

**PENERAPAN ANALISA *K-MEANS CLUSTERING* DALAM
PENGELOMPOKAN POLA PERILAKU *CUSTOMER* TERHADAP
STRATEGI *MARKETING*
(STUDI KASUS UMKM *MISS BROWN*)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Arif Muslimin Fajaryanto
No. Mahasiswa : 21522168

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026**

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, 29 - Maret - 2026



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Arif".

(Arif Muslimin Fajaryanto)
21522168

SURAT BUKTI PENELITIAN

Kepada

Yth. Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Program Sarjana

Universitas Islam Indonesia

Di tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini, *Owner Miss Brown* menerangkan bahwa:

Nama : Arif Muslimin Fajaryanto
Universitas : Universitas Islam Indonesia
Program Studi : Teknik Industri

Adalah Mahasiswa Universitas Islam Indonesia. Perihal persetujuan penelitian, disampaikan bahwa yang bersangkutan telah **SELESAI** melaksanakan penelitian dengan UMKM *Miss Brown*.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 7 Desember 2025



(*Owner Miss Brown*)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENERAPAN ANALISA *K-MEANS CLUSTERING* DALAM
PENGELOMPOKAN POLA PERILAKU *CUSTOMER* TERHADAP
STRATEGI *MARKETING*
(STUDI KASUS UMKM *MISS BROWN*)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Arif Muslimin Fajaryanto

No. Mahasiswa : 21522168

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, 23 - April – 2026

Tim Penguji

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Ketua

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Anggota I

Ratih Dianingtyas Kurnia, S.T., Ph.D..

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

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENERAPAN ANALISA *K-MEANS CLUSTERING* DALAM
PENGELOMPOKAN POLA PERILAKU *CUSTOMER* TERHADAP
STRATEGI *MARKETING***



Disusun Oleh :

Nama : Arif Muslimin Fajaryanto

No. Mahasiswa : 21522168

Yogyakarta, 3 Maret 2026

Dosen Pembimbing

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim atas segala izin serta karunia dari Allah SWT, Laporan tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua dan juga kakak sebagai tanda terima kasih atas kasih sayang dan juga telah selalu memberikan dukungan, motivasi dan semangat serta yang tidak pernah luput dalam mendoakan yang terbaik kepada saya hingga saat ini.

MOTTO

“ Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan membukakan jalan keluar baginya. ”

(QS. At-Talaq : 2)

“ Kamu hanya perlu lebih baik dari hari kemarin, Bukan lebih baik dari orang lain. “

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabil alamin, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Penerapan Analisa *K-Means Clustering* Dalam pengelompokan Pola Perilaku *Customer* Terhadap Strategi *Marketing*”. Pelaksanaan tugas akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman bagi penulis, Universitas, dan UMKM. Shalawat serta salam kami hantarkan kepada baginda nabi tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang semoga kita mendapatkan syafaatnya di akhir nanti.

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.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini bisa berjalan dengan baik tidak luput dari dukungan, bimbingan, doa, motivasi dari beberapa pihak, maka dari itu, penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana.
3. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Harwati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah mempermudah penulis serta meluangkan waktu juga pikirannya untuk memberikan motivasi, semangat dan dukungan.
5. UMKM *Miss Brown* yang telah menjadi wadah bagi penulis untuk melakukan penelitian.
6. Seluruh responden yang dari tugas akhir ini yang telah membantu dalam proses penelitian ini.
7. Kedua orang tua, kakak selaku keluarga tercinta yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi secara langsung dan memberikan dukungan baik secara material dan dukungan moral, sehingga penulis dapat dengan lancar menjalani perkuliahan sampai dengan penulisan tugas akhir ini
8. Widi Septiya Ningrum selaku teman hidup yang telah selalu menemani penulis serta memberikan dukungan, motivasi dan juga semangat sehingga penulis dapat menjalani pelaksanaan perkuliahan sampai dengan tahap penulisan tugas akhir ini.
9. Untuk teman-teman terdekat penulis Tegar, Rian, Arya, Fikran, Syaikha, Ikra, Dhuha, Dalil, Hafiz, Muin, Farish dan yang lainnya tidak dapat disebutkan satu

persatu, terima kasih telah memberikan canda, tawa, suka, duka sejak awal duduk di bangku perkuliahan dan juga telah memberikan dukungan, semangat, motivasi dan juga doa bagi penulis.

10. Untuk Sobat Bray, KWB *Space* terima kasih telah menemani perjalanan penulis dari awal hingga saat ini dan semoga berlanjut kedepannya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah rahmat, karunia, dan kelapangan hati atas segala kebaikan yang beliau–beliau berikan kepada penulis dan semoga menjadi amal Sholeh, Amiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih ada kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mohon kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun demi penulisan yang lebih baik dimasa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 3 - Maret - 2026



(Arif Muslimin Fajaryanto)

21522168

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan media sosial telah membawa perubahan signifikan dalam strategi pemasaran, khususnya bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Instagram menjadi salah satu *platform* yang efektif untuk meningkatkan *brand awareness* dan memperluas jangkauan pasar dengan biaya yang relatif terjangkau. Namun, pemanfaatan media sosial yang belum optimal dapat menyebabkan rendahnya konversi penjualan. *Miss Brown*, sebagai UMKM yang bergerak di bidang makanan ringan sejak tahun 2020, menghadapi permasalahan rendahnya efektivitas promosi melalui Instagram yang terlihat dari fluktuasi dan rendahnya tingkat konversi pembelian. Permasalahan ini menunjukkan perlunya strategi pemasaran yang lebih terarah berdasarkan pemahaman perilaku pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan pola perilaku mereka di Instagram menggunakan metode *K-Means Clustering*. Variabel yang dianalisis meliputi preferensi jenis konten (gambar, video, *reels*), serta respons terhadap elemen visual promosi. Hasil pengelompokan diharapkan mampu menghasilkan segmentasi pelanggan yang lebih spesifik sehingga strategi pemasaran dapat disesuaikan secara lebih efektif, personal, dan efisien. Penerapan metode ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas promosi digital serta memperkuat daya saing UMKM *Miss Brown* di era persaingan bisnis berbasis teknologi.

Kata Kunci: Media Sosial, Instagram, UMKM, *K-Means Clustering*, Segmentasi Pelanggan, Strategi Pemasaran Digital.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	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.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 Landasan Teori	18
2.2.1 UMKM.....	18
2.2.2 Digital Marketing Instagram	19
2.2.3 Data Mining	19
2.2.4 Metode Elbow	21
2.2.5 Cluster	21
2.2.6 K-Means Clustering	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Objek Penelitian.....	23
3.2 Jenis Data	23
3.3 Pengumpulan Data	24
3.4 Alur Penelitian	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	30
4.1 Data <i>Selection</i>	30
4.2 <i>Pre-processing</i>	30
4.2.1 Cleaning Data.....	31
4.2.2 Transformasi Data	31
4.3 Metode <i>Elbow</i>	35
4.4 Analisis <i>K-Means Clustering</i>	37
4.4.1 Analisis Deskriptif	37
4.4.2 K-Means Cluster	39
4.4.3 Pengelompokan responden untuk setiap cluster	44
4.4.4 Profilisasi Cluster	46
BAB V PEMBAHASAN.....	54
5.1 Nilai Optimal <i>Cluster</i>	54

5.2	Proporsi <i>Cluster</i>	54
5.3	Karakteristik <i>Cluster</i>	56
5.4	Rekomendasi Rancangan Desain Terbaru	59
5.4.1	Varian Almond	59
5.4.2	Varian Keju	60
5.5	Perbandingan Desain Lama Dengan Terbaru	60
5.5.1	Hipotesis	60
5.5.2	Uji Wilcoxon	61
5.5.3	Perbedaan Desain Lama Dengan Terbaru	62
BAB VI PENUTUP		65
6.1	Kesimpulan	65
6.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Literatur.....	13
Tabel 3.1 Jenis Data.....	24
Tabel 3.2 Rancangan Kuisisioner.....	24
Tabel 4. 1 Aturan <i>Transformasi</i>	31
Tabel 4. 2 <i>Transformasi</i> Data	34
Tabel 4. 3 Nilai SSE	35
Tabel 4. 4 <i>Output Statistic</i> Deskriptif	37
Tabel 4. 5 <i>Output</i> Hasil <i>Initial Cluster Center</i>	39
Tabel 4. 6 <i>Iteration History</i>	41
Tabel 4. 7 Final <i>Cluster Centers</i>	41
Tabel 4. 8 Pengelompokan <i>cluster</i>	44
Tabel 4. 9 Pengelompokan Responden.....	44
Tabel 4. 10 Nilai Profilisasi Variabel Demografi	47
Tabel 4. 11 Nilai Profilisasi Variabel Visual, Konten, Audio Visual.....	49
Tabel 5. 1 Karakteristik <i>Cluster</i>	56
Tabel 5. 2 Uji <i>Wilcoxon</i>	61
Tabel 5. 3 Perbedaan Desain.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan <i>Knowledge Discovery in Databases</i>	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	27
Gambar 4. 1 Grafik <i>Elbow</i>	36
Gambar 5. 1 Grafik Proporsi <i>cluster</i>	54
Gambar 5. 2 Desain Terbaru Varian Almond.....	59
Gambar 5. 3 Desain Terbaru Varian Keju	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern saat ini, perkembangan teknologi dan komunikasi merupakan hal yang tidak dapat dihindari. Perkembangan teknologi memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kehidupan manusia di berbagai aspek, Inovasi teknologi tidak hanya memberikan dampak negatif, tetapi juga memberikan dampak positif bagi masyarakat, seperti kemudahan dalam mempelajari cara baru dalam melakukan suatu kegiatan. Salah satu inovasi teknologi dalam bidang informasi adalah media sosial. Dengan adanya media sosial, informasi yang dibutuhkan dapat diperoleh tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Media sosial juga memberikan banyak manfaat bagi UMKM, khususnya dalam meningkatkan pemasaran produk. (Vial, 2021). Pemasaran produk melalui media sosial memiliki dampak besar terhadap pertumbuhan bisnis. Dengan memanfaatkan media sosial, usaha kecil menengah dapat menarik perhatian calon konsumen baru melalui informasi yang menarik. Masyarakat dengan cepat mendapatkan informasi yang mereka butuhkan, sehingga memudahkan usaha dalam menjangkau konsumen secara luas. Calon konsumen juga lebih mudah mengakses bisnis tersebut. Selain itu, pemasaran ini memungkinkan pengenalan merek kepada masyarakat, yang dikenal sebagai *brand awareness*. Selain itu, penggunaan media sosial juga memiliki biaya yang relatif murah dan terjangkau. (Hamzah & Putri 2021).

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu penggerak yang sangat penting dan memberikan kontribusi besar bagi pembangunan ekonomi masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan Sebagian besar UMKM berasal dan tumbuh dari industri keluarga dan rumah tangga, serta UMKM memberikan kontribusi yang sangat besar dalam menciptakan lapangan kerja. Menurut Kementerian Usaha Mikro, Kecil dan Menengah, jumlah usaha mikro, kecil dan menengah Indonesia telah mencapai angka 30,18 juta unit usaha pada tahun 2024. UMKM memimpin struktur usaha di Indonesia yaitu sekitar 99,99%, terdiri dari 98,79% usaha mikro, usaha kecil sebesar 1,11% dan usaha menengah sebesar 0,09%. Sedangkan usaha besar hanya memberikan kontribusi 0,01% terhadap struktur usaha di Indonesia. (Aribawa, 2016)

Miss Brown merupakan usaha makanan ringan, yang didirikan di tahun 2020 oleh Nadin selaku *owner Miss Brown*. Aktivitas penjualan dilakukan secara *offline* di rumah dan *Online Store* melalui media sosial, semua kegiatan yang berkaitan dengan produksi dan pengemasan dikerjakan secara pribadi oleh *owner Miss Brown* sendiri. Setiap keuntungan atau kerugian yang dihasilkan oleh UMKM dapat dipakai oleh para pemangku kepentingan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan ekspansi pasar atau keputusan strategis lainnya. UMKM ini hanya memiliki dua karyawan saat ini, Meskipun hanya memiliki dua karyawan, termasuk pemiliknya, umkm ini mampu memproduksi hingga 100 *pcs* dalam sehari. Produk ini mampu bertahan hingga 6 bulan jika varian produk kering sedangkan untuk varian produk basah mampu bertahan hanya 10 hari.

Bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), Instagram menjadi alat strategis dalam memperluas jangkauan pasar, meningkatkan *brand awareness*, serta membangun loyalitas pelanggan tanpa membutuhkan biaya promosi yang besar. Namun, tantangan utama bagi banyak UMKM adalah bagaimana memanfaatkan *platform* tersebut secara efektif dan tepat sasaran agar pesan promosi dapat diterima dengan baik oleh *audiens* yang relevan. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh *Miss Brown*, yaitu hasil yang diperoleh dari promosi melalui Instagram belum maksimal. Hal ini dapat dilihat dari tingkat konversi pembelian. Pada tahun 2025 bulan Januari dan April tingkat konversi pembelian melalui Instagram sebanyak 3 pelanggan, bulan Februari, Mei dan November sebanyak 1 pelanggan, bulan Maret dan Juni sebanyak 2 pelanggan, dan yg paling banyak pada bulan Juli, Agustus dan Oktober sebanyak 4 pelanggan, yang dimana dengan tingkat konversi pembelian melalui Instagram tidak sebanding dengan upaya promosi yang telah dilakukan. Dengan jumlah pengikut Instagram sebanyak 1.200, maka potensi idealnya yang dapat dikonversi menjadi pelanggan adalah berkisaran 1% - 3% (Chaffey, 2017). Seharusnya UMKM *Miss Brown* mampu memperoleh sekitar 12 hingga 36 pelanggan per bulan. Kesenjangan yang cukup signifikan antara kondisi aktual dan kondisi ideal ini mengindikasikan bahwa strategi pemasaran melalui Instagram yang diterapkan belum optimal dalam menarik minat dan mengkonversi *audiens* menjadi pelanggan. Peningkatan desain konten Instagram pada UMKM *Miss Brown* menjadi sangat penting untuk dilakukan karena permasalahan utama yang dihadapi bukan hanya terletak pada jangkauan pemasaran, tetapi pada rendahnya kemampuan konten dalam mengkonversi *audiens* menjadi pelanggan. jumlah pelanggan yang melakukan pembelian

melalui Instagram hanya berada pada kisaran 1–4 pelanggan per bulan, yang menunjukkan bahwa meskipun aktivitas promosi telah dilakukan, hasil konversinya masih sangat rendah. sehingga terdapat kesenjangan signifikan antara kondisi aktual dan idealnya. Hal ini mengindikasikan bahwa masalah utama bukan pada jangkauan (*traffic*), melainkan pada kualitas dan daya tarik konten promosi itu sendiri. Meskipun strategi pemasaran lain seperti penggunaan iklan berbayar (*ads*) atau ekspansi ke *platform e-commerce* dapat dilakukan, langkah tersebut cenderung berfokus pada peningkatan jangkauan (*traffic*), bukan pada peningkatan jumlah konversi. Dalam konteks ini, penggunaan *ads* memang dapat meningkatkan *traffic* secara cepat, Tanpa fondasi konten yang kuat, *ads* justru berisiko menjadi tidak efisien karena hanya mendatangkan *audiens* baru yang pada akhirnya juga tidak terkonversi. Dengan kata lain, memperbesar jangkauan tanpa memperbaiki kualitas konten sama dengan memperbesar peluang kegagalan konversi dalam skala yang lebih luas. Oleh karena itu, dibandingkan langsung mengalokasikan sumber daya pada iklan berbayar, memperkuat desain konten melalui pendekatan *Clustering* merupakan langkah yang lebih strategis, berkelanjutan, dan memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap peningkatan penjualan UMKM *Miss Brown*. Masalah ini menunjukkan bahwa strategi *marketing* melalui konten Instagram *Miss Brown* belum terlalu efektif dalam menarik perhatian dan mempengaruhi perilaku pelanggan. Kelemahan tersebut disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap pola perilaku *customer* di media sosial. Setiap pelanggan memiliki karakteristik, preferensi, dan respons yang berbeda terhadap konten promosi. Sebagian pelanggan mungkin lebih tertarik pada konten visual yang menarik, sebagian lain pada konten informatif atau video interaktif. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode analisis yang mampu mengelompokkan pelanggan berdasarkan pola perilaku mereka agar strategi *marketing* dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kelompok. Salah satu metode analisis data yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut adalah *K-Means Clustering*.

Dengan menerapkan *K-Means Clustering*, *Miss Brown* dapat mengidentifikasi segmentasi pelanggan berdasarkan perilaku mereka di Instagram, seperti tingkat interaksi terhadap konten, preferensi terhadap jenis konten (gambar, video, *reels*), serta respons terhadap elemen visual promosi (warna, huruf, dan desain). Hasil analisis ini akan membantu *Miss Brown* memahami kelompok pelanggan mana yang lebih responsif terhadap jenis konten tertentu, sehingga strategi *marketing* dapat diarahkan secara lebih terfokus, personal, dan efisien. Dengan demikian, penerapan analisis *K-Means*

Clustering dalam pengelompokan pola perilaku customer tidak hanya meningkatkan efektivitas promosi di Instagram, tetapi juga dapat memperkuat daya saing UMKM *Miss Brown* di tengah persaingan digital yang semakin ketat.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Berapa kelompok pelanggan *Miss Brown* dari penerapan metode *K-Means cluster* berdasarkan persepsi pelanggan terhadap konten promosi di Instagram?
2. Bagaimana rekomendasi rancangan baru konten Instagram berdasarkan persepsi pelanggan?
3. Bagaimana persepsi pelanggan terhadap *Design* promosi konten di Instagram yg baru dibandingkan dengan desain promosi yg lama?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan dari penelitian:

1. Menentukan jumlah kelompok atau *cluster* pelanggan *Miss Brown* berdasarkan persepsi pelanggan terhadap konten promosi di Instagram melalui penerapan *K-Means Clustering*.
2. Menyusun rekomendasi rancangan konten Instagram yang baru berdasarkan hasil pengelompokan persepsi pelanggan, sehingga desain dan isi konten dapat disesuaikan dengan karakteristik pelanggan.
3. Menganalisis perbandingan persepsi pelanggan terhadap desain promosi konten Instagram yang baru dengan desain promosi sebelumnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat dari penelitian ini:

1. Bagi UMKM

- 1) Meningkatkan efektivitas promosi digital.

Dengan hasil analisis *K-Means Clustering*, UMKM dapat memahami kelompok pelanggan berdasarkan pola perilaku mereka di Instagram, sehingga konten promosi dapat disesuaikan dengan preferensi masing-masing segmen pelanggan.

- 2) Membantu pengambilan keputusan berbasis data.

UMKM dapat menggunakan hasil analisis ini sebagai dasar dalam menentukan strategi *marketing* yang lebih terarah, tidak hanya

berdasarkan intuisi, tetapi juga berdasarkan data perilaku pelanggan yang nyata.

3) Meningkatkan *engagement* dan penjualan.

Dengan memahami tipe pelanggan yang lebih tertarik pada jenis konten tertentu (seperti video, gambar, atau desain visual tertentu), *Miss Brown* dapat membuat konten yang lebih menarik dan berpotensi meningkatkan interaksi serta konversi pembelian.

2. Bagi Dunia Akademik

1) Menambah ilmu pengetahuan di bidang data *Mining* dan pemasaran digital.

Penelitian ini memperkaya literatur akademik dengan contoh penerapan nyata metode *K-Means Clustering* dalam bidang pemasaran, khususnya pada media sosial seperti Instagram.

2) Mendukung pembelajaran dalam bidang bisnis digital.

Hasil penelitian ini bisa digunakan oleh mahasiswa, dosen, maupun praktisi untuk memahami pentingnya pengelompokan perilaku pelanggan dalam menentukan strategi promosi yang tepat di era digital.

3) Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian lain, baik dalam hal penerapan metode *Clustering* yang berbeda maupun dalam konteks *platform* media sosial yang lain.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut ini merupakan batasan pada penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada umkm *Miss Brown*.
2. Penelitian ini dilakukan untuk memahami pola perilaku *customer* umkm *Miss Brown* terhadap *marketing* pada konten Instagram.
3. Metode penelitian ini menggunakan studi literatur, kuesioner sebagai pengambilan data dan juga menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk analisis data.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur ini mencakup penjelasan berdasarkan jurnal ilmiah yang membahas penelitian sebelumnya terkait topik atau metode yang telah dikaji. Tujuan utama dari kajian literatur ini adalah untuk memahami secara mendalam perkembangan penelitian sebelumnya, teori-teori, temuan, serta gagasan yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Proses melakukan kajian literatur melibatkan pencarian berbagai sumber informasi seperti jurnal, buku, artikel, skripsi, tesis, dan sumber-sumber lainnya yang relevan dengan topik penelitian ini. Kajian literatur merupakan langkah penting dalam proses penelitian yang dapat membantu memperkuat dasar teoritis dan metodologis dari penelitian tersebut.

Penerapan metode *cluster* terdapat pada bidang makanan mengenai pengelompokan penjualan produk *frozen Foods*, yang dilakukan oleh Luthfia Azzahra & Amru Yasir, (2024) dengan judul “**Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food**” Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *K-Means Clustering* dalam pengelompokan penjualan *frozen Foods* untuk mengetahui pengelompokan minat konsumen terhadap suatu produk makanan beku. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah *cluster* yang paling optimal adalah dua *cluster*. Dari 45 data produk makanan beku, terdapat 3 produk makanan beku yang masuk ke dalam *cluster* 1 dan 42 produk makanan beku yang masuk ke dalam *cluster* 2.

Selanjutnya penelitian yang sejenis dengan menggunakan metode *cluster* juga pada bidang strategi yang dilakukan oleh Rahmadani Hidayat et.al, (2024) dengan judul “**DeterMining The Marketing Strategy Of STIE Mahaputra Riau Using K-Means Clustering Algorithm Method**” Penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi pemasaran dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Metode algoritma *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan atribut nama siswa, sekolah asal, daerah asal, dan program studi yang dipilih. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari total 750 data siswa, mereka dikelompokkan menjadi 3 *cluster*. *Cluster* 1 terdiri dari 145 siswa yang berasal dari Kabupaten Rokan Hulu, Indragiri Hilir, Bengkalis, Kuantan Singingi, dan Sumatera Barat. *Cluster* 2 terdiri

dari 344 siswa yang berasal dari Kabupaten Kampar dan Indragiri Hulu. Sementara itu, *Cluster* 3 berjumlah 261 siswa yang berasal dari Kabupaten Pelalawan, Siak, dan Rokan Hilir.

Selanjutnya analisis *cluster* untuk pengelompokan balita *stunting* dengan algoritma *k-medoids* yang dilakukan oleh Yuegilion Pranayama Purba et al, (2021) yang berjudul **“Penerapan Algoritma K-medoids Dalam Pengelompokan Balita Stunting Di Indonesia”** Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi mana yang mengalami bayi *stunting* dengan *cluster* tertinggi maupun *cluster* terendah yang berguna sebagai masukan bagi pemerintah untuk menangani dengan cepat penurunan *stunting* di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan Adapun hasil perhitungan manual dan hasil *Clustering* yang dievaluasi menggunakan *Software RapidMiner 5.3* mendapatkan hasil yang sama yaitu terdapat 28 provinsi dengan *cluster* tertinggi dan 6 provinsi. Adapun hasil perhitungan manual dan hasil *Clustering* yang dievaluasi menggunakan *Software RapidMiner 5.3* mendapatkan hasil yang sama yaitu terdapat 28 provinsi dengan *cluster* tertinggi dan 6 provinsi.

Penelitian lain pada bidang *Fashion* yang dilakukan oleh Feri Sulianta et al. (2024) dengan judul **“Revealing Consumer Preferences In The Fashion Industry Using K-Means Clustering”** Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan konsumen ke dalam beberapa klaster berdasarkan kesamaan perilaku dan preferensi mereka terhadap produk *Fashion*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah klaster optimal yang diperoleh adalah empat kelompok konsumen, yang masing-masing menunjukkan perilaku dan preferensi yang berbeda. *Cluster* pertama menggambarkan kelompok konsumen yang sensitif terhadap harga, sedangkan *cluster* kedua terdiri dari konsumen yang setia pada merek premium. *Cluster* ketiga berisi konsumen yang mengejar tren terkini (*trend seekers*), Sementara *cluster* keempat menunjukkan konsumen pembeli musiman (*seasonal buyers*) yang hanya aktif pada periode promosi tertentu. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa harga dan rating produk merupakan faktor dominan yang memengaruhi pola perilaku pembelian konsumen.

Selanjutnya pada penelitian yang serupa pada bidang *Fashion* yang dilakukan oleh Andreea-Ionela PUIU, (2020) dengan judul **“Clustering Consumers Through Their Consumption Behavior Analysis On The Fashion Industry”** Penelitian ini bertujuan untuk bertujuan untuk mengonfirmasi validitas skala inventaris gaya konsumen, yang dikembangkan oleh Sproles dan Kendall (1986) pada individu berusia 18-45 tahun berdasarkan perilaku konsumsi mereka dalam industri pakaian. Hasil penelitian ini memperoleh delapan *cluster* yang didefinisikan sebagai: "konsumen kasual", "konsumen pencari kualitas", "konsumen irasional", "konsumen

acuh tak acuh", "konsumen kebiasaan", "konsumen sesekali", "konsumen kesadaran mode", dan "konsumen pasif".

Pada penelitian selanjutnya yang serupa pada bidang *Fashion* namun dengan melalui pendekatan AIO (*Activities, Interest, Opinions*) yang dilakukan oleh Tiara Verita Yastica, (2025) dengan judul **“Clustered For Clarity: Leveraging AIO And K-Means To Decode The Modest Fashion Market For Indonesian Muslimah”** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan profil konsumen yang detail yang mendukung strategi pemasaran yang lebih terarah dan relevan secara budaya bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebar kuesioner secara daring dengan total responden yaitu 450 orang dengan jenis kelamin Perempuan yang rutin membeli busana Muslimah dengan skala *likert* poin 7. Hasil penelitian menawarkan panduan praktis bagi UMKM dalam menyesuaikan strategi pemasaran.

Selanjutnya analisis metode *cluster* dengan algoritma *K-Means* yang dilakukan oleh Isria Miharti Putri et al, (2025) dengan judul **“Clustering Korean Drama Viewers Preferences For Marketing Strategy Optimization Using the K-Means Algorithm on the My Drama List Platform”** Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi segmen preferensi penonton dengan menerapkan algoritma *K-Means* untuk melakukan proses *Clustering*. Analisis dilakukan terhadap 500 drama Korea dari *platform My Drama List* yang dirilis pada periode 2020 hingga 2023. Fitur yang digunakan dalam proses *Clustering* meliputi rating, jumlah penonton (*no_of_viewers*), tahun rilis (*year*), dan genre. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Cluster 1* adalah segmen pasar terbesar, mencakup 323 drama dengan genre dominan “Drama dan Romansa” serta rata-rata rating 7,64. Sebaliknya, *Cluster 2* adalah segmen *niche* berkualitas tinggi yang hanya terdiri dari 16 drama tetapi memiliki rata-rata rating tertinggi (8,29) serta rata-rata jumlah penonton tertinggi (25.739), dengan genre dominan “Drama dan Misteri.” Dua segmen lainnya adalah *Cluster 0* (58 drama) yang berfokus pada genre “*Thriller*” dan “Misteri,” serta *Cluster 3* (147 drama) yang didominasi genre “Komedi, Fantasi, dan Romansa.”

Penelitian dengan menggunakan metode *Clustering* dilakukan oleh Ai Alawiyah & Nurul Aghnia, (2025) dengan judul **“Implementasi Clustering Algoritma K-Means Pada Penjualan Beras di CV Tangguh Bumi Perkasa”** Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi pola penjualan beras di CV Tangguh Bumi Perkasa menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Data penjualan bulanan selama dua tahun terakhir dianalisis untuk menentukan pola penjualan berdasarkan jenis beras, yaitu beras baru dan beras lama. Hasil

penelitian menunjukkan pengelompokan dalam dua *cluster*, di mana *cluster* 1 mencerminkan penjualan beras baru tinggi dan beras lama rendah, sedangkan *cluster* 2 menunjukkan penjualan beras baru semakin tinggi dengan penurunan penjualan beras lama. Iterasi kedua menghasilkan nilai *centroid* yang lebih optimal, yaitu 658.33, 162.5 *cluster* 1 dan 780.83, 181.66 *cluster* 2. Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma *K-Means* efektif untuk analisis pola penjualan, memberikan wawasan strategis untuk pemasaran dan distribusi.

Selanjutnya adalah implementasi metode *Clustering* yang dilakukan oleh Nadia Widari Nasution et al, (2025) yang berjudul **“Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Dalam Pengelompokan Hasil Tangkap Ikan Di Kepulauan Riau”** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelompokan jenis ikan berdasarkan titik lokasinya agar dapat menyesuaikan dengan waktu dan juga alat tangkap yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transaksi yang termasuk *cluster* 1 adalah kategori unggul dengan jumlah 7 data. Selain itu, pada *cluster* 0 dengan jumlah 6 data.

Selanjutnya penerapan metode *Sostac* terhadap strategi pemasaran digital yang dilakukan oleh Muhammad Fernandi et al, (2025) dengan judul **“Strategi Pemasaran Digital Menggunakan Metode *SOSTAC* Untuk Meningkatkan *Engagement rate* Akun Instagram”** Penelitian ini bertujuan untuk *engagement rate* sebagai indikator kinerja media sosial menganalisis strategi pemasaran digital yang diterapkan oleh akun Instagram @sahabat.petani milik PT Pupuk Indonesia (Persero). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *engagement rate* akun masih rendah yaitu 0,63%, di bawah rata-rata *Industry* pupuk. Beberapa faktor utama penyebabnya adalah belum adanya tim khusus media sosial, unggahan konten yang tidak konsisten, kurangnya respons admin terhadap *audiens*, keterbatasan anggaran digital *marketing*, serta kendala teknis akibat perbedaan lokasi antara tim dan sumber konten. Strategi yang dirumuskan meliputi penjadwalan konten secara konsisten, kolaborasi dengan *influencer*, dan kampanye edukatif. Hasilnya, *engagement rate* meningkat menjadi 4,17% pada bulan Mei 2025. Berdasarkan analisis SWOT dan Matriks IE, strategi yang disarankan adalah strategi pertumbuhan (*growth strategy*) dengan pendekatan SO (*Strength Opportunity*), yaitu mengoptimalkan kekuatan internal untuk memanfaatkan peluang eksternal. Strategi ini terbukti efektif meningkatkan *engagement rate* dan mengoptimalkan interaksi *audiens* di akun Instagram sahabat. Petani.

Penelitian yang serupa yang dilakukan oleh Erfian Junianto et. al (2021) dengan judul **“Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Menentukan Strategi Pemasaran Di CV. Integreet**

Konstruksi” Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data penjualan dari bulan Agustus-November yang terdiri dari 212 sampel data. *Cluster* yang terbentuk berjumlah tiga *cluster*, dengan *cluster* pertama berjumlah 103 data, *cluster* dua berjumlah 58 data, dan *cluster* ke tiga berjumlah 51 data. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam penentuan strategi pemasaran yang paling tepat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lily Wulandari & Bima Olga Yogantara (2022) dengan judul **“Algorithm Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means for Clustering Countries Based on Economy and Health”** Pada penelitian bertujuan untuk mengelompokkan negara di dunia menjadi dua kategori yaitu negara maju dan berkembang dengan kategori tingkat kesejahteraan masyarakat. Hasil penelitian ini pada algoritma *K-Means* menghasilkan 32 negara maju dan 135 negara berkembang, algoritma *Fuzzy c-Means* menghasilkan 33 negara maju dan 134 negara berkembang. Hasil pengujian performa dengan parameter *Davies Bouldin Index* pada algoritma *K-Means* mendapatkan nilai paling kecil (lebih baik), yaitu sebesar 0.6606398 DB. Sementara itu, hasil pengujian dengan parameter *Silhouette Coefficient* pada *Fuzzy C-Means* adalah semakin besar nilainya (semakin baik) dan mendapatkan nilai sebesar 0.896 S. Di sisi lain, Pengujian yang cukup signifikan pada penelitian ini adalah hasil pengukuran parameter *Execution Time* pada algoritma *K-Means* , yakni sebesar 0.00199 detik dan prosesnya jauh lebih cepat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Barbara Cardone & Ferdinando Di Martino (2020) yang berjudul **“A Novel Fuzzy Entropy-Based Method to Improve the Performance of the Fuzzy C-Means Algorithm”** penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan variasi FCM di mana pusat-pusat kluster optimal awal diperoleh dengan mengimplementasikan algoritma FCM berbobot, yang bobotnya ditetapkan dengan menghitung fungsi Shannon *Fuzzy Entropy*. Hasil uji perbandingan yang diterapkan pada berbagai set data klasifikasi dari *UCI Machine Learning Repository* menunjukkan bahwa algoritma kami menunjukkan peningkatan dalam semua kasus yang berkaitan dengan kinerja FCM.

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Ngo Quang Trung & Nguyen Van Thanh, (2022) yang berjudul **“Evaluation of Digital Marketing Technologies with Fuzzy Linguistic MCDM Methods”** tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah model pengambilan keputusan multikriteria berbasis *fuzzy spherical* yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan memilih teknologi pemasaran digital secara lebih akurat dan terukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model MCDM *fuzzy spherical* yang dikembangkan mampu

mengidentifikasi dan menganalisis kriteria serta alternatif teknologi pemasaran digital secara sistematis. Proses pemeringkatan menggunakan TOPSIS menghasilkan rekomendasi teknologi terbaik yang paling mendekati kondisi ideal sesuai kebutuhan organisasi.

Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Orlyn Besabella & Marife Fallore, (2021) dengan judul ***“An Integrated AHP-TOPSIS for Evaluating Online Marketing Strategies for the Hospitality Industry”*** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu pendekatan analitis yang komprehensif untuk mengevaluasi berbagai strategi pemasaran *Online* dalam industri perhotelan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kredibilitas strategi pemasaran *Online* menjadi faktor dengan prioritas tertinggi bagi pelanggan, sedangkan bisnis lebih menitikberatkan pada loyalitas pelanggan. Melalui integrasi AHP dan TOPSIS, penelitian menemukan bahwa mesin pencari merupakan strategi pemasaran *Online* yang paling disukai oleh kedua perspektif, yaitu pelanggan maupun pelaku bisnis.

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Shujuan Guo, (2022) dengan judul ***“E-commerce Precision Marketing And Consumer Behavior Models Based On IoT Clustering Algorithm”*** Artikel ini bertujuan untuk mengkaji model presisi *e-commerce* dan model perilaku konsumen berdasarkan algoritma *Clustering*, serta melakukan penelitian mendalam mengenai algoritma distribusi campuran Gaussian, perilaku konsumen dan konstruksi modelnya, serta strategi pemasaran presisi dalam algoritma *Clustering*. Pertama, dilakukan banyak analisis dan pembahasan mengenai strategi pemasaran presisi serta pembangunan model perilaku konsumen. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode pemasaran presisi yang menggunakan algoritma *Clustering* lebih sesuai dengan perkembangan *e-commerce* modern. Penerapan algoritma tersebut dalam strategi pemasaran presisi perusahaan dan model perilaku konsumen telah mendorong perkembangan perusahaan secara signifikan, sehingga mampu meningkatkan volume penjualan perusahaan hingga mencapai 9,8%.

Dalam konteks penelitian ini, kajian literatur difokuskan pada penelitian-penelitian yang membahas digital *marketing* melalui media sosial Instagram, khususnya yang berkaitan dengan persepsi dan perilaku konsumen terhadap konten promosi, baik pada UMKM maupun sektor bisnis lainnya. Penelitian terdahulu umumnya mengkaji efektivitas konten Instagram terhadap variabel pemasaran seperti minat beli, keputusan pembelian, *brand awareness*, dan tingkat keterlibatan pelanggan dengan menggunakan berbagai pendekatan metode analisis. Namun demikian, setiap penelitian memiliki fokus, metode, dan objek penelitian yang berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan analisis secara sistematis terhadap penelitian-penelitian tersebut

untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, serta keterbatasan yang ada. Analisis ini selanjutnya digunakan untuk menemukan *research gap* atau celah penelitian yang belum banyak dikaji oleh penelitian sebelumnya. Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, masih ditemukan keterbatasan dalam hal pengelompokan pelanggan berdasarkan pola persepsi mereka terhadap konten promosi Instagram, khususnya dengan menggunakan pendekatan data *Mining* seperti *K-Means Clustering*. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada analisis hubungan antar variabel, sehingga belum mampu menggambarkan segmentasi pelanggan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dengan menerapkan metode *K-Means Clustering* dalam mengelompokkan pola perilaku dan persepsi pelanggan terhadap strategi digital *marketing* melalui konten Instagram pada UMKM *Miss Brown*. Berikut ini merupakan tabel kajian literatur yang disajikan ringkasan penelitian terdahulu yang relevan.

Tabel 2.1 Kajian Literatur

No.	Penulis	Judul	<i>Research Focus</i>								
			<i>K-Means Clustering</i>	<i>Fuzzy C-Means</i>	Topsis	<i>Sostac</i>	<i>K-Medoids</i>	Makanan	Fashion	Strategi	Kesehatan
1.	(Lutfhia Azzahra & Amru Yasir, 2024)	Metode <i>K-Means Clustering</i> Dalam Pengelompokan Penjualan Produk <i>Frozen Food</i>	✓					✓			
2.	(Rahmadani et al, 2024)	<i>DeterMining The Marketing Strategy Of STIE Mahaputra Riau Using K-Means Clustering Algorithm Method</i>	✓							✓	
3.	(Yuegilion Pranayama Purba et al , 2021)	Penerapan Algoritma <i>K-medoids</i> Dalam Pengelompokan Balita <i>Stunting</i> Di Indonesia					✓				✓
4.	(Feri Sulianta et al, 2024)	<i>Revealing Consumer Preferences In The Fashion</i>	✓								

No.	Penulis	Judul	K-Means Clustering	Fuzzy C- Means	Topsis	Sostac	K-Medoids	Research Focus			
								Makanan	Fashion	Strategi	Kesehatan
		<i>Industry Using K-Means Clustering</i>									
5.	(Andreea Ionela PUI U, 2020)	<i>Clustering Consumers Through Their Consumption Behavior Analysis On The Fashion Industry</i>	✓						✓		
6.	(Tiara Verita Yastica, 2025)	<i>Clustered For Clarity: Leveraging AIO And K- Means To Decode The Modest Fashion Market For Indonesian Muslimah</i>	✓						✓		
7.	(Isria Miharti Putri et al, 2025)	<i>Clustering Korean Drama Viewers Preferences For Marketing Strategy Optimization Using the K- Means Algorithm on the My Drama List Platform</i>	✓							✓	

No.	Penulis	Judul	Research Focus								
			<i>K-Means Clustering</i>	<i>Fuzzy C-Means</i>	Topsis	<i>Sostac</i>	<i>K-Medoids</i>	Makanan	Fashion	Strategi	Kesehatan
8.	(Ai Alawiyah et al, 2025)	Implementasi Algoritma <i>K-Means</i> Pada Penjualan Beras di CV Tangguh Bumi Perkasa	✓					✓			
9.	(Nadia Widari Nasution et al, 2025)	Implementasi Algoritma <i>K-Means Clustering</i> Dalam Pengelompokan Hasil Tangkap Ikan Di Kepulauan Riau	✓					✓			
10.	(Muhammad Fernandi et al, 2025)	Strategi Pemasaran Digital <i>Marketing</i> Menggunakan Metode <i>SOSTAC</i> Untuk Meningkatkan <i>Engagement rate</i> Akun Instagram				✓					
11.	(Lily Wulandari & Bima Olga Yogantara, 2022)	<i>Algorithm Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means for Clustering Countries</i>	✓	✓							

No.	Penulis	Judul	K-Means Clustering	Fuzzy C- Means	Topsis	Sostac	K-Medoids	Research Focus			
								Makanan	Fashion	Strategi	Kesehatan
		<i>Based on Economy and Health</i>									
12.	(Barbara Cardone & Ferdinando Di Martino, 2020)	<i>A Novel Fuzzy Entropy-Based Method to Improve the Performance of the Fuzzy C-Means Algorithm</i>		✓							
13.	(Ngo Quang Trung & Nguyen Van Thanh, 2022)	<i>Evaluation of Digital Marketing Technologies with Fuzzy Linguistic MCDM Methods</i>		✓							
14.	(Orlyn Besabella & Marife Fallore, 2021)	<i>An Integrated AHP-TOPSIS For Evaluating Online Marketing Strategies For The Hospitality Industry</i>			✓					✓	
15.	(Shujuan Guo, 2022)	<i>E-commerce Precision Marketing And Consumer Behavior Models Based On IoT Clustering Algorithm</i>	✓								

Tabel 2.1 menunjukkan beberapa penelitian yang telah menerapkan metode analisis data seperti *Fuzzy C-Means*, *K-Medoids*, atau metode pengambilan keputusan seperti TOPSIS dan *SOSTAC* dalam konteks pemasaran digital. Namun, penelitian-penelitian tersebut lebih banyak digunakan untuk penilaian strategi, pemilihan alternatif, atau evaluasi kinerja pemasaran, bukan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan pola persepsi mereka terhadap konten promosi Instagram. Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, dapat diidentifikasi adanya *research gap*, yaitu Belum banyak penelitian yang mengelompokkan pelanggan UMKM berdasarkan persepsi mereka terhadap konten promosi Instagram, khususnya menggunakan pendekatan data *Mining*, Minimnya penggunaan metode *K-Means Clustering* dalam analisis persepsi pelanggan terhadap konten digital *marketing* Instagram, terutama pada studi kasus UMKM, Kurangnya rekomendasi strategi konten Instagram yang disusun berdasarkan hasil segmentasi pelanggan, sehingga strategi promosi belum bersifat personal dan tepat sasaran.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *UMKM*

UMKM merupakan sektor ekonomi yang memiliki kemampuan besar dalam menyerap tenaga kerja dan mendistribusikan pendapatan, sehingga menjadi fondasi penting bagi pertumbuhan ekonomi nasional. UMKM adalah entitas usaha yang bersifat fleksibel, adaptif, dan mampu bertahan menghadapi dinamika ekonomi. (Sartono et al, 2021) Menurut Undang - Undang No. 20 Pasal 1 tahun 2008 tentang usaha mikro, kecil, menengah sebagai berikut (DPR, 2008):

1. Usaha mikro adalah usaha produktif milik perorangan dan badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria usaha mikro sebagaimana diatur dalam Undang - Undang ini
2. Usaha kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri yang dilakukan oleh orang perorangan ataupun badan usaha yang bukan merupakan cabang Perusahaan yang dimiliki, dikuasai ataupun menjadi bagian langsung atau tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria usaha kecil sebagaimana yang dimaksudkan dengan Undang -Undang ini
3. Usaha menengah merupakan usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh perorangan ataupun badan usaha yang bukan merupakan anak Perusahaan ataupun cabang Perusahaan yang dimiliki, dikuasai atau menjadi bagian langsung ataupun tidak langsung dengan usaha kecil ataupun besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang - Undang ini
4. Usaha Besar adalah usaha ekonomi produktif yang dilakukan oleh badan usaha dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan lebih besar dari Usaha Menengah, yang meliputi usaha nasional milik negara atau swasta, usaha patungan, dan usaha asing yang melakukan kegiatan ekonomi di Indonesia.
5. Dunia Usaha adalah Usaha Mikro, Usaha Kecil, Usaha Menengah, dan Usaha Besar yang melakukan kegiatan ekonomi di Indonesia dan berdomisili di Indonesia.

Adapun kriteria UMKM yang diatur dalam pasal 6 UU No. 22 Tahun 2008 antara lain:

1. Usaha Mikro memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp50.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha ataupun memiliki hasil penjualan tahunan Rp300.000.000
2. Usaha Kecil memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp50.000.000 hingga paling banyak adalah Rp500.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha atau pun

memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp300.000.000 hingga paling banyak adalah Rp2.500.000.000

3. Usaha Menengah memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp500.000.00 hingga paling banyak adalah Rp10.000.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha ataupun memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp50.000.000.000

2.2.2 Digital Marketing Instagram

Pemasaran digital Instagram merupakan strategi pemasaran digital yang memanfaatkan media sosial Instagram dengan jangkauan secara luas. Instagram dipergunakan untuk media promosi karena efektif, memanfaatkan untuk mengenalkan, memberikan informasi serta mempromosikan produk atau layanan. Instagram mempunyai beberapa kegunaan salah satunya adalah menyampaikan informasi melalui foto, video yang dapat digunakan untuk media promosi. (Sugiharto et.al , 2022)

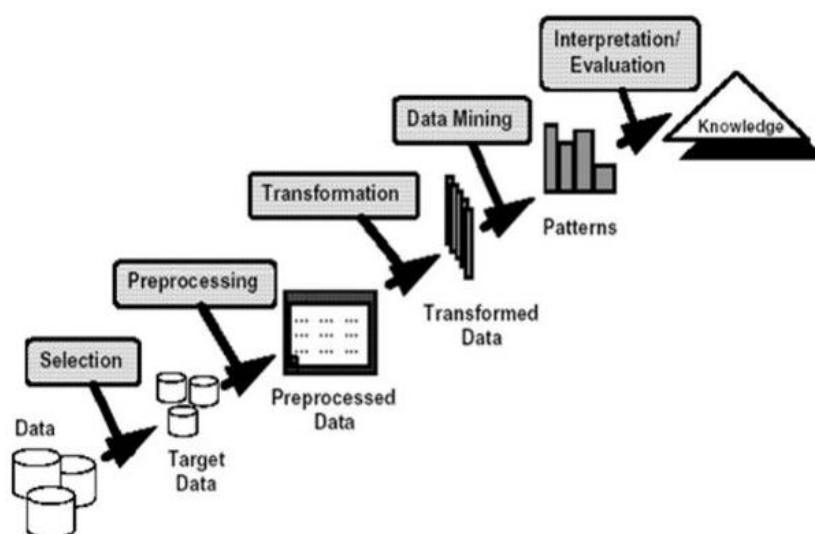
Instagram adalah media sosial berfokus kepada foto dan video, Instagram merupakan salah satu sosial media yang sangat populer di negara Indonesia, banyak perusahaan yang menggunakan sosial media Instagram untuk kepentingan promosi, Instagram memberikan salah satu kesempatan untuk pelaku bisnis menampilkan profil bisnis mereka dan juga *audiens* merupakan calon pembeli dapat berinteraksi dengan akun bisnis tersebut. (Safitri & Prananingrum, 2024)

2.2.3 Data Mining

Data Mining merupakan salah satu bidang ilmu komputer yang berfokus pada proses penggalian informasi dari himpunan data berukuran yang sangat besar. *Data Mining* adalah proses mengekstraksi pola, pengetahuan tersembunyi dan informasi penting dari dalam jumlah data yang sangat besar secara otomatis maupun semi otomatis dengan memanfaatkan metode *statistic*, serta teknik database, *Data Mining* bukan hanya sekadar proses analisis, tetapi merupakan aktivitas komprehensif untuk menemukan pola yang sebelumnya tidak diketahui dan dapat memberikan nilai tambah bagi pengambilan keputusan. (Han, et al. 2012). *Data Mining* dipergunakan sebagai alat analitik yang digunakan untuk mengeksplorasi data dalam jumlah masif untuk menemukan hubungan yang tidak tampak secara langsung, yang kemudian dapat digunakan untuk prediksi, klasifikasi, segmentasi, dan rekomendasi strategi bisnis. Secara keseluruhan, *Data Mining* merupakan proses penting yang berfungsi mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai melalui teknik analisis terstruktur, sehingga dapat membantu organisasi dalam memahami perilaku konsumen, memprediksi pola masa depan, dan mengambil keputusan strategis yang lebih tepat dalam bentuk berbasis data (Larose 2005). *Data*

Mining merupakan inti dari proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*, yaitu tahapan untuk mengidentifikasi, mengekstrak, dan menginterpretasi pola yang bermakna dari data yang sangat besar dan kompleks (Florin Gorunescu, 2011).

Knowledge Discovery in Databases (KDD) merupakan rangkaian prosedur untuk mengekstraksi pengetahuan dari data yang sebelumnya tersembunyi dan tidak diketahui, melalui kombinasi teknik *statistic* dan pemrosesan basis data. Proses ini menciptakan model atau pola yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih baik. Berikut ini merupakan tahapan dari data *Mining* ataupun *Knowledge Discovery in Databases*:



Gambar 2. 1 Tahapan *Knowledge Discovery in Databases*

Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Knowledge-Discovery-In-Databases-KDD-Process_fig1_346813072

Di bawah ini merupakan penjelasan dari tahapan *Knowledge Discovery in Databases* sebagai berikut:

1. *Data Selection*

Pada tahap ini yaitu memilih data yang relevan, data yang dipilih adalah data yang sesuai dengan tujuan penelitian, data yang terpilih nantinya akan digunakan pada proses data *Mining*.

2. *Pre-Proccesing*

Proses pembersihan data dari kesalahan, duplikasi, nilai hilang, atau inkonsistensi yang dapat mengganggu, data yang tidak relevan atau mengandung *noise* dihapus atau diperbaiki tujuannya yaitu agar data lebih bersih, konsisten dan layak digunakan.

3. *Transformasi*

Data akan disesuaikan ke dalam *format* yang sesuai dengan metode data *Mining*. Proses ini dapat meliputi normalisasi, standardisasi, pengkodean, agregasi ataupun pembentukan atribut baru.

4. *Data Mining*

Menggunakan teknik atau metode tertentu untuk menganalisis data guna mendapatkan hasil yang diinginkan, termasuk pengetahuan penting atau tersembunyi. Pemilihan teknik ini harus sesuai dengan tujuan proses penemuan pengetahuan basis data agar hasilnya relevan.

5. *Interpretation*

Untuk menilai apakah pola atau model yang ditemukan benar-benar bermakna, valid, dan relevan. Pola dievaluasi untuk memastikan memberikan informasi yang akurat dan bermanfaat. Jika terdapat pola yang tidak signifikan, maka dapat dieliminasi. Hasil akhir dari tahap ini berupa pola terpilih.

2.2.4 *Metode Elbow*

Metode *Elbow* adalah teknik yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* optimal (nilai k) dalam algoritma *Clustering*, metode ini digunakan untuk menghitung nilai *Sum of Squared Errors* (SSE) untuk berbagai nilai k . Metode *Elbow* digunakan untuk menentukan segmentasi perilaku pengguna pada *e-commerce* besar, dan mereka menyatakan bahwa metode ini tetap menjadi pendekatan yang efektif karena kesederhanaan dan ketepatan identifikasi pola. metode *Elbow* digunakan untuk menentukan jumlah kluster optimal dalam pemetaan perilaku konsumen digital, dan hasilnya menunjukkan bahwa pemilihan jumlah kluster yang tepat sangat memengaruhi kualitas analisis *marketing* digital.

2.2.5 *Cluster*

Cluster adalah sekumpulan data yang dikelompokkan berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik tertentu sehingga setiap objek dalam satu *cluster* memiliki kesamaan yang tinggi, sedangkan objek antar *cluster* memiliki perbedaan yang signifikan. *cluster* merupakan pengelompokan objek ke dalam kelas homogen berdasarkan ukuran kedekatan (*similarity*) atau jarak (*distance*). *Cluster* dibentuk berdasarkan struktur alami (*natural grouping*) yang muncul dari data tanpa adanya label awal. (Han, et al. 2012). *Cluster* digunakan untuk segmentasi perilaku konsumen pada *platform* digital, dan didefinisikan sebagai “kelompok data yang terbentuk alami dari pola interaksi, preferensi, dan frekuensi aktivitas pengguna.” (Srinivas & Rao 2023). *Cluster* menunjukkan kelompok pengguna atau objek yang memiliki perilaku atau

atribut serupa, *Cluster* berfungsi untuk mengungkap pola tersembunyi, memahami segmentasi pengguna, serta menjadi dasar bagi pengambilan keputusan berbasis data pada berbagai bidang. (Goyal & Rautela, 2024)

2.2.6 *K-Means Clustering*

K-Means Clustering adalah metode yang efisien dan sederhana untuk menemukan struktur data yang tidak memiliki label (*unsupervised*), sehingga sangat sesuai digunakan untuk segmentasi pasar, pengelompokan dokumen, analisis perilaku pelanggan, hingga pemetaan karakteristik konsumen. Kelebihan utama metode ini adalah kemampuannya mengolah data berukuran besar secara cepat dan menghasilkan klaster yang mudah diinterpretasikan. (Han, et al. 2012) *K-Means* termasuk algoritma *Clustering* yang paling banyak digunakan di berbagai bidang karena tingkat akurasi yang baik, performa komputasi yang tinggi, dan kesederhanaan struktur algoritmanya. Secara keseluruhan, *K-Means Clustering* dapat dipahami sebagai metode statistik komputasional yang bertujuan menemukan pola dan mengelompokkan data secara objektif berdasarkan kesamaan karakteristik, sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis (Jain, 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada UMKM *MISS BROWN* yang terletak pada Mulungan Kulon Jl. H.R. Marto Hudoyo, Mulungan Kulon, Sendangadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menyebarkan kuesioner secara *Online* kepada customer *MISS BROWN* sebagai responden penelitian. Untuk objek yang diteliti adalah data demografi dan data pertanyaan kuesioner pola perilaku customer, dengan fokus pada penelitian yaitu untuk mengetahui pola perilaku customer terhadap konten promosi di Instagram pada UMKM *MISS BROWN*, sehingga dapat diperoleh usulan terbaik dan tepat untuk strategi pemasaran.

3.2 Jenis Data

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Berikut ini merupakan penjelasan dari data yang digunakan dalam penelitian:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung melalui studi lapangan yaitu observasi langsung dan kuesioner yang merujuk pada subjek dan objek penelitian dengan tujuan untuk mendukung proses pengolahan data. Data primer juga dipergunakan untuk mencocokkan kondisi di lapangan dengan perumusan penelitian yang telah peneliti buat, Pada penelitian ini pengambilan data primer dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara *Online* menggunakan Google *form* yang memuat informasi demografis, persepsi terhadap visual postingan Instagram, persepsi terhadap konten, dan juga persepsi terhadap audio visual.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang didapatkan melalui hasil penelitian sebelumnya dan juga berasal dari sumber lain seperti jurnal ilmiah, buku, artikel dan lain sebagainya. Pengambilan data sekunder ini yaitu teori-teori yang relevan kepada penelitian ini dan juga penelitian terdahulu, yang dimana dijadikan acuan dan juga referensi dalam penelitian ini.

Tabel 3.1 Jenis Data

Data	Jenis Data	Metode Pengambilan
Demografi	Primer	Kuesioner
Data Pendukung	Primer	Observasi
Landasan Teori	Sekunder	Studi Literatur

3.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu dengan memilih jawaban dari pertanyaan kuesioner, menurut Sugiyono, (2019) Kuesioner merupakan teknik dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Didalam penelitian ini kuesioner dibentuk dalam menggunakan Google *form* dengan memuat beberapa pertanyaan mengenai persepsi pelanggan terkait dengan konten Instagram *Miss Brown*. Kuesioner disebarkan secara langsung kepada pelanggan *Miss Brown* untuk meminta persepsi terhadap konten Instagram *Miss Brown* dengan tujuan memperoleh data primer terkait dengan persepsi pelanggan terhadap konten Instagram *Miss Brown*. Berikut ini merupakan rancangan pertanyaan kuesioner yang ditanyakan kepada responden:

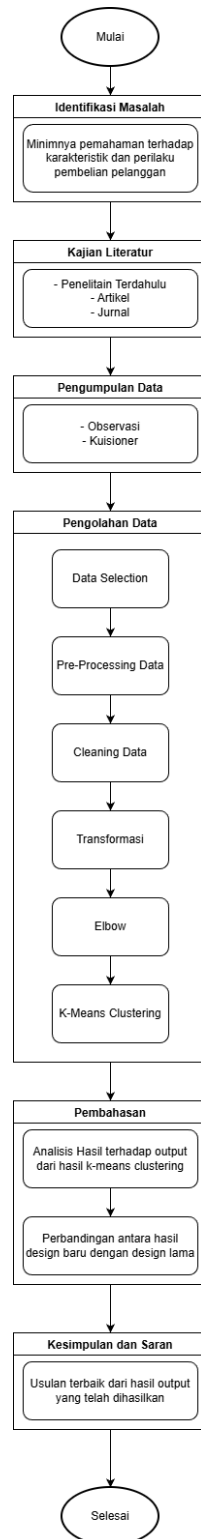
Tabel 3.2 Rancangan Kuesioner

No.	Variabel	Indikator Pertanyaan
1.	Demografi	- Nama Pelanggan
		- Jenis Kelamin
		- Umur
		- Pekerjaan
		- Penghasilan
2.	Visual	- Apakah menurut anda jenis <i>font</i> yang digunakan dalam konten promosi <i>Miss Brown</i> sudah sesuai
		- Apakah pemilihan warna yang digunakan pada desain Instagram terlihat menggugah selera sehingga saya ingin membeli produknya
		- Apakah tata letak (<i>layout</i>) gambar dan teks dalam postingan terlihat rapi dan profesional

No.	Variabel	Indikator Pertanyaan
3.	Konten	- Apakah kualitas foto dan video yang digunakan pada Instagram <i>Miss Brown</i> terlihat jernih dan menarik
		- Apakah visual promosi <i>Miss Brown</i> mendorong saya untuk tertarik mencoba produknya
		- Apakah konten yang diposting oleh <i>Miss Brown</i> memberikan informasi yang jelas tentang produk yang di jual
		- Apakah deskripsi dan <i>caption</i> pada postingan menarik dan mudah dipahami sehingga anda ingin membeli
		- Apakah konten Instagram <i>Miss Brown</i> kreatif dan tidak monoton
		- Apakah video promosi (<i>reels/story</i>) <i>Miss Brown</i> menarik dan menggugah selera anda ingin membeli produk tersebut
4.	Audio Visual	- Saya merasa lebih tertarik membeli produk setelah melihat konten promosi di Instagram
		- Apakah video promosi <i>Miss Brown</i> di Instagram menampilkan kualitas video yang jelas dan menarik
		- Apakah efek suara dan musik dalam video tidak mengganggu promosi
		- Apakah audio dalam video (suara, narasi, atau musik) terdengar jelas dan berkualitas baik
		- Apakah kombinasi visual dan audio dalam video menciptakan kesan yang tidak bisa dilupakan terhadap produk <i>Miss Brown</i>
		- Secara keseluruhan, kualitas audio dalam konten Instagram <i>Miss Brown</i> meningkatkan daya tarik promosi

3.4 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan dari alur penelitian pada gambar 3.1:

1. Mulai

Penelitian dimulai dengan menentukan arah dan tujuan utama penelitian, yaitu untuk mengidentifikasi serta menganalisis pola perilaku pembeli pada UMKM *Miss Brown* dengan menerapkan metode *K-Means Clustering*. Tahap ini merupakan awal dari keseluruhan proses yang mencakup perumusan masalah, pemilihan metode, pengumpulan data, hingga analisis hasil.

2. Identifikasi Masalah

Langkah pertama yang dilakukan setelah menentukan fokus penelitian adalah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh UMKM *Miss Brown*. Dalam konteks penelitian ini, permasalahan utama yang sering dihadapi UMKM adalah minimnya pemahaman terhadap karakteristik dan perilaku pembelian pelanggan. Hal tersebut menyebabkan strategi pemasaran yang diterapkan sering kali bersifat umum dan kurang tepat sasaran.

3. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teoritis dan konseptual yang kuat. Peneliti menelaah berbagai referensi seperti buku, jurnal, artikel ilmiah, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini. Tujuan dari kajian literatur ini adalah agar penelitian memiliki pijakan teoritis yang jelas, serta memastikan bahwa metode yang digunakan relevan dan telah terbukti efektif dalam penelitian sebelumnya.

4. Pengumpulan Data

Tahap ini berfungsi untuk memperoleh data yang akan dianalisis menggunakan metode *K-Means Clustering*. Data yang dikumpulkan yaitu berasal dari kuesioner yang telah disebarakan kepada pembeli dan harus mencerminkan perilaku pembeli, baik dari sisi pola perilaku pembelian produk, persepsi terhadap strategi *marketing* dan persepsi terhadap konten promosi di Instagram.

5. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul kemudian peneliti melakukan pengolahan data, sebelum data diolah peneliti melakukan proses *pre-processing* data yaitu mengubah data mentah menjadi data yang sesuai dengan kriteria yang akan diolah dengan melakukan *cleaning* data serta *transformasi* data. Kemudian untuk mengetahui *cluster* yang dibentuk oleh peneliti tepat, selanjutnya peneliti menganalisis jumlah *cluster* dengan menggunakan metode *Elbow*. Jika sudah mendapatkan jumlah *cluster* yang dihasilkan dari metode *Elbow* maka selanjutnya peneliti melakukan

proses analisis *K-Means Cluster* untuk mendapatkan hasil *Clustering* yang terbentuk.

6. Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pembahasan terhadap *output* yang dihasilkan dari Analisa *K-Means Cluster* dengan beberapa indikator yaitu proporsi *cluster*, profilisasi, analisa pola perilaku *cluster* serta membandingkan hasil *Design* baru dengan *Design* lama setelah dilakukannya pengelompokan pola perilaku pelanggan.

7. Kesimpulan

Pada tahap ini adalah penarikan kesimpulan dari *output* yang telah dihasilkan dan usulan terbaik dari tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 *Data Selection*

Pada penelitian ini langkah awal dalam pengumpulan dan pengolahan data yaitu menentukan data yang akan digunakan, Data tersebut didapatkan melalui kuesioner *Google form* yang telah disebarakan secara *Online* kepada para pelanggan umkm *Miss Brown*. Pengumpulan data ini dilakukan dengan jangka waktu kurang lebih satu bulan, data tersebut terkumpul sebanyak 106 respons lalu data tersebut dipilih untuk memastikan kesesuaiannya sebelum dilakukan pengolahan data selanjutnya. Data mentah yang dihasilkan dari pengisian *Google form* oleh pelanggan antara lain data demografi pelanggan yang terdiri dari nama pelanggan, jenis kelamin, umur, pekerjaan dan juga penghasilan. Selain data demografi tersebut terdapat juga pertanyaan mengenai variabel yang diteliti yaitu persepsi tentang visual postingan Instagram, konten, dan juga audio visual.

Pada tahap pengolahan data, informasi seperti nama pelanggan dan waktu pengisian kuesioner pada *Google form* tidak dimasukkan ke dalam analisis, data tersebut tidak dipergunakan dalam tahap berikutnya. Kemudian data yang sudah disusun selanjutnya diolah ke dalam metode *Clustering*, data tersebut dipilih secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel

4.2 *Pre-processing*

Pada pengolahan data tahap awal yang dilakukan adalah *pre-processing* tahap ini bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi data yang sesuai untuk digunakan, proses ini penting karena di dalam pengumpulan data dapat terjadi kesalahan dan juga data yang tidak konsisten sehingga dapat menyebabkan kurangnya ketepatan analisis hasil. Dengan melakukan proses ini pada tahap pengolahan data, kualitas data dapat meningkat dan juga *noise* dapat berkurang sehingga data tersebut menjadikan lebih sesuai dengan kebutuhan.

Dalam penelitian ini, dilakukannya *pre-processing* data sebanyak dua kali antara lain *cleaning* dan *transformasi*. Pada tahap *cleaning* data dilakukan dengan cara memeriksa dan juga menghapus data yang tidak sesuai dengan kebutuhan seperti nama responden dan waktu pengisian kuesioner. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan variabel-variabel penting yang hanya digunakan seperti data demografis dan variabel visual, konten dan audio visual. Ditahap *transformasi* data setiap data yang berjenis kualitatif

diubah menjadi bentuk numerik, Proses ini bertujuan supaya data tersebut dapat oleh lebih lanjut melalui metode *K-Means Clustering* agar hasil pengelompokan pola perilaku pelanggan terhadap strategi *marketing* melalui media sosial Instagram menjadi lebih tepat.

4.2.1 *Cleaning Data*

Pada tahap *cleaning* data ini dilakukan agar data yang digunakan dalam penelitian dalam kondisi yang bersih, konsisten, dan siap untuk dianalisis. Pada tahap ini, seluruh data hasil kuesioner diperiksa untuk menemukan data yang tidak lengkap, duplikat, atau tidak sesuai. Setelah pemeriksaan, dinyatakan bahwa semua data responden yang terkumpul valid dan tidak ada data yang bermasalah. Karena itu, tidak perlu menghapus atau memperbaiki data, dan semua data bisa langsung digunakan di tahap berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahap proses pengumpulan data ini berjalan dengan baik, serta responden mengisi kuesioner secara lengkap dan konsisten.

4.2.2 *Transformasi Data*

Setelah proses *pre-processing* selesai, tahap selanjutnya adalah *transformasi* data. Tujuannya adalah untuk mempersiapkan data dalam *format* yang sesuai agar dapat diproses sesuai dengan kebutuhan analisis data *Mining*. Data hasil survei, yaitu data demografis serta variabel visual, konten, dan audiovisual, Pada awalnya diperoleh dalam bentuk nominal melalui kuesioner. Data tersebut nantinya akan diubah ke dalam bentuk numerik, seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 1 Aturan *Transformasi*

<i>Aturan Transformasi</i>		
Umur(A1)	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(A2)	Laki - Laki	1
	Perempuan	2
Pekerjaan(A3)	Pekerja Swasta	1
	Pegawai Negri Sipil	2

Aturan Transformasi		
	Wirausaha	3
	Opsional	4
Penghasilan Per Bulan(A4)	Kurang dari Rp1.000.000	1
	Rp1.000.000 – 2.999.999	2
	Rp3.000.000-Rp4.999.999	3
	Rp5.000.000-Rp10.000.000	4
	Rp10.000.000 ke atas	5
Visual(A5)	Apakah menurut anda jenis <i>font</i> yang digunakan dalam konten promosi <i>Miss Brown</i> sudah sesuai?	B1
	Apakah pemilihan warna yang digunakan pada desain Instagram <i>Miss Brown</i> terlihat menggugah selera sehingga saya ingin membeli produknya?	B2
	Apakah tata letak (<i>layout</i>) gambar dan teks dalam postingan terlihat rapi dan profesional?	B3
	Apakah kualitas foto dan video yang digunakan pada Instagram <i>Miss Brown</i> terlihat jernih dan menarik?	B4
	Apakah visual promosi <i>Miss Brown</i> mendorong saya untuk tertarik mencoba produknya?	B5
Konten(A6)	Apakah konten yang diposting oleh <i>Miss Brown</i> memberikan informasi yang jelas tentang produk yang di jual ?	B1
	Apakah deskripsi dan caption pada postingan menarik dan mudah dipahami sehingga anda ingin membeli?	B2
	Apakah konten Instagram <i>Miss Brown</i> kreatif dan tidak monoton ?	B3
	Apakah video promosi (<i>reels/story</i>) <i>Miss Brown</i> menarik dan menggugah selera anda ingin membeli produk tersebut?	B4
	Saya merasa lebih tertarik membeli produk setelah melihat konten promosi di Instagram?	B5

<i>Aturan Transformasi</i>		
Audiovisual(A7)	Apakah audio promosi <i>Miss Brown</i> di Instagram menampilkan kualitas audio yang jelas dan menarik?	B1
	Apakah efek suara dan musik dalam video tidak mengganggu promosi?	B2
	Apakah audio dalam video (suara, narasi, atau musik) terdengar jelas dan berkualitas baik?	B3
	Apakah kombinasi visual dan audio dalam video menciptakan kesan yang tidak bisa dilupakan terhadap produk <i>Miss Brown</i> ?	B4
	Secara keseluruhan, kualitas audio dalam konten Instagram <i>Miss Brown</i> meningkatkan daya tarik promosi?	B5
Jawaban Kuesioner(A8)	Sangat Tidak Setuju	1
	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
	Sangat Setuju Sekali	10

Berikut merupakan tabel *transformasi* data:

Tabel 4. 2 *Transformasi* Data

No.	A1	A2	A3	A4	A5 (B1)	A5(B2)	A5 (B3)	A5 (B4)	A5(B5)	A6 (B1)	A6 (B2)	A6(B3)	A6(B4)	A6(B5)	A7(B1)	A7(B2)	A7(B3)	A7(B4)	A7(B5)
1.	4	2	2	3	8	8	9	8	9	9	9	8	9	9	9	8	8	9	9
2.	4	2	1	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.	2	2	2	2	6	4	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.	3	2	2	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
5.	3	2	2	4	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	10
....																			
102.	1	2	4	1	10	10	9	8	10	9	10	8	8	10	8	9	8	8	8
103.	2	2	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
104.	2	2	4	4	8	9	8	9	9	10	10	10	9	10	8	9	9	9	8
105.	2	2	1	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3
106.	2	1	1	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	4	3	3	4	2	3

4.3 Metode *Elbow*

Metode *Elbow* adalah metode untuk mengetahui jumlah *cluster* yang paling optimal dengan melihat titik pada grafik yang menunjukkan penurunan drastis, sehingga membentuk sudut atau lengkungan yang sangat tajam. Titik tersebut menunjukkan nilai k yang paling tepat untuk pengelompokan. Nilai k terbaik ditentukan dengan membandingkan nilai *Sum of Square Error* (SSE) yang ditampilkan dalam grafik di bawah ini:

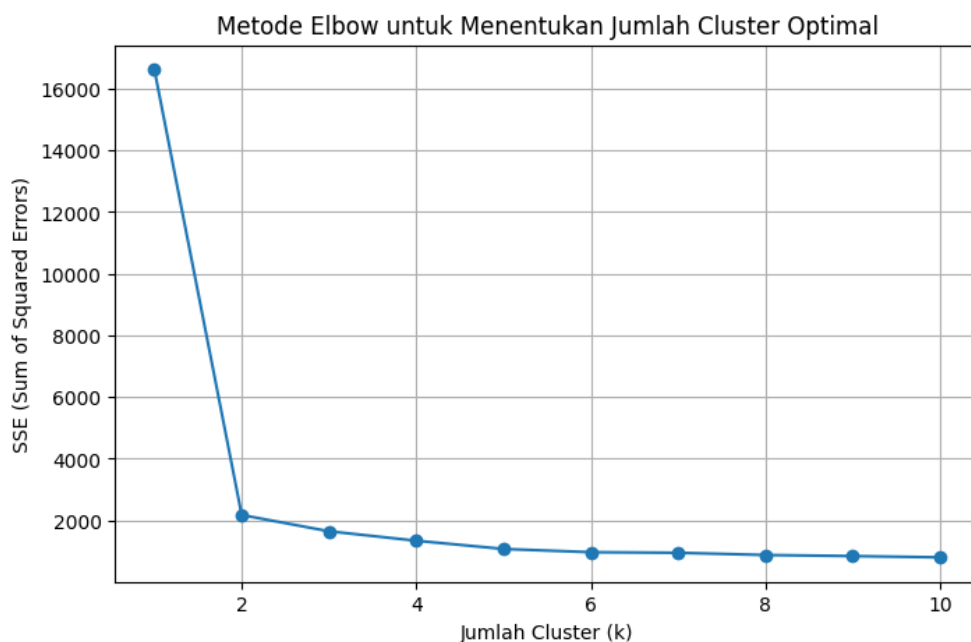
- Mulai
- Inisialisasi awal nilai K
- Naikkan nilai K
- Hitung hasil *Sum of Square* dari nilai K yang turun secara drastis
- Melihat hasil *Sume of Square* dari nilai K yang turun secara drastis
- Tetapkan nilai K yang terbentuk siku
- Selesai

Berikut merupakan hasil perhitungan dari metode *Elbow* yang telah dilakukan pada *Google collaboration*:

Tabel 4. 3 Nilai SSE

Jumlah <i>Cluster</i> (k)	Nilai SSE	Selisih SSE dari $k-1$
1	16622,85	—
2	2176,98	14445,87
3	1648,31	528,67
4	1341,62	306,69
5	1074,63	266,99
6	969,74	104,89
7	951,12	18,62
8	878,61	72,51
9	844,06	34,55
10	802,17	41,89

Berdasarkan tabel 4.3 diatas selisih nilai SSE di atas, dapat dilihat bahwa penurunan SSE yang paling signifikan terjadi pada perubahan jumlah *cluster* dari $k = 1$ ke $k = 2$, dengan selisih sebesar 14.445,87. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan dua *cluster* sudah mampu mengurangi variasi data secara sangat signifikan dibandingkan satu *cluster*. Selanjutnya, pada penambahan *cluster* dari $k = 2$ ke $k = 3$, nilai SSE masih mengalami penurunan yang cukup besar, yaitu sebesar 528,67. Namun, setelah jumlah *cluster* melebihi $k = 3$, penurunan nilai SSE cenderung semakin kecil dan mulai melandai. Hal ini terlihat dari selisih SSE yang terus menurun secara bertahap, bahkan menjadi sangat kecil pada $k \geq 6$. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa titik siku (*Elbow poin*) berada pada $k = 3$, karena setelah titik tersebut, penambahan jumlah *cluster* tidak lagi memberikan penurunan SSE yang signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah *cluster* optimal yang terbentuk adalah 3 *cluster*, karena mampu memberikan keseimbangan terbaik antara tingkat kesalahan (SSE) dan jumlah *cluster* yang digunakan. Penentuan tiga *cluster* ini dinilai paling optimal untuk merepresentasikan pengelompokan pola persepsi dan perilaku pelanggan terhadap konten promosi Instagram, sehingga hasil *Clustering* dapat digunakan secara efektif sebagai dasar penyusunan strategi digital *marketing* yang lebih tepat sasaran.



Gambar 4.1 Grafik *Elbow*

Berdasarkan grafik *Elbow Method* yang ditampilkan, terlihat hubungan antara jumlah *cluster* (k) dengan nilai SSE (*Sum of Squared Errors*). Pada saat jumlah *cluster* bernilai 1, SSE masih sangat tinggi, yaitu sekitar 16.622, yang menunjukkan bahwa seluruh data dikelompokkan dalam satu *cluster* sehingga variasi data di dalam *cluster* masih sangat besar. Ketika jumlah *cluster* ditingkatkan menjadi 2, terjadi penurunan SSE yang sangat signifikan hingga sekitar 2.176. Penurunan tajam ini mengindikasikan bahwa pembagian data menjadi dua *cluster* mampu mengurangi variasi data secara drastis. Selanjutnya, pada penambahan jumlah *cluster* dari 2 ke 3, nilai SSE masih mengalami penurunan cukup besar menjadi sekitar 1.648. Namun, setelah jumlah *cluster* lebih dari 3, penurunan nilai SSE mulai melandai dan tidak lagi signifikan. Hal ini dapat dilihat dari penurunan SSE yang relatif kecil dan cenderung stabil pada rentang *cluster* 4 hingga 10. Pola ini membentuk titik siku (*Elbow*) yang jelas pada jumlah *cluster* ke-3. Dengan demikian, berdasarkan prinsip *Elbow Method*, jumlah *cluster* optimal ditentukan pada titik di mana penurunan SSE mulai melambat secara signifikan. Dari grafik tersebut, titik siku berada pada $k = 3$, sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah *cluster* optimal yang terbentuk adalah 3 *cluster*. Pemilihan tiga *cluster* ini dinilai paling efisien karena mampu memberikan keseimbangan antara tingkat homogenitas data dalam *cluster* dan kompleksitas model, serta dapat digunakan sebagai dasar pengelompokan pola perilaku atau persepsi pelanggan dalam penelitian ini.

4.4 Analisis K-Means Clustering

4.4.1 Analisis Deskriptif

Berikut ini merupakan hasil dari deskriptif *statistic* yang didapatkan dari SPSS:

Tabel 4. 4 *Output Statistic* Deskriptif

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Usia	106	1.00	4.00	2.0849	.61903
Jenis_Kelamin	106	1.00	2.00	1.5472	.50013
Pekerjaan	106	1.00	4.00	2.5660	1.26505
Penghasilan	106	1.00	5.00	2.5000	1.36102
Visual_B1	106	1.00	10.00	5.5000	3.14491
Visual_B2	106	1.00	10.00	5.3208	3.19984

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Visual_B3	106	1.00	10.00	5.3585	3.28688
Visual_B4	106	1.00	10.00	5.4057	3.16462
Visual_B5	106	1.00	10.00	5.5000	3.25796
Konten_B1	106	1.00	10.00	5.5849	3.32628
Konten_B2	106	1.00	10.00	5.4340	3.26020
Konten_B3	106	1.00	10.00	5.3679	3.34472
Konten_B4	106	1.00	10.00	5.3679	3.25818
Konten_B5	106	1.00	10.00	5.5377	3.24015
AudiovisualB1	106	1.00	10.00	5.3679	3.25818
AudiovisualB2	106	1.00	10.00	5.5189	3.20782
AudiovisualB3	106	1.00	10.00	5.4623	3.21655
AudiovisualB4	106	1.00	10.00	5.3302	3.31439
AudioVisualB5	106	1.00	10.00	5.4906	3.24329
Valid N (listwise)	106				

Berdasarkan hasil statistik deskriptif pada tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa jumlah responden dalam penelitian ini adalah sebanyak 106 responden, yang ditunjukkan oleh nilai N= 106 pada seluruh variabel. Variabel demografis meliputi usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan penghasilan. Variabel usia memiliki nilai *Minimum* 1 dan maksimum 4 dengan nilai rata-rata sebesar 2,0849, yang menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kategori usia 20-29 tahun sesuai dengan aturan *transformasi* yang telah ditetapkan sebelumnya. Variabel jenis kelamin memiliki nilai *Minimum* 1 dan maksimum 2 dengan rata-rata 1,5472, yang mengindikasikan bahwa komposisi responden relatif seimbang. Sementara itu, variabel pekerjaan menunjukkan rata-rata 2,5660 dengan standar deviasi 1,26505, menandakan adanya variasi latar belakang pekerjaan responden. Variabel penghasilan memiliki nilai rata-rata 2,5000 dengan standar deviasi 1,36102, yang menunjukkan bahwa tingkat penghasilan responden cukup beragam. Pada variabel persepsi pelanggan terhadap konten promosi Instagram, yang terdiri dari indikator visual, konten, dan audio visual, seluruh item memiliki rentang nilai *Minimum* 1 dan maksimum

10. Hal ini menunjukkan bahwa responden menggunakan skala penilaian penuh dalam memberikan persepsi mereka. Rata-rata penilaian pada indikator visual berada di kisaran 5,32 hingga 5,50, yang mengindikasikan bahwa secara umum responden memberikan penilaian netral terhadap aspek visual konten Instagram *Miss Brown*. Nilai standar deviasi pada indikator visual berkisar antara 3,14 hingga 3,29, yang menunjukkan adanya variasi persepsi antar responden begitupun pada variabel seterusnya.

4.4.2 K-Means Cluster

Berikut merupakan *output Initial Cluster* dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *software SPSS*:

Tabel 4. 5 Output Hasil Initial Cluster Center

	<i>Initial Cluster Centers</i>		
	<i>Cluster</i>		
	1	2	3
<i>Zscore: Usia</i>	-1.75259	3.09370	-.13716
<i>Zscore: Jenis_Kelamin</i>	.90542	.90542	.90542
<i>Zscore: Pekerjaan</i>	1.13352	-1.23792	-.44744
<i>Zscore: Penghasilan</i>	-1.83685	.36737	1.10211
<i>Zscore: Visual_B1</i>	-1.43088	1.43088	-.15899
<i>Zscore: Visual_B2</i>	-1.35030	1.46234	.21227
<i>Zscore: Visual_B3</i>	-1.32603	1.41213	.80365
<i>Zscore: Visual_B4</i>	-1.39216	1.45178	-.12819
<i>Zscore: Visual_B5</i>	-1.38123	1.38123	-.15347
<i>Zscore: Konten_B1</i>	-1.37839	1.32734	-.17584
<i>Zscore: Konten_B2</i>	-1.36003	1.40054	-.13311
<i>Zscore: Konten_B3</i>	-1.30592	1.38489	-.11000
<i>Zscore: Konten_B4</i>	-1.34060	1.42168	-.11292
<i>Zscore: Konten_B5</i>	-1.40047	1.37718	-.16596
<i>Zscore: AudiovisualB1</i>	-1.34060	1.42168	-.11292
<i>Zscore: AudiovisualB2</i>	-1.40870	1.39694	-.16175

<i>Initial Cluster Centers</i>			
	<i>Cluster</i>		
	1	2	3
<i>Zscore:</i> AudiovisualB3	-1.38728	1.41075	-.14371
<i>Zscore:</i> AudiovisualB4	-1.30648	1.40895	-.09962
<i>Zscore:</i> AudioVisualB5	-1.38457	1.39039	-.15126

Berdasarkan hasil *Initial Cluster Centers* yang ditampilkan pada tabel 4.5, bahwa membentuk tiga *cluster* pelanggan yang dibedakan berdasarkan nilai *Z-score* dari setiap variabel, meliputi karakteristik demografis (usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan penghasilan) serta persepsi pelanggan terhadap variabel promosi Instagram yang terdiri dari visual, konten, dan audio visual. Nilai *Z-score* menunjukkan posisi rata-rata suatu variabel dalam klaster tertentu dibandingkan dengan keseluruhan data, di mana nilai positif menandakan kecenderungan di atas rata-rata, sedangkan nilai negatif menunjukkan kecenderungan di bawah rata-rata. Klaster 1 secara memiliki nilai *Z-score* negatif pada hampir seluruh variabel persepsi visual, konten, dan audio visual, yang mengindikasikan bahwa pelanggan dalam klaster ini memiliki tingkat persepsi dan respons yang relatif rendah terhadap konten promosi Instagram *Miss Brown*. Selain itu, klaster ini juga ditandai dengan nilai *Z-score* usia dan penghasilan yang lebih rendah, sehingga dapat diinterpretasikan sebagai kelompok pelanggan dengan keterlibatan dan ketertarikan yang cenderung rendah terhadap strategi promosi yang diterapkan. Klaster 2 menunjukkan karakteristik yang paling menonjol, di mana hampir seluruh variabel memiliki nilai *Z-score* positif dan relatif tinggi, baik pada indikator visual, konten, maupun audio visual. Hal ini mengindikasikan bahwa pelanggan dalam klaster ini memiliki persepsi yang sangat baik dan respons yang tinggi terhadap konten promosi Instagram *Miss Brown*. Pelanggan pada klaster ini dapat dikategorikan sebagai kelompok yang paling potensial dan paling responsif terhadap strategi digital *marketing*, sehingga layak menjadi target utama dalam perancangan dan pengembangan konten promosi Instagram. Sementara itu, klaster 3 memiliki nilai *Z-score* yang umumnya mendekati nol atau sedikit negatif, yang menunjukkan bahwa persepsi pelanggan dalam klaster ini

berada pada tingkat sedang atau rata-rata terhadap konten promosi Instagram. Karakteristik ini mengindikasikan bahwa pelanggan dalam klaster 3 memiliki respons yang netral, tidak terlalu rendah namun juga tidak setinggi klaster 2. Dengan demikian, klaster ini berpotensi untuk ditingkatkan melalui strategi konten yang lebih tepat sasaran dan sesuai dengan preferensi mereka.

Tabel 4. 6 *Iteration History*

<i>Iteration History^a</i>			
<i>Change in Cluster Centers</i>			
<i>Iteration</i>	1	2	3
1	3.257	2.781	2.047
2	.510	.687	.397
3	.058	.082	.182
4	.000	.000	.000

Pada iterasi pertama, nilai perubahan pusat klaster masih relatif besar, yaitu sebesar 3,257 untuk klaster 1, 2,781 untuk klaster 2, dan 2,047 untuk klaster 3. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahap awal, pusat klaster masih mengalami penyesuaian yang signifikan terhadap distribusi data, karena data masih dalam proses awal pengelompokan berdasarkan kedekatan karakteristik responden. iterasi kedua, nilai perubahan pusat klaster mengalami penurunan yang cukup signifikan, masing-masing menjadi 0,510, 0,687, dan 0,397. Penurunan ini mengindikasikan bahwa proses pengelompokan mulai stabil, di mana sebagian besar data telah mendekati klaster yang sesuai dengan karakteristiknya. Pada iterasi ketiga, nilai perubahan pusat klaster semakin kecil, yaitu 0,058 untuk klaster 1, 0,082 untuk klaster 2, dan 0,182 untuk klaster 3. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan posisi *centroid* sudah sangat minimal dan sistem klasterisasi mendekati kondisi optimal.

Tabel 4. 7 *Final Cluster Centers*

<i>Final Cluster Centers</i>			
	<i>Cluster</i>		
	1	2	3
<i>Zscore: Usia</i>	-.13716	.22998	-.29870
<i>Zscore: Jenis_Kelamin</i>	-.55573	.67820	-.09431

Final Cluster Centers			
	<i>Cluster</i>		
	1	2	3
<i>Zscore: Pekerjaan</i>	-.02180	.00169	.10589
<i>Zscore: Penghasilan</i>	.22607	-.28388	.07347
<i>Zscore: Visual_B1</i>	-.90500	1.09123	-.09539
<i>Zscore: Visual_B2</i>	-.88754	1.07879	-.13149
<i>Zscore: Visual_B3</i>	-.90477	1.05949	.04305
<i>Zscore: Visual_B4</i>	-.89386	1.07115	-.06499
<i>Zscore: Visual_B5</i>	-.89131	1.10917	-.24555
<i>Zscore: Konten_B1</i>	-.91009	1.06770	.03460
<i>Zscore: Konten_B2</i>	-.89993	1.10775	-.19445
<i>Zscore: Konten_B3</i>	-.90345	1.09950	-.13990
<i>Zscore: Konten_B4</i>	-.90383	1.09383	-.11292
<i>Zscore: Konten_B5</i>	-.89598	1.10362	-.19682
<i>Zscore: AudiovisualB1</i>	-.90383	1.09383	-.11292
<i>Zscore: AudiovisualB2</i>	-.89314	1.09229	-.16175
<i>Zscore: AudiovisualB3</i>	-.88507	1.08572	-.17480
<i>Zscore: AudiovisualB4</i>	-.89453	1.10038	-.19014
<i>Zscore: AudioVisualB5</i>	-.89836	1.10308	-.18209

Perbedaan antara *Initial Cluster Centers* dan *Final Cluster Centers* adalah, *Initial Cluster Centers* adalah titik awal yang digunakan pada awal proses *Clustering* sebelum iterasi dimulai, serta menunjukkan posisi awal dari pusat *cluster* sebelum data dimasukkan ke dalam kelompok yang lebih terorganisir. Sementara itu, *Final Cluster Centers* adalah hasil akhir dari proses *Clustering* yang menunjukkan posisi akhir dari pusat *cluster* setelah semua iterasi selesai dilakukan.

Berdasarkan tabel 4.7 diatas menunjukkan pusat *cluster* yang terbentuk yang dimana tabel 4.7 merupakan hasil akhir dari seluruh proses iterasi *K-Means Clustering*. Pada tahap ini terbentuk 3 *cluster* berdasarkan variabel-variabel yang telah ditentukan sebelumnya. Di bawah ini adalah analisis atau penjelasan dari tabel 4.7 yaitu *final cluster centers* yang didapatkan dari pengolahan data melalui *software* SPSS:

1. *Cluster 1*

Pada *cluster 1*, ditandai dengan nilai *z-score* yang umumnya negatif pada hampir seluruh variabel, terutama pada indikator Visual (B1–B5), Konten (B1–B5), dan Audiovisual (B1–B5). Hal ini menunjukkan bahwa responden dalam klaster ini memiliki tingkat penilaian atau ketertarikan yang relatif lebih rendah dibandingkan rata-rata keseluruhan terhadap aspek visual, konten, dan audiovisual. Dari sisi demografis, klaster ini juga cenderung berada di bawah rata-rata, khususnya pada variabel usia dan jenis kelamin, meskipun penghasilan sedikit berada di atas rata-rata.

2. *Cluster 2*

Pada *cluster 2*, menunjukkan pola yang berlawanan, dengan nilai *z-score* yang secara konsisten positif dan tinggi pada seluruh indikator visual, konten, dan audiovisual. Kondisi ini mengindikasikan bahwa responden dalam klaster 2 memiliki tingkat apresiasi dan preferensi yang sangat tinggi terhadap aspek visual, kualitas konten, serta elemen audiovisual. Secara demografis, klaster ini juga memiliki nilai di atas rata-rata pada variabel usia dan jenis kelamin, meskipun penghasilan cenderung berada di bawah rata-rata. *Cluster* ini dapat diinterpretasikan sebagai kelompok dengan tingkat keterlibatan dan sensitivitas yang tinggi terhadap kualitas penyajian media.

3. *Cluster 3*

Pada *cluster 3*, memperlihatkan nilai *z-score* yang mendekati nol atau sedikit negatif pada sebagian besar variabel, baik demografis maupun indikator visual, konten, dan audiovisual. Pola ini menunjukkan bahwa karakteristik responden dalam klaster 3 relatif berada pada tingkat sedang atau mendekati rata-rata, tanpa kecenderungan ekstrem seperti yang terlihat pada klaster 1 dan klaster 2. Dengan demikian, klaster 3 dapat dikategorikan sebagai kelompok dengan preferensi dan persepsi yang moderat atau netral.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh hasil pengelompokan ke dalam 3 *cluster* dengan total 106 data, berikut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 8 Pengelompokan *cluster*

<i>Number of Cases in each Cluster</i>		
<i>Cluster</i>		
	1	52.000
	2	44.000
	3	10.000
<i>Valid</i>		106.000
<i>Missing</i>		.000

Berdasarkan tabel 4.8 diatas yaitu tabel *number of cases in each cluster* dapat dilihat bahwa tabel tersebut menunjukkan hasil perhitungan dengan jumlah data sebanyak 106 data, dimana tabel tersebut menunjukkan data yang terbagi ke dalam 3 *cluster* yang dihasilkan dari proses *Clustering*. Pada tahap pengelompokan ini seluruh data dibagi ke dalam 3 *cluster* yaitu pada *cluster* 1 beranggotakan 52 responden, *cluster* 2 terdiri dari 44 responden dan *cluster* 3 terdiri 10 responden, dengan total keseluruhan yaitu 106 responden.

4.4.3 Pengelompokan responden untuk setiap *cluster*

Pada proses pengelompokan responden pada setiap *cluster* didapatkan dari pengolahan data menggunakan *software* SPSS, Pada hasil tersebut menghasilkan pembentukan setiap *cluster* yang dapat dilihat pada *cluster membership* pada *software* SPSS. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 9 Pengelompokan Responden

No.	<i>Cluster 1</i>	No.	<i>Cluster 2</i>	No.	<i>Cluster 3</i>
1	Responden 36	1	Responden 1	1	Responden 3
2	Responden 48	2	Responden 2	2	Responden 25
3	Responden 49	3	Responden 4	3	Responden 27
4	Responden 50	4	Responden 5	4	Responden 30
5	Responden 51	5	Responden 6	5	Responden 37
6	Responden 52	6	Responden 7	6	Responden 54
7	Responden 53	7	Responden 8	7	Responden 57
8	Responden 55	8	Responden 9	8	Responden 78
9	Responden 56	9	Responden 10	9	Responden 83
10	Responden 58	10	Responden 11	10	Responden 103
11	Responden 59	11	Responden 12		

No.	<i>Cluster 1</i>	No.	<i>Cluster 2</i>	No.	<i>Cluster 3</i>
12	Responden 60	12	Responden 13		
13	Responden 61	13	Responden 14		
14	Responden 62	14	Responden 15		
15	Responden 63	15	Responden 16		
16	Responden 64	16	Responden 17		
17	Responden 65	17	Responden 18		
18	Responden 66	18	Responden 19		
19	Responden 67	19	Responden 20		
20	Responden 68	20	Responden 21		
21	Responden 69	21	Responden 22		
22	Responden 70	22	Responden 23		
23	Responden 71	23	Responden 24		
24	Responden 72	24	Responden 26		
25	Responden 73	25	Responden 28		
26	Responden 74	26	Responden 29		
27	Responden 75	27	Responden 31		
28	Responden 76	28	Responden 32		
29	Responden 77	29	Responden 33		
30	Responden 79	30	Responden 34		
31	Responden 80	31	Responden 35		
32	Responden 81	32	Responden 38		
33	Responden 82	33	Responden 39		
34	Responden 84	34	Responden 40		
35	Responden 85	35	Responden 41		
36	Responden 86	36	Responden 42		
37	Responden 87	37	Responden 43		
38	Responden 88	38	Responden 44		
39	Responden 89	39	Responden 45		
40	Responden 90	40	Responden 46		

No.	Cluster 1	No.	Cluster 2	No.	Cluster 3
41	Responden 91	41	Responden 47		
42	Responden 92	42	Responden 101		
43	Responden 93	43	Responden 102		
44	Responden 94	44	Responden 104		
45	Responden 95				
46	Responden 96				
47	Responden 97				
48	Responden 98				
49	Responden 99				
50	Responden 100				
51	Responden 105				
52	Responden 106				

4.4.4 Profilisasi Cluster

Pada tahap ini yaitu profilisasi *cluster* dilakukan melalui cara menghitung *persentase* rata-rata dari setiap variabel, dari variabel demografi dan juga variabel visual, konten dan juga audio visual pada tiap masing-masing *cluster*. Perhitungan persentase rata-rata ini dilakukan dengan cara menghitung secara manual menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel. Berikut merupakan rumus yang dipergunakan untuk menghitung persentase rata-rata dari setiap variabel sehingga membentuk profilisasi *cluster*:

$$\text{Persentase rata-rata} = \frac{\text{Total Nilai Variabel Dalam Cluster}}{\text{Jumlah Data Dalam Cluster}} \times 100\%$$

Di bawah ini merupakan contoh perhitungan nilai persentase rata-rata untuk nilai dari setiap variabel:

$$\text{Persentase rata-rata} = \frac{19}{52} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata-rata} = 37\%$$

Pada perhitungan diatas adalah contoh dari perhitungan menghitung persentase rata-rata nilai demografi pekerjaan yang bekerja sebagai pekerja swasta, nilai 19 merupakan jumlah total nilai variabel pekerjaan yang bekerja sebagai pekerja swasta pada *cluster* 1,

sedangkan nilai 52 adalah jumlah seluruh data pada *cluster* 1, Kemudian didapatkan hasil rata-rata pekerjaan yang bekerja sebagai pekerja swasta pada *cluster* 1 sebanyak 37%. Berikut ini merupakan hasil perhitungan persentase rata-rata seluruh variabel demografi pada setiap *cluster* berdasarkan rumus tersebut:

Tabel 4. 10 Nilai Profilisasi Variabel Demografi

Variabel	Sub Variabel	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3
Demografi	Usia (A1)			
	Di bawah 20 Tahun	2%	20%	20%
	20-29 Tahun	96%	45%	70%
	30-39 Tahun	2%	25%	10%
	40-49 Tahun	0%	9%	0%
	50-59 Tahun	0%	0%	0%
	60 Tahun ke atas	0%	0%	0%
Jenis Kelamin (A2)				
	Laki - Laki	73%	11%	50%
	Perempuan	27%	89%	50%
Pekerjaan (A3)				
	Pekerja Swasta	37%	30%	10%
	Pegawai Negri Sipil	10%	25%	50%
	Wirausaha	23%	5%	0%
	Opsional	31%	41%	40%
Penghasilan (A4)				
	Kurang dari 1.000.000	8%	30%	20%
	1.000.000-2.999.999	29%	32%	10%
	3.000.000-4.999.999	31%	16%	40%
	5.000.000-9.999.999	31%	20%	30%
	10.000.000 ke atas	2%	2%	0%

Berdasarkan tabel 4.10 diatas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan responden berdasarkan usia, jenis kelamin, pekerjaan dan juga penghasilan yang dikelompokkan pada 3 *cluster*. Pada *cluster* 1 responden didominasi dengan rentang usia 20-29 tahun (96%), jenis kelamin didominasi dengan laki-laki (73%), Pekerjaan didominasi dengan

pekerja swasta, dan penghasilan didominasi dengan rentang penghasilan 3.000.000-9.999.999 dengan nilai persentase rata-rata yang sama yaitu (31%).

Pada *cluster* 2 didominasi dengan rentang umur yang sama pada *cluster* 1 yaitu 20-29 tahun dengan persentase nilai (45%), Pada jenis kelamin didominasi dengan jenis kelamin perempuan dengan nilai (89%), Kemudian untuk pekerjaannya didominasi dengan kategori opsional yang dimana opsional ini terdiri dari selain pekerja swasta, pegawai negeri sipil dan juga wirausaha (41%), Kemudian untuk penghasilan didominasi dengan berpenghasilan kisaran 1.000.000-2.999.999 dengan nilai persentase (32%).

Pada *cluster* 3 mayoritas rentang usianya sama halnya dengan *cluster* 1 dan *cluster* 2 didominasi dengan 20-29 tahun (70%), Untuk jenis kelamin mendapatkan nilai persentase rata-rata yang seimbang antara laki-laki dan perempuan dengan nilai (50%), dan pada *cluster* 3 ini pegawai negeri sipil mendominasi dengan nilai persentase rata-rata (50%), yang berpenghasilan sekitar 3.000.000-4.999.999 (40%).

Selanjutnya adalah menghitung persentase nilai rata-rata variabel Visual, Konten dan Audio Visual dengan rumus yang sama dengan perhitungan persentase rata-rata variabel demografi, berikut di bawah ini adalah contoh perhitungannya:

$$\text{Persentase rata-rata} = \frac{\text{Total Nilai Variabel Dalam Cluster}}{\text{Jumlah Data Dalam Cluster}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata-rata} = \frac{17}{52} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rata-rata} = 33\%$$

Perhitungan diatas merupakan contoh perhitungan untuk menghitung nilai persentase rata-rata pada variabel visual dengan pertanyaan pada kuesioner “Apakah menurut anda jenis *font* yang digunakan dalam konten promosi *Miss Brown* sudah sesuai” dengan simbol A5(B1) sesuai dengan aturan *transformasi*, Nilai 17 merupakan jumlah total nilai variabel dalam *cluster* yang menjawab “Tidak Setuju” pada *cluster* 1. Sedangkan nilai 52 adalah jumlah seluruh data atau anggota pada *cluster* 1 sehingga didapatkan hasil persentase nilai rata-rata untuk variabel visual dengan pertanyaan “Apakah menurut anda jenis *font* yang digunakan dalam konten promosi *Miss Brown* sudah sesuai” sebanyak 33% tidak setuju dengan jenis *font* yang digunakan pada visual konten Instagram *Miss Brown*. Di bawah ini merupakan hasil perhitungan persentase rata-rata variabel visual, konten dan audio visual pada *cluster* yang terbentuk

Jawaban Kuesioner	Visual (A5)					Konten (A6)					Audio Visual (A7)				
	A5 (B1)	A5 (B2)	A5 (B3)	A5 (B4)	A5 (B5)	A6 (B1)	A6 (B2)	A6 (B3)	A6 (B4)	A6 (B5)	A7 (B1)	A7 (B2)	A7 (B3)	A7 (B4)	A7 (B5)
Tidak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cenderung Tidak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Kurang Setuju	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Netral	0%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agak Setuju	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	0%
Cenderung Setuju	7%	5%	5%	2%	2%	0%	5%	2%	7%	2%	2%	7%	7%	7%	2%
Setuju	36%	30%	27%	34%	25%	25%	23%	30%	30%	25%	32%	25%	25%	27%	30%
Sangat Setuju	14%	30%	34%	23%	23%	36%	36%	30%	27%	32%	27%	27%	25%	27%	27%
Sangat Setuju Sekali	43%	32%	32%	36%	48%	39%	36%	39%	36%	41%	36%	41%	41%	39%	41%
Cluster 3															
Sangat Tidak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	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%	10%	0%	0%	20%	10%	10%	0%	0%	10%	0%	10%	10%	10%	0%
Kurang Setuju	40%	50%	50%	40%	20%	30%	40%	50%	30%	20%	40%	30%	30%	40%	50%
Netral	30%	10%	10%	30%	40%	30%	30%	30%	50%	60%	40%	40%	40%	40%	30%

Berdasarkan tabel 4.11 diatas hasil perhitungan persentase nilai rata-rata variabel visual, konten dan audio visual pada pertanyaan kuesioner “Apakah menurut anda jenis *font* yang digunakan dalam konten promosi *Miss Brown* sudah sesuai” pada *cluster* 1 responden mendominasi pada persepsi kurang setuju dengan nilai rata - rata sebesar 46%, Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden pada *cluster* tersebut kurang setuju dengan jenis *font* yang digunakan dalam konten promosi Instagram *Miss Brown*. Kemudian pada pertanyaan variabel konten “Apakah video promosi (*reels/story*) *Miss Brown* menarik dan menggugah selera anda ingin membeli produk tersebut” menunjukkan bahwa jawaban persepsi responden didominasi dengan persepsi cenderung tidak setuju dengan nilai sebesar 42%, dari nilai tersebut menginisiasikan bahwa sebagian besar responden dalam *cluster* ini merasakan bahwa video promosi yang diposting pada Instagram tidak menarik dan tidak menggugah selera. Selanjutnya pada variabel audio visual pada pertanyaan “Apakah efek suara dan musik dalam video tidak mengganggu promosi” Menunjukkan bahwa jawaban persepsi responden cenderung tidak setuju dengan nilai rata-rata sebesar 44%, hal ini menunjukkan bahwa menurut persepsi respons bahwa efek suara dan musik di dalam video mengganggu promosi, dan seterusnya.

Pada *cluster* 2 variabel visual pertanyaan “Apakah visual promosi *Miss Brown* mendorong saya untuk tertarik mencoba produknya” persepsi respons sangat setuju sekali dengan nilai rata-rata sebesar 48% hal ini menunjukkan bahwa menurut responden visual pada promosi *Miss Brown* sangat menarik sehingga tertarik untuk membeli produknya, Kemudian pada variabel konten pertanyaan “Saya merasa lebih tertarik membeli produk setelah melihat konten promosi di Instagram” menunjukkan bahwa persepsi responden didominasi dengan persepsi sangat setuju sekali dengan nilai sebesar 41%, Hal ini menandakan bahwa menurut persepsi responden setelah melihat konten yang ditampilkan mereka tertarik untuk membeli produknya. Selanjutnya pada audio visual pertanyaan “Apakah efek suara dan musik dalam video tidak mengganggu promosi” persepsi responden sangat setuju sekali mendominasi dengan nilai sebesar 41%, Dalam konteks ini menunjukkan bahwa menurut persepsi responden efek suara dan musik di dalam video tidak mengganggu dalam promosi begitupun seterusnya.

Pada *cluster* 3 berdasarkan pertanyaan pada variabel visual “Apakah pemilihan warna yang digunakan pada desain Instagram *Miss Brown* terlihat menggugah selera sehingga saya ingin membeli produknya” didominasi dengan jawaban kurang setuju dengan nilai sebesar 50% yang berarti pemilihan warna yang digunakan pada desain tidak menggugah

selera sehingga para calon pelanggan tidak tertarik membeli produknya. Selanjutnya pada pertanyaan “Apakah konten Instagram *Miss Brown* kreatif dan tidak monoton” persepsi kurang setuju mendominasi dengan nilai sebesar 50% yang berarti bahwa konten yang ditampilkan tidak kreatif dan cenderung monoton, Kemudian pada pertanyaan “Secara keseluruhan, kualitas audio dalam konten Instagram *Miss Brown* meningkatkan daya tarik promosi” didominasi dengan persepsi kurang setuju dengan nilai sebesar 50% yang berarti bahwa hal ini menunjukkan kualitas audio dalam video tidak menarik calon pembeli begitupun seterusnya.

BAB V

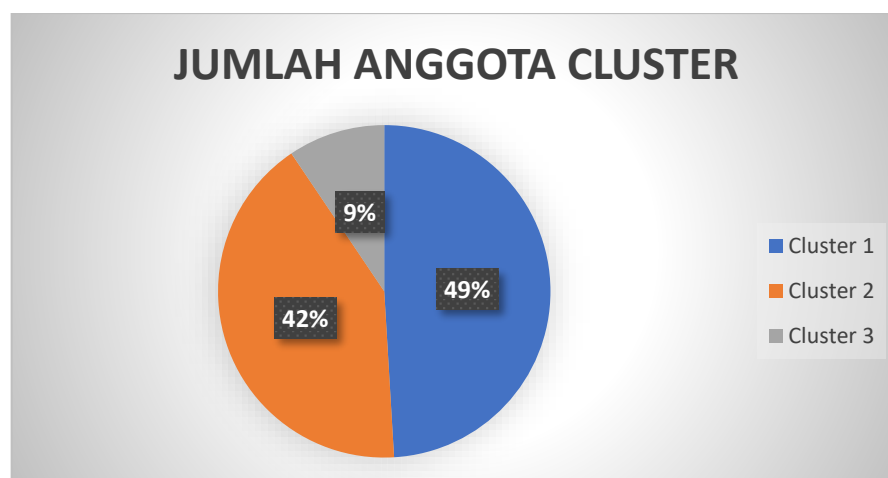
PEMBAHASAN

5.1 Nilai Optimal *Cluster*

Berdasarkan hasil penentuan jumlah *cluster* optimal menggunakan metode *Elbow*, diperoleh bahwa jumlah *cluster* yang paling tepat adalah 3 *cluster*. Hal ini ditunjukkan pada grafik *Elbow* yang memperlihatkan penurunan nilai *Sum of Square Error* (SSE) secara signifikan dari $k = 1$ hingga $k = 3$. Selanjutnya diikuti oleh penurunan yang lebih landai setelah $k = 3$. Pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah *cluster* hingga 3 memberikan peningkatan yang signifikan, sedangkan peningkatan setelahnya tidak sebesar sebelumnya. Selain itu, hasil analisis selisih nilai SSE pada setiap jumlah *cluster* turut memperkuat temuan bahwa 3 merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal. Dengan demikian, titik siku atau *Elbow* poin berada pada $k = 3$, sehingga jumlah *cluster* optimal yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan sebanyak 3 *cluster*.

5.2 Proporsi *Cluster*

Proporsi *cluster* dipergunakan untuk menggambarkan distribusi responden dalam anggota pada masing-masing *cluster* yang telah terbentuk, lalu dihitung ke dalam bentuk persentase. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui distribusi responden dalam setiap kelompok hasil *Clustering* sehingga dapat memberikan gambaran mengenai dominasi atau keseimbangan antar *cluster*. Berikut ini adalah grafik proporsi anggota pada *cluster* 1, 2 dan 3:



Gambar 5. 1 Grafik Proporsi *cluster*

Dapat dilihat bahwa berdasarkan gambar 5.1 grafik proporsi *cluster* pada masing-masing *cluster* dari total jumlah data 106 responden diperoleh jumlah anggota pada *cluster* 1 yaitu 49% atau sebanyak 52 responden, kemudian *cluster* 2 yaitu 42% atau sebanyak 44 responden dan pada *cluster* 3 yaitu 9% atau sebanyak 10 responden.

5.3 Karakteristik *Cluster*

Berikut ini adalah hasil *output* perhitungan nilai profilisasi *cluster*, Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik masing-masing *cluster* yang telah terbentuk sebelumnya:

Tabel 5. 1 Karakteristik *Cluster*

Variabel	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
• Demografi			
Usia	20-29 Tahun	20-29 Tahun	20-29 Tahun
Jenis Kelamin	Laki - Laki	Perempuan	Laki -Laki
Pekerjaan	Pekerja Swasta	Opsional	Pegawai Negri Sipil
Penghasilan	3.000.000-4.999.999	1.000.000-2.999.999	3.000.000-4.999.999
• Visual			
Apakah menurut anda jenis <i>font</i> yang digunakan dalam konten promosi <i>Miss Brown</i> sudah sesuai?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Kurang Setuju
Apakah pemilihan warna yang digunakan pada desain Instagram <i>Miss Brown</i> terlihat menggugah selera sehingga saya ingin membeli produknya?	Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Kurang Setuju

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Apakah tata letak (<i>layout</i>) gambar dan teks dalam postingan terlihat rapi dan profesional?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju	Kurang Setuju
Apakah kualitas foto dan video yang digunakan pada Instagram <i>Miss Brown</i> terlihat jernih dan menarik?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Kurang Setuju
Apakah visual promosi <i>Miss Brown</i> mendorong saya untuk tertarik mencoba produknya?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
• Konten			
Apakah konten yang diposting oleh <i>Miss Brown</i> memberikan informasi yang jelas tentang produk yang di jual ?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Kurang Setuju
Apakah deskripsi dan caption pada postingan menarik dan mudah dipahami sehingga anda ingin membeli?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju	Kurang Setuju
Apakah konten Instagram <i>Miss Brown</i> kreatif dan tidak monoton ?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
Apakah video promosi (<i>reels/story</i>) <i>Miss Brown</i> menarik dan menggugah selera anda ingin membeli produk tersebut?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
Saya merasa lebih tertarik membeli produk setelah melihat konten promosi di Instagram?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
• Audio Visual			

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Apakah audio promosi <i>Miss Brown</i> di Instagram menampilkan kualitas audio yang jelas dan menarik?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
Apakah efek suara dan musik dalam video tidak mengganggu promosi?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
Apakah audio dalam video (suara, narasi, atau musik) terdengar jelas dan berkualitas baik?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
Apakah kombinasi visual dan audio dalam video menciptakan kesan yang tidak bisa dilupakan terhadap produk <i>Miss Brown</i> ?	Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Netral / Ragu-Ragu
Secara keseluruhan, kualitas audio dalam konten Instagram <i>Miss Brown</i> meningkatkan daya tarik promosi?	Cenderung Tidak Setuju	Sangat Setuju Sekali	Kurang Setuju

5.4 Rekomendasi Rancangan Desain Terbaru

5.4.1 Varian Almond

Berikut ini merupakan rekomendasi desain terbaru varian Almond yang telah dibuat oleh peneliti berdasarkan persepsi responden pelanggan:



Gambar 5. 2 Desain Terbaru Varian Almond

Berdasarkan gambar 5.2 yaitu desain terbaru varian Almond, desain tersebut menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan desain sebelumnya, terutama dari aspek konsistensi visual, keterbacaan informasi, dan penguatan identitas merek. Desain *Almond Cookies* menggunakan palet warna hijau toska yang konsisten, sehingga mampu merepresentasikan citra produk sebagai camilan sehat (*gluten and dairy free*). Pemilihan jenis huruf berukuran besar, tebal, dan kontras pada judul utama membuat informasi produk mudah dibaca serta langsung menarik perhatian *audiens*. Selain itu, penempatan visual produk yang dominan di bagian tengah dengan dukungan elemen grafis sederhana membantu memperjelas fokus promosi tanpa menimbulkan kesan berlebihan.

5.4.2 Varian Keju

Berikut ini merupakan rekomendasi desain terbaru varian Almond yang telah dibuat oleh peneliti berdasarkan persepsi responden pelanggan:



Gambar 5. 3 Desain Terbaru Varian Keju

Berdasarkan gambar 5.3 yaitu desain terbaru Keripik *Brownies* Varian Keju menonjolkan kesan rasa dan kelezatan produk melalui pemilihan warna kuning keemasan yang kuat dan latar visual keju leleh. Komposisi visual pada desain ini terbilang efektif karena mampu mengomunikasikan varian rasa secara instan kepada konsumen. Tipografi yang digunakan relatif konsisten dengan desain *Almond Cookies*, sehingga memperkuat kesatuan identitas merek *Miss Brown*. Informasi pendukung seperti “*gluten free*” dan *tagline* “cemilan baik bikin nagih” ditempatkan secara strategis dan mudah dikenali, yang berpotensi meningkatkan daya tarik emosional konsumen.

5.5 Perbandingan Desain Lama Dengan Terbaru

5.5.1 Hipotesis

Dalam uji perbandingan ini menggunakan uji *nonparametrik* yaitu uji *wilcoxon* dikarenakan data yg digunakan tidak terdistribusi normal. Hipotesis yang digunakan dengan tingkat alpa sebesar 5% .Berikut ini merupakan hipotesis yg digunakan:

1. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima.
2. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 Diterima.

5.5.2 Uji *Wilcoxon*

Berikut ini merupakan hasil dari perbandingan menurut persepsi pelanggan yang dimana hasil tersebut didapatkan dari penyebaran kuesioner secara *Online* kemudian diolah menggunakan bantuan *software* SPSS dengan metode *Wilcoxon*:

Tabel 5. 2 Uji *Wilcoxon*

Rasio	Z	Asymp. Sig (2-tailed)	Hipotesis
Pertanyaan 1 (Gambar 1 – Gambar 2)	-5.532	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 1 (Gambar 1 – Gambar 3)	-5.672	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 2 (Gambar 1 – Gambar 2)	-5.550	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 2 (Gambar 1 – Gambar 3)	-5.473	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 3 (Gambar 1 – Gambar 2)	-5.465	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 3 (Gambar 1 – Gambar 3)	-5.545	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 4 (Gambar 1 – Gambar 2)	-5.411	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 4 (Gambar 1 – Gambar 3)	-5.477	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 4 (Video 1 – Video 2)	-5.448	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 5 (Gambar 1 – Gambar 2)	-5.526	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 5 (Gambar 1 – Gambar 3)	-5.551	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 6 (Video 1 – Video 2)	-5.480	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 7 (Video 1 – Video 2)	-5.540	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 8 (Video 1 – Video 2)	-5.474	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 9 (Video 1 – Video 2)	-5.490	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 10 (Video 1 – Video 2)	-5.470	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 11 (Video 1 – Video 2)	-5.458	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 12 (Video 1 – Video 2)	-5.415	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 13 (Video 1 – Video 2)	-5.405	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 14 (Video 1 – Video 2)	-5.401	0.000	Ho Ditolak
Pertanyaan 15 (Video 1 – Video 2)	-5.050	0.000	Ho Ditolak

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* pada tabel 5.2 diatas dapat dilihat bahwa semua hasil *Asymp. Sig (2-tailed)* yaitu sebesar 0.000 yang berarti < 0.05 atau *Sig (2-tailed)* $< 0,05$ maka berdasarkan hipotesis bahwa Ho Ditolak, Sehingga dapat disimpulkan bawah terdapat perbedaan yang signifikan antara desain lama dengan desain terbaru.

5.5.3 Perbedaan Desain Lama Dengan Terbaru

Perbedaan antara desain lama dan desain terbaru dilakukan sebagai bentuk evaluasi terhadap efektivitas visual yang telah digunakan sebelumnya, dan juga bertujuan untuk menilai peningkatan kualitas desain yang diterapkan pada versi terbaru. Analisis ini difokuskan pada aspek visual utama, meliputi penggunaan *font*, pemilihan warna, tata letak (*layout*), serta kualitas gambar, guna melihat sejauh mana perubahan desain mampu memberikan kesan yang lebih profesional, menarik, dan komunikatif. Melalui perbedaan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing desain, serta menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan desain yang lebih optimal di masa mendatang, khususnya dalam mendukung strategi *branding* dan pemasaran produk. Berikut ini merupakan perbedaan antara desain lama dengan desain terbaru yang telah dibuat berdasarkan persepsi pelanggan:

Tabel 5. 3 Perbedaan Desain

Indikator	Desain Lama	Desain Terbaru
		 
Font	- Menggunakan beberapa jenis font dengan karakter yang berbeda (<i>Script</i>, <i>bold</i>, dekoratif) - Ukuran dan ketebalan font tidak konsisten	- Konsisten dalam font yang sama - Lebih mudah dibaca dan terlihat profesional - Hierarki visual jelas (judul, tagline, informasi pendukung)
Warna	Menggunakan banyak warna serta elemen dekoratif	- Palet warna lebih terbatas dan juga harmonis - Desain terbaru memberikan kesan yang bersih, natural dan juga premium

Indikator	Desain Lama	Desain Terbaru
	Kontras warna cukup kuat tetapi terkesan terlalu ramai dan penuh	Fokus warna mendukung produk sehingga memperkuat identitas <i>brand</i>
Tata Letak	- Tata letak masih terlihat sangat padat dengan penempatan elemen yang saling berdekatan - Terlalu banyak elemen visual dalam satu bidang sehingga menyebabkan fokus utama terbagi - Pandangan mata belum terarah dengan baik sehingga pesan visual belum tersampaikan secara optimal	<i>Layout</i> / tata letak lebih rapi serta terstruktur - Produk ditempatkan sebagai pusat perhatian - Pemanfaatan ruang kosong dimanfaatkan dengan baik dengan ditambahkannya elemen produk
Kualitas Gambar	- Kualitas gambar produk terlihat masih standar - Pencahayaan belum maksimal	- Gambar produk terlihat lebih tajam - Pencahayaan lebih jelas dan terlihat lebih natural - Visual produk terlihat lebih menggugah selera

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut ini merupakan kesimpulan dari penelitian ini:

1. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *K-Means Cluster* terhadap persepsi pelanggan mengenai konten promosi Instagram *Miss Brown*, diperoleh jumlah tiga kelompok (*cluster*) pelanggan yang merupakan segmentasi paling optimal. Penentuan jumlah *cluster* dilakukan melalui pendekatan metode *Elbow* yang menunjukkan bahwa pada titik tiga *cluster* terjadi penurunan nilai *Sum of Squared Error* (SSE) yang signifikan sebelum kurva mulai melandai. Hal ini mengindikasikan bahwa pembentukan *cluster* optimal sebanyak 3, dengan jumlah anggota pada *cluster* 1 yaitu sebanyak 49%, 42 % pada *cluster* 2 dan 9 % pada *cluster* 3.
2. Berdasarkan hasil analisis persepsi pelanggan dapat disimpulkan bahwa rekomendasi rancangan baru konten Instagram perlu menyesuaikan dengan preferensi mayoritas konsumen yang menginginkan tampilan yang lebih modern, informatif, dan konsisten secara visual. Persepsi pelanggan menunjukkan bahwa konten yang menarik perhatian bukan hanya dari segi estetika warna dan desain, tetapi juga dari kejelasan informasi produk, serta adanya identitas merek yang kuat dan mudah dikenali. Seperti menggunakan palet warna yang selaras, menggunakan *template* desain yang seragam agar *feed* Instagram terlihat rapi serta juga profesional, penggunaan logo dan elemen khas *brand* pada setiap unggahan juga dapat memperkuat identitas *brand*, Seperti rekomendasi desain yang tertera pada gambar 5.2 dan gambar 5.3.
3. Berdasarkan hasil analisis persepsi pelanggan terhadap desain promosi konten Instagram yang lama dan desain promosi yang baru, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya. Hasil pengujian menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan bahwa desain promosi yang baru memperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $< 0,05$ Desain baru dinilai lebih menarik secara visual, lebih modern, serta memiliki tata letak yang lebih rapi dan profesional sehingga mampu meningkatkan perhatian pelanggan. Selain itu, informasi yang disampaikan pada desain baru dianggap lebih jelas,

mudah dipahami, dan lebih komunikatif dalam menyampaikan pesan promosi. Sebaliknya, desain promosi lama dinilai kurang konsisten dari segi visual dan belum sepenuhnya mampu menampilkan identitas merek secara kuat. Dengan demikian, Redesain konten promosi Instagram yang telah dilakukan terbukti memberikan dampak positif terhadap persepsi pelanggan. Desain baru dinilai lebih efektif dalam meningkatkan daya tarik, memperjelas informasi, serta memperkuat citra merek.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut ini merupakan saran yang dapat menjadi masukan untuk penelitian yang akan datang:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan adanya segmentasi pelanggan serta peningkatan persepsi terhadap desain promosi konten Instagram yang baru, UMKM *Miss Brown* disarankan untuk memanfaatkan hasil segmentasi tersebut sebagai dasar dalam menyusun strategi pemasaran digital yang lebih terarah. Setiap kelompok pelanggan sebaiknya diberikan pendekatan konten yang berbeda sesuai dengan karakteristik dan tingkat ketertarikannya terhadap promosi. Selain itu, desain promosi yang baru perlu diimplementasikan secara konsisten guna memperkuat identitas merek dan meningkatkan *engagement* pelanggan. UMKM juga disarankan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap *performa* konten Instagram melalui analisis *insight* dan umpan balik pelanggan agar strategi promosi dapat terus disesuaikan dengan perkembangan preferensi pasar.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel lain yang dapat memperkaya hasil segmentasi, seperti faktor psikografis, gaya hidup, atau tingkat loyalitas pelanggan. Selain itu, metode *Clustering* lain seperti *Hierarchical Clustering* dapat digunakan untuk membandingkan hasil segmentasi yang diperoleh dari metode *K-Means*. Penelitian berikutnya juga dapat memperluas jumlah responden dan cakupan objek penelitian agar hasilnya lebih representatif dan memiliki tingkat generalisasi yang lebih tinggi. Tidak hanya itu, pengujian efektivitas desain promosi dapat dikembangkan dengan mengukur dampaknya terhadap peningkatan penjualan atau konversi secara langsung.
3. Program studi diharapkan dapat terus mendorong pengembangan penelitian berbasis data dan teknologi analitik, khususnya dalam bidang digital *marketing* dan data *Mining*, sehingga mahasiswa mampu menghasilkan penelitian yang

aplikatif dan relevan dengan kebutuhan industri. Selain itu, peningkatan kerja sama dengan UMKM atau pelaku usaha lokal perlu diperkuat agar penelitian mahasiswa tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan bisnis. Program studi juga disarankan untuk memperbanyak pelatihan atau *workshop* terkait pengolahan data menggunakan perangkat lunak statistik dan analisis digital guna meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam melakukan penelitian kuantitatif berbasis teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, Ai., & Nurul, A (2025). Implementasi *Clustering* Algoritma *K-Means* Pada Penjualan Beras di CV Tangguh Bumi Perkasa. *Jurnal Komisi (Komputer dan Sistem Informasi)* , 64-71.
- Aribawa, D. (2016). Pengaruh Literasi Keuangan Terhadap Kinerja Dan Keberlangsungan Umkm Di Jawa Tengah. *Journal Siasat Bisnis*, 20(1), 1-13.
- Azzahra, L., & Yasir, A. (2024). Metode *K-Means Clustering* Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 1-10.
- Besabella, O., & Fallore, M. (2021). An Integrated AHP-Topsis For Evaluating *Online Marketing* Strategies For The Hospitality Industri. *International Journal Of Asian Business And Information Management*, 489-516.
- Cardone, B., & Di Martino , F. (2020). A Novel *Fuzzy* Entropy-Based Method To Improve The Performance Of The *Fuzzy C-Means* Algorithm.
- Chaffey, D. (2017). *Digital Marketing Excellence: Planning, Optimizing and Integrating Online Marketing*. Taylor & Francis.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, Models and Techniques*. Springer.
- Goyal, M. K., & Rautela, K. S. (2024). Application of data *Mining* and AI & ML in aerosol pollution and aerosol atmospheric rivers. In *Aerosol atmospheric rivers*. 43-63.
- Guo, S. (2022). *E-commerce Precision Marketing And Consumer Behavior Models Based On IoT Clustering Algorithm*. *Journal Of Cases On Information Technology*, 1-21.
- Hamzah, R. E., & Putri, C. E. (2021). Pemanfaatan Digital *Marketing* oleh Pelaku UMKM di Kuningan. *Jurnal Pustaka Dianmas*, 12-20.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- Hidayat, R., Defit, S., & Menhard, M. (2024). *DeterMining the marketing strategy of STIE Mahaputra Riau using the K-Means Clustering algorithm method*. *e-Jurnal Apresiasi Ekonomi*, 12(3), 576–584.
- Jain, A. K. (2010). *Data Clustering: 50 Years Beyond K-Means* . *Pattern Recognition Letters*.
- Junianto, E., Rismayadi, A. A., & Fatonah, N., N. (2021). Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Menentukan Strategi Pemasaran Di CV. *Integreet Konstruksi. Jurnal Responsif*, 30-36.
- Larose, D. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. Wiley.
- Nasution, N, W., & Eka Candra, J. (2025). Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Dalam Pengelompokan Hasil Tangkap Ikan Di Kepulauan Riau. *Journal of Innovation Research and Knowledge* .
- Ngo, Q. T., & Thanh, N. V. (2022). Evaluation of Digital *Marketing* Technologies with *Fuzzy* Linguistic MCDM Methods.
- PUIU, A., I. (2020). *Clustering Consumers Through Their Consumption Behavior Analysis On The Fashion Industry*. *Management and Economics Review*, 23-32.

- Purba, Y. P., Pohan, H., Zarlis, M., & Okprana, E. I. H. (2021). Penerapan Algoritma *K-medoids* Dalam Pengelompokan Balita *Stunting* Di Indonesia. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 97-104.
- Putri, I. M., Nabilla, S., & Nugroho, A. (2025). *Clustering* Korean drama viewers' preferences for *marketing* strategy optimization using the *K-Means* algorithm on the MyDramaList *platform*. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 9(4), 1513–1524.
- Safitri, D., & Prananingrum, E. N. (2024). Pengaruh digital *marketing* terhadap keputusan pembelian konsumen pada produk Point Coffee Indomaret melalui Instagram. *Jurnal Coomon*.
- Sartono, S., Subagyo, B. B., & Nurani, N. (2021). Usaha mikro kecil dan menengah: Struktur ekonomi, dinamika, perkembangan dan tantangan UMKM di berbagai negara. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, 5(3), 2411–2429.
- Sulianta, F., Ulfah, K., & Amalia, E. (2024). Reveaking Consumer Preferences in the Fashion Industry Using *K-Means Clustering*. *International Journal Of Engineering Continuity*, 2390-2963.
- Srinivas, K., & Rao, T. (2023). Consumer Behavior *Clustering* in Digital *Platform* Using Machine Learning Techniques.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120–130.
- Wulandari, L., & Yogantara, B. O. (2022). Algorithm Analysis of *K-Means* and *Fuzzy C-Means* for *Clustering* Countries on Economy and Healty. 109-116.
- Sugiharto, T., Nersiwa, N., & Kasnowo, K. (2022). Pengaruh Digital *Marketing* Instagram dan Cafe Atmosphere Terhadap Minat Kunjungan Pada Cafe Gartenhutte Trawas Mojokerto. *Jurnal Cakrawa Ilmiah*, 3135-3142.
- Yastica, T. V. (2025). *Clustered* for clarity: Leveraging AIO and *K-Means* to decode the modest fashion market for Indonesian Muslimah. *Journal of Management and Entrepreneurship Research*, 6(3), 235–254

A. Kuesioner Google *Form*

B. Aturan Transformasi

Aturan Transformasi		
Usia(A1)	Dibawah 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(A2)	Laki-Laki	1
	Perempuan	2
Pekerjaan(A3)	Pekerja Swasta	1
	Pegawai Negri Sipil	2
	Wirasaha	3
	Opsional	4
Penghasilan Per Bulan(A4)	Kurang dari 1.000.000	1
	1.000.000 - 2.999.999	2
	3.000.000 - 4.999.999	3
	5.000.000 - 9.999.999	4
	10.000.000 Keatas	5
Visual(A5)	Apakah menurut anda jenis font yang digunakan dalam konten promosi Miss Brown sudah sesuai?	B1
	Apakah pemilihan warna yang digunakan pada desain Instagram Miss Brown terlihat menggugah selera sehingga saya ingin membeli produk?	B2
	Apakah tata letak (layout) gambar dan teks dalam postingan terlihat rapi dan profesional?	B3
	Apakah kualitas foto dan video yang digunakan pada Instagram Miss Brown terlihat jernih dan menarik?	B4
	Apakah visual promosi Miss Brown mendorong saya untuk tertarik mencoba produknya?	B5
Konten(A6)	Apakah konten yang diposting oleh Miss Brown memberikan informasi yang jelas tentang produk yang di jual ?	B1
	Apakah deskripsi dan caption pada postingan menarik dan mudah dipahami sehingga anda ingin membeli?	B2
	Apakah konten Instagram Miss Brown kreatif dan tidak monoton ?	B3
	Apakah video promosi (reels/story) Miss Brown menarik dan menggugah selera anda ingin membeli produk tersebut?	B4
	Saya merasa lebih tertarik membeli produk setelah melihat konten promosi di Instagram?	B5
AudioVisual(A7)	Apakah audio promosi Miss Brown di Instagram menampilkan kualitas audio yang jelas dan menarik?	B1
	Apakah efek suara dan musik dalam video tidak mengganggu promosi?	B2
	Apakah audio dalam video (suara, narasi, atau musik) terdengar jelas dan berkualitas baik?	B3
	Apakah kombinasi visual dan audio dalam video menciptakan kesan yang tidak bisa dilupakan terhadap produk Miss Brown?	B4
	Secara keseluruhan, kualitas audio dalam konten Instagram Miss Brown meningkatkan daya tarik promosi?	B5
Jawaban Kuisioner(A8)	Sangat Tidak Setuju	1
	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
	Sangat Setuju Sekali	10

C. Transformasi Data

	A1	A2	A3	A4	A5 (B1)	A5 (B2)	A5 (B3)	A5 (B4)	A5(B5)	A6 (B1)	A6 (B2)	A6(B3)	A6(B4)	A6(B5)	A7(B1)	A7(B2)	A7(B3)	A7(B4)	A7(B5)
Responden 1	4	2	2	3	8	8	9	8	9	9	9	8	9	9	9	8	8	9	9
Responden 2	4	2	1	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 3	2	2	2	2	6	4	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Responden 4	3	2	2	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Responden 5	3	2	2	4	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	10
Responden 6	3	2	2	4	10	10	9	10	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10
Responden 7	1	2	4	0	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Responden 8	3	2	1	2	8	9	9	8	9	10	9	10	9	9	8	7	9	9	9
Responden 9	4	2	1	3	10	8	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	8	10	10
Responden 10	1	2	4	0	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 11	2	2	4	0	7	9	7	10	10	9	8	8	10	8	8	7	7	7	7
Responden 12	2	2	4	0	7	7	4	5	6	8	8	9	7	7	7	9	10	7	9
Responden 13	3	2	2	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 14	2	2	2	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 15	2	2	4	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 16	2	2	4	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 17	2	2	1	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 18	2	2	1	2	8	8	7	9	10	8	8	9	9	9	8	10	9	8	9
Responden 19	2	2	2	4	10	9	9	8	8	9	10	10	10	9	10	8	10	8	10
Responden 20	2	2	4	2	9	8	9	8	8	9	9	8	7	9	9	8	7	9	9
Responden 21	2	1	4	0	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Responden 22	3	1	1	5	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8
Responden 23	1	2	4	0	7	5	8	8	8	9	7	8	8	8	9	8	8	9	8
Responden 24	1	2	4	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 25	3	1	2	3	8	8	8	7	6	10	6	4	6	5	5	5	5	5	4
Responden 26	1	1	4	1	10	7	10	9	10	10	6	10	9	10	6	10	10	10	10
Responden 27	2	2	4	0	5	4	4	5	5	10	8	8	5	5	6	7	6	4	7
Responden 28	4	2	1	3	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Responden 29	1	2	4	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Responden 30	2	2	4	4	5	6	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Responden 31	2	2	1	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 32	3	2	4	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Responden 33	2	2	1	2	10	10	10	10	10	9	9	8	8	8	9	8	8	8	8

Responden 39	3	2			3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Responden 40	2	1	2		4	10	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	10	8	
Responden 41	2	2	3		4	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Responden 42	2	2	1		2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Responden 43	2	2	1		2	8	9	9	9	9	9	10	9	9	9	10	10	10	10
Responden 44	3	2	1		2	8	8	8	8	8	9	9	9	9	8	9	8	8	9
Responden 45	2	2	2		4	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	10	10	9
Responden 46	2	1	4		0	8	6	8	5	7	8	7	7	7	8	8	7	6	9
Responden 47	2	2	3		2	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	7	7	8
Responden 48	3	1	3		3	2	3	2	3	4	2	1	1	1	1	3	3	2	2
Responden 49	2	1	3		3	1	1	2	1	2	2	2	3	4	4	4	4	4	3
Responden 50	2	1	1		4	3	1	2	3	1	2	1	3	2	3	1	3	2	1
Responden 51	2	1	3		2	3	2	1	2	3	1	2	1	3	4	1	1	2	2
Responden 52	2	1	4		0	2	3	2	4	3	2	4	3	4	2	3	3	2	2
Responden 53	2	1	1		0	3	3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	1	3	2
Responden 54	2	1	2		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Responden 55	2	1	4		2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	3	1	4	3
Responden 56	2	1	4		3	2	2	3	4	4	3	3	2	2	4	3	3	3	2
Responden 57	1	1	2		3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Responden 58	2	2	4		3	2	1	3	2	1	3	2	1	1	3	3	1	4	2
Responden 59	2	1	4		4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 60	2	1	4		2	2	3	2	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	2
Responden 61	2	1	3		3	4	4	4	2	3	3	3	4	1	3	3	2	1	1
Responden 62	2	1	1		3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Responden 63	2	1	1		2	2	1	3	1	2	3	2	3	1	1	2	3	2	1
Responden 64	2	2	2		4	2	1	3	1	2	1	3	2	1	3	2	1	2	1
Responden 65	2	1	4		2	2	1	3	2	1	2	1	3	2	3	1	2	1	2
Responden 66	2	1	3		3	3	2	3	1	3	1	2	1	3	2	1	2	3	1
Responden 67	2	1	1		2	3	2	3	2	3	2	1	1	3	2	3	1	3	1
Responden 68	2	1	1		2	3	1	2	3	2	3	1	3	2	2	3	1	3	1
Responden 69	2	2	2		4	2	1	3	2	3	2	1	3	1	2	3	1	3	2
Responden 70	2	1	3		4	3	2	1	2	3	1	3	2	3	2	1	3	1	2
Responden 71	2	1	1		4	3	2	1	3	2	3	2	1	3	1	3	2	3	1
Responden 72	2	2	2		4	3	2	3	1	2	3	2	1	3	1	2	3	1	3
Responden 73	2	1	1		4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 74	2	2	1		4	2	3	1	3	2	1	3	2	1	2	3	1	3	2
Responden 75	2	1	3		3	3	2	3	1	3	1	2	1	3	2	1	2	3	3
Responden 76	2	1	4		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Responden 77	2	1	4		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 78	2	1	1		4	7	7	7	7	7	7	4	6	7	8	8	8	8	7
Responden 79	2	1	4		2	4	4	2	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4
Responden 80	2	2	3		2	2	1	3	1	4	2	3	1	3	2	3	1	3	2
Responden 81	2	1	3		3	4	4	4	3	3	3	4	1	3	3	2	1	1	1
Responden 82	2	1	3		2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Responden 83	2	1	4		3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Responden 84	2	1	1		3	3	4	2	4	1	2	3	3	1	4	2	3	3	3
Responden 85	2	2	1		2	3	2	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3
Responden 86	2	1	4		2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Responden 87	2	1	4		2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Responden 88	2	1	4		2	3	1	2	3	1	2	1	3	2	3	1	2	1	2
Responden 89	2	1	1		4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 90	2	1	1		4	3	2	1	3	2	3	2	1	3	1	3	2	3	1
Responden 91	2	1	4		2	3	3	1	3	2	3	2	1	3	1	3	2	3	3
Responden 92	2	1	3		3	3	2	3	1	3	1	2	1	3	2	1	2	3	3
Responden 93	2	2	1		4	2	3	1	3	2	1	3	2	1	2	3	1	3	2
Responden 94	2	1	4		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Responden 95	2	1	1		4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 96	2	1	4		2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 97	2	1	1		4	2	3	1	3	2	3	2	1	3	1	3	2	3	1
Responden 98	2	1	4		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 99	2	1	4		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Responden 100	2	1	4		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

D. Coding Metode *Elbow*

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.cluster import KMeans
from google.colab import files

uploaded = files.upload() # pilih file Testing.xlsx

df = pd.read_excel('elbow test.xlsx')
print("Data sample:")
print(df.head())

df_cluster = df.select_dtypes(include=['float64', 'int64'])
sse = []
k_values = range(1, 11) # dari 1 sampai 10 cluster
for k in k_values:
    kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=42)
    kmeans.fit(df_cluster)
    sse.append(kmeans.inertia_) # inertia = SSE

plt.figure(figsize=(8, 5))
plt.plot(k_values, sse, marker='o')
plt.title('Metode Elbow untuk Menentukan Jumlah Cluster Optimal')
plt.xlabel('Jumlah Cluster (k)')
plt.ylabel('SSE (Sum of Squared Errors)')
plt.grid(True)
plt.show()

print("Nilai SSE untuk setiap jumlah cluster:")
for i in range(len(sse)):
    print("Jumlah Cluster =", i+1, "| SSE =", sse[i])
```

E. Pengambilan Gambar



F. Rekomendasi Desain

