

**PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING UNTUK
MENENTUKAN STRATEGI MARKETING DENGAN
MENGUNAKAN AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL
CLUSTERING**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

GALIH WIYATNO

20.11.3805

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING UNTUK
MENENTUKAN STRATEGI MARKETING DENGAN
MENGUNAKAN AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL
CLUSTERING**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

GALIH WIYATNO

20.11.3805

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN
STRATEGI MARKETING DENGAN MENGGUNAKAN
AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING**

yang disusun dan diajukan oleh

Galih Wiyatno

20.11.3805

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 26 Januari 2026

Dosen Pembimbing,



Kusnawi, S.Kom, M.Eng

NIK. 190302112

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN
STRATEGI MARKETING DENGAN MENGGUNAKAN
AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING**

yang disusun dan diajukan oleh

Galih Wiyatno

20.11.3805

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ahmad Sa'di, S.Kom, M.Eng.
NIK. 190302459



Hendra Kurniawan, S.Kom, M.Kom.
NIK. 190302244



Kusnawi, S.Kom, M.Eng.
NIK. 190302112



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 26 Januari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Galih Wiyatno
NIM : 20.11.3805

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Penerapan Algoritma Clustering untuk Menentukan Strategi Marketing dengan Menggunakan Agglomerative Hierarchical Clustering

Dosen Pembimbing : Kusnawi, S.Kom, M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 26 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Galih Wiyatno

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah memberikan begitu banyak nikmat dan karunianya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Allahumma shalli 'ala sayyidina muhammad wa 'ala aali sayyidina muhammad.

Saya juga mengucapkan terimakasih kepada pihak pihak yang ikut turut serta mendukung, berkontribusi, dan memotivasi saya dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan kerendahan hati saya persembahkan skripsi ini kepada :

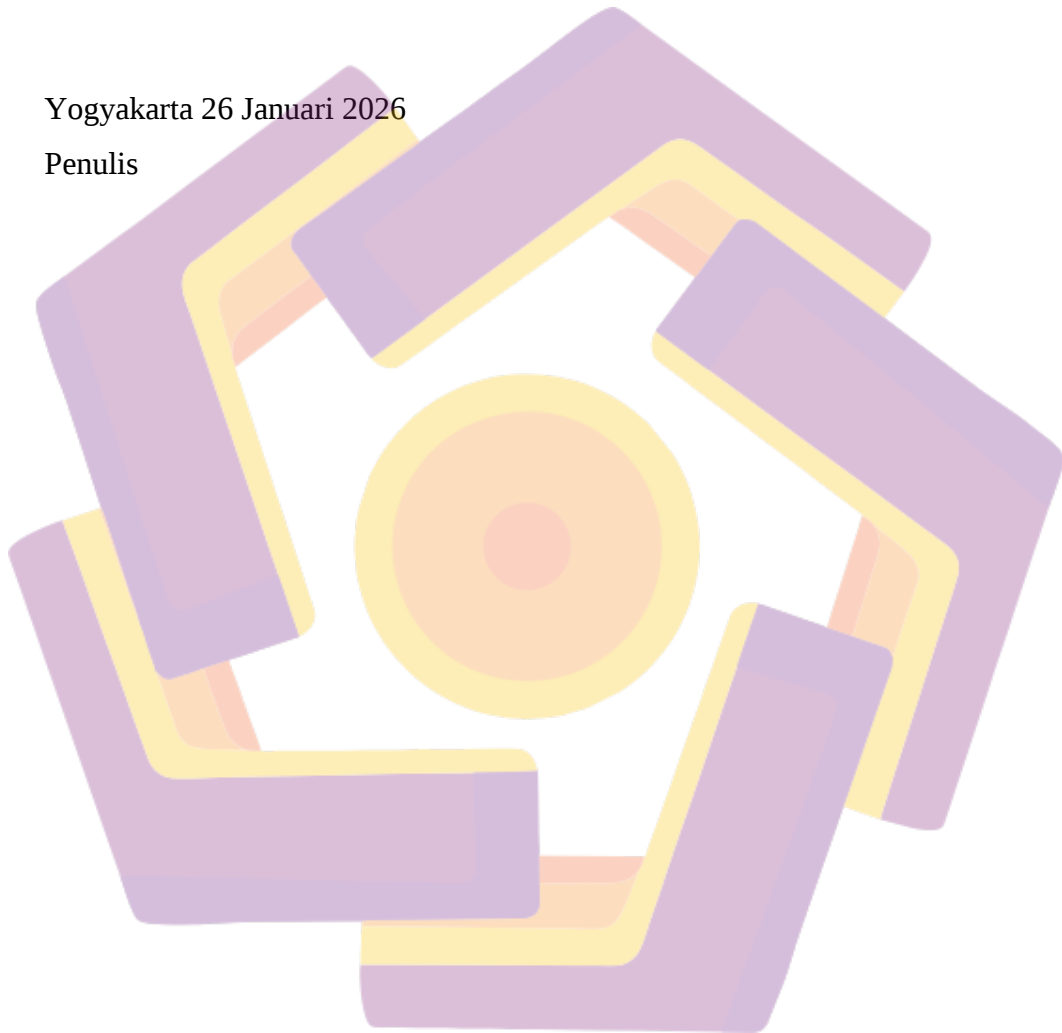
1. Allah SWT yang telah memberi saya limpahan nikmat dan rahmatnya hingga kesempatan yang saya dapatkan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Adno Triatno dan Ibu Saminah, kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan memfasilitasi perkuliahan serta tak henti hentinya mendorong perkembangan serta kemajuan saya melalui banyak hal, terutama doa doanya.
3. Kiki Ariani, istri saya tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan doa yang luar biasa sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
4. Tio Adi Prayitno, adik saya yang telah memberikan begitu banyak kontribusi dalam perkuliahan saya dan saya belum sempat untuk membalas kebbaikannya di dunia.
5. Adik adik saya, Bari Andra, Satra Prawira, dan Bayu Murti yang telah memberikan semangat dan dukungannya kepada saya.
6. Bapak Kusnawi S.Kom, M.Eng. selaku dosen pembimbing saya, atas segala masukan, motivasi, bimbingan dan dukungan yang diberikan untuk saya selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.

7. Teman teman baik saya yang tidak dapat diwakilkan dengan nama dimanapun mereka berada yang selalu mendukung saya dalam keadaan apapun.

Semoga kebaikan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dibalas kembali oleh Allah SWT. berlipat lipat ganda dengan sebaik baik balasan dari-Nya.

Yogyakarta 26 Januari 2026

Penulis



KATA PENGANTAR

Setinggi puja sedalam syukur yang tiada hingga penulis sembahkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan sebaik baiknya tanpa terkendala suatu apapun.

Shalawat beserta salam tidak lupa pula penulis hadiahkan untuk nabi Muhammad SAW. rahmat serta karunia yang dimiliki seluruh alam dengan ungkapan “*Allahumma shalli ‘ala sayyidina Muhammad wa ‘ala ali sayyidina Muhammad*”.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Kusnawi, S.Kom, M.Eng. yang telah memberikan arahan, dan pemahaman yang baik dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang dapat membangun semangat dalam menyempurnakan skripsi ini. Dengan demikian penulis berharap semoga apa yang penulis sampaikan dalam penulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Yogyakarta, 26 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

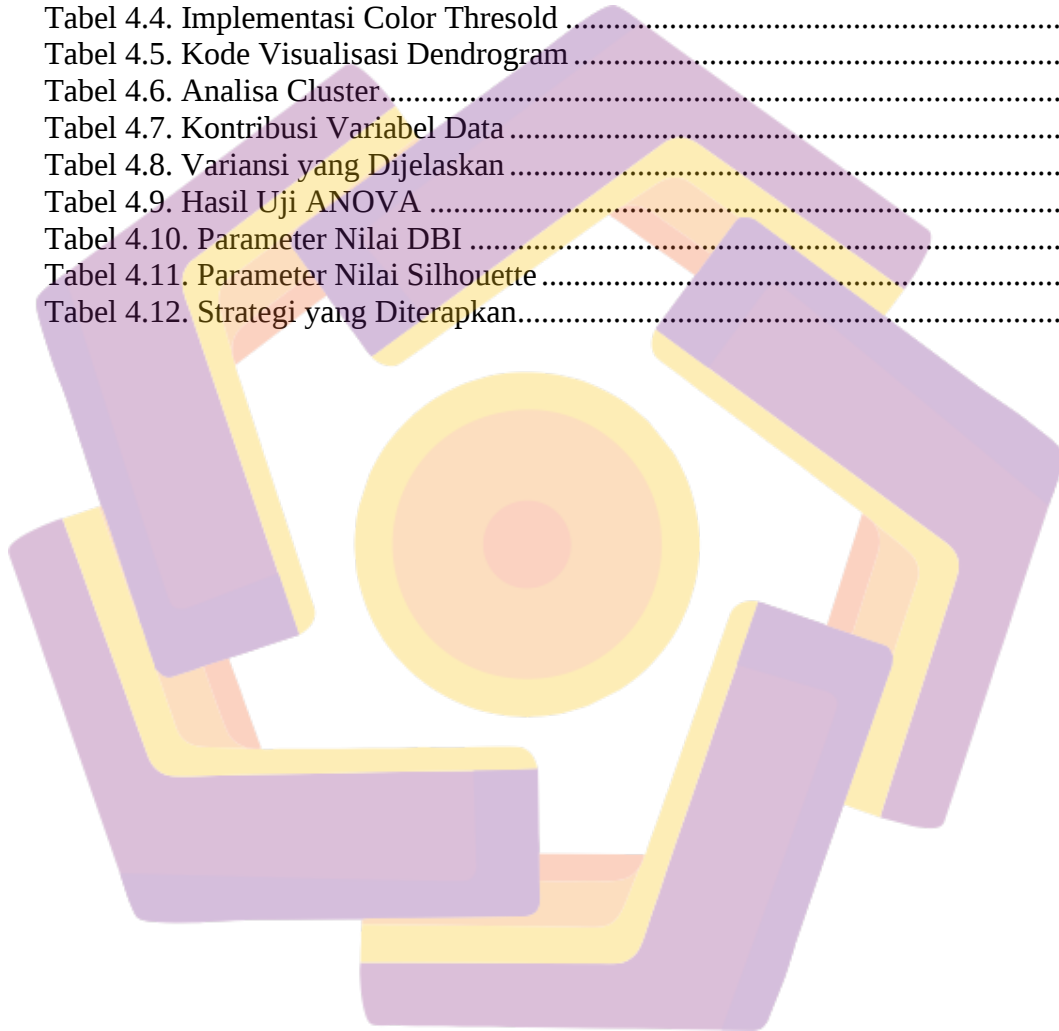
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Perkembangan Teknologi	11
2.2.2 Strategi Marketing	11
2.2.3 Segmentasi Pasar	12
2.2.4 Data Mining	13
2.2.5 Analisis Cluster.....	13

2.2.6 Agglomerative Hierarchical Clustering	14
2.2.7 Metode Ward	14
2.2.8 Segmentasi Menggunakan Agglomerative Hierarchical Clustering.....	14
2.2.9 Analisis Data Segmentasi	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Subjek Penelitian	16
3.2 Alur Penelitian	16
3.2.1 Dataset.....	17
3.2.2 Preprocessing	18
3.2.3 Segmentation Method	20
3.2.4 Standarisasi	20
3.2.5 Determine Clusters.....	21
3.2.6 Clustering Data	22
3.2.6.1 Pengukuran Jarak	22
3.2.6.2 Metode Linkage	23
3.2.6.3 Prosedur Agglomerative Hierarchical Clustering.....	23
3.2.6.4 Dendrogram	23
3.2.7 Analisis data.....	23
3.2.8 Evaluate.....	24
3.3 Alat dan Bahan.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Preprocessing	26
4.1.1 Cleaning Data.....	26
4.1.2 Convert Data Value.....	29
4.1.3 Feature Selection.....	30
4.2 Segmentation Method	32
4.3 Standard Scaler	35
4.4 Determine Cluster	36
4.4.1 DBI.....	36
4.4.2 Color Thresold	37
4.5 Clustering Data	39

4.6 Analisis Data.....	41
4.6.1 Principal Component Analysis	42
4.6.2 Kontribusi Data dan Variansi Data	46
4.6.2.1 Kontribusi Data	46
4.6.2.2 Variansi Data	47
4.6.3 Analysis Of Variance	48
4.7 Evaluasi.....	49
4.7.1 Davies-Bouldin Index	50
4.7.2 Silhouette Score	51
4.8 Hasil Cluster terhadap Strategi Marketing.....	52
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.1 Saran	54
REFERENSI	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian	8
Tabel 3.1. Negara	19
Tabel 4.1. Implementasi Metode IQR.....	27
Tabel 4.2. Negara Setelah Encoding.....	29
Tabel 4.3. Implementasi RFM	33
Tabel 4.4. Implementasi Color Thresold	38
Tabel 4.5. Kode Visualisasi Dendrogram	38
Tabel 4.6. Analisa Cluster.....	45
Tabel 4.7. Kontribusi Variabel Data	46
Tabel 4.8. Variansi yang Dijelaskan	47
Tabel 4.9. Hasil Uji ANOVA	48
Tabel 4.10. Parameter Nilai DBI	50
Tabel 4.11. Parameter Nilai Silhouette	51
Tabel 4.12. Strategi yang Diterapkan.....	52



DAFTAR GAMBAR

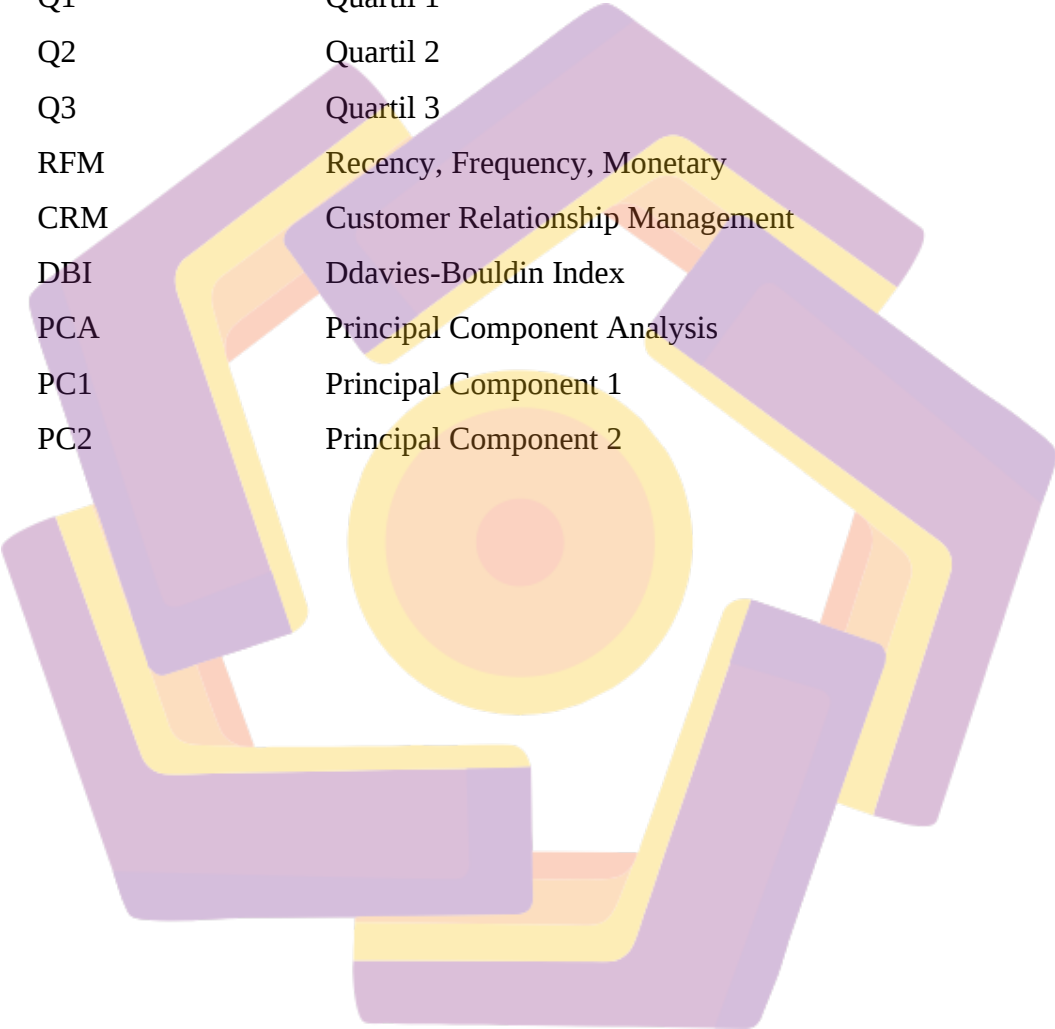
Gambar 2.1. Contoh Dendrogram.....	15
Gambar 3.1. Alur Penelitian	17
Gambar 3.2. Tampilan Dataset	17
Gambar 4.1. Menampilkan Missing Value	26
Gambar 4.2. Handle Missing Value.....	26
Gambar 4.3. Outlier	28
Gambar 4.4. Densitas Data setelah Cleaning	29
Gambar 4.5. Correlation Matrix.....	31
Gambar 4.6. Korelasi Fitur Terbaik	31
Gambar 4.7. Dataframe RFM	34
Gambar 4.8. Penerapan Standard Scaler.....	35
Gambar 4.9. Iterasi DBI.....	37
Gambar 4.10. Dendrogram yang Dihasilkan	39
Gambar 4.11. Implementasi AHC.....	40
Gambar 4.12. Diagram PCA 2D	42
Gambar 4.13. Visualisasi Plot 3D	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Source Code dan Output Hasil	59
--	----



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



AHC	Agglomerative Hiearchical Clustering
ANOVA	Analysis of variance
IQR	Interquartile range
Q1	Quartil 1
Q2	Quartil 2
Q3	Quartil 3
RFM	Recency, Frequency, Monetary
CRM	Customer Relationship Management
DBI	Dd Davies-Bouldin Index
PCA	Principal Component Analysis
PC1	Principal Component 1
PC2	Principal Component 2

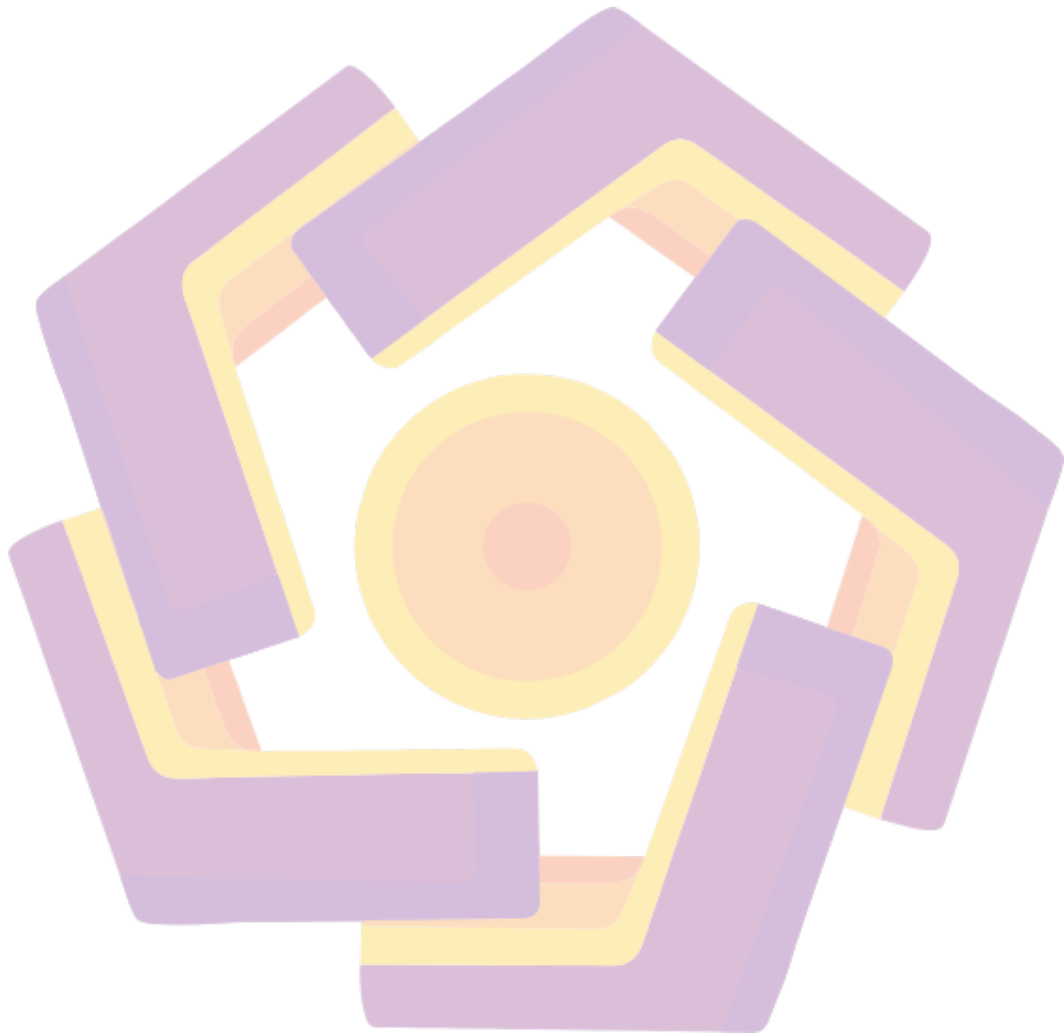
DAFTAR ISTILAH



Clustering	Pengelompokkan.
Google Colab	Platform untuk menjalankan python di browser.
Python	Bahasa pemrograman yang digunakan pengembangan web, analisis data, otomisasi, dan lain sebagainya.
Ward	Metode pendekatan analisis cluster AHC
Homogen	Sesuatu yang tersusun dari bagian bagian atau unsur unsur yang sama.
Cluster	Kelompok.
Dendrogram	Diagram visualisasi AHC.
E-Commerce	Platform jual beli online.
Machine Learning	Kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem komputer belajar mengenali data.
Encoding	Proses mengubah tipe data.
Distance	Jarak.
Threshold	Ambang batas.
Linkage	Keterikatan/hubungan.
Euclidean	Garis lurus terpendek antara dua titik data.
Eigenvalue	Nilai karakteristik.
Variansi	Ukuran statistik yang menunjukkan seberapa tersebar atau jauh titik-titik data dalam suatu kumpulan data dari nilai rata-ratanya
Jupyter Notebook	Aplikasi web yang digunakan untuk membuat dan berbagi dokumen interaktif berisi kode langsung (Python, R, Julia, dll.)
Outlier	Data pencilan.
Densitas	Kepadatan.

Pseudocode

Deskripsi logika algoritma pemrograman
menggunakan bahasa sehari-hari yang
disederhanakan



INTISARI

Perkembangan zaman yang semakin pesat telah membawa perubahan signifikan dalam dunia ekonomi dan persaingan bisnis. Kondisi ini menuntut perusahaan untuk mampu merancang dan menerapkan strategi pemasaran yang efektif guna menarik serta mempertahankan pelanggan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memahami karakteristik pelanggan adalah analisis segmentasi menggunakan metode *clustering*. Penelitian ini menerapkan metode *Agglomerative Hierarchical Clustering* (AHC) untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan kesamaan karakteristik data. Hasil analisis menunjukkan bahwa cluster yang dihasilkan memiliki kualitas yang sangat baik, sehingga mampu menggambarkan segmentasi pelanggan secara jelas. Kualitas *cluster* tersebut berpengaruh signifikan terhadap perumusan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, efisien, dan berbasis data.

Kata kunci: Perkembangan Ekonomi, Strategi Pemasaran, Segmentasi Pelanggan, Clustering, Agglomerative Hierarchical Clustering.

ABSTRACT

The rapid development of the modern era has brought significant changes to the economic environment and business competition. This condition requires companies to develop effective marketing strategies in order to attract and retain customers. One approach to understanding customer characteristics is segmentation analysis using clustering methods. This study applies the Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC) method to group customers based on similarities in their data characteristics. The results indicate that the generated clusters have very good quality, providing a clear representation of customer segmentation. The high quality of these clusters significantly influences the formulation of more targeted, efficient, and data-driven marketing strategies.

Keyword: *Economic Development, Marketing Strategy, Customer Segmentation, Clustering, Agglomerative Hierarchical Clustering.*

