



SKRIPSI

KLASTERISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS DAN *RECENCY, FREQUENCY,* MONETARY MODEL UNTUK SEGMENTASI PELANGGAN (STUDI KASUS: RAYU MANIS)

FAIRUZ JAWHARAH

NPM 20082010097

DOSEN PEMBIMBING

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA**

2025



SKRIPSI

KLASTERISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS* DAN *RECENCY, FREQUENCY,* *MONETARY* MODEL UNTUK SEGMENTASI PELANGGAN (STUDI KASUS: RAYU MANIS)

FAIRUZ JAWHARAH

NPM 20082010097

DOSEN PEMBIMBING

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

KLASTERISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS* DAN *RECENCY, FREQUENCY, MONETARY* MODEL UNTUK SEGMENTASI PELANGGAN (STUDI KASUS: RAYU MANIS)

Oleh :

FAIRUZ JAWHARAH

NPM. 20082010097

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 11 Juni 2025

Menyetujui,

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19841201 202121 2 005

..... (Pembimbing I)

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19940929 202203 1 008

..... (Pembimbing II)

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU
NIP. 19801205 200501 1 002

..... (Penguji I)

Anindo Saka Fitri, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19930325 202406 2 001

..... (Penguji II)

Iswanda F. Satibi., S.Hum., MCom.
NIP. 19900415 202406 1 002

..... (Penguji III)

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**KLASTERISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS* DAN
RECENCY, FREQUENCY, MONETARY MODEL UNTUK SEGMENTASI
PELANGGAN (STUDI KASUS: RAYU MANIS)**

Oleh :

FAIRUZ JAWHARAH

NPM. 20082010097



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19851124 2021211 003

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Fairuz Jawharah

NPM : 20082010097

Program : Sarjana (S1)

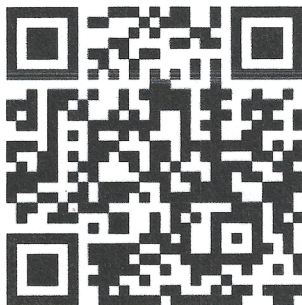
Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan juga untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 11 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



(Fairuz Jawharah)

NPM. 20082010097

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Fairuz Jawharah / 20082010097

Judul Skripsi : Klasterisasi Menggunakan Algoritma *K-Means* dan *Recency, Frequency, Monetary* Model Untuk Segmentasi Pelanggan (Studi Kasus: Rayu Manis)

Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni S.Kom., M.Kom
2. Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.

Pemahaman terhadap perilaku pelanggan merupakan elemen krusial dalam penyusunan strategi pemasaran yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan segmentasi pelanggan pada Rayu Manis, sebuah usaha kuliner di Surabaya, dengan mengimplementasikan model *Recency, Frequency, Monetary* (RFM) dan algoritma *K-Means*. Data transaksi yang dikumpulkan dari Februari 2023 hingga Oktober 2024 diolah melalui tahapan *preprocessing*, perhitungan skor RFM, transformasi dan normalisasi data, penentuan jumlah kluster optimal menggunakan metode *Elbow*, serta evaluasi kualitas kluster dengan *Silhouette Score* dan *Davies-Bouldin Index*. Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa data pada *Sheet Order* menghasilkan dua kluster dengan nilai *Silhouette Score* sebesar 0,51285, sementara *Sheet* Rayu Manis membentuk dua kluster dengan nilai *Silhouette Score* sebesar 0,40095. Segmentasi yang diperoleh memetakan pelanggan ke dalam kategori loyal dan pelanggan yang membutuhkan perhatian, sehingga dapat menjadi dasar penyusunan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan usaha mikro dan menengah.

Kata Kunci: CRISP-DM, *K-Means*, Model RFM, segmentasi pelanggan, klasterisasi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Fairuz Jawharah / 20082010097

Thesis Title : Clustering Using the K-Means Algorithm and the Recency, Frequency, Monetary (RFM) Model for Customer Segmentation (Case Study: Rayu Manis).

Advisors : 1. Eka Dyar Wahyuni S.Kom., M.Kom.
2. Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.

Understanding customer behavior is a critical component in developing effective and sustainable marketing strategies. This study aims to segment customers of Rayu Manis, a culinary business based in Surabaya, by implementing the Recency, Frequency, Monetary (RFM) model in combination with the K-Means clustering algorithm. Transactional data collected from February 2023 to October 2024 underwent several processing stages, including data preprocessing, RFM scoring, logarithmic transformation, normalization, determination of the optimal number of clusters using the Elbow method, and evaluation using the Silhouette Score and Davies-Bouldin Index. The clustering results revealed that the Sheet Order dataset formed two clusters with a Silhouette Score of 0.51285, while the Sheet Rayu Manis dataset yielded two clusters with a Silhouette Score of 0.40095. The resulting segmentation identified groups of loyal and at-risk customers, providing a data-driven foundation for targeted marketing strategies and supporting strategic decision-making within the context of small and medium-sized enterprises.

Keywords: CRISP-DM, K-Means, RFM Model, customer segmentation, clustering.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul "Klasterisasi Menggunakan Algoritma *K-Means* dan *Recency, Frequency, Monetary* Model untuk Segmentasi Pelanggan (Studi Kasus: Rayu Manis)" dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama, serta Bapak Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasehat, serta dorongan semangat selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis juga menerima banyak dukungan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk moril, spiritual, maupun materiil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan tanpa batas dan senantiasa mendoakan. Yang mana doa dan dukungan tersebut yang membuat penelitian skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Agung Brastama Putra S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Seluruh dosen di Program Studi Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu selama kuliah.
5. Tim Rayu Manis, mulai dari pemilik Rayu Manis yakni Ibu Citra Bayunda. Yang tidak hanya sebagai pemilik dari bisnis yang datanya saya gunakan dalam penelitian ini, namun juga sudah seperti ibu kedua dari penulis. Beliau selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Kemudian kepada Radinka Frisia Mulia, yang telah memberikan izin untuk penggunaan data Rayu Manis.

6. Sahabat di bangku perkuliahan penulis: Ivana, Huriyah, Fira, Wisnu, Fabiyan, Kiki, Fikri, dan Didan, yang telah memberikan masukan, dukungan, serta semangat selama proses penulisan.
7. Sahabat yang sudah seperti keluarga; Radinka Frisia Mulia dan Nabila Sofie Octavianti yang tidak hentinya memberikan dukungan baik tenaga, waktu, maupun mental. Keduanya tidak lelahnya meyakinkan bahwa penulis mampu menuntaskan penelitian ini. Dengan selesainya penelitian ini, penulis membuktikan bahwa keyakinan dan dukungan mereka tidak sia-sia.
8. International Office UPN Veteran Jawa Timur karena telah memberikan tempat yang nyaman untuk mengerjakan skripsi dan memberikan bantuan fasilitas yang mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan angkatan 2020 di Sistem Informasi (ATENSI) yang telah memberikan dukungan.
10. Diri saya sendiri, karena telah berhasil bertahan serta percaya kepada diri sendiri bahwa penulis mampu menuntaskan tanggung jawab yang telah diambil meskipun banyak rintangan yang harus dilewati dalam proses menyelesaikannya.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-per-satu, namun telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna memperbaiki dan menyempurnakan karya ini. Pada akhirnya, dengan segala keterbatasan yang dimiliki, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pembaca secara umum maupun bagi penulis secara pribadi.

Surabaya, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB I PENDAHULUAN.....	xxvi
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Dasar Teori	7
2.1.1 <i>Data mining</i>	7
2.1.2 <i>Clustering</i>	8
2.1.3 <i>CRISP-DM</i>	8
2.1.4 Algoritma <i>K-Means</i>	9
2.1.5 <i>Recency, Frequency, dan Monetary Model (RFM Model)</i>	9
2.1.6 <i>Elbow Method</i>	10
2.1.7 <i>Silhouette Coefficient</i>	10
2.1.8 <i>Daveis Bouldin Index</i>	11
2.1.9 <i>Python</i>	11

2.1.10	Profil Perusahaan Rayu Manis	11
2.2	Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Identifikasi Masalah	17
3.2	Studi Literatur	19
3.3	<i>CRISP-DM</i>	19
3.3.1	Business Understanding	19
3.3.2	<i>Data Understanding</i>	20
3.3.3	<i>Data Preparation</i>	20
3.3.4	<i>Modeling</i>	22
3.3.5	<i>Evaluation</i>	25
3.3.6	<i>Deployment</i>	26
3.4	Kesimpulan	27
3.5	Penyusunan Laporan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil.....	29
4.1.1	Identifikasi Masalah	29
4.1.2	Studi Literatur	29
4.1.3	<i>CRISP-DM</i>	29
4.1.3.1	<i>Business Understanding</i>	30
4.1.3.2	<i>Data Understanding</i>	32
4.1.3.3	<i>Data Preparation</i>	34
4.1.3.4	<i>Modeling</i>	49
4.1.3.5	<i>Evaluation</i>	82
4.1.3.6	<i>Deployment</i>	84
4.2	Pembahasan.....	95
BAB V PENUTUP.....		98
5.1	Kesimpulan	99

5.2	Saran Pengembangan	100
DAFTAR PUSTAKA.....		101
LAMPIRAN.....		103

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir CRISP-DM	8
Gambar 2.2 Bagian Dalam Teras Rayu	12
Gambar 2.3 Bagian Luar Teras Rayu	12
Gambar 2.4 Produk Rayu Manis	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2 Alur Data Preparation	20
Gambar 3.3 Data Transaksi Penjualan Rayu Manis 2023	21
Gambar 3.4 Data Transaksi Penjualan Rayu Manis 2024	21
Gambar 3.5 Alur Modelling Algoritma K-Means	23
Gambar 3.6 Dashboard Visualisasi.....	26
Gambar 4.1 Tampilan <i>Dashboard Paper.id</i>	30
Gambar 4.2 <i>Spreadsheet</i> Pencatatan Penjualan.....	31
Gambar 4.3 <i>Source Code</i> Informasi Tipe Data <i>Sheet Order</i>	35
Gambar 4.4 Informasi Tipe Data <i>Sheet Order</i> Feb-Okt 2023	35
Gambar 4.5 Informasi Tipe Data <i>Sheet Order</i> Okt-Des 2023	36
Gambar 4.6 Informasi Tipe Data <i>Sheet Order</i> Jan-Okt 2024	36
Gambar 4.7 <i>Source Code</i> Informasi Tipe Data <i>Sheet</i> Rayu Manis.....	37
Gambar 4.8 Informasi Tipe Data <i>Sheet</i> Rayu Manis Feb-Okt 2023.....	38
Gambar 4.9 Informasi Tipe Data <i>Sheet</i> Rayu Manis Okt-Des 2023	38
Gambar 4.10 Informasi Tipe Data <i>Sheet</i> Rayu Manis Jan-Okt 2024	39
Gambar 4.11 Tampilan <i>Spreadsheet</i> Penjualan Feb 23-Okt 24.....	39
Gambar 4.12 <i>Source Code</i> untuk Cek <i>Null Value Sheet Order</i>	48
Gambar 4.13 <i>Source Code</i> untuk Cek <i>Null Value Sheet</i> Rayu Manis	48
Gambar 4.14 Hasil Pengecekan <i>Null Value Sheet Order</i>	48
Gambar 4.15 Rincian <i>Null Value Sheet</i> Rayu Manis	49
Gambar 4.16 <i>Source Code</i> Penghapusan Data No.Customer A1001	50
Gambar 4.17 <i>Output Data Frame</i> Baru untuk Analisis.....	50
Gambar 4.18 <i>Source Code</i> Pencarian <i>Recency Sheet Order</i>	51
Gambar 4.19 Hasil <i>Recency Sheet Order</i>	51
Gambar 4.20 <i>Source Code</i> Pencarian <i>Frequency Sheet Order</i>	52

Gambar 4.21 Hasil <i>Frequency Sheet Order</i>	52
Gambar 4.22 <i>Source Code</i> Pencarian <i>Monetary Sheet Order</i>	53
Gambar 4.23 Hasil <i>Monetary Sheet Order</i>	53
Gambar 4.24 <i>Source Code</i> Penggabungan Atribut <i>RFM Sheet Order</i>	54
Gambar 4.25 Tampilan Gabungan Tiga Atribut Model <i>RFM Sheet Order</i>	54
Gambar 4.26 Potongan <i>Source Code</i> Distribusi <i>RFM Sheet Order</i>	55
Gambar 4.27 Hasil Distribusi Tiga Atribut Model <i>RFM Sheet Order</i>	56
Gambar 4.28 <i>Source Code</i> dan <i>Output</i> Pengecekan <i>Skewness Sheet Order</i>	56
Gambar 4.29 Potongan <i>Source Code</i> Transformasi Data <i>Sheet Order</i>	58
Gambar 4.30 Distribusi Data <i>Sheet Order</i> Setelah Transformasi.....	58
Gambar 4.31 Rincian <i>Skewness RFM Sheet Order</i> Setelah Transformasi	58
Gambar 4.32 Potongan <i>Source Code</i> Normalisasi <i>RFM Sheet Order</i>	60
Gambar 4.33 <i>Output RFM Sheet Order</i> Setelah Dinormalisasi	60
Gambar 4.34 Visualisasi <i>RFM Sheet Order</i> Setelah Dinormalisasi	60
Gambar 4.35 <i>Source Code</i> Pencarian <i>Recency Sheet</i> Rayu Manis.....	61
Gambar 4.36 <i>Output</i> Perhitungan <i>Recency Sheet</i> Rayu Manis	61
Gambar 4.37 <i>Source Code</i> Pencarian <i>Frequency Sheet</i> Rayu Manis	62
Gambar 4.38 <i>Output</i> Perhitungan <i>Frequency Sheet</i> Rayu Manis.....	62
Gambar 4.39 <i>Source Code</i> Pencarian <i>Monetary Sheet</i> Rayu Manis.....	62
Gambar 4.40 <i>Output</i> Perhitungan <i>Monetary Sheet</i> Rayu Manis	63
Gambar 4.41 <i>Source Code</i> Penggabungan Atribut <i>RFM Sheet</i> Rayu Manis	63
Gambar 4.42 Tampilan Gabungan Tiga Atribut Model <i>RFM Sheet</i> Rayu Manis	64
Gambar 4.43 Potongan <i>Source Code</i> Distribusi <i>RFM Sheet</i> Rayu Manis.....	64
Gambar 4.44 Hasil Distribusi Tiga Atribut Model <i>RFM Sheet</i> Rayu Manis.....	65
Gambar 4.45 <i>Source Code</i> dan <i>Output</i> Pengecekan <i>Skewness Sheet</i> Rayu Manis	65
Gambar 4.46 Potongan <i>Source Code</i> Transformasi Data <i>Sheet</i> Rayu Manis	66
Gambar 4.47 Distribusi Data <i>Sheet</i> Rayu Manis Setelah Transformasi	66
Gambar 4.48 Rincian <i>Skewness RFM Sheet</i> Rayu Manis Setelah Transformasi	66
Gambar 4.49 Potongan <i>Source Code</i> Normalisasi <i>RFM Sheet</i> Rayu Manis	67
Gambar 4.50 <i>Output RFM Sheet</i> Rayu Manis Setelah Dinormalisasi	68
Gambar 4.51 Visualisasi <i>RFM Sheet</i> Rayu Manis Setelah Dinormalisasi	68

Gambar 4.52 <i>Source Code</i> dari Perhitungan Nilai SSE.....	69
Gambar 4.53 Grafik <i>Elbow</i> Hasil SSE <i>Sheet Order</i>	69
Gambar 4.54 <i>Source Code Data Frame</i> Nilai SSE <i>Sheet Order</i>	70
Gambar 4.55 Hasil Nilai SSE <i>Sheet Order</i>	70
Gambar 4.56 <i>Source Code</i> Mencari <i>Value</i> Penurunan Nilai SSE <i>Sheet Order</i> ...	71
Gambar 4.57 <i>Output</i> Perhitungan Penurunan Nilai SSE <i>Sheet Order</i>	71
Gambar 4.58 <i>Source Code</i> Perhitungan Nilai SSE <i>Sheet Rayu Manis</i>	72
Gambar 4.59 Grafik <i>Elbow</i> Hasil SSE <i>Sheet Rayu Manis</i>	72
Gambar 4.60 <i>Source Code Data Frame</i> Nilai SSE <i>Sheet Rayu Manis</i>	72
Gambar 4.61 Hasil SSE <i>Sheet Rayu Manis</i>	72
Gambar 4.62 <i>Source Code</i> Mencari <i>Value</i> Penurunan Nilai SSE <i>Sheet Rayu Manis</i>	73
Gambar 4.63 <i>Output</i> Perhitungan Penurunan Nilai SSE <i>Sheet Rayu Manis</i>	73
Gambar 4.64 Potongan <i>Source Code</i> Pengecekan <i>Silhouette Score Sheet Order</i>	74
Gambar 4.65 Hasil <i>Silhouette Score Sheet Order</i>	74
Gambar 4.66 Potongan <i>Source Code</i> Pengecekan <i>Silhouette Score Sheet Rayu Manis</i>	75
Gambar 4.67 Hasil <i>Silhouette Score Sheet Rayu Manis</i>	75
Gambar 4.68 Potongan <i>Source Code</i> Pengecekan <i>Davies Bouldin Index Sheet Order</i>	76
Gambar 4.69 Hasil <i>Davies-Bouldin Index Sheet Order</i>	77
Gambar 4.70 Potongan <i>Source Code</i> Pengecekan <i>Davies-Bouldin Index Sheet Rayu Manis</i>	78
Gambar 4.71 Hasil <i>Davies-Bouldin Index Sheet Rayu Manis</i>	78
Gambar 4.72 Potongan <i>Souce Code</i> Iterasi Penetapan Data <i>Sheet Order</i>	80
Gambar 4.73 Hasil <i>Centroid Sheet Order</i> Setelah Dilakukan Iterasi	80
Gambar 4.74 <i>Output</i> Penetapan Data <i>Sheet Order</i> ke Kluster.....	81
Gambar 4.75 Potongan <i>Souce Code</i> Iterasi Penetapan Data <i>Sheet Rayu Manis</i> .	82
Gambar 4.76 Hasil <i>Centroid Sheet Rayu Manis</i> Setelah Dilakukan Iterasi	82
Gambar 4.77 <i>Output</i> Penetapan Data <i>Sheet Rayu Manis</i> ke Kluster.....	82
Gambar 4.78 <i>Source Code</i> Evaluasi Kluster <i>Sheet Order</i>	83
Gambar 4.79 <i>Source Code</i> Evaluasi Kluster <i>Sheet Rayu Manis</i>	83

Gambar 4.80 <i>Source Code Entry Point</i>	84
Gambar 4.81 Potongan <i>source code</i> halaman <i>main dashboard</i>	85
Gambar 4.82 Potongan <i>Source Code</i> Model Klasterisasi <i>Sheet Order</i>	86
Gambar 4.83 Potongan <i>Source Code</i> untuk Menyimpan Model dalam Bentuk <i>File JSON</i>	86
Gambar 4.84 Potongan <i>Source Code</i> Pengelolaan Rute.....	87
Gambar 4.85 Potongan <i>Source Code</i> Visualisasi 3D <i>Scatter Plot</i>	88
Gambar 4.86 Potongan <i>Source Code</i> Visualisasi 2D <i>Scatter Plot</i>	88
Gambar 4.87 Potongan <i>Source Code</i> Visualisasi <i>Pie Chart</i>	88
Gambar 4.88 Tampilan Halaman Awal	89
Gambar 4.89 Tampilan <i>Main Dashboard</i>	89
Gambar 4.90 Tampilan Visualisasi <i>Cluster Sheet Order</i>	90
Gambar 4.91 Tampilan Visualisasi <i>Cluster Sheet</i> Rayu Manis	90
Gambar 4.92 <i>Insight Cluster Order</i>	93
Gambar 4.93 <i>Insight Cluster Rayu Manis</i>	94
Gambar 4.94 Tampilan Tabel Data <i>Cluster Order</i>	95
Gambar 4.95 Tampilan Tabel Data <i>Cluster</i> Rayu Manis	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1 Daftar Pertanyaan Wawancara	18
Tabel 3.2 Rincian Kolom Data Transaksi	21
Tabel 4.1 Informasi Kolom <i>Sheet Order</i>	40
Tabel 4.2 Informasi Kolom yang Akan Dihapus pada <i>Sheet Order</i>	41
Tabel 4.3 Informasi Kolom yang Digunakan pada <i>Sheet Order</i>	42
Tabel 4.4 Informasi Kolom <i>Sheet Rayu Manis</i>	42
Tabel 4.5 Informasi Kolom yang Dihapus pada <i>Sheet Rayu Manis</i>	43
Tabel 4.6 Informasi Kolom yang Digunakan pada <i>Sheet Rayu Manis</i>	45
Tabel 4.7 Rincian Perubahan <i>Value</i>	47

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Wawancara.....	103
Lampiran 2. Data Transaksi Penjualan Rayu Manis Tahun 2023-2024	106
Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara Dengan Pemilik Rayu Manis	112
Lampiran 4. Surat Izin Permohonan Data Kampus.....	113
Lampiran 5. Surat Perizinan Penggunaan Data Mitra.....	114
Lampiran 6. Tautan hasil analisis data menggunakan <i>google colab</i>	115

Halaman ini sengaja dikosongkan