final cluster centers* sama dengan ketentuan yang digunakan sebagai pedoman dalam menganalisis tabel *Initial cluster centers*, apabila hasil perhitungan *cluster* negatif, maka *cluster* tersebut berada dibawah rata-rata total. Sedangkan apabila hasil perhitungan *cluster* positif, maka *cluster* tersebut berada diatas rata-rata total.

Dibawah ini merupakan analisis dari tabel *final cluster centers* yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan *software* SPSS:

1. *Cluster* 1

   Pada *cluster* 1, variabel Usia Pemilik UMKM, Pendidikan, dan Lama Usaha berada di bawah rata-rata total, sedangkan Jenis Kelamin berada di atas rata-rata total. Variabel *Income* juga berada di atas rata-rata total. Selanjutnya, seluruh variabel pada konstruk *Facilitating Condition* (X1–X5) berada di bawah rata-rata total. Begitu pula dengan seluruh variabel pada konstruk *Habit* (X1–X5) yang juga berada di bawah rata-rata total. Selain itu, seluruh variabel pada konstruk *Price Value* (X1–X5) berada di bawah rata-rata total.

2. *Cluster* 2

   Pada *cluster* 2, variabel Usia Pemilik UMKM, Pendidikan, Lama Usaha, dan *Income* berada di atas rata-rata total, sedangkan Jenis Kelamin berada di bawah rata-rata total. Seluruh variabel pada konstruk *Facilitating Condition* (X1–X5) berada di atas rata-rata total. Hal yang sama juga terjadi pada konstruk *Habit* (X1–X5), di mana semua variabelnya berada di atas rata-rata total. Begitu pula dengan konstruk *Price Value* (X1–X5) yang seluruhnya berada di atas rata-rata total.

3. *Cluster* 3

   Pada *cluster* 3, variabel Usia Pemilik UMKM dan Lama Usaha berada di atas rata-rata total. Sementara itu, variabel Jenis Kelamin, Pendidikan, dan *Income* berada di bawah rata-rata total. Seluruh variabel pada konstruk *Facilitating Condition* (X1–X5) berada di bawah rata-rata total. Demikian pula, semua variabel pada konstruk *Habit* (X1–X5) berada di bawah rata-rata total. Selain itu, seluruh variabel pada konstruk *Price Value* (X1–X5) juga berada di bawah rata-rata total.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil pengelompokan 120 data ke dalam 3 cluster, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.9 *Number of cases in each cluster*.

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	55,000
	2	48,000
	3	17,000
Valid		120,000
Missing		,000

Berdasarkan tabel *number of cases in each cluster* diatas, dapat terlihat hasil perhitungan sebanyak 120 data yang diolah pada software SPSS sebelumnya. Pada tabel tersebut menunjukkan jumlah data yang tergabung pada *cluster* 1, *cluster* 2 dan *cluster* 3 yang dihasilkan dari proses *clustering*, sehingga tabel menunjukkan gambaran berapa banyak data yang terkumpul dalam kelompok *cluster* yang terbentuk. Dengan membagi 120 data kedalam 3 *cluster*, maka *cluster* 1 terkumpul sebanyak 55 data, *cluster* 2 sebanyak 48 data dan *cluster* 3 sebanyak 17 data.

4.3.3 Pengelompokan UMKM untuk setiap *cluster*

Proses pengelompokan UMKM untuk setiap *cluster* diperoleh dari hasil olahan menggunakan SPSS. Hasil tersebut menunjukkan pembentukan *cluster* yang dapat diamati melalui *output Cluster Membership* pada SPSS. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan pengurutan data UMKM sesuai dengan keanggotaan masing-masing *cluster*, sehingga karakteristik setiap kelompok UMKM dapat dianalisis lebih lanjut dan hasil pengelompokan tersebut ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.10 Pengelompokan UMKM.

No.	*Cluster* 1	No.	*Cluster* 2	No.	*Cluster* 3
1	Ayam goreng lombok ijo djuminten	1	Coklat ndalem	1	Soto Lamongan asli cak put
2	Manisan Salak Jogja	2	Susu Sarjana UII	2	Nasi goreng Margo Mulyo
3	Wedang uwuh Djewery	3	Toko kue Sari Bumi	3	Arisegar air minum isi ulang
4	Kian Kopi	4	Ayam Bakar Lonak	4	RM Lapau sungai tarab
5	Sambel Colek Jakal	5	Rumah makan Rumini	5	Bakwan kawi om Dill
6	Esque Jakal	6	Warung Bu krido	6	Bakso cuanki Bandung legend 234
7	Bika Ambon Larizo	7	Mie Ayam Afui	7	Gudeg basah bu Broto
8	Westpash Coffee	8	Omah Bakpia 63	8	Bu ur kacang ijo purnama
9	Dawet Ireng Yudhistira	9	Rizky Kebab dan Burger	9	Payon seblak spesial
10	Wedangan mbah kakung	10	Lombok Ijo Sego Abang Pak Wiji	10	Kedai teras sawah
11	Bakpao Klebengan	11	Hani bakery & cake	11	Kedai Nescafe outlet Kaliurang
12	Kedai kopi Jakal	12	Cookies jogja	12	Teh tarik bakar outlet kaliurang
13	Kue Basah Bu Lestari	13	Mie fil fil	13	Warung makan bu ning Prasmanan

No.	*Cluster* 1	No.	*Cluster* 2	No.	*Cluster* 3
14	Olahan Jagung Pak Selamet	14	Risol mayo	14	TST Sutan teh telur jogja
15	Olahan tempe jogja	15	Hana gimbab	15	Pecel Mbok djum
16	Gula Jawa Bu Sari	16	Jelly molly	16	Tahu bacem pak suro
17	Batokok snack	17	Lumpia SM jaya	17	Kedai es krim kotagede
18	Kopi Panggang Jogja	18	Warung makan Mima		
19	Pisang Aroma	19	Bubur Ayam Jakarta Bang Tomy		
20	Sate Padang Sleman	20	Ikan pepes mbah IM		
21	Warung Pecel Bu Ratna	21	Es doger bang firman		
22	Batik Printing Jogja	22	Warung pojok mbak Yuni		
23	Cermilan kampung	23	Kereta kopi		
24	Kudapan Ringan Jogja	24	Munggur Minang		
25	Permen Kacang Pak Agus	25	Mie ayam bakso sapi semangat		
26	Kue Lumpur Yogya	26	Sate padang bang kumis barusangka		
27	Sosi Solo Jalan Magelang	27	TUNQU NANGKRING		
28	Snack Kreatif Jogja	28	Burjo Minang UMY		
29	Warung Lumpia Giwangan	29	BAKPIAKU Malioboro		
30	Keripik Buah Pak Budi	30	Warung Soto Sleman		
31	Kedai Kopi Kota Gede	31	Mie Ayam Jalan Solo		
32	Roti Bakar Giwangan	32	Peyek mbok sri		
33	Catering Rinjani	33	Keju Local Sleman		
34	Olahan keripik tempe sleman	34	Kerupuk Ikan Jogja		
35	Jouis Risol	35	Kue Tradisi Pak Made		
36	Kerajinan Batik Sleman	36	Cemulan Sehat Sleman		
37	Cemilan Kampung	37	Toko Oleh-oleh Malioboro		
38	Sambal Pecel Bu Lili	38	Sate Klathak Pak Jon		
39	Dingo Coffee	39	Gula Aren Bu Tuti		
40	Warung mawar Rasa 2	40	Kerajinan Kayu Prambanan		
41	Donat jalan kaliurang	41	Kopi merapi		
42	Bakmie gejayan	42	Sampel pecel jogja		
43	Warung nasi pak joko	43	Katering nasi kota gede		

No.	*Cluster* 1	No.	*Cluster* 2	No.	*Cluster* 3
44	Pisang goreng mbok darmi	44	Keripik tempe pak rahmat		
45	Kue lapis bantul	45	Rujak buah malioboro		
46	Olahan ikan sleman	46	Shankara Coffe		
47	Kue tradisional manis	47	Toko Venus Bolu dan Oleh-oleh		
48	Camilan sehat joga	48	Martabak Pecenongan 78 Yogya		
49	Bakpia pathok 25				
50	Kue kering sleman				
51	Tahu Waling Eko X Kebab & Burgers				
52	Martabak Mini Kajek Jakal Besi				
53	Angkringan Kopi Joss Pak Tomi				
54	Jus Flamboyan				
55	Sego Saduk Sambel Gejoh				

4.3.4 Profilisasi *cluster*

Pada tahap profilisasi *cluster* ini dilakukan dengan cara menghitung persentase rata-rata setiap nilai variabel, baik variabel demografi maupun variabel UTAUT2 pada masing-masing cluster. Perhitungan persentase rata-rata ini dilakukan secara manual menggunakan *software excel.* Dibawah ini merupakan rumus yang digunakan untuk mencari nilai persentase rata-rata setiap nilai variabel untuk membentuk profilisasi *cluster.*

$$\textbf{Persentase rata} - \textbf{rata} = \frac{\textbf{Total nilai variabel dalam cluster}}{\textbf{Jumlah data dalam cluster}} \times \textbf{100}\% \quad (4.1)$$

Berikut ini merupakan contoh dari langkah perhitungan untuk mencari nilai persentase rata-rata setiap nilai variabel.

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = \frac{19}{55} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = 0{,}3454 \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = 35\%$$

Perhitungan diatas merupakan contoh perhitungan untuk menghitung persentase rata-rata nilai variabel demografi usia pemilik umkm pada *cluster* 1, dimana nilai 19 merupakan jumlah total nilai variabel usia pemilik umkm 30-39 tahun pada *cluster* 1. Sedangkan nilai 55 merupakan jumlah seluruh data yang terdapat pada *cluster* 1. Sehingga didapatkan hasil persentase nilai rata-rata variabel usia pemilik umkm yang berkisar 30-39 tahun pada *cluster* 1 adalah sebanyak 0,3454 atau dibulatkan menjadi 35%. Berdasarkan rumus tersebut, dibawah ini merupakan hasil perhitungan persentase rata-rata seluruh variabel demografi pada setiap *cluster* yang terbentuk.

Tabel 4.11 Nilai profilisasi variabel demografi.

Variabel	**Sub Variabel**	***Cluster* 1**	***Cluster* 2**	***Cluster* 3**
Demografi	**Usia Pemilik UMKM (Z1)**			
	Di bawah 20 tahun	0%	0%	0%
	20 – 29 tahun	29%	21%	6%
	30 – 39 tahun	35%	31%	18%
	40 – 49 tahun	22%	29%	47%
	50 – 59 tahun	11%	15%	29%
	60 tahun ke atas	4%	4%	0%
	Jenis Kelamin Pemilik UMKM (Z2)			
	Laki laki	49%	65%	65%
	Perempuan	51%	35%	35%
	Pendidikan Terakhir Pemilik UMKM (Z3)			
	Tidak tamat SD	0%	0%	0%
	SD/Sederajat	2%	0%	24%
	SMP/Sederajat	11%	10%	24%
	SMA/SMK/Sederajat	55%	42%	47%
	Diploma (D1/D2/D3)	18%	23%	6%
	Sarjana (S1)	15%	21%	0%
	Pascasarjana (S2/S3)	0%	4%	0%
	Lama Usaha (Z4)			
	Kurang dari 1 tahun	5%	13%	6%

Variabel	Sub Variabel	*Cluster* 1	*Cluster* 2	*Cluster* 3
	1 – 3 tahun	36%	33%	35%
	4 – 6 tahun	42%	31%	35%
	7 – 10 tahun	13%	8%	18%
	Lebih dari 10 tahun	4%	13%	6%
	Pendapatan Perbulan (*Income*) (Z5)			
	Kurang dari Rp1.000.000	4%	0%	12%
	Rp1.000.000 – Rp2.999.999	11%	15%	0%
	Rp3.000.000 – Rp4.999.999	25%	29%	59%
	Rp5.000.000 – Rp9.999.999	33%	31%	29%
	Rp10.000.000 – Rp19.999.999	24%	17%	0%
	Rp20.000.000 ke atas	2%	0%	0%
	Tidak ingin menyebutkan	2%	8%	0%

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat adanya perbedaan karakteristik pemilik UMKM berdasarkan usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, lama usaha, dan pendapatan per bulan, yang dikelompokkan dalam 3 *cluster*. Berdasarkan hasil pengelompokan yang terbentuk, *Cluster* 1 terdiri dari pelaku UMKM dengan usia dominan antara 30–39 tahun (35%), yang merupakan usia produktif. Jenis kelamin yang mendominasi adalah perempuan (51%), menunjukkan adanya peran perempuan yang signifikan dalam sektor UMKM. Pendidikan terakhir sebagian besar adalah SMA/SMK sederajat (55%), yang mencerminkan tingkat pendidikan menengah. Dalam hal lama usaha, sebagian besar berada pada kategori 4–6 tahun (42%), menunjukkan bahwa pelaku usaha ini telah cukup berpengalaman dalam menjalankan usahanya. Pendapatan bulanan tertinggi untuk *cluster* ini berada pada kisaran Rp5.000.000 – Rp9.999.999 (33%). *Cluster* ini dapat dikategorikan sebagai kelompok ekonomi menengah ke atas, dengan pelaku usaha yang berada pada usia produktif, memiliki pengalaman usaha yang stabil, serta pendapatan yang cukup tinggi. Mayoritas pelaku usaha ini adalah perempuan dengan latar belakang pendidikan menengah.

Cluster 2 juga didominasi oleh pelaku usaha berusia 30–39 tahun (31%), yang berada pada usia produktif. Namun, jenis kelamin yang dominan adalah laki-laki (65%), berbeda dengan *cluster* 1 yang lebih didominasi oleh perempuan. Pendidikan terakhir pelaku usaha di

cluster ini sebagian besar juga SMA/SMK sederajat (42%). Lama usaha yang paling banyak ada pada kategori 1–3 tahun (33%), menunjukkan bahwa pelaku usaha di *cluster* ini cenderung masih berada dalam fase awal pengembangan usaha. Pendapatan bulanan tertinggi berada pada kisaran Rp5.000.000 – Rp9.999.999 (31%), sama seperti *cluster* 1. Cluster ini termasuk dalam kelompok ekonomi menengah, dengan pelaku usaha yang umumnya berusia produktif, memiliki latar belakang pendidikan menengah, mayoritas pelaku usaha laki-laki dan berada pada fase awal perkembangan usaha. Pendapatan yang diperoleh pelaku usaha di *cluster* ini cenderung mirip dengan cluster 1, meskipun masih dalam tahap pengembangan usaha yang lebih dini.

Cluster 3 menunjukkan karakteristik yang lebih dewasa, dengan usia dominan antara 40–49 tahun (47%), yang mencerminkan pelaku usaha dengan usia yang lebih matang. Jenis kelamin di *cluster* ini lebih didominasi oleh laki-laki (65%), seperti pada *cluster* 2. Pendidikan terakhir pelaku usaha di *cluster* ini sebagian besar adalah SMA/SMK sederajat (47%). Lama usaha yang paling banyak adalah kategori 4–6 tahun (35%), menunjukkan bahwa pelaku usaha di *cluster* ini memiliki pengalaman usaha yang stabil. Namun, pendapatan bulanan tertinggi berada pada kisaran Rp3.000.000 – Rp4.999.999 (59%). *Cluster* ini dapat dikategorikan sebagai kelompok ekonomi menengah ke bawah, dengan pelaku usaha yang berusia lebih dewasa. Jenis kelamin pelaku usaha di *cluster* ini didominasi oleh laki-laki, dengan sebagian besar memiliki pendidikan terakhir pada tingkat menengah. Dari segi lama usaha, pelaku usaha di *cluster* ini termasuk dalam kelompok yang memiliki pengalaman usaha yang cukup stabil. Namun, pendapatan perbulan pada *cluster* 3 lebih rendah dibandingkan dengan *cluster* 1 dan *cluster* 2, menunjukkan bahwa meskipun pelaku usaha di *cluster* ini memiliki pengalaman yang cukup, pendapatan mereka relatif lebih rendah dengan mayoritas pelaku usaha adalah laki-laki yang berlatar belakang pendidikan menengah.

Tahap selanjutnya yaitu menghitung persentase rata-rata nilai variabel UTAUT2 dengan menerapkan rumus yang sama dengan perhitungan persentase rata-rata nilai variabel demografi, dibawah ini merupakan contoh perhitungan untuk mencari persentase rata-rata nilai variabel UTAUT2.

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = \frac{\text{Total nilai variabel dalam cluster}}{\text{Jumlah data dalam cluster}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = \frac{14}{55} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = 0{,}2545 \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata} - \text{rata} = 25\%$$

Contoh perhitungan diatas merupakan contoh perhitungan untuk mencari persentase rata-rata nilai variabel UTAUT2 *Facilitating condition* dengan indikator "Saya memiliki perangkat (seperti *smartphone*/laptop) yang mendukung penggunaan aplikasi" yang diberi simbol (X1) sesuai dengan aturan transformasi untuk mempermudah pengolahan data. Nilai 14 diatas merupakan jumlah total nilai variabel dalam *cluster* yang menjawab pernyataan "Kurang Setuju" pada *cluster* 1. Sedangkan nilai 55 merupakan jumlah seluruh data yang didapatkan pada *cluster* 1. Sehingga didapatkan hasil persentase nilai rata-rata untuk *Facilitating condition* (X1) sebesar 25%, yang berarti bahwa pada *cluster* 1 terdapat 25% umkm yang "Kurang Setuju" terhadap kondisi dan fasilitas yang mereka miliki untuk menggunakan aplikasi pembantu umkm dari pemerintah. Berdasarkan rumus tersebut, dibawah ini merupakan hasil perhitungan persentase rata-rata seluruh variabel UTAUT2 pada setiap *cluster* yang terbentuk.

Tabel 4.12 Nilai profilisasi variabel UTAUT2.

Variabel	Jawaban kuisioner	***Facilitating Condition* (Z6)**					***Habit* (Z7)**					***Price Value* (Z8)**				
		Z6 (X1)	**Z6 (X2)**	**Z6 (X3)**	**Z6 (X4)**	**Z6 (X5)**	**Z7 (X1)**	**Z7 (X2)**	**Z7 (X3)**	**Z7 (X4)**	**Z7 (X5)**	**Z8 (X1)**	**Z8 (X2)**	**Z8 (X3)**	**Z8 (X4)**	**Z8 (X5)**
***Cluster* 1**																
UTAUT2	Sangat Tidak Setuju	0%	4%	2%	2%	0%	0%	5%	0%	2%	2%	5%	2%	5%	4%	5%
	Tidak Setuju	7%	7%	7%	11%	5%	9%	11%	11%	7%	4%	4%	13%	9%	9%	2%
	Cenderung Tidak Setuju	15%	16%	15%	20%	13%	13%	15%	9%	22%	5%	16%	11%	9%	18%	22%
	Kurang Setuju	25%	27%	25%	22%	25%	25%	13%	25%	29%	33%	20%	18%	18%	13%	18%
	Netral / Ragu-Ragu	24%	24%	22%	13%	27%	27%	29%	22%	15%	29%	20%	22%	29%	20%	27%
	Agak Setuju	15%	18%	16%	18%	18%	16%	9%	13%	15%	18%	22%	20%	7%	15%	11%
	Cenderung Setuju	11%	0%	9%	7%	7%	7%	16%	18%	2%	9%	4%	13%	7%	16%	11%
	Setuju	4%	4%	4%	5%	2%	2%	2%	2%	7%	0%	7%	2%	11%	4%	2%
	Sangat Setuju	0%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	4%	2%	2%
	Sangat Setuju Sekali / Sepenuhnya Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
***Cluster* 2**																
	Sangat Tidak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
	Tidak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cenderung Tidak Setuju	0%	4%	0%	4%	0%	0%	2%	2%	0%	2%	0%	2%	2%	4%	0%
	Kurang Setuju	4%	2%	2%	4%	2%	2%	6%	6%	6%	8%	4%	4%	2%	2%	8%

Variabel	Jawaban kuisioner	*Facilitating Condition* (Z6)					*Habit* (Z7)					*Price Value* (Z8)				
		Z6 (X1)	**Z6 (X2)**	**Z6 (X3)**	**Z6 (X4)**	**Z6 (X5)**	**Z7 (X1)**	**Z7 (X2)**	**Z7 (X3)**	**Z7 (X4)**	**Z7 (X5)**	**Z8 (X1)**	**Z8 (X2)**	**Z8 (X3)**	**Z8 (X4)**	**Z8 (X5)**
	Netral / Ragu-Ragu	4%	13%	13%	8%	10%	6%	6%	8%	13%	8%	8%	13%	4%	4%	4%
	Agak Setuju	25%	8%	4%	31%	10%	15%	13%	19%	17%	21%	15%	17%	15%	17%	13%
	Cenderung Setuju	25%	21%	33%	17%	19%	17%	31%	33%	35%	33%	21%	19%	27%	25%	19%
	Setuju	8%	33%	19%	6%	42%	35%	17%	17%	25%	8%	25%	15%	33%	29%	17%
	Sangat Setuju	21%	15%	23%	17%	8%	13%	15%	6%	4%	4%	19%	19%	10%	15%	27%
	Sangat Setuju Sekali / Sepenuhnya Setuju	13%	4%	6%	13%	8%	10%	10%	8%	0%	13%	8%	13%	6%	4%	13%
	***Cluster* 3**															
	Sangat Tidak Setuju	6%	35%	6%	0%	29%	12%	53%	12%	12%	65%	6%	6%	12%	29%	29%
	Tidak Setuju	59%	41%	12%	6%	47%	18%	35%	71%	35%	29%	24%	29%	41%	29%	41%
	Cenderung Tidak Setuju	6%	12%	41%	41%	24%	29%	6%	6%	35%	6%	29%	41%	24%	24%	24%
	Kurang Setuju	24%	12%	29%	41%	0%	24%	6%	6%	18%	0%	35%	12%	18%	12%	6%
	Netral / Ragu-Ragu	6%	0%	12%	12%	0%	12%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
	Agak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	6%	6%	0%
	Cenderung Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Sangat Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Variabel	Jawaban kuisioner	*Facilitating Condition* (Z6)					*Habit* (Z7)					*Price Value* (Z8)				
		Z6 (X1)	**Z6 (X2)**	**Z6 (X3)**	**Z6 (X4)**	**Z6 (X5)**	**Z7 (X1)**	**Z7 (X2)**	**Z7 (X3)**	**Z7 (X4)**	**Z7 (X5)**	**Z8 (X1)**	**Z8 (X2)**	**Z8 (X3)**	**Z8 (X4)**	**Z8 (X5)**
	Sangat Setuju Sekali / Sepenuhnya Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Berdasarkan hasil perhitungan persentase nilai rata-rata variabel UTAUT2 pada masing-masing *cluster* yang terlihat pada tabel diatas, diperoleh gambaran bahwa setiap kelompok UMKM menunjukkan karakteristik persepsi yang berbeda terhadap penggunaan aplikasi digital. *Cluster* 1 menunjukkan kecenderungan persepsi yang masih rendah. Pada indikator *Facilitating Condition* (X1) "Saya memiliki perangkat yang mendukung penggunaan aplikasi", responden didominasi oleh jawaban "Kurang Setuju" sebesar 25%, yang menandakan bahwa sebagian pelaku UMKM merasa kondisi dan fasilitas teknologi yang dimiliki belum sepenuhnya memadai untuk mendukung penggunaan aplikasi secara optimal. Pada indikator *Habit* (X1) "Saya akan terbiasa menggunakan aplikasi dalam menjalankan usaha, tanpa tekanan dari orang lain", jawaban tertinggi adalah "Netral/Ragu-Ragu" sebesar 27%, yang menunjukkan bahwa pelaku UMKM belum memiliki kebiasaan yang kuat dalam menggunakan aplikasi dan masih berada pada tahap adaptasi awal. Selanjutnya, pada indikator *Price Value* (X1) "Saya akan menggunakan aplikasi ini jika memberikan manfaat yang sebanding dengan waktu dan tenaga yang saya keluarkan", jawaban tertinggi berada pada kategori "Agak Setuju" sebesar 22%, mengindikasikan bahwa responden mulai akan menggunakan aplikasi jika adanya manfaat, tetapi masih mempertimbangkan keseimbangan antara manfaat dan usaha yang dikeluarkan. Begitu pula pola yang dipakai pada indikator X2 hingga X5 pada *cluster* 1.

Cluster 2 memperlihatkan kecenderungan yang lebih kuat dibanding *cluster* 1, meskipun belum sepenuhnya stabil. Pada indikator *Facilitating Condition* (X1), responden didominasi oleh jawaban "Cenderung Setuju" sebesar 25%, yang menunjukkan bahwa fasilitas perangkat digital sudah mulai dianggap memadai untuk mendukung aktivitas usaha. Pada indikator *Habit* (X1), jawaban tertinggi berada pada kategori "Setuju" sebesar 35%, menandakan bahwa pelaku UMKM telah mulai membangun kebiasaan dalam menggunakan aplikasi secara mandiri. Hal yang serupa terlihat pada indikator *Price Value* (X1), di mana jawaban tertinggi adalah "Setuju" sebesar 25%, menunjukkan bahwa responden menilai bahwa mereka akan menggunakan aplikasi jika manfaat aplikasi sudah sepadan dengan usaha dan sumber daya yang dikeluarkan. Begitu pula pola yang dipakai pada indikator X2 hingga X5 pada *cluster* 2.

Cluster 3 menunjukkan tingkat kesiapan yang paling rendah. Pada indikator *Facilitating Condition* (X1), responden didominasi oleh jawaban "Tidak Setuju" sebesar 59%, yang menggambarkan bahwa mayoritas pelaku UMKM tidak memiliki perangkat atau sarana yang memadai untuk mendukung penggunaan aplikasi. Pada indikator *Habit* (X1), jawaban tertinggi

adalah “Cenderung Tidak Setuju” sebesar 29%, yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi belum menjadi kebiasaan dan belum dianggap relevan dalam aktivitas usaha mereka. Selain itu, pada indikator *Price Value* (X1), jawaban tertinggi adalah “Kurang Setuju” sebesar 35%, yang mengindikasikan bahwa responden masih meragukan relevansi manfaat aplikasi terhadap biaya, waktu, dan tenaga yang harus mereka keluarkan. Begitu pula pola yang dipakai pada indikator X2 hingga X5 pada *cluster* 3.

4.4 Formulasi Strategi

Berdasarkan hasil *profiling cluster* yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, diperoleh gambaran karakteristik dari masing-masing *cluster*. Informasi tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam memformulasi strategi yang tepat untuk setiap *cluster* guna mendukung pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi digital yang disediakan pemerintah serta menghadapi perkembangan teknologi yang terus berkembang. Berikut merupakan beberapa strategi yang didapatkan dari hasil mengkaji literatur dan jurnal.

Tabel 4.13 Formulasi strategi.

Nama Strategi	Deskripsi Strategi	Referensi
Fasilitasi Infrastruktur & Pelatihan Digital	Pemerintah menyediakan perangkat (hp/laptop) atau subsidi, memperluas akses internet, menyelenggarakan pelatihan dan panduan penggunaan aplikasi serta *hotline* bantuan bagi UMKM.	Strategi Digitalisasi Pemerintah Daerah dalam Meningkatkan Kinerja UMKM Pasca Pandemi oleh (Novianty et al., 2024).
Sosialisasi Nilai Ekonomi Aplikasi, Efisiensi & Penghematan	Pemerintah menjalankan sosialisasi yang menampilkan bukti konkret bahwa aplikasi digital bagi UMKM menghasilkan efisiensi waktu/tenaga, menurunkan biaya, dan meningkatkan hasil usaha,	Digitalisasi UMKM: Strategi dan Model Bisnis Berbasis Teknologi untuk Keberlanjutan oleh (Santoso et al., 2025).

Nama Strategi	Deskripsi Strategi	Referensi
	sekaligus memberikan subsidi atau model bisnis gratis untuk menekan pengorbanan.	
Kolaborasi Komunitas-UMKM & Pendampingan Kompeten	Pemerintah memfasilitasi pembentukan komunitas UMKM digital di tiap daerah, melatih dan menempatkan pendamping lokal kompeten, agar *peer support* tersedia, kebiasaan terbentuk, dan UMKM merasa aplikasi memberikan *value* nyata melalui pengalaman komunitas.	Strategi Pengembangan Digitalisasi UMKM di Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang oleh (M. Siahaan et al., 2025)

Berdasarkan strategi yang diperoleh dari kajian literatur dan jurnal yang disajikan dalam tabel di atas, langkah selanjutnya adalah penetapan strategi yang sesuai dengan karakteristik masing-masing *cluster* yang telah terbentuk. Strategi ini akan diadaptasi dalam upaya pengadopsian aplikasi digital pemerintah, dengan mempertimbangkan karakteristik spesifik dari setiap *cluster* yang ada.

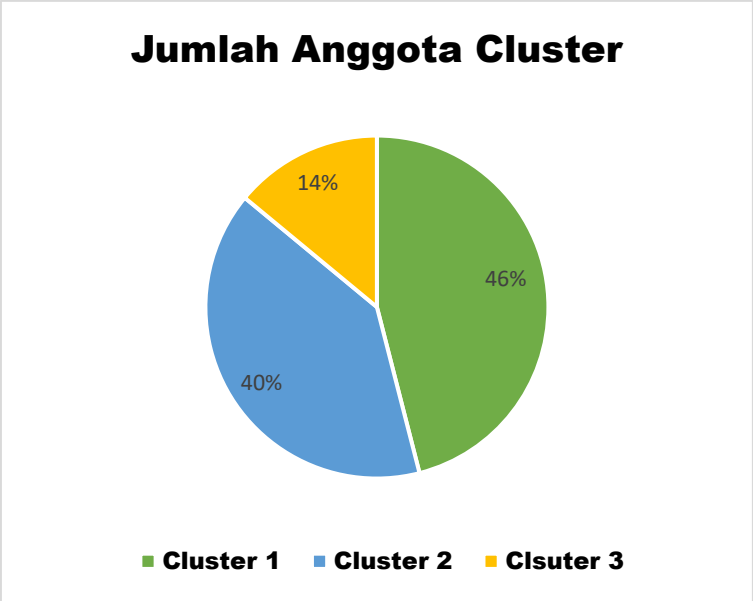
BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Nilai optimal *cluster*

Berdasarkan analisis *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS), ditemukan bahwa penurunan WCSS yang signifikan terjadi antara *cluster* pertama dan kedua, dengan penurunan sebesar 799.95 atau sekitar 33.33%. Hal ini menunjukkan bahwa pemisahan data menjadi dua *cluster* memberikan perbedaan yang substansial dibandingkan dengan satu *cluster* saja. Penurunan WCSS yang masih cukup besar juga terlihat antara *cluster* kedua dan ketiga, yakni sebesar 189.09 atau 11.82%, yang mengindikasikan bahwa penambahan *cluster* ketiga masih memberikan perbaikan yang berarti dalam pemisahan data. Namun, setelah mencapai *cluster* ketiga, penurunan WCSS mulai melambat dengan persentase di bawah 5%, yang menandakan bahwa penambahan *cluster* lebih lanjut tidak memberikan dampak signifikan terhadap total WCSS. Pola penurunan tajam hingga cluster ke-3 dan kemudian melambat setelahnya menunjukkan bahwa jumlah *cluster* optimal adalah k=3, karena setelah titik ini, penambahan jumlah *cluster* tidak lagi menghasilkan pengurangan WCSS yang berarti. Oleh karena itu, k=3 dipilih sebagai jumlah *cluster* optimal untuk pengelompokan karakteristik UMKM.

5.2 Proporsi *cluster*

Proporsi *cluster* digunakan untuk menggambarkan distribusi UMKM dalam setiap *cluster* yang terbentuk, yang kemudian dihitung dalam bentuk persentase. Proporsi *cluster* digunakan untuk mengetahui seberapa banyak UMKM yang termasuk dalam masing-masing *cluster* yang terbentuk setelah proses *clustering*. Dengan jumlah *cluster* optimal yang terbentuk sebanyak 3 *cluster*, proporsi ini memberikan gambaran tentang perbandingan jumlah UMKM di setiap *cluster* yang ada. Berikut ini merupakan proporsi distribusi UMKM pada masing-masing *cluster* yang terbentuk.



Gambar 4.2 Grafik proporsi *cluster*.

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui distribusi jumlah UMKM pada masing-masing *cluster*. Dari total 120 data UMKM yang telah terkumpul dan diolah melalui proses *clustering*, diperoleh bahwa *Cluster* 1 terdiri atas 55 UMKM (46%), *Cluster* 2 mencakup 48 UMKM (40%), dan *Cluster* 3 berjumlah 17 UMKM (14%) dari total keseluruhan data yang dianalisis.

5.3 *Profilling Cluster*

Berikut merupakan *output* dari perhitungan profilisasi *cluster* yang telah dilakukan pada bab sebelumnya untuk mengetahui karakteristik setiap *cluster* yang sudah terbentuk.

Tabel 5.1 Profil *cluster*.

Variabel		*Cluster*		
		1	**2**	**3**
A.	**Demografis**			
1.	Usia Pemilik umkm	30 – 39 tahun	30 – 39 tahun	40 – 49 tahun
2.	Jenis Kelamin	Perempuan	Laki-laki	Laki-laki
3.	Pendidikan	SMA/SMK/Sederajat	SMA/SMK/Sederajat	SMA/SMK/Sederajat
4.	Lama Usaha	4 – 6 tahun	1 – 3 tahun	4 – 6 tahun
5.	*Income*	Rp5.000.000 – Rp9.999.999	Rp5.000.000 – Rp9.999.999	Rp3.000.000 – Rp4.999.999
B.	***Facilitating Conditions***			
6.	Memiliki perangkat yang memadai (smartphone/laptop) untuk penggunaan aplikasi.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Tidak Setuju
7.	Akses internet yang cukup untuk mendukung jalannya aplikasi.	Kurang Setuju	Setuju	Tidak Setuju
8.	Pemahaman penggunaan aplikasi melalui panduan atau pelatihan yang tersedia.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Cenderung Tidak Setuju

Variabel	*Cluster* 1	2	3
9. Ketersediaan bantuan dari orang lain saat mengalami kesulitan menggunakan aplikasi.	Kurang Setuju	Agak Setuju	Cenderung Tidak Setuju
10. Kinerja aplikasi yang berjalan lancar pada perangkat yang dimiliki.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Tidak Setuju
C. *Habit*			
11. Kebiasaan menggunakan aplikasi dalam kegiatan usaha tanpa adanya tekanan dari pihak lain.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Cenderung Tidak Setuju
12. Penggunaan aplikasi secara spontan tanpa banyak pertimbangan.	Netral / Ragu-Ragu	Cenderung Setuju	Sangat Tidak Setuju
13. Kebiasaan menggunakan aplikasi dalam aktivitas sehari-hari terutama dalam usaha.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Tidak Setuju
14. Integrasi penggunaan aplikasi sebagai bagian dari rutinitas usaha.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Cenderung Tidak Setuju
15. Ketergantungan terhadap aplikasi dalam menjalankan kegiatan usaha.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Sangat Tidak Setuju
D. *Price Value*			
16. Pertimbangan manfaat aplikasi yang sebanding dengan waktu dan tenaga yang dikeluarkan.	Agak Setuju	Setuju	Kurang Setuju

Variabel	*Cluster* 1	2	3
17. Kesesuaian manfaat dan nilai aplikasi dengan biaya yang harus dibayar (jika ada).	Netral / Ragu-Ragu	Sangat Setuju	Cenderung Tidak Setuju
18. Peningkatan efisiensi dan hasil usaha melalui penggunaan aplikasi.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Tidak Setuju
19. Keberlanjutan penggunaan aplikasi karena manfaat yang lebih besar dibandingkan pengorbanannya.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Tidak Setuju
20. Keunggulan aplikasi yang lebih ekonomis dibandingkan cara manual atau tradisional.	Netral / Ragu-Ragu	Sangat Setuju	Tidak Setuju

Berdasarkan tabel profil *cluster* di atas, dapat diketahui bahwa setiap kelompok pelaku UMKM memiliki karakteristik demografis dan persepsi yang berbeda terhadap penggunaan aplikasi digital. Perbedaan ini mencakup aspek usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, lama usaha, serta tingkat pendapatan, yang secara keseluruhan turut memengaruhi tingkat kesiapan dan pola adopsi teknologi digital. Penjelasan lebih rinci mengenai karakteristik dan kecenderungan masing-masing *cluster* disajikan sebagai berikut.

1. *Cluster* 1

   Secara demografis, kelompok ini didominasi oleh pelaku UMKM yang berada pada fase usia produktif menengah, di mana pengalaman usaha telah terbentuk namun masih menghadapi tantangan dalam beradaptasi terhadap perubahan teknologi. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan, yang dalam konteks pengambilan keputusan usaha cenderung lebih berhati-hati dan mempertimbangkan aspek keberlanjutan sebelum melakukan adopsi inovasi digital. Tingkat pendidikan responden umumnya berada pada jenjang menengah, yang memberikan dasar pemahaman cukup terhadap manfaat teknologi, meskipun belum sepenuhnya mampu mengoptimalkannya. Lama usaha yang telah berlangsung selama beberapa tahun mencerminkan stabilitas dalam pengelolaan usaha, tetapi juga dapat memunculkan pola kerja yang konvensional. Sementara itu, kelompok ini berada pada kategori pendapatan menengah, yang mengindikasikan kemampuan finansial yang cukup untuk mencoba inovasi baru, namun tetap selektif dalam menilai manfaat ekonomi yang ditawarkan.

   Pada aspek *Facilitating Condition*, pelaku UMKM dalam *cluster* ini menunjukkan tingkat kesiapan yang masih terbatas dalam menggunakan aplikasi digital. Sebagian besar belum memiliki perangkat yang memadai maupun akses internet yang optimal untuk mendukung penggunaan aplikasi. Selain itu, kemampuan teknis serta dukungan sosial dari lingkungan sekitar juga belum sepenuhnya terbentuk. Kondisi ini menggambarkan bahwa baik dari sisi infrastruktur maupun kesiapan individu, pelaku UMKM pada kelompok ini masih menghadapi hambatan dalam mengoptimalkan teknologi digital untuk kegiatan usahanya. Dari sisi *Habit*, perilaku penggunaan aplikasi dalam kelompok ini belum terbentuk secara konsisten. Responden belum menjadikan aplikasi sebagai bagian dari rutinitas usaha, dan penggunaan teknologi masih bersifat insidental atau sekadar untuk mencoba. Hal ini menunjukkan

bahwa pelaku UMKM pada kelompok ini masih berada dalam tahap awal proses adopsi teknologi.

Sedangkan pada aspek *Price Value*, responden menunjukkan pandangan yang cenderung positif namun berhati-hati. Mereka mulai menyadari bahwa aplikasi digital dapat memberikan manfaat, terutama dalam efisiensi operasional, tetapi masih mempertimbangkan keseimbangan antara manfaat yang diperoleh dengan biaya, waktu, dan tenaga yang dikeluarkan. Oleh karena itu, *cluster* ini dapat dikategorikan sebagai kelompok pengguna dengan kesiapan moderat, yaitu kelompok pelaku UMKM yang mulai terbuka terhadap penggunaan aplikasi namun belum sepenuhnya siap dari sisi dukungan teknis dan kebiasaan penggunaan.

2. *Cluster* 2

Secara demografis, kelompok ini didominasi oleh pelaku UMKM berusia produktif awal, yang umumnya memiliki semangat inovasi tinggi dan keterbukaan terhadap perubahan. Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki, yang dalam konteks usaha cenderung menunjukkan keberanian dalam mengambil risiko serta inisiatif untuk mencoba teknologi baru. Tingkat pendidikan yang berada pada jenjang menengah memberikan bekal pengetahuan yang cukup dalam memahami fungsi dan manfaat digitalisasi. Lama usaha yang relatif masih singkat menunjukkan bahwa mereka berada pada fase pengembangan bisnis yang dinamis dan berorientasi pertumbuhan. Selain itu, kelompok ini termasuk dalam kategori pendapatan menengah ke atas, yang mencerminkan kondisi finansial yang stabil dan kemampuan untuk berinvestasi pada teknologi yang dianggap mendukung efisiensi usaha. Dari sisi *Facilitating Condition*, kelompok ini memiliki perangkat dan fasilitas yang memadai untuk mendukung penggunaan aplikasi. Akses internet dinilai cukup baik, dan responden menunjukkan kemampuan teknis yang cukup dalam menjalankan aplikasi. Mereka juga memperoleh dukungan sosial, baik dari rekan kerja maupun lingkungan sekitar, yang membantu ketika menghadapi kendala teknis.

Pada aspek *Habit*, pelaku UMKM dalam *cluster* ini memperlihatkan perilaku penggunaan teknologi yang sudah menjadi rutinitas. Penggunaan aplikasi telah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari dalam menjalankan usaha, baik untuk promosi, transaksi, maupun komunikasi dengan pelanggan. Hal ini menandakan bahwa kebiasaan digital telah terbangun dengan baik dan menjadi bagian penting dari sistem kerja usaha

mereka. Sementara itu, pada aspek *Price Value*, persepsi responden terhadap manfaat ekonomi aplikasi sangat positif. Mereka menilai bahwa manfaat yang diperoleh jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya, waktu, dan tenaga yang dikeluarkan. Aplikasi dianggap mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan hasil usaha secara nyata. Oleh karena itu, *cluster* ini dapat dikategorikan sebagai kelompok pengguna siap dan adaptif terhadap teknologi, yaitu kelompok yang memiliki kesiapan tinggi, kebiasaan yang sudah terbentuk, serta keyakinan kuat terhadap nilai ekonomi dari penggunaan aplikasi digital.

3. *Cluster* 3

   Secara demografis, kelompok ini terdiri dari pelaku UMKM yang berada pada golongan usia produktif akhir, dengan kecenderungan untuk mempertahankan pola kerja tradisional yang sudah terbentuk sejak lama. Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki, yang lebih fokus pada stabilitas usaha dibanding eksplorasi inovasi baru. Tingkat pendidikan umumnya berada pada jenjang menengah, namun keterbatasan akses terhadap pelatihan dan pengalaman digital membuat pemahaman terhadap teknologi belum optimal. Lama usaha yang relatif panjang menunjukkan pengalaman yang kuat dalam pengelolaan bisnis konvensional, namun sekaligus memperkuat resistensi terhadap perubahan. Selain itu, kelompok ini berada pada kategori pendapatan rendah, yang mencerminkan keterbatasan sumber daya finansial untuk berinvestasi pada teknologi baru. Pada aspek *Facilitating Condition*, responden dalam kelompok ini menghadapi keterbatasan baik dari sisi perangkat, akses internet, maupun kemampuan teknis. Mereka umumnya belum memiliki sarana pendukung yang memadai untuk menggunakan aplikasi, dan ketika menghadapi kendala, tidak banyak dukungan sosial yang tersedia.

   Dari sisi *Habit*, kelompok ini juga memperlihatkan bahwa penggunaan aplikasi belum menjadi kebiasaan dalam kegiatan usaha. Sebagian besar responden masih menjalankan usaha secara manual dan belum merasakan kebutuhan untuk beralih ke sistem digital. Faktor usia dan lamanya mereka menjalankan usaha secara tradisional kemungkinan menjadi penyebab utama resistensi terhadap perubahan. Pada aspek *Price Value*, persepsi terhadap manfaat ekonomi dari penggunaan aplikasi cenderung negatif. Responden menilai bahwa penggunaan aplikasi belum memberikan manfaat yang sepadan dengan biaya dan waktu yang dikeluarkan. Mereka juga belum melihat adanya

peningkatan signifikan terhadap efisiensi dan hasil usaha. Oleh sebab itu, *cluster* ini dapat dikategorikan sebagai kelompok pengguna dengan resistensi tinggi terhadap teknologi, yakni pelaku UMKM yang cenderung menolak penggunaan aplikasi digital karena keterbatasan fasilitas serta persepsi negatif terhadap manfaatnya.

5.4 *Labeling Cluster*

Setelah didapatkan profil *cluster* yang menunjukkan karakteristik masing-masing kelompok pelaku UMKM, baik dari aspek demografis maupun persepsi terhadap variabel UTAUT2, maka dapat dilakukan proses penentuan label untuk setiap *cluster*. Pemberian label ini bertujuan untuk menggambarkan secara ringkas dan representatif kondisi umum dari setiap kelompok, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kesiapan terhadap teknologi, kebiasaan penggunaan aplikasi, serta pandangan terhadap nilai ekonomi digital. Berdasarkan hasil interpretasi tersebut, diperoleh tiga label utama yang mencerminkan tingkat kesiapan dan pola perilaku pelaku UMKM terhadap adopsi teknologi digital.

1. *Cluster* 1 (Transisional)

   Berdasarkan karakteristik yang telah diuraikan, *cluster* pertama diberi label "*Transisional Cluster*" karena mencerminkan kelompok pelaku UMKM yang berada pada tahap peralihan dari pola usaha konvensional menuju pemanfaatan teknologi digital. Secara demografis, kelompok ini didominasi oleh pelaku usaha berusia produktif menengah dengan tingkat pendidikan menengah dan pendapatan pada kategori menengah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kelompok ini telah memiliki pengalaman dan stabilitas dalam berusaha, namun masih menunjukkan kehati-hatian dalam mengadopsi aplikasi digital. Dari aspek UTAUT2, pelaku UMKM dalam *cluster* ini memiliki *facilitating condition* yang masih terbatas, baik dari sisi kepemilikan perangkat, akses internet, maupun dukungan sosial di lingkungan sekitar. Pada aspek *habit*, penggunaan aplikasi digital belum menjadi rutinitas yang konsisten dan lebih bersifat insidental. Sementara itu, pada *price value*, responden menampilkan pandangan yang cukup positif namun tetap selektif dalam menimbang manfaat ekonomi yang diperoleh. Secara keseluruhan, *cluster* ini menggambarkan kelompok pelaku UMKM dengan kesiapan moderat, yang mulai menyadari pentingnya digitalisasi namun masih berada pada fase transisi menuju penerapan teknologi secara optimal.

2. *Cluster* 2 (Progresif)

   Berdasarkan karakteristik yang diperoleh, *cluster* kedua dilabeli sebagai "*Progresif Cluster*" karena menggambarkan kelompok pelaku UMKM yang memiliki kesiapan tinggi dan kemampuan adaptasi yang kuat terhadap teknologi digital. Dari sisi demografis, kelompok ini didominasi oleh pelaku usaha berusia produktif awal dengan kondisi finansial yang stabil, tingkat pendidikan menengah, serta pengalaman usaha yang relatif singkat. Kombinasi ini menunjukkan adanya orientasi pertumbuhan dan semangat inovatif yang mendorong mereka untuk aktif dalam mengadopsi teknologi baru. Ditinjau dari aspek UTAUT2, kelompok ini menunjukkan *facilitating condition* yang baik dengan ketersediaan perangkat pendukung, akses internet yang memadai, dan dukungan sosial yang cukup kuat. Pada aspek *habit*, penggunaan aplikasi digital telah menjadi bagian dari rutinitas usaha sehari-hari, baik untuk promosi, transaksi, maupun komunikasi dengan pelanggan. Selain itu, persepsi terhadap *price value* sangat positif, di mana pelaku UMKM menilai bahwa penggunaan aplikasi memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan biaya dan waktu yang dikeluarkan. Dengan demikian, *cluster* ini mencerminkan kelompok pengguna yang aktif, adaptif, dan berorientasi maju, serta memiliki kesiapan penuh dalam menghadapi transformasi digital di sektor UMKM.

3. *Cluster* 3 (Resisten)

   Berdasarkan hasil interpretasi karakteristik, *cluster* ketiga diberi label "*Resisten Cluster*" karena mencerminkan kelompok pelaku UMKM yang memiliki tingkat penerimaan rendah terhadap penggunaan teknologi digital dan masih mempertahankan pola usaha tradisional. Secara demografis, kelompok ini didominasi oleh pelaku usaha berusia produktif akhir dengan lama usaha yang relatif panjang, tingkat pendidikan menengah, serta pendapatan yang tergolong rendah. Kondisi ini menggambarkan kecenderungan untuk berfokus pada stabilitas dan kenyamanan pola kerja yang telah lama dijalankan, dibandingkan dengan eksplorasi terhadap inovasi baru seperti adanya aplikasi digital. Berdasarkan aspek UTAUT2, kelompok ini memiliki *facilitating condition* yang rendah, ditandai dengan keterbatasan perangkat, akses internet, dan dukungan sosial. Pada aspek *habit*, penggunaan aplikasi digital belum menjadi kebiasaan dalam kegiatan usaha, sementara pada *price value*, persepsi terhadap manfaat ekonomi teknologi cenderung negatif karena dianggap belum memberikan hasil yang

sepadan dengan biaya dan waktu yang dikeluarkan. Oleh karena itu, *cluster* ini dapat dikategorikan sebagai kelompok pengguna dengan tingkat resistensi tinggi, di mana hambatan utama terletak pada keterbatasan fasilitas, persepsi negatif terhadap teknologi, serta kuatnya orientasi terhadap pola kerja tradisional.

5.5 Strategi peningkatan adopsi aplikasi digital

Berikut merupakan penetapan strategi yang telah diformulasikan pada bab sebelumnya berdasarkan hasil analisis karakteristik masing-masing cluster pelaku UMKM. Adapun rincian strategi yang telah ditetapkan dengan menyesuaikan karakteristik masing-masing *cluster* pelaku UMKM disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Penetapan Strategi.

Referensi	**Strategi**	***Cluster* 1 (Transisional)**	***Cluster* 2 (Progresif)**	***Cluster* 3 (Resisten)**
(Novianty et al., 2024)	Fasilitasi Infrastruktur & Pelatihan Digital	✓	-	✓
(Santoso et al., 2025)	Sosialisasi Nilai Ekonomi Aplikasi, Efisiensi & Penghematan	✓	✓	✓
(M. Siahaan et al., 2025)	Kolaborasi Komunitas-UMKM & Pendampingan Kompeten	✓	✓	✓

Berdasarkan tabel di atas, terdapat empat strategi yang telah diformulasikan pada bab sebelumnya dan telah ditetapkan sebagai upaya peningkatan adopsi aplikasi digital oleh pelaku UMKM.

Strategi pertama, Fasilitasi Infrastruktur dan Pelatihan Digital, strategi ini dijalankan dengan mengkombinasikan solusi fisik dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) UMKM, menargetkan variabel *Facilitating Conditions* (FC). Implementasinya dapat dilakukan melalui program Subsidi Akses dan Perangkat, yaitu kerja sama dengan penyedia layanan internet untuk menyediakan paket data atau akses Wi-Fi gratis/bersubsidi di sentra-sentra UMKM, atau program peminjaman/pembelian perangkat digital dengan harga terjangkau. Selain itu, inti strategi ini adalah Penyelenggaraan Pelatihan Teknis Intensif (*Hands-on*).

Pelatihan ini dilaksanakan dalam kelompok kecil dengan metode praktik langsung, fokus pada langkah-langkah dasar pengoperasian aplikasi digital, pemecahan masalah (*troubleshooting*), dan pengenalan fitur-fitur kunci. Pendekatan pelatihan ini wajib melibatkan pusat bantuan teknis yang responsif, tersedia melalui saluran komunikasi yang mudah diakses, untuk memastikan UMKM mendapatkan dukungan segera ketika mengalami kendala teknis.

Strategi kedua, Sosialisasi Nilai Ekonomi Aplikasi, Efisiensi dan Penghematan, Strategi ini berfokus untuk mengubah persepsi pelaku UMKM terhadap *Price Value* (PV). Strategi ini dijalankan dengan metode validasi berbasis data dan komparasi. Sosialisasi dilakukan dengan menampilkan Studi Kasus *Return on Investment* (ROI) melalui seminar atau sesi webinar tematik. Konten sosialisasi harus membandingkan secara eksplisit biaya tersembunyi (waktu, tenaga, kesalahan pencatatan) pada metode manual dengan efisiensi waktu dan penghematan biaya yang diperoleh dari penggunaan aplikasi. Sosialisasi ini dapat dilakukan dengan mengundang tokoh UMKM yang sudah sukses secara digital sebagai narasumber yang memaparkan data keuangan mereka sebelum dan sesudah adopsi. Selain itu, pemerintah dapat menyediakan alat hitung sederhana yang memungkinkan UMKM menginput data usaha mereka dan secara otomatis memvisualisasikan potensi penghematan waktu dan biaya jika menggunakan aplikasi, sehingga PV yang dirasakan menjadi konkret dan personal.

Selanjutnya, strategi ketiga, Kolaborasi Komunitas UMKM dan Pendampingan Kompeten, Strategi ini bertujuan untuk memperkuat *Habit*. Pelaksanaannya berpusat pada pembentukan ekosistem dukungan *peer-to-peer*. Mekanisme utamanya adalah Program *Ambassador* dan Mentor Digital Lokal, di mana UMKM yang telah mahir dan berhasil (diseleksi berdasarkan skor tinggi pada *Habit* dan *Price Value*) direkrut dan dilatih untuk menjadi pendamping bagi UMKM lain di wilayahnya. Mereka bertugas memberikan *coaching* satu-satu atau dalam kelompok kecil, berbagi pengalaman, dan memberikan dukungan moral. Selain itu, kolaborasi diperkuat dengan pembentukan online group atau komunitas *offline* yang dimoderatori oleh para mentor, yang berfungsi sebagai forum berbagi *best practice*, tantangan, dan solusi. Pendekatan komunitas ini menciptakan lingkungan yang suportif sehingga penggunaan aplikasi secara rutin didorong oleh pengaruh sosial, paksaan, dan memastikan *Habit* penggunaan terbentuk secara alami dan berkelanjutan.

5.5.1 *Cluster* 1 (Transisional)

Berdasarkan karakteristiknya, pelaku UMKM pada *Cluster* 1 berada pada tahap transisi menuju digitalisasi, di mana sebagian besar sudah memahami manfaat penggunaan aplikasi, namun

masih menghadapi kendala pada aspek fasilitas, keterampilan digital, dan keyakinan terhadap efisiensi teknologi. Ditandai oleh skor PV yang netral dan Habit (H) yang belum konsisten. Kelompok ini membutuhkan intervensi yang bersifat katalis konversi untuk mengubah keraguan menjadi komitmen adopsi. Strategi Fasilitasi Infrastruktur dan Pelatihan Digital diperlukan untuk memelihara dan memperkuat FC yang sudah ada; implementasi difokuskan pada penyediaan sumber daya *self-help* digital (misalnya, video tutorial atau FAQ responsif) untuk pelatihan intensif. Strategi Sosialisasi Nilai Ekonomi Aplikasi, Efisiensi & Penghematan ditetapkan sebagai prioritas utama. Sosialisasi ini dirancang untuk mengatasi *Price Value* melalui demonstrasi nilai tambah yang baik atau melalui skema insentif terbatas yang menunjukkan potensi keuntungan. Pendekatan ini bertujuan memverifikasi manfaat yang lebih besar dari biaya pengorbanan. Bersamaan dengan itu, Strategi Kolaborasi Komunitas UMKM dan Pendampingan Kompeten diterapkan untuk memperkuat komitmen. Melalui *peer group* dan pendampingan, strategi ini menargetkan penguatan Habit (H), memastikan bahwa pengaruh dari lingkungan sekitar mendorong konsistensi dan menuntaskan keragu-raguan dalam proses adopsi.

5.5.2 *Cluster* 2 (Progresif)

Cluster Progresif merupakan kelompok adopter yang telah berhasil, dengan skor PV dan H yang sangat tinggi. Strategi untuk klaster ini berfokus pada retensi, pengembangan nilai, dan pemanfaatan peran. Strategi Fasilitasi Infrastruktur dan Pelatihan Digital tidak dialokasikan untuk pelatihan dasar, melainkan sumber daya diarahkan pada pengembangan platform dan fitur lanjutan untuk menjaga FC mereka tetap optimal. Strategi Sosialisasi Nilai Ekonomi Aplikasi, Efisiensi & Penghematan tetap diperlukan sebagai upaya berkelanjutan untuk mempertahankan tingkat kepuasan PV yang tinggi. Sosialisasi diarahkan pada penyampaian informasi mengenai fitur bernilai tambah atau akses prioritas, yang berfungsi sebagai reward dan menjaga *value proposition* aplikasi tetap kompetitif. Strategi Kolaborasi Komunitas UMKM dan Pendampingan Kompeten dijadikan instrumen retensi utama. Klaster Progresif diresmikan sebagai Mentor, memanfaatkan *Habit* (H) mereka yang sudah tinggi *sebagai role model*. Pemberian peran ini tidak hanya memanfaatkan *Habit* mereka untuk membantu klaster lain, tetapi juga memperkuat loyalitas mereka sendiri melalui pengakuan, yang merupakan mekanisme penting untuk mempertahankan Habit penggunaan dalam jangka panjang.

5.5.3 *Cluster* 3 (Resisten)

Cluster 3 menunjukkan kecenderungan resistensi terhadap penggunaan aplikasi digital, ditandai oleh rendahnya tingkat kepercayaan, keterampilan, serta persepsi manfaat yang dirasakan. Sebagian besar responden pada kelompok ini masih mengandalkan cara-cara konvensional dalam menjalankan usahanya dan menunjukkan tingkat adaptasi teknologi yang rendah. Kondisi ini mengindikasikan adanya hambatan fundamental yang bersifat nilai dan kebiasaan. Oleh karena itu, ketiga strategi ini diimplementasikan secara fundamental dan terstruktur. Strategi Fasilitasi Infrastruktur dan Pelatihan Digital merupakan intervensi primer yang harus diutamakan, berfokus pada peningkatan FC melalui pelatihan *hands-on* yang intensif dan penyediaan akses dukungan teknis yang mudah dijangkau. Peningkatan FC ini merupakan prasyarat esensial agar Klaster Resisten dapat melangkah menuju pembentukan Habit (H). Secara simultan, Strategi Sosialisasi Nilai Ekonomi Aplikasi, Efisiensi & Penghematan diterapkan secara wajib untuk mengatasi persepsi PV yang negatif. Sosialisasi harus didasarkan pada validasi empiris yang menunjukkan bukti efisiensi biaya dan waktu yang diperoleh dari penggunaan aplikasi. Strategi Kolaborasi Komunitas UMKM dan Pendampingan Kompeten berfungsi sebagai penguat dan pendukung pembentukan Habit. Mekanisme pendampingan ini difokuskan untuk memastikan konsistensi penggunaan pasca-pelatihan, membantu Klaster Resisten mengubah perilaku penggunaan yang insidental menjadi Habit yang berkelanjutan.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah didapat, berikut ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian ini.

1. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat tiga faktor utama yang memengaruhi kecenderungan pelaku UMKM dalam mengadopsi aplikasi digital, khususnya aplikasi yang dikembangkan oleh pemerintah. Faktor *Facilitating Condition* menunjukkan bahwa ketersediaan perangkat dan akses internet yang memadai meningkatkan kesiapan pelaku UMKM dalam menggunakan aplikasi digital. Namun, keterbatasan perangkat dan konektivitas masih menjadi hambatan utama. Faktor *Habit* berperan besar terhadap keberlanjutan penggunaan aplikasi, di mana sebagian besar pelaku UMKM belum terbiasa mengintegrasikan teknologi digital dalam kegiatan usahanya. Faktor *Price Value* menunjukkan bahwa pelaku UMKM cenderung mengadopsi aplikasi jika manfaat yang diperoleh sebanding dengan biaya dan usaha yang dikeluarkan.
2. Hasil analisis *K-means clustering* mengelompokkan pelaku UMKM menjadi tiga *cluster*. *Cluster* 1 (Transisional) mencakup pelaku UMKM yang sedang beralih menuju digitalisasi namun masih menghadapi kendala infrastruktur dan kebiasaan. *Cluster* 2 (Progresif) berisi pelaku UMKM yang sudah siap dan terbiasa menggunakan teknologi digital serta percaya akan manfaatnya. Sementara *Cluster* 3 (Resisten) terdiri dari pelaku UMKM yang masih memilih metode tradisional karena keterbatasan perangkat dan persepsi negatif terhadap aplikasi digital.
3. Berdasarkan segmentasi tersebut, strategi pengembangan disusun sesuai karakteristik tiap cluster. Untuk *Cluster* 1, difokuskan pada peningkatan literasi digital, pelatihan aplikasi bisnis dasar, dan penyediaan perangkat. Untuk *Cluster* 2, diarahkan pada penguatan kolaborasi digital dan inovasi berbasis teknologi. Sedangkan untuk *Cluster* 3, diperlukan pendekatan edukatif dan persuasif, penyediaan fasilitas dasar, serta sosialisasi manfaat efisiensi dan penghematan biaya dari digitalisasi. Strategi ini diharapkan mampu mendorong partisipasi UMKM dalam transformasi digital secara bertahap sesuai tingkat kesiapan masing-masing.

6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) guna lebih mendalami hubungan antar variabel yang memengaruhi adopsi teknologi oleh UMKM.
2. Metode *longitudinal* sebaiknya diterapkan dalam penelitian lanjutan untuk memantau perubahan kesiapan digital UMKM dalam jangka panjang.
3. Peneliti selanjutnya juga disarankan untuk memperbanyak sampel pelaku UMKM dalam penelitian selanjutnya. Sampel yang lebih luas akan memberikan gambaran yang lebih representatif tentang kesiapan dan kecenderungan adopsi aplikasi digital, serta menghasilkan data yang lebih akurat untuk merumuskan strategi yang efektif.
4. Dalam penelitian ini, tidak ada komunikasi yang dilakukan dengan pihak-pihak terkait, seperti pengelola program pemerintah atau lembaga yang mendukung digitalisasi UMKM, untuk mendapatkan pandangan mereka terhadap strategi yang diusulkan. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya melibatkan komunikasi dengan pihak-pihak tersebut. Hal ini akan membantu dalam merumuskan strategi adopsi digital yang lebih efektif, yang tidak hanya relevan dengan kondisi pelaku UMKM, tetapi juga dapat diimplementasikan dengan dukungan yang lebih kuat dari lembaga terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Ahamed, Md. K. U., & Karim, A. (2025). Cascaded Intrusion Detection System Using Machine Learning. *Systems And Soft Computing*, *7*, 200182. Https://Doi.Org/10.1016/J.Sasc.2024.200182

Akbhari, I., & Prathama, A. (2023). Inovasi Aplikasi E-Peken: Optimalisasi Potensi Umkm Kota Surabaya. *Neorespublica : Jurnal Ilmu Pemerintahan*, *4*(2), 396–409. Https://Doi.Org/10.52423/Neoresjurnal.V4i2.90

Al Farisi, S., Fasa, M. I., & Suharto. (2022). *Peran Umkm (Usaha Mikro Kecil Menengah) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat | Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah*. Https://Ejurnal.Iaipd-Nganjuk.Ac.Id/Index.Php/Es/Article/View/307

Ananda, M. D., Malik, K. N., & Masruriyah, A. F. N. (2025). Studi Komparatif Algoritma K-Means Dan K-Medoids Untuk Segmentasi Informasi Kesehatan. *Computer Science*, *5*(2).

Aprita, A. (2019). *Optimalkan Produk Ikm, Disperindag Sleman Luncurkan Aplikasi "Cariaku."* Tribunjogja.Com. Https://Jogja.Tribunnews.Com/2019/03/04/Optimalkan-Produk-Ikm-Disperindag-Sleman-Luncurkan-Aplikasi-Cariaku

Astuti, A. Y., Adzaningtyas, R. D., & Akbar, N. (2023). Clustering The Micro, Small And Medium Enterprises (Msmes) In Yogyakarta City Based On Technology Readiness Index 2.0 Using K-Means Method. *Aip Conference Proceedings*, *2485*(1), 020018. Https://Doi.Org/10.1063/5.0104939

Bhardwaj, S. (2017). *International Journal Of Computer Science And Mobile Computing*. Https://Doi.Org/10.47760/Ijcsmc

Chalimi, A. N. F., Herdinawati, S., & Asadi, A. (2021). Faktor Kemajuan Teknologi Dan Sumber Daya Manusia Terhadap Peningkatan Pendapatan Umkm Era Revolusi 4.0. *Referensi : Jurnal Ilmu Manajemen Dan Akuntansi*, *9*(2), 129–134. Https://Doi.Org/10.33366/Ref.V9i2.2758

Choirinisa, A. A. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Digital Terhadap Efektivitas Kerja Pegawai. *Transekonomika: Akuntansi, Bisnis Dan Keuangan*, *2*(5), 483–492. Https://Doi.Org/10.55047/Transekonomika.V2i5.239

Dedi Harianto & Ahmad Ahmad. (2024). Pengaruh Digitalisasi Terhadap Penjualan Pelaku Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (Umkm) Di Kota Makassar. *Jurnal Nuansa : Publikasi Ilmu Manajemen Dan Ekonomi Syariah*, *3*(1), 28–34. Https://Doi.Org/10.61132/Nuansa.V3i1.1474

Dewangga, A. A. B. D. P., Ariyanto, D., Wirakusuma, M. G., & Sujana, I. K. (2025). Integrasi Model Delone & Mclean, Utaut, Dan Hot-Fit Untuk Menilai Keberhasilan Dan Keberterimaan Aplikasi Lpd Mobile Di Bali. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, *15*(1), 34–44. Https://Doi.Org/10.14710/Vol15iss1pp34-44

Fatih, M. T. A. (2024). Memahami Apa Itu Aplikasi Dan Fungsinya Di Era Digital. *D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi*. Https://Dif.Telkomuniversity.Ac.Id/Memahami-Apa-Itu-Aplikasi-Dan-Fungsinya-Di-Era-Digital/

Fatima, T., Kashif, D. S., Kamran, D. M., Tahir, D., & Awan, M. (2021). Examining Factors Influencing Adoption Of M-Payment: Extending Utaut2 With Perceived Value. *International Journal Of Innovation*, *15*(8).

Gharaibeh, M. K., Arshad, M. R., & Gharaibeh, N. K. (2018). Using The Utaut2 Model To Determine Factors Affecting Adoption Of Mobile Banking Services: A Qualitative Approach. *International Journal Of Interactive Mobile Technologies (Ijim)*, *12*(4), 123. Https://Doi.Org/10.3991/Ijim.V12i4.8525

Hendrik, B., & Fauziah. (2021). Implementation Of Deep Learning Using Matlab-Based Convolutional Neural Network For Covid-19 Forecasting And Classification. *2021 International Conference On Computer Science And Engineering (Ic2se)*, C1–C1. Https://Doi.Org/10.1109/Ic2se52832.2021.9791977

Husna, L., Hamdhana, D., & Ula, M. (2025). Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering Dan K-Medoids Untuk Klasterisasi Jenis Penyakit Pasien Rawat Inap. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, *10*(2), 1355–1368. Https://Doi.Org/10.36341/Rabit.V10i2.6554

Intan Sari, Yani Maulita, & Lina Arliana Nur Kadim. (2024). Pengelompokan Umkm Kota Binjai Menggunakan Metode Clustering K-Means Untuk Mengidentifikasi Pola Perkembangan Bisnis. *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, *2*(3), 198–206. Https://Doi.Org/10.62951/Bridge.V2i3.148

Joseph, S. R., Hlomani, H., & Letsholo, K. (2016). Data Mining Algorithms: An Overview. *International Journal Of Computers & Technology*, *15*(6), 6806–6813. Https://Doi.Org/10.24297/Ijct.V15i6.1615

Kazi, A., & Kurian, D. T. (2014). A Survey Of Data Clustering Techniques. *International Journal Of Engineering Research*, *3*(10).

Khatri, A. K., & Adhikari, R. (2025). *Hybrid Method For Network Anomaly Detection: Combining Clustering And Classification With Feature Selection*. *6*(1).

Kumar, P., & Usman, M. U. (2024). Analyzing The Application Of Utaut2 Model In Predicting The Adoption Of Electronic Shopping In Nigeria. *Indian Journal Of Marketing*, *54*(3), 61. Https://Doi.Org/10.17010/Ijom/2024/V54/I3/170942

Kurniadewi, H., Hakim, R. A., Jajuli, M., & Jaman, J. H. (2022). Pemetaan Umkm Dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan Dan Penyerapan Tenaga Kerja Menggunakan Algoritma K-Means. *Journal Of Applied Informatics And Computing*, *6*(2), 113–119. Https://Doi.Org/10.30871/Jaic.V6i2.4227

Mad'hika, Y. R., & Pirman, A. (2025). *Segmentation Of Waste Management Of All Provinces In Indonesia Using K-Means Clustering*. *8*(2).

Mahendra, M. (2025). *Analisis Penerimaan Dan Penggunaan Aplikasi Jmo Mobile Di Pt Basirih Industrial Menggunakan Model Utaut 2*.

Marcelina, D., Kurnia, A., & Terttiaavini, T. (2023). Cluster Analysis Of Small Medium Enterprise Performance With K-Means Clustering Algorithm. *Malcom: Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science*, *3*(2), 293–301. Https://Doi.Org/10.57152/Malcom.V3i2.952

Mcleod, S. (2023). Z-Score [Standard Score]. *Simply Psychology*.

Mussabayev, R., & Mussabayev, R. (2024). *Comparative Analysis Of Optimization Strategies For K-Means Clustering In Big Data Contexts: A Review* (No. Arxiv:2310.09819). Arxiv. Https://Doi.Org/10.48550/Arxiv.2310.09819

Nagari, S. S., & Inayati, L. (2020). Impelemntation Of Clustering Using K-Means Method To Determine Nutritional Status. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, *9*(1), 62. Https://Doi.Org/10.20473/Jbk.V9i1.2020.62-68

News, E. (2019). *Cariaku Tampung 420 Produk Umkm - Radar Jogja*. Cariaku Tampung 420 Produk Umkm - Radar Jogja. Https://Radarjogja.Jawapos.Com/Sleman/65736600/Cariaku-Tampung-420-Produk-Umkm

Novianty, R., Dewi, S. P., & Anwar, K. (2024). Strategi Digitalisasi Pemerintah Daerah Dalam Meningkatkan Kinerja Umkm Pasca Pandemi. *Jurnal Administrasi Bisnis*, *4*(2), 50–59. Https://Doi.Org/10.31294/Jab.V4i2.5238

Papakyriakou, D., & Barbounakis, I. S. (2022). Data Mining Methods: A Review. *International Journal Of Computer Applications*, *183*(48), 5–19. Https://Doi.Org/10.5120/Ijca2022921884

Riadi, M. (2021). *Pengertian, Fungsi, Proses Dan Tahapan Data Mining*. Https://Www.Kajianpustaka.Com/2017/09/Data-Mining.Html

Salim, H. C., Angriawan, R., & Widuri, R. (2025). Factors Affecting Cryptocurrency Adoption: Extending The Utaut2 Model With Financial Literacy And Trust. *Edelweiss Applied Science And Technology*, *9*(7), 46–65. Https://Doi.Org/10.55214/25768484.V9i7.8532

Santoso, G., Rizal, M., Wiyana, H., & Subagja, S. N. (2025). *Digitalisasi Umkm: Strategi Dan Model Bisnis Berbasis Teknologi Untuk Keberlanjutan*. *01*(01).

Selayanti, N., Putri, S. A., & Fahrudin, T. M. (2025). Analisis Segmentasi Sentra Wisata Kuliner Untuk Optimalisasi Omzet Umkm Di Surabaya Menggunakan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering: Data Mining. *Jommit : Jurnal Multi Media Dan It*, *8*(2), 113–122. Https://Doi.Org/10.46961/Jommit.V8i2.1351

Setiawan, D., Arsa, D., Enggrani Fitri, L., & Fadhila Putri Zahardy, F. (2024). Comparative Analysis Of Clustering Approaches In Assessing Chatgpt User Behavior. *Cogito Smart Journal*, *10*(2), 366–379. Https://Doi.Org/10.31154/Cogito.V10i2.661.366-379

Siahaan, A. P. U., Harahap, N. A., Simanullang, R. Y., & Wanny, P. (2025). *Analysis Of Inpatient Data Using Cluster Analysis On Simulation Dataset*. *6*(1).

Siahaan, M., Samadara, S., & Bire, A. R. (2025). *Strategi Pengembangan Digitalisasi Umkm Di Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang*. *14*(01).

Singgalen, Y. A. (2025). *Improved Sentiment Classification Using Multilingual Bert With Enhanced Performance Evaluation For Hotel Guest Review Analysis*. *6*(2).

Tazkia, S. N., Nurcahyo, R., & Habiburrahman, M. (2024). Segmenting Qris Users Using Cluster Analysis In Indonesia. *Proceedings Of The International Conference On Industrial Engineering And Operations Management*. 5th South American International Conference On Industrial Engineering And Operations Management, Bogota, Colombia. Https://Doi.Org/10.46254/Sa05.20240136

Thamrin, N., & Wijayanto, A. W. (2021). Comparison Of Soft And Hard Clustering: A Case Study On Welfare Level In Cities On Java Island: Analisis Cluster Dengan Menggunakan Hard Clustering Dan Soft Clustering Untuk Pengelompokkan Tingkat Kesejahteraan Kabupaten/Kota Di Pulau Jawa. *Indonesian Journal Of Statistics And Its Applications*, *5*(1), 141–160. Https://Doi.Org/10.29244/Ijsa.V5i1p141-160

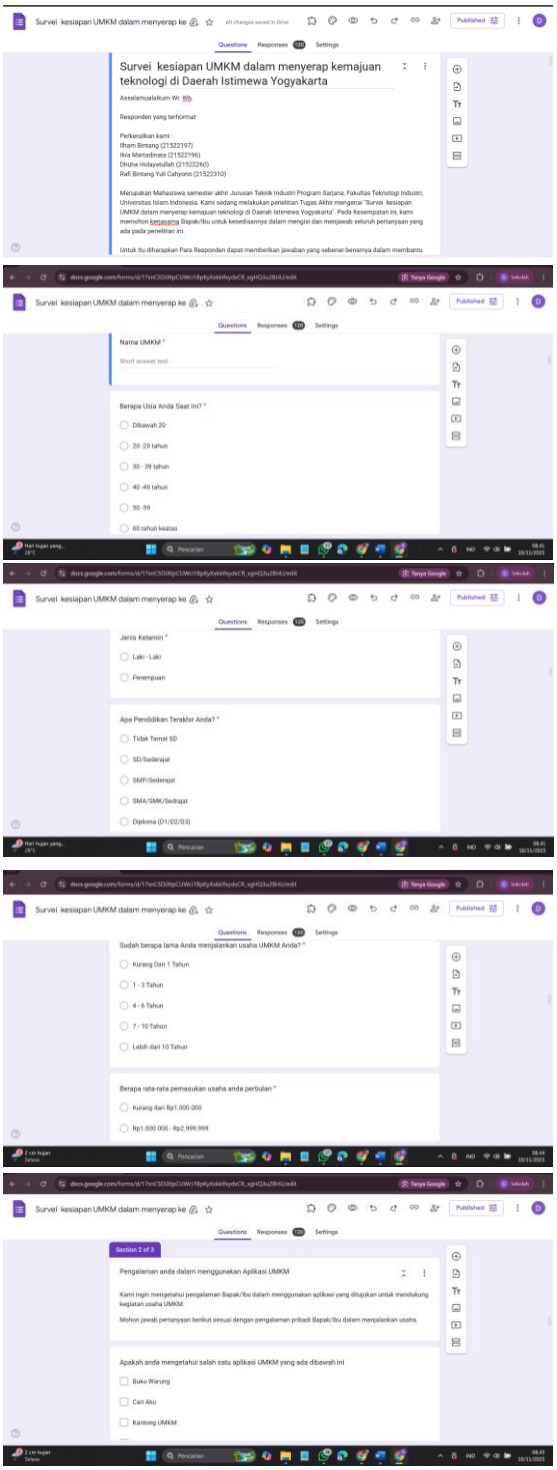
Winati, F. D., Febiyani, A., Cahyaningtyas, P. R., & P. Ramadhani, A. A. (2023). *Implementation Of Clustering Analysis On Solar Panels Adoption By Msmes In Banyumas Regency*.

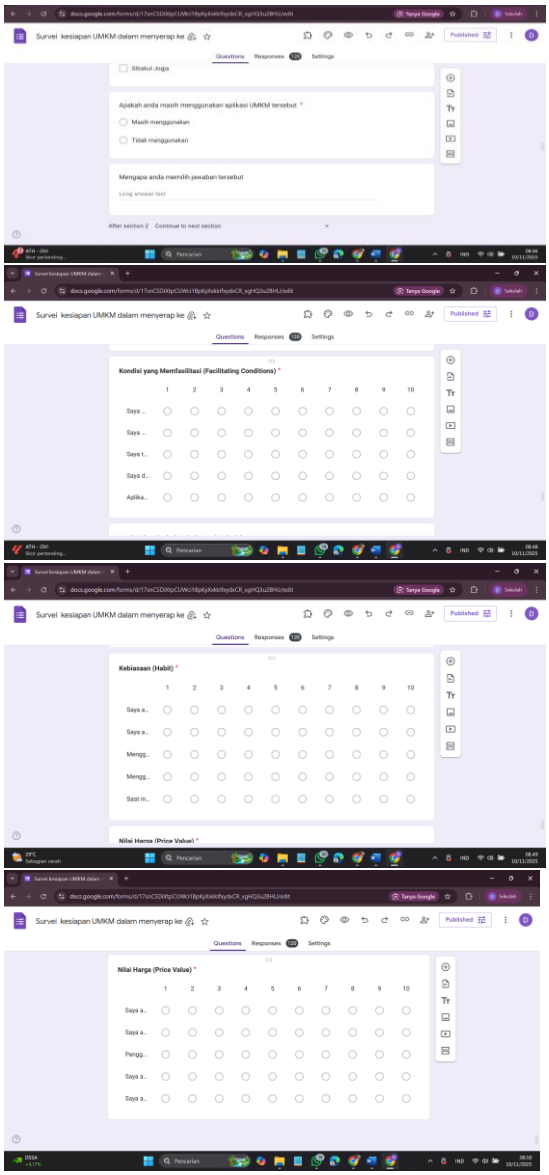
Yang, Y., Ma, Y., Wang, M., & Wang, P. (2023). A Dynamic Multi-Objective Evolutionary Algorithm Based On Gene Sequencing And Gene Editing. *Information Sciences*, *644*, 119256. Https://Doi.Org/10.1016/J.Ins.2023.119256

Zahrotun, L., Linarti, U., Suandi As, B. H. T., Kurnia, H., & Sabila, L. Y. (2023). Comparison Of K-Medoids Method And Analytical Hierarchy Clustering On Students' Data Grouping. *Joiv : International Journal On Informatics Visualization*, *7*(2), 446. Https://Doi.Org/10.30630/Joiv.7.2.1204

LAMPIRAN

A- Kuisioner *Google Form*





B- *Pre-Processing* Data

No.	Nama UMKM	Berapa Usia Anda Saat Ini?	Jenis Kelamin	pa Pendidikan Terakhir Anda	lama Anda menjalankan usaha	ata-rata pemasukan usaha anda	i salah satu aplikasi UMK	masih menggunakan aplikasi UM	Mengapa anda memilih jawaban tersebut	ti smar	nternet	nakan a	oran	ijalank	dalam r	i ini tanp	ya alam	ah menja	antung pa	manfa	faat ya	mbantu n	kasi k	auh lebih
1	Ayam goreng lombok ijo djuminten	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Belum pernah dengar tentang aplikasi diatas	8	4	4	4	7	4	5	4	3	6	6	5	5	3	4
2	Coklat ndalem	40 -49 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	7 - 10 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	Cari Aku	Tidak menggunakan	etahui tetapi belum pernah mencoba dan m	7	5	9	8	8	5	6	7	6	4	7	5	8	5	10
3	Manisan Salak Jogja	20 -29 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Berbayar	7	4	4	6	3	5	7	2	4	5	5	4	6	3	5
4	Wedang uwuh Djewery	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Belum pernah mengetahui	6	6	4	6	6	3	7	7	4	7	6	7	9	5	4
5	Kian Kopi	30 - 39 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Kurang cocok dan susah dipahami	6	5	6	6	4	6	6	4	5	5	3	6	6	7	7
6	Susu Sarjana UII	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Lebih dari 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan atau komunitas	6	9	8	9	5	6	8	10	7	10	4	4	7	7	7
7	Sambel Colek Jakal	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Susah dipahami dan kurang cocok	5	3	4	3	9	6	7	4	4	5	1	2	8	8	5
8	Toko kue Sari Bumi	40 -49 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	asi tersebut tetapi belum pernah mencoba u	6	7	10	3	8	6	8	5	7	7	6	10	8	3	7
9	Ayam Bakar Lonak	40 -49 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Menghemat Waktu	7	9	7	5	10	8	10	4	8	6	6	6	5	7	5
10	Rumah makan Rumini	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Praktis untuk transaksi	10	9	4	6	9	1	5	6	5	10	4	6	7	9	4
11	Esque Jakal	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Belum pernah memakai	4	2	2	5	6	4	5	4	5	7	4	7	3	6	8
12	Bika Ambon Larizo	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Belum pernah memakai	6	4	6	9	7	2	5	5	8	6	5	7	1	6	7
13	Warung Bu krido	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Membantu menghemat waktu transaksi	7	8	7	6	6	8	7	8	8	5	6	8	8	7	7
14	Westpash Coffee	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Gangguan teknis	6	6	7	4	5	7	8	6	9	4	3	2	8	6	5
15	Mie Ayam Afui	20 -29 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Masih menggunakan	Pelatihan	5	7	7	9	4	8	7	4	4	6	10	6	4	6	6
16	Omah Bakpia 63	50 -59	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Kantong UMKM	Masih menggunakan	Praktis dalam transaksi	6	6	7	6	6	9	3	6	6	4	5	5	10	8	9
17	Dawet Ireng Yudhistira	60 tahun keatas	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Beralih ke manual	6	5	6	3	7	2	6	3	8	1	8	6	5	4	6
18	Rizky Kebab dan Burger	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Kantong UMKM	Masih menggunakan	mudah digunakan dalam pencatatan	6	5	7	5	8	10	9	3	4	6	7	8	5	7	5
19	Lombok Ijo Sego Abang Pak Wiji	20 -29 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Kurang Dari 1 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Mudah untuk transaksi	10	7	9	6	7	8	9	8	4	5	6	7	8	7	4
20	Hani bakery & cake	40 -49 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Pernah mengikuti pelatihan dan sosialisasi	7	8	5	10	5	7	5	7	6	9	7	5	6	8	6
21	Cookies jogja	50 -59	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Mudah digunakan dan dipahami	7	5	7	6	7	8	6	7	7	7	5	7	8	9	9
22	Mie fil fil	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	nenghemat waktu pembukuan transaksi dan	7	8	7	7	8	7	6	9	5	6	6	9	7	9	4
23	Risol mayo	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Mudah digunakan dan membantu pencatatan	4	5	5	5	7	7	8	5	7	7	8	7	10	6	6
24	Hana gimbab	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku	Masih menggunakan	raktis dan membantu dalam proses transaks	6	6	7	7	8	7	10	6	7	7	9	10	6	6	9
25	Jelly molly	40 -49 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Buku Warung	Tidak menggunakan	Susah dipahami dan cukup rumit	7	4	6	4	5	6	9	5	6	6	8	5	6	6	6
26	Lumpia SM jaya	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku	Masih menggunakan	Fitur sesuai dengan kebutuhan usaha saya	4	3	8	6	5	8	7	10	5	4	6	7	7	6	7
27	Wedangan mbah kakung	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Tidak paham cara menggunakan nya	4	8	5	3	5	4	1	2	7	7	6	3	5	5	3
28	Warung makan Mima	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	is dalam mencatat pendapatan dan pengelu	9	8	7	6	8	9	7	10	6	10	7	6	6	6	8
29	Bubur Ayam Jakarta Bang Tomy	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	ku Warung, Kantong UM	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan komunitas	9	8	9	8	8	10	7	8	7	7	10	10	7	7	8
30	Ikan pepes mbah IM	60 tahun keatas	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Mudah di gunakan dan membantu pencatatan	9	8	8	9	8	8	7	7	8	7	9	9	8	8	9
31	Es doger bang firman	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Praktis untuk transaksi	9	8	9	9	8	8	7	8	8	7	9	9	8	8	8
32	Warung pojok mbak Yuni	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Membantu menghemat waktu	9	9	9	9	8	8	7	7	7	7	8	9	8	8	10
33	Kereta kopi	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Fitur sesuai kebutuhan usaha	9	8	9	9	8	8	7	7	8	7	9	9	8	8	9
34	Munggur Minang	60 tahun keatas	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	iasa karena sering menggunakan sejak pelat	8	8	9	9	8	8	7	7	7	7	8	9	8	8	8
35	Soto Lamongan asli cak put	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Tidak menggunakan	Belom pernah memakai aplikasi tidak familiar	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
36	Nasi goreng Margo Mulyo	40 -49 tahun	Perempuan	SD/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Tidak menggunakan	Gangguan teknis	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
37	Arisegar air minum isi ulang	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Tidak familiar	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
38	Mie ayam bakso sapi semangat	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Membantu menghemat waktu	10	8	9	10	8	10	6	7	8	7	10	8	9	7	10
39	RM Lapau sungai tarab	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Buku Warung	Tidak menggunakan	Tidak familiar	1	2	3	4	2	3	1	2	4	1	3	4	2	3	1
40	Bakwan kawi om Dill	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Tidak familiar	2	1	3	4	1	4	1	2	1	2	1	2	4	1	2
41	Bakso cuanki Bandung legend 234	50 -59	Laki - Laki	SD/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	SIbakul Jogja	Tidak menggunakan	Tidak familiar	2	1	2	4	1	1	2	1	2	1	3	4	1	2	1
42	Gudeg basah bu Broto	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Tidak familiar	2	1	3	4	1	1	2	1	2	1	3	2	1	3	2
43	Bu ur kacang ijo purnama	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Tidak menggunakan	Belum pernah memakai karena tidak familiar	2	3	4	3	1	3	1	2	3	1	4	3	2	1	2
44	Payon seblak spesial	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak familiar	2	1	5	4	3	5	1	2	3	1	2	3	4	2	1
45	Kedai teras sawah	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak tau tentang aplikasi di atas	2	1	4	3	2	4	1	3	2	1	4	2	3	1	2
46	Kedai Nescafe outlet Kaliurang	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SD/Sederajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	idak menggunakan aplikasi yang di sebutkan	4	2	4	3	2	3	1	2	3	1	4	3	2	4	1
47	Teh tarik bakar outlet kaliurang	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Tidak menggunakan aplikasi di atas	4	2	4	5	2	5	1	2	3	1	4	3	2	1	3
48	Warung makan bu ning Prasmanan	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Karena tidak tau ada aplikasi di atas	3	2	4	5	2	4	1	2	3	1	2	1	3	1	2
49	Sate padang bang kumis barusangka	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Membantu pencatatan	6	5	7	10	5	9	4	6	7	3	9	10	7	8	9
50	TUNQU NANGKRING	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Praktis untuk transaksi	7	6	8	10	8	8	4	7	8	4	8	9	7	6	9
51	Burjo Minang UMY	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Kantong UMKM	Masih menggunakan	Mudah di gunakan dan membantu pencatatan	7	6	9	10	7	8	4	6	7	5	9	10	8	7	9
52	TST Sutan teh telur jogja	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Tidak tahu ada aplikasi tersebut	4	3	5	4	3	3	1	2	3	1	4	3	2	3	4
53	Bakpao Klebengan	20 -29 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	3	4	8	8	6	2	3	6	2	4	3	4	1	1	3
54	BAKPIAKU Malioboro	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Mudah digunakan dan membantu pencatatan	9	10	5	6	10	10	9	6	8	8	5	9	8	7	7
55	Warung Soto Sleman	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Fitur sesuai dengan kebutuhan usaha saya	10	8	7	5	6	7	9	7	9	5	5	8	7	8	4
56	Kedai kopi Jakal	30 - 39 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	biaya berbayar	4	1	4	3	4	5	1	5	5	4	5	6	4	9	6
57	Kue Basah Bu Lestari	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Belum pernah tahu	5	5	2	1	3	4	4	4	5	5	3	7	2	4	4
58	Mie Ayam Jalan Solo	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Mudah digunakan dan membantu pencacatan	6	5	8	6	8	9	5	6	7	10	8	5	7	8	6
59	Peyek mbok sri	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	Lebih dari 10 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Sesuai dengan kebutuhan usaha	6	7	5	6	7	5	7	5	8	7	7	8	7	9	7
60	Olahan Jagung Pak Selamet	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak memgetahui aplikasi tersebut	5	5	6	3	4	3	7	6	4	4	2	4	4	6	5
61	Olahan tempe jogja	20 -29 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Gangguan teknis tidak stabil	3	4	3	8	2	3	5	8	3	6	5	1	4	7	5
62	Gula Jawa Bu Sari	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	6	5	4	6	4	7	2	4	2	4	5	4	5	4
63	Batokok snack	20 -29 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Cari Aku, Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Berpindah cara manual	5	4	6	7	5	5	5	7	4	4	3	5	7	2	4
64	Kopi Panggang Jogja	40 -49 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	6	2	3	2	5	6	5	5	4	4	6	5	5	3	4
65	Pisang Aroma	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	3	2	3	3	4	5	2	6	6	4	2	7	5	6	3
66	Sate Padang Sleman	20 -29 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	5	6	5	4	4	3	2	3	4	5	4	2	5	5
67	Warung Pecel Bu Ratna	50 -59	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	5	3	5	3	6	5	3	4	1	5	3	2	5	5	3
68	Batik Printing Jogja	20 -29 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	7 - 10 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	5	2	5	6	5	5	5	5	3	5	1	5	5	6	5
69	Cermilan kampung	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak tahu dengan aplikasi tersebut	3	5	5	2	5	6	7	7	6	6	5	2	2	3	6
70	Keju Local Sleman	20 -29 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	arung, Cari Aku, Kantong	Masih menggunakan	Mudah digunakan dan membantu pencatatan	6	9	6	6	8	8	7	10	7	7	7	4	7	8	10
71	Kudapan Ringan Jogja	20 -29 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Biaya berbayar	8	4	7	7	4	6	7	4	6	5	3	7	8	4	5
72	Permen Kacang Pak Agus	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	Susah dipahami/kurang cocok	4	3	5	5	4	5	5	7	4	4	6	5	2	2	4
73	Kue Lumpur Yogya	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	2	6	2	4	3	4	4	4	2	5	5	4	1	5	2
74	Sosi Solo Jalan Magelang	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	SIbakul Jogja	Tidak menggunakan	Berpindah kecara manual	5	5	1	7	6	7	7	5	4	3	4	6	5	8	7
75	Kerupuk Ikan Jogja	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	ntong UMKM, SIbakul Jo	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan/komunitas	5	7	7	7	6	7	9	4	6	6	6	9	3	7	9
76	Kue Tradisi Pak Made	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	SIbakul Jogja	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan/pelatihan	8	7	10	6	6	7	10	8	7	7	9	5	7	3	6
77	Cemulan Sehat Sleman	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	ku Warung, Kantong UM	Masih menggunakan	Membantu menghemat waktu	8	9	5	9	7	4	7	8	9	1	9	6	10	4	8
78	Snack Kreatif Jogja	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak memgetahui aplikasi tersebut	4	3	4	6	2	3	3	7	3	5	1	5	2	4	3
79	Warung Lumpia Giwangan	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	3	4	4	4	4	4	4	3	2	5	5	5	5	5	5
80	Toko Oleh-oleh Malioboro	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	ung, Kantong UMKM, SIb	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan/komunitas	6	8	7	7	8	8	9	7	5	6	8	7	8	7	10
81	Keripik Buah Pak Budi	50 -59	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	6	8	4	4	4	3	5	3	6	5	4	4	4	6
82	Kedai Kopi Kota Gede	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	5	6	6	2	6	5	5	2	4	3	6	5	7	2	6
83	Pecel Mbok djum	40 -49 tahun	Laki - Laki	SD/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	4	3	4	2	2	4	2	4	1	2	6	6	2	3
84	Roti Bakar Giwangan	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	7	3	5	5	5	5	2	3	4	4	4	3	5	1	5
85	Sate Klathak Pak Jon	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku	Masih menggunakan	asih menggunakan dan membantu pencatatan	7	7	7	7	7	7	6	7	5	10	7	8	9	9	10
86	Catering Rinjani	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	Berpindah kecara manual	5	6	2	4	8	7	7	4	5	4	6	8	6	5	3
87	Olahan keripik tempe sleman	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	3	4	5	7	5	5	2	5	5	5	3	6	4	7	7
88	Jouis Risol	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	3	4	3	5	2	6	4	7	4	5	3	5	3	3	7
89	Kerajinan Batik Sleman	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Cari Aku, SIbakul Jogja	Tidak menggunakan	Susah dipahami kurang cocok	4	5	7	6	3	5	6	5	8	6	7	6	4	7	7
90	Gula Aren Bu Tuti	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Cari Aku	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan/komunitas	10	9	8	7	9	9	7	8	6	7	8	7	7	10	8
91	Cemilan Kampung	20 -29 tahun	Perempuan	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp20.000.000 keatas	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	5	4	4	2	5	3	5	5	3	4	4	5	5	6	5
92	Kerajinan Kayu Prambanan	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Pascasarjana (S2/S3)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	uku Warung, SIbakul Jogj	Masih menggunakan	Terbiasa sejak pelatihan/komunitas	7	7	9	7	8	6	6	7	8	10	8	7	6	9	7
93	Sambal Pecel Bu Lili	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	3	4	4	3	5	3	4	4	4	6	7	3	3	3
94	Dingo Coffee	40 -49 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Buku Warung	Tidak menggunakan	Susah dipahami dan tidak cocok	2	4	3	6	4	4	5	3	6	4	5	4	9	5	3
95	Warung mawar Rasa 2	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Cari Aku	Tidak menggunakan	ar dan kurang cocok dengan kebutuhan usah	5	3	7	2	4	2	5	4	3	6	8	6	8	7	9
96	Donat jalan kaliurang	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	SIbakul Jogja	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	4	5	8	4	7	2	5	6	7	4	4	8	5	4
97	Bakmie gejayan	20 -29 tahun	Perempuan	SD/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak pernah mengetahui aplikasi tersebut	2	5	3	3	4	4	2	6	4	4	5	2	7	6	5
98	Warung nasi pak joko	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	2	6	6	3	5	4	5	7	3	5	7	2	3	3	4
99	Kopi merapi	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	Buku Warung	Masih menggunakan	Praktis untuk transaksi	8	8	7	10	7	6	7	7	7	7	7	7	9	9	9
100	Tahu bacem pak suro	40 -49 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	tidak mengetahui aplikasi tersebut	2	1	1	3	1	4	2	4	4	2	4	6	4	4	1
101	Pisang goreng mbok darmi	60 tahun keatas	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Buku Warung, Cari Aku	Tidak menggunakan	Gangguan teknis	6	3	4	5	5	6	4	5	8	6	6	3	8	7	5
102	Kue lapis bantul	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	3	6	4	2	6	4	5	3	6	4	4	3	5	3	4
103	Olahan ikan sleman	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	7	5	4	4	6	3	6	4	3	6	6	3	3	2	1
104	Sampel pecel jogja	20 -29 tahun	Laki - Laki	Pascasarjana (S2/S3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	ku Warung, Kantong UM	Masih menggunakan	Praktis menggunakannya	9	7	8	8	10	6	8	7	6	6	7	6	6	6	9
105	Kue tradisional manis	40 -49 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	4	1	4	4	5	2	2	6	6	3	6	4	4	3	3
106	Camilan sehat joga	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi	4	3	5	6	7	4	4	7	5	4	4	6	5	4	1
107	Katering nasi kota gede	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	Membantu menghemat waktu	6	8	8	6	8	8	8	6	8	8	7	10	6	7	7
108	Keripik tempe pak rahmat	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Kantong UMKM	Masih menggunakan	Praktis untuk digunakan	7	8	8	4	8	5	8	6	7	6	8	6	8	8	9
109	Rujak buah malioboro	50 -59	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Kurang Dari 1 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	arung, Cari Aku, Kantong	Masih menggunakan	Mudah menggunakan dan membantu catatan	9	7	9	6	10	8	10	7	7	8	8	3	8	8	7
110	Bakpia pathok 25	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	5	5	5	4	5	5	1	2	4	2	8	2	5	7	5
111	Kue kering sleman	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidaj mengetahui aplikasi tersebut	4	5	3	4	5	3	3	6	2	7	8	5	6	2	3
112	Kedai es krim kotagede	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak mengetahui aplikasi tersebut	5	4	3	2	3	6	3	5	1	3	5	2	3	6	3
113	Shankara Coffe	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Belum pernah mendengar aplikasi diatas	6	3	5	3	7	6	8	9	5	8	8	6	8	5	8
114	Tahu Waling Eko X Kebab & Burgers	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	aya belum pernah mendengar aplikasi diata	7	4	6	3	6	8	5	7	5	4	6	4	5	7	3
115	Martabak Mini Kajek Jakal Besi	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	Tidak familiar dengan aplikasi diatas	5	5	7	6	3	5	6	7	3	5	4	6	7	4	1
116	Angkringan Kopi Joss Pak Tomi	50 -59	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	na tidak mengetahui tentang aplikasi pemeri	7	6	3	5	4	5	3	4	4	6	4	3	5	3	5
117	Toko Venus Bolu dan Oleh-oleh	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Cari Aku, SIbakul Jogja	Masih menggunakan	engan kebutuhan dan jika cariaku fitur nya k	10	10	7	6	9	10	8	9	8	6	9	7	9	8	9
118	Jus Flamboyan	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	Kantong UMKM	Tidak menggunakan	ur kurang sesuai dengan kebutuhan usaha sa	7	8	4	6	3	6	5	4	6	5	9	6	4	7	6
119	Martabak Pecenongan 78 Yogya	40 -49 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	Buku Warung	Masih menggunakan	antu dalam pencatatan dan pembukuan usah	9	8	10	7	9	9	10	8	7	9	10	8	9	10	8
120	Sego Saduk Sambel Gejoh	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	Tidak Tahu	Tidak menggunakan	urang nya pengetahuan tentang aplikasi diat	6	4	5	3	5	6	4	5	3	5	4	6	4	5	3

No.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6 (X1)	Z6 (X2)	Z6 (X3)	Z6 (X4)	Z6 (X5)	Z7 (X1)	Z7 (X2)	Z7 (X3)	Z7 (X4)	Z7 (X5)	Z8 (X1)	Z8 (X2)	Z8 (X3)	Z8 (X4)	Z8 (X5)
1	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	8	4	4	4	7	4	5	4	3	6	6	5	5	3	4
2	40 -49 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	7 - 10 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	7	5	9	8	8	5	6	7	6	4	7	5	8	5	10
3	20 -29 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	4	4	6	3	5	7	2	4	5	5	4	6	3	5
4	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	6	4	6	6	3	7	7	4	7	6	7	9	5	4
5	30 - 39 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	6	5	6	6	4	6	6	4	5	5	3	6	6	7	7
6	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Lebih dari 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	6	9	8	9	5	6	8	10	7	10	4	4	7	7	7
7	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	5	3	4	3	9	6	7	4	4	5	1	2	8	8	5
8	40 -49 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	7	10	3	8	6	8	5	7	7	6	10	8	3	7
9	40 -49 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	7	9	7	5	10	8	10	4	8	6	6	6	5	7	5
10	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	10	9	4	6	9	1	5	6	5	10	4	6	7	9	4
11	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	4	2	2	5	6	4	5	4	5	7	4	7	3	6	8
12	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	4	6	9	7	2	5	5	8	6	5	7	1	6	7
13	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	7	8	7	6	6	8	7	8	8	5	6	8	8	7	7
14	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	6	6	7	4	5	7	8	6	9	4	3	2	8	6	5
15	20 -29 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	5	7	7	9	4	8	7	4	4	6	10	6	4	6	6
16	50 -59	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	6	6	7	6	6	9	3	6	6	4	5	5	10	8	9
17	60 tahun keatas	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	5	6	3	7	2	6	3	8	1	8	6	5	4	6
18	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	5	7	5	8	10	9	3	4	6	7	8	5	7	5
19	20 -29 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Kurang Dari 1 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	10	7	9	6	7	8	9	8	4	5	6	7	8	7	4
20	40 -49 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	7	8	5	10	5	7	5	7	6	9	7	5	6	8	6
21	50 -59	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	7	5	7	6	7	8	6	7	7	7	5	7	8	9	9
22	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	7	8	7	7	8	7	6	9	5	6	6	9	7	9	4
23	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	5	5	5	7	7	8	5	7	7	8	7	10	6	6
24	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	6	6	7	7	8	7	10	6	7	7	9	10	6	6	9
25	40 -49 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	4	6	4	5	6	9	5	6	6	8	5	6	6	6
26	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	3	8	6	5	8	7	10	5	4	6	7	7	6	7
27	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	4	8	5	3	5	4	1	2	7	7	6	3	5	5	3
28	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	9	8	7	6	8	9	7	10	6	10	7	6	6	6	8
29	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	9	8	9	8	8	10	7	8	7	7	10	10	7	7	8
30	60 tahun keatas	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	9	8	8	9	8	8	7	7	8	7	9	9	8	8	9
31	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	9	8	9	9	8	8	7	8	8	7	9	9	8	8	8
32	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	9	9	9	9	8	8	7	7	7	7	8	9	8	8	10
33	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	9	8	9	9	8	8	7	7	8	7	9	9	8	8	9
34	60 tahun keatas	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	8	8	9	9	8	8	7	7	7	7	8	9	8	8	8
35	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
36	40 -49 tahun	Perempuan	SD/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
37	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2
38	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	10	8	9	10	8	10	6	7	8	7	10	8	9	7	10
39	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	1	2	3	4	2	3	1	2	4	1	3	4	2	3	1
40	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	2	1	3	4	1	4	1	2	1	2	1	2	4	1	2
41	50 -59	Laki - Laki	SD/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	2	1	2	4	1	1	2	1	2	1	3	4	1	2	1
42	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	2	1	3	4	1	1	2	1	2	1	3	2	1	3	2
43	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	2	3	4	3	1	3	1	2	3	1	4	3	2	1	2
44	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	2	1	5	4	3	5	1	2	3	1	2	3	4	2	1
45	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	2	1	4	3	2	4	1	3	2	1	4	2	3	1	2
46	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SD/Sederajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	2	4	3	2	3	1	2	3	1	4	3	2	4	1
47	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	2	4	5	2	5	1	2	3	1	4	3	2	1	3
48	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	3	2	4	5	2	4	1	2	3	1	2	1	3	1	2
49	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	5	7	10	5	9	4	6	7	3	9	10	7	8	9
50	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	6	8	10	8	8	4	7	8	4	8	9	7	6	9
51	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	7	6	9	10	7	8	4	6	7	5	9	10	8	7	9
52	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	3	5	4	3	3	1	2	3	1	4	3	2	3	4
53	20 -29 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	3	4	8	8	6	2	3	6	2	4	3	4	1	1	3
54	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	9	10	5	6	10	10	9	6	8	8	5	9	8	7	7
55	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	10	8	7	5	6	7	9	7	9	5	5	8	7	8	4
56	30 - 39 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	1	4	3	4	5	1	5	5	4	5	6	4	9	6
57	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	5	5	2	1	3	4	4	4	5	5	3	7	2	4	4
58	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	6	5	8	6	8	9	5	6	7	10	8	5	7	8	6
59	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	Lebih dari 10 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	6	7	5	6	7	5	7	5	8	7	7	8	7	9	7
60	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	5	5	6	3	4	3	7	6	4	4	2	4	4	6	5
61	20 -29 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	3	4	3	8	2	3	5	8	3	6	5	1	4	7	5
62	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	4	6	5	4	6	4	7	2	4	2	4	5	4	5	4
63	20 -29 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	5	4	6	7	5	5	5	7	4	4	3	5	7	2	4
64	40 -49 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	6	2	3	2	5	6	5	5	4	4	6	5	5	3	4
65	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	3	2	3	3	4	5	2	6	6	4	2	7	5	6	3
66	20 -29 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	4	5	6	5	4	4	3	2	3	4	5	4	2	5	5
67	50 -59	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	5	3	5	3	6	5	3	4	1	5	3	2	5	5	3
68	20 -29 tahun	Perempuan	Sarjana (S1)	7 - 10 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	5	2	5	6	5	5	5	5	3	5	1	5	5	6	5
69	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	3	5	5	2	5	6	7	7	6	6	5	2	2	3	6
70	20 -29 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	6	9	6	6	8	8	7	10	7	7	7	4	7	8	10
71	20 -29 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	8	4	7	7	4	6	7	4	6	5	3	7	8	4	5
72	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	3	5	5	4	5	5	7	4	4	6	5	2	2	4
73	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	2	6	2	4	3	4	4	4	2	5	5	4	1	5	2
74	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	5	5	1	7	6	7	7	5	4	3	4	6	5	8	7
75	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	5	7	7	7	6	7	9	4	6	6	6	9	3	7	9
76	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	8	7	10	6	6	7	10	8	7	7	9	5	7	3	6
77	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	8	9	5	9	7	4	7	8	9	1	9	6	10	4	8
78	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	4	3	4	6	2	3	3	7	3	5	1	5	2	4	3
79	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	3	4	4	4	4	4	4	3	2	5	5	5	5	5	5
80	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	8	7	7	8	8	9	7	5	6	8	7	8	7	10
81	50 -59	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	4	6	8	4	4	4	3	5	3	6	5	4	4	4	6
82	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	5	6	6	2	6	5	5	2	4	3	6	5	7	2	6
83	40 -49 tahun	Laki - Laki	SD/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	4	3	4	2	2	4	2	4	1	2	6	6	2	3
84	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	Lebih dari 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	3	5	5	5	5	2	3	4	4	4	3	5	1	5
85	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	7	7	7	7	7	7	6	7	5	10	7	8	9	9	10
86	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	5	6	2	4	8	7	7	4	5	4	6	8	6	5	3
87	50 -59	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	3	4	5	7	5	5	2	5	5	5	3	6	4	7	7
88	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	3	4	3	5	2	6	4	7	4	5	3	5	3	7	7
89	20 -29 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	5	7	6	3	5	6	5	8	6	7	6	4	7	7
90	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	10	9	8	7	9	9	7	8	6	7	8	7	7	10	8
91	20 -29 tahun	Perempuan	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp20.000.000 keatas	5	4	4	2	5	3	5	5	3	4	4	5	5	6	5
92	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Pascasarjana (S2/S3)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	7	9	7	8	6	6	7	8	10	8	7	6	9	7
93	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	4	3	4	4	3	5	3	4	4	4	6	7	3	3	3
94	40 -49 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	2	4	3	6	4	4	5	3	6	4	5	4	9	5	3
95	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	5	3	7	2	4	2	5	4	3	6	8	6	8	7	9
96	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	4	5	8	4	7	2	5	6	7	4	4	8	5	4
97	20 -29 tahun	Perempuan	SD/Sederajat	1 - 3 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	2	5	3	3	4	4	2	6	4	4	5	2	7	6	5
98	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	2	6	6	3	5	4	5	7	3	5	7	2	3	3	4
99	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	Kurang Dari 1 Tahun	Tidak ingin menyebutkan	8	8	7	10	7	6	7	7	7	7	7	7	9	9	9
100	40 -49 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	2	1	1	3	1	4	2	4	4	2	4	6	4	4	1
101	60 tahun keatas	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	6	3	4	5	5	6	4	5	8	6	6	3	8	7	5
102	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	3	6	4	2	6	4	5	3	6	4	4	3	5	3	4
103	30 - 39 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	7 - 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	7	5	4	4	6	3	6	4	3	6	6	3	3	2	1
104	20 -29 tahun	Laki - Laki	Pascasarjana (S2/S3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	9	7	8	8	10	6	8	7	6	6	7	6	6	6	9
105	40 -49 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	Lebih dari 10 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	1	4	4	5	2	2	6	6	3	6	4	4	3	3
106	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	4	3	5	6	7	4	4	7	5	4	4	6	5	4	1
107	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp1.000.000 - Rp2.999.999	6	8	8	6	8	8	8	6	8	8	7	10	6	7	7
108	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	7	8	8	4	8	5	8	6	7	6	8	6	8	8	9
109	50 -59	Laki - Laki	Sarjana (S1)	Kurang Dari 1 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	9	7	9	6	10	8	10	7	7	8	8	3	8	8	7
110	20 -29 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	5	5	5	4	5	5	1	2	4	2	8	2	5	7	5
111	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	Kurang Dari 1 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	4	5	3	4	5	3	3	6	2	7	8	5	6	2	3
112	50 -59	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Kurang dari Rp1.000.000	5	4	3	2	3	6	3	5	1	3	5	2	3	6	3
113	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Sarjana (S1)	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	3	5	3	7	6	8	9	5	8	8	6	8	5	8
114	30 - 39 tahun	Laki - Laki	SMA/SMK/Sedrajat	1 - 3 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	4	6	3	6	8	5	7	5	4	6	4	5	7	3
115	30 - 39 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	5	5	7	6	3	5	6	7	3	5	4	6	7	4	1
116	50 -59	Laki - Laki	SMP/Sederajat	7 - 10 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	7	6	3	5	4	5	3	4	4	6	4	3	5	3	5
117	30 - 39 tahun	Perempuan	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	10	10	7	6	9	10	8	9	8	6	9	7	9	8	9
118	40 -49 tahun	Perempuan	SMA/SMK/Sedrajat	4 - 6 Tahun	Rp3.000.000 - Rp4.999.999	7	8	4	6	3	6	5	4	6	5	9	6	4	7	6
119	40 -49 tahun	Laki - Laki	Diploma (D1/D2/D3)	1 - 3 Tahun	Rp10.000.000 - Rp19.999.999	9	8	10	7	9	9	10	8	7	9	10	8	9	10	8
120	40 -49 tahun	Laki - Laki	SMP/Sederajat	4 - 6 Tahun	Rp5.000.000 - Rp9.999.999	6	4	5	3	5	6	4	5	3	5	4	6	4	5	3

No.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6 (X1)	Z6 (X2)	Z6 (X3)	Z6 (X4)	Z6 (X5)	Z7 (X1)	Z7 (X2)	Z7 (X3)	Z7 (X4)	Z7 (X5)	Z8 (X1)	Z8 (X2)	Z8 (X3)	Z8 (X4)	Z8 (X5)
1	4	2	4	2	5	8	4	4	4	7	4	5	4	3	6	6	5	5	3	4
2	4	1	6	4	7	7	5	9	8	8	5	6	7	6	4	7	5	8	5	10
3	2	2	6	3	4	7	4	4	6	3	5	7	2	4	5	5	4	6	3	5
4	5	2	4	4	4	6	6	4	6	6	3	7	7	4	7	6	7	9	5	4
5	3	2	6	3	5	6	5	6	6	4	6	6	4	5	5	3	6	6	7	7
6	3	1	6	5	2	6	9	8	9	5	6	8	10	7	10	4	4	7	7	7
7	2	2	5	3	3	5	3	4	3	9	6	7	4	4	5	1	2	8	8	5
8	4	2	6	3	4	6	7	10	3	8	6	8	5	7	7	6	10	8	3	7
9	4	2	6	2	3	7	9	7	5	10	8	10	4	8	6	6	6	5	7	5
10	4	2	4	2	4	10	9	4	6	9	1	5	6	5	10	4	6	7	9	4
11	3	1	6	2	4	4	2	2	5	6	4	5	4	5	7	4	7	3	6	8
12	3	1	3	4	4	6	4	6	9	7	2	5	5	8	6	5	7	1	6	7
13	3	1	4	2	7	7	8	7	6	6	8	7	8	8	5	6	8	8	7	7
14	3	1	5	3	2	6	6	7	4	5	7	8	6	9	4	3	2	8	6	5
15	2	1	6	5	4	5	7	7	9	4	8	7	4	4	6	10	6	4	6	6
16	5	1	5	5	2	6	6	7	6	6	9	3	6	6	4	5	5	10	8	9
17	6	1	6	2	4	6	5	6	3	7	2	6	3	8	1	8	6	5	4	6
18	2	1	3	1	4	6	5	7	5	8	10	9	3	4	6	7	8	5	7	5
19	2	1	6	1	2	10	7	9	6	7	8	9	8	4	5	6	7	8	7	4
20	4	1	5	2	3	7	8	5	10	5	7	5	7	6	9	7	5	6	8	6
21	5	2	5	3	5	7	5	7	6	7	8	6	7	7	7	5	7	8	9	9
22	4	2	4	2	3	7	8	7	7	8	7	6	9	5	6	6	9	7	9	4
23	3	2	5	1	3	4	5	5	5	7	7	8	5	7	7	8	7	10	6	6
24	5	1	4	2	3	6	6	7	7	8	7	10	6	7	7	9	10	6	6	9
25	4	1	6	3	4	7	4	6	4	5	6	9	5	6	6	8	5	6	6	6
26	5	1	4	3	3	4	3	8	6	5	8	7	10	5	4	6	7	7	6	7
27	5	1	4	3	4	4	8	5	3	5	4	1	2	7	7	6	3	5	5	3
28	4	2	4	1	4	9	8	7	6	8	9	7	10	6	10	7	6	6	6	8
29	3	1	4	3	3	9	8	9	8	8	10	7	8	7	7	10	10	7	7	8
30	6	2	4	5	4	9	8	8	9	8	8	7	7	8	7	9	9	8	8	9
31	4	1	3	3	2	9	8	9	9	8	8	7	8	8	7	9	9	8	8	8
32	4	2	4	3	3	9	9	9	9	8	8	7	7	7	7	8	9	8	8	10
33	3	1	4	2	2	9	8	9	9	8	8	7	7	8	7	9	9	8	8	9
34	6	1	4	3	3	8	8	9	9	8	8	7	7	7	7	8	9	8	8	8
35	3	1	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
36	4	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
37	4	1	4	3	4	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
38	4	1	4	4	4	10	8	9	10	8	10	6	7	8	7	10	8	9	7	10
39	4	1	4	2	4	1	2	3	4	2	3	1	2	4	1	3	4	2	3	1
40	4	1	3	2	3	2	1	3	4	1	4	1	2	1	2	1	2	4	1	2
41	5	1	2	3	3	2	1	2	4	1	1	2	1	2	1	3	4	1	2	1
42	5	2	4	4	4	2	1	3	4	1	1	2	1	2	1	3	2	1	3	2
43	4	1	3	2	3	2	3	4	3	1	3	1	2	3	1	4	3	2	1	2
44	4	1	4	3	3	2	1	5	4	3	5	1	2	3	1	2	3	4	2	1
45	5	2	4	3	4	2	1	4	3	2	4	1	3	2	1	4	2	3	1	2
46	3	1	2	1	3	4	2	4	3	2	3	1	2	3	1	4	3	2	4	1
47	2	1	3	2	3	4	2	4	5	2	5	1	2	3	1	4	3	2	1	3
48	5	2	4	4	4	3	2	4	5	2	4	1	2	3	1	2	1	3	1	2
49	4	1	3	3	4	6	5	7	10	5	9	4	6	7	3	9	10	7	8	9
50	4	1	4	3	4	7	6	8	10	8	8	4	7	8	4	8	9	7	6	9
51	3	1	6	3	3	7	6	9	10	7	8	4	6	7	5	9	10	8	7	9
52	3	1	4	2	3	4	3	5	4	3	3	1	2	3	1	4	3	2	3	4
53	2	1	5	2	5	3	4	8	8	6	2	3	6	2	4	3	4	1	1	3
54	2	2	5	2	5	9	10	5	6	10	10	9	6	8	8	5	9	8	7	7
55	2	1	3	4	3	10	8	7	5	6	7	9	7	9	5	5	8	7	8	4
56	3	2	6	3	3	4	1	4	3	4	5	1	5	5	4	5	6	4	9	6
57	3	2	4	1	3	5	5	2	1	3	4	4	4	5	5	3	7	2	4	4
58	5	2	4	2	3	6	5	8	6	8	9	5	6	7	10	8	5	7	8	6
59	3	1	4	5	7	6	7	5	6	7	5	7	5	8	7	7	8	7	9	7
60	3	1	4	2	3	5	5	6	3	4	3	7	6	4	4	2	4	4	6	5
61	2	1	6	3	5	3	4	3	8	2	3	5	8	3	6	5	1	4	7	5
62	4	1	4	2	5	4	6	5	4	6	4	7	2	4	2	4	5	4	5	4
63	2	2	4	3	5	5	4	6	7	5	5	5	7	4	4	3	5	7	2	4
64	4	1	5	2	2	6	2	3	2	5	6	5	5	4	4	6	5	5	3	4
65	2	1	3	2	4	3	2	3	3	4	5	2	6	6	4	2	7	5	6	3
66	2	2	4	2	2	4	5	6	5	4	4	3	2	3	4	5	4	2	5	5
67	5	2	5	3	5	5	3	5	3	6	5	3	4	1	5	3	2	5	5	3
68	2	2	6	4	5	5	2	5	6	5	5	5	5	3	5	1	5	5	6	5
69	3	2	4	2	1	3	5	5	2	5	6	7	7	6	6	5	2	2	3	6
70	2	1	5	2	5	6	9	6	6	8	8	7	10	7	7	7	4	7	8	10
71	2	2	4	1	4	8	4	7	7	4	6	7	4	6	5	3	7	8	4	5
72	2	1	4	3	3	4	3	5	5	4	5	5	7	4	4	6	5	2	2	4
73	3	1	4	3	5	2	6	2	4	3	4	4	4	2	5	5	4	1	5	2
74	3	2	5	2	1	5	5	1	7	6	7	7	5	4	3	4	6	5	8	7
75	3	2	5	3	3	5	7	7	7	6	7	9	4	6	6	6	9	3	7	9
76	2	2	5	2	5	8	7	10	6	6	7	10	8	7	7	9	5	7	3	6
77	3	1	4	3	4	8	9	5	9	7	4	7	8	9	1	9	6	10	4	8
78	4	2	4	4	5	4	3	4	6	2	3	3	7	3	5	1	5	2	4	3
79	2	1	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	5	5	5	5	5	5
80	3	2	5	5	4	6	8	7	7	8	8	9	7	5	6	8	7	8	7	10
81	5	1	5	3	4	4	6	8	4	4	4	3	5	3	6	5	4	4	4	6
82	4	2	4	4	7	5	6	6	2	6	5	5	2	4	3	6	5	7	2	6
83	4	1	2	2	3	4	4	3	4	2	2	4	2	4	1	2	6	6	2	3
84	3	1	4	5	4	7	3	5	5	5	5	2	3	4	4	4	3	5	1	5
85	3	2	4	2	3	7	7	7	7	7	7	6	7	5	10	7	8	9	9	10
86	3	2	4	2	4	5	6	2	4	8	7	7	4	5	4	6	8	6	5	3
87	5	1	4	2	3	3	4	5	7	5	5	2	5	5	5	3	6	4	7	7
88	3	1	4	3	4	3	4	3	5	2	6	4	7	4	5	3	5	3	3	7
89	2	2	5	3	3	4	5	7	6	3	5	6	5	8	6	7	6	4	7	7
90	5	2	4	3	4	10	9	8	7	9	9	7	8	6	7	8	7	7	10	8
91	2	2	3	3	6	5	4	4	2	5	3	5	5	3	4	4	5	5	6	5
92	3	1	7	2	4	7	7	9	7	8	6	6	7	8	10	8	7	6	9	7
93	4	2	4	3	5	4	3	4	4	3	5	3	4	4	4	6	7	3	3	3
94	4	1	6	2	5	2	4	3	6	4	4	5	3	6	4	5	4	9	5	3
95	4	1	4	2	5	5	3	7	2	4	2	5	4	3	6	8	6	8	7	9
96	2	1	4	3	3	4	4	5	8	4	7	2	5	6	7	4	4	8	5	4
97	2	2	2	2	2	2	5	3	3	4	4	2	6	4	4	5	2	7	6	5
98	3	2	4	3	4	2	6	6	3	5	4	5	7	3	5	7	2	3	3	4
99	3	1	4	1	7	8	8	7	10	7	6	7	7	7	7	7	7	9	9	9
100	4	2	5	5	1	2	1	1	3	1	4	2	4	4	2	4	6	4	4	1
101	6	2	4	3	3	6	3	4	5	5	6	4	5	8	6	6	3	8	7	5
102	3	2	4	3	2	3	6	4	2	6	4	5	3	6	4	4	3	5	3	4
103	3	2	4	4	2	7	5	4	4	6	3	6	4	3	6	6	3	3	2	1
104	2	1	7	5	2	9	7	8	8	10	6	8	7	6	6	7	6	6	6	9
105	4	2	5	5	3	4	1	4	4	5	2	2	6	6	3	6	4	4	3	3
106	4	2	4	2	4	4	3	5	6	7	4	4	7	5	4	4	6	5	4	1
107	2	1	4	3	2	6	8	8	6	8	8	8	6	8	8	7	10	6	7	7
108	2	1	3	4	5	7	8	8	4	8	5	8	6	7	6	8	6	8	8	9
109	5	1	6	1	5	9	7	9	6	10	8	10	7	7	8	8	3	8	8	7
110	2	1	4	2	4	5	5	5	4	5	5	1	2	4	2	8	2	5	7	5
111	3	1	3	1	3	4	5	3	4	5	3	3	6	2	7	8	5	6	2	3
112	5	2	4	3	1	5	4	3	2	3	6	3	5	1	3	5	2	3	6	3
113	3	1	6	2	4	6	3	5	3	7	6	8	9	5	8	8	6	8	5	8
114	3	1	4	2	4	7	4	6	3	6	8	5	7	5	4	6	4	5	7	3
115	3	1	5	2	3	5	5	7	6	3	5	6	7	3	5	4	6	7	4	1
116	5	1	3	4	4	7	6	3	5	4	5	3	4	4	6	4	3	5	3	5
117	3	2	5	2	5	10	10	7	6	9	10	8	9	8	6	9	7	9	8	9
118	4	2	4	3	3	7	8	4	6	3	6	5	4	6	5	9	6	4	7	6
119	4	1	5	2	5	9	8	10	7	9	9	10	8	7	9	10	8	9	10	8
120	4	1	3	3	4	6	4	5	3	5	6	4	5	3	5	4	6	4	5	3

C- *Script Coding* Metode *Elbow*

```
#Import Data
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

# Memuat Data dari file Excel
file_path = 'Data TA.xlsx'
data = pd.read_excel(file_path)

# Menampilkan beberapa baris pertama untuk melihat struktur data
print(data.head())

# Menggunakan semua kolom untuk clustering
X = data.values

# Standarisasi Data agar memiliki skala yang sama
scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X)  # Menstandarisasi data

# Menentukan jumlah cluster optimal menggunakan metode Elbow
wcss = []  # List untuk menyimpan nilai WCSS
for k in range(1, 11):  # Mencoba jumlah cluster dari 1 hingga 10
    kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=42)
    kmeans.fit(X_scaled)  # Melatih model KMeans dengan data yang telah diskalakan
    wcss.append(kmeans.inertia_)  # Menyimpan nilai WCSS (inertia_)

# Menampilkan Nilai WCSS untuk setiap jumlah cluster
print("Nilai WCSS untuk setiap jumlah cluster:")
for i in range(len(wcss)):
    print(f"Jumlah Cluster = {i+1} | WCSS = {wcss[i]}")

# Memplot grafik Elbow untuk menentukan jumlah cluster optimal
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.plot(range(1, 11), wcss, marker='o')  # Memplot WCSS untuk setiap jumlah cluster
plt.xlabel('Jumlah Cluster')
plt.ylabel('WCSS')
plt.title('Metode Elbow untuk Pemilihan Jumlah Cluster')
plt.show()
```

D- *Output K-means Clustering* SPSS

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	55,000
	2	48,000
	3	17,000
Valid		120,000
Missing		,000

Cluster Membership

Case Number	Nama_UMKM	Cluster	Distance
1	Ayam gor	1	2,846
2	Coklat n	2	4,182
3	Manisan	1	3,244
4	Wedang u	1	3,829
5	Kian Kop	1	3,135
6	Susu Sar	2	4,556
7	Sambel C	1	4,055
8	Toko kue	2	3,863
9	Ayam Bak	2	3,652
10	Rumah ma	2	4,999
11	Esque Ja	1	3,458
12	Bika Amb	1	4,394
13	Warung B	2	3,291
14	Westpash	1	4,224
15	Mie Ayam	2	4,526
16	Omah Bak	2	4,366
17	Dawet Ir	1	4,812
18	Rizky Ke	2	4,342
19	Lombok I	2	4,076
20	Hani bak	2	3,160
21	Cookies	2	2,852
22	Mie fil	2	3,010
23	Risol ma	2	3,674
24	Hana gim	2	2,946
25	Jelly mo	2	3,386
26	Lumpia S	2	3,847
27	Wedangan	1	3,744
28	Warung m	2	3,421
29	Bubur Ay	2	2,684
30	Ikan pep	2	3,903
31	Es doger	2	3,044
32	Warung p	2	2,637
33	Kereta k	2	2,786
34	Munggur	2	3,004
35	Soto Lam	3	1,701
36	Nasi gor	3	2,336
37	Arisegar	3	1,512
38	Mie ayam	2	3,294
39	RM Lapau	3	1,927
40	Bakwan k	3	2,067
41	Bakso cu	3	2,472
42	Gudeg ba	3	2,728
43	Bu ur ka	3	1,606
44	Payon se	3	1,874
45	Kedai te	3	2,251
46	Kedai Ne	3	2,747
47	Teh tari	3	2,627
48	Warung m	3	2,635
49	Sate pad	2	3,822
50	TUNQU NA	2	2,835
51	Burjo Mi	2	3,175
52	TST Suta	3	2,175
53	Bakpao K	1	4,416
54	BAKPIAKU	2	3,756
55	Warung S	2	3,858
56	kedai ko	1	3,571
57	Kue Basa	1	3,520
58	Mie Ayam	2	3,398
59	Peek mbo	2	4,137
60	Olahan J	1	2,642
61	Olahan t	1	4,232
62	Gula Jaw	1	2,906
63	Batokok	1	3,026
64	Kopi Pan	1	3,007
65	Pisang A	1	3,490
66	Sate Pad	1	3,118
67	Warung P	1	3,419
68	Batik Pr	1	3,505
69	Cermilan	1	3,913
70	Keju Loc	2	3,269
71	Kudapan	1	3,914
72	Permen K	1	2,798
73	Kue Lump	1	3,407
74	Sosi Sol	1	4,132
75	Kerupuk	2	3,337
76	Kue Trad	2	3,684
77	Cemulan	2	4,212
78	Snack Kr	1	3,648
79	Warung L	1	2,442
80	Toko Ole	2	3,072
81	Keripik	1	3,013
82	Kedai Ko	1	4,178
83	Petek Mb	3	3,078
84	Roti Bak	1	3,507
85	Sate Kla	2	2,912
86	Catering	1	3,317
87	Olahan T	1	3,207
88	Batakok	1	2,833
89	Kerajina	1	3,512
90	Gula Are	2	2,946
91	Cemilan	1	3,197
92	Kerajina	2	3,285
93	Sambal P	1	2,694
94	Dingo Co	1	3,601
95	Warung m	1	4,046
96	Donat ja	1	3,352
97	Bakmie g	1	4,016
98	Warung n	1	3,022
99	Kopi mer	2	3,806
100	Tahu bac	3	4,095
101	Pisang g	1	3,961
102	Kue lapi	1	2,917
103	Olahan i	1	3,536
104	Sampel p	2	4,210
105	Kue trad	1	3,781
106	Camilan	1	2,756
107	Katering	2	2,937
108	Keripik	2	3,399
109	Rujak bu	2	3,925
110	Bakpia p	1	3,528
111	Kue keri	1	3,751
112	Kedai es	3	3,986
113	Shankara	2	3,833
114	Tahu Wal	1	3,017
115	Martabak	1	3,136
116	Angkring	1	3,301
117	Toko Ven	2	3,301
118	Jus Flam	1	3,567
119	Martabak	2	3,272
120	Sego Sad	1	2,439

E- Pengelompokan UMKM

No.	*Cluster* 1	No.	*Cluster* 2	No.	*Cluster* 3
1	Ayam goreng lombok ijo djuminten	1	Coklat ndalem	1	Soto Lamongan asli cak put
2	Manisan Salak Jogja	2	Susu Sarjana UII	2	Nasi goreng Margo Mulyo
3	Wedang uwuh Djewery	3	Toko kue Sari Bumi	3	Arisegar air minum isi ulang
4	Kian Kopi	4	Ayam Bakar Lonak	4	RM Lapau sungai tarab
5	Sambel Colek Jakal	5	Rumah makan Rumini	5	Bakwan kawi om Dill
6	Esque Jakal	6	Warung Bu krido	6	Bakso cuanki Bandung legend 234
7	Bika Ambon Larizo	7	Mie Ayam Afui	7	Gudeg basah bu Broto
8	Westpash Coffee	8	Omah Bakpia 63	8	Bu ur kacang ijo purnama
9	Dawet Ireng Yudhistira	9	Rizky Kebab dan Burger	9	Payon seblak spesial
10	Wedangan mbah kakung	10	Lombok Ijo Sego Abang Pak Wiji	10	Kedai teras sawah
11	Bakpao Klebengan	11	Hani bakery & cake	11	Kedai Nescafe outlet Kaliurang
12	Kedai kopi Jakal	12	Cookies jogja	12	Teh tarik bakar outlet kaliurang
13	Kue Basah Bu Lestari	13	Mie fil fil	13	Warung makan bu ning Prasmanan
14	Olahan Jagung Pak Selamet	14	Risol mayo	14	TST Sutan teh telur jogja
15	Olahan tempe jogja	15	Hana gimbab	15	Pecel Mbok djum
16	Gula Jawa Bu Sari	16	Jelly molly	16	Tahu bacem pak suro
17	Batokok snack	17	Lumpia SM jaya	17	Kedai es krim kotagede
18	Kopi Panggang Jogja	18	Warung makan Mima		
19	Pisang Aroma	19	Bubur Ayam Jakarta Bang Tomy		
20	Sate Padang Sleman	20	Ikan pepes mbah IM		
21	Warung Pecel Bu Ratna	21	Es doger bang firman		
22	Batik Printing Jogja	22	Warung pojok mbak Yuni		
23	Cermilan kampung	23	Kereta kopi		
24	Kudapan Ringan Jogja	24	Munggur Minang		
25	Permen Kacang Pak Agus	25	Mie ayam bakso sapi semangat		
26	Kue Lumpur Yogya	26	Sate padang bang kumis barusangka		

No.	*Cluster* 1	No.	*Cluster* 2	No.	*Cluster* 3
27	Sosi Solo Jalan Magelang	27	TUNQU NANGKRING		
28	Snack Kreatif Jogja	28	Burjo Minang UMY		
29	Warung Lumpia Giwangan	29	BAKPIAKU Malioboro		
30	Keripik Buah Pak Budi	30	Warung Soto Sleman		
31	Kedai Kopi Kota Gede	31	Mie Ayam Jalan Solo		
32	Roti Bakar Giwangan	32	Peyek mbok sri		
33	Catering Rinjani	33	Keju Local Sleman		
34	Olahan keripik tempe sleman	34	Kerupuk Ikan Jogja		
35	Jouis Risol	35	Kue Tradisi Pak Made		
36	Kerajinan Batik Sleman	36	Cemulan Sehat Sleman		
37	Cemilan Kampung	37	Toko Oleh-oleh Malioboro		
38	Sambal Pecel Bu Lili	38	Sate Klathak Pak Jon		
39	Dingo Coffee	39	Gula Aren Bu Tuti		
40	Warung mawar Rasa 2	40	Kerajinan Kayu Prambanan		
41	Donat jalan kaliurang	41	Kopi merapi		
42	Bakmie gejayan	42	Sampel pecel jogja		
43	Warung nasi pak joko	43	Katering nasi kota gede		
44	Pisang goreng mbok darmi	44	Keripik tempe pak rahmat		
45	Kue lapis bantul	45	Rujak buah malioboro		
46	Olahan ikan sleman	46	Shankara Coffe		
47	Kue tradisional manis	47	Toko Venus Bolu dan Oleh-oleh		
48	Camilan sehat joga	48	Martabak Pecenongan 78 Yogya		
49	Bakpia pathok 25				
50	Kue kering sleman				
51	Tahu Waling Eko X Kebab & Burgers				
52	Martabak Mini Kajek Jakal Besi				
53	Angkringan Kopi Joss Pak Tomi				
54	Jus Flamboyan				
55	Sego Saduk Sambel Gejoh				

F- Karakteristik *Cluster*

Variabel	*Cluster* 1	2	3
A. Demografis			
1. Usia Pemilik umkm	30 – 39 tahun	30 – 39 tahun	40 – 49 tahun
2. Jenis Kelamin	Perempuan	Laki-laki	Laki-laki
3. Pendidikan	SMA/SMK/Sederajat	SMA/SMK/Sederajat	SMA/SMK/Sederajat
4. Lama Usaha	4 – 6 tahun	1 – 3 tahun	4 – 6 tahun
5. *Income*	Rp5.000.000 – Rp9.999.999	Rp5.000.000 – Rp9.999.999	Rp3.000.000 – Rp4.999.999
B. *Facilitating Conditions*			
6. Memiliki perangkat yang memadai (*smartphone*/laptop) untuk penggunaan aplikasi.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Tidak Setuju
7. Akses internet yang cukup untuk mendukung jalannya aplikasi.	Kurang Setuju	Setuju	Tidak Setuju
8. Pemahaman penggunaan aplikasi melalui panduan atau pelatihan yang tersedia.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Cenderung Tidak Setuju
9. Ketersediaan bantuan dari orang lain saat mengalami kesulitan menggunakan aplikasi.	Kurang Setuju	Agak Setuju	Cenderung Tidak Setuju
10. Kinerja aplikasi yang berjalan lancar pada perangkat yang dimiliki.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Tidak Setuju
C. *Habit*			
11. Kebiasaan menggunakan aplikasi dalam kegiatan usaha tanpa adanya tekanan dari pihak lain.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Cenderung Tidak Setuju
12. Penggunaan aplikasi secara spontan tanpa banyak pertimbangan.	Netral / Ragu-Ragu	Cenderung Setuju	Sangat Tidak Setuju
13. Kebiasaan menggunakan aplikasi dalam aktivitas sehari-hari terutama dalam usaha.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Tidak Setuju
14. Integrasi penggunaan aplikasi sebagai bagian dari rutinitas usaha.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Cenderung Tidak Setuju

Variabel	*Cluster* 1	2	3
15. Ketergantungan terhadap aplikasi dalam menjalankan kegiatan usaha.	Kurang Setuju	Cenderung Setuju	Sangat Tidak Setuju
D. *Price Value*			
16. Pertimbangan manfaat aplikasi yang sebanding dengan waktu dan tenaga yang dikeluarkan.	Agak Setuju	Setuju	Kurang Setuju
17. Kesesuaian manfaat dan nilai aplikasi dengan biaya yang harus dibayar (jika ada).	Netral / Ragu-Ragu	Sangat Setuju	Cenderung Tidak Setuju
18. Peningkatan efisiensi dan hasil usaha melalui penggunaan aplikasi.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Tidak Setuju
19. Keberlanjutan penggunaan aplikasi karena manfaat yang lebih besar dibandingkan pengorbanannya.	Netral / Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Tidak Setuju
20. Keunggulan aplikasi yang lebih ekonomis dibandingkan cara manual atau tradisional.	Netral / Ragu-Ragu	Sangat Setuju	Tidak Setuju