

**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEDOIDS DAN HIERARCHICAL
AGGLOMERATIVE CLUSTERING UNTUK SEGMENTASI
PELANGGAN DALAM PENENTUAN STRATEGI
PEMASARAN (STUDI KASUS : CV. JAGOAN
KODE GROUP INDONESIA)**



Skripsi

Untuk memenuhi syarat memperoleh Derajat
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

MOHAMMAD KAHFI

NIM 190155201047

**JURUSAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2023**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEDOIDS DAN HIERARCHICAL
AGGLOMERATIVE CLUSTERING UNTUK SEGMENTASI
PELANGGAN DALAM PENENTUAN STRATEGI
PEMASARAN (STUDI KASUS : CV. JAGOAN
KODE GROUP INDONESIA)**



Skripsi

Untuk memenuhi syarat memperoleh derajat
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

MOHAMMAD KAIFI

NIM 190155201047

Telah mengetahui dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Nola Ritha, S.T., M.Cs.
NIP. 199011142019032016

Pembimbing II,

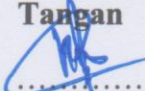
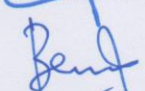
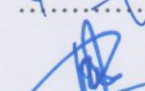
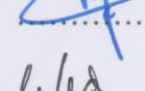
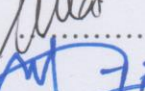
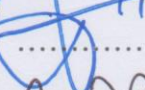
Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.
NIP. 197508282021212006

HALAMAN PENGESAHAN

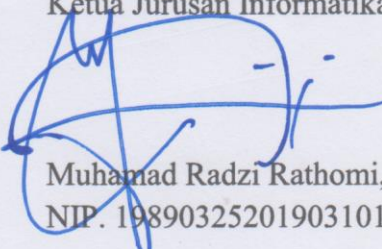
Judul : Implementasi Algoritma K-Medoids dan Hierarchical Agglomerative Clustering untuk Segmentasi Pelanggan Dalam Penentuan Strategi Pemasaran (Studi Kasus : CV. Jagoan Kode Group Indonesia)
Nama : Mohammad Kahfi
NIM : 190155201047
Jurusan : Teknik Informatika

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 11 Januari 2023

Susunan Tim Pembimbing dan Penguji

| Jabatan | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|---------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Pembimbing I | : Nola Ritha, S.T., M.Cs. |  | 24/01 - 2023 |
| Pembimbing II | : Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc. |  | 24/01 - 2023 |
| Ketua Penguji | : Nola Ritha, S.T., M.Cs |  | 24/01 - 2023 |
| Anggota | : 1. Tekad Matulatan, S.Sos., S.Kom., M.Inf.Tech |  | 20/01 - 23 |
| | 2. Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs |  | 24/01 - 2023 |
| | 3. Nurfalinda, S.T., M.Cs |  | 19/01 - 23 |

Tanjungpinang, 20 Januari 2023
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Fakultas Teknik
Ketua Jurusan Informatika,


Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs
NIP. 198903252019031014

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Implementasi Algoritma K-Medoids dan Hierarchical Agglomerative Clustering untuk Segmentasi Pelanggan Dalam Penentuan Strategi Pemasaran (Studi Kasus : CV. Jagoan Kode Group Indonesia) adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Jika kemudian hari ternyata terbukti pernyataan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 26 Januari 2023

Yang menyatakan



Mohammad Kahfi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta anugerah-Nya melalui orang-orang yang membimbing dan mendukung dengan berbagai cara sehingga penulis dapat menulis dan menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada:

1. Tidak bisa dipungkiri kedua orang tua menjadi salah satu motivasi terbesar saya untuk menyelesaikan skripsi. Dukungan mereka tentunya sangat berarti bagi saya. Terima kasih bapak dan ibu atas didikan yang telah diberikan sejak saya kecil, semoga diberi kesehatan dan panjang umur untuk menemani langkah kecil bersama seluruh anggota keluarga untuk menjunjung tinggi dan mengangkat derajat mereka.
2. Terimakasih banyak kepada kakak dan adik saya yang telah memberikan semangat dan didikan yang keras sehingga saya dapat terlatih. Segala bentuk pengalaman dan apa yang telah terjadi di masa lalu dapat selalu saya analisa dengan baik untuk diperbaiki kedepannya.
3. Terimakasih kepada sahabat-sahabat terdekat saya yang selalu mendorong saya untuk segala sesuatu yang telah saya raih di usia ini. Sangat besar harapan saya untuk dapat bertemu kembali di versi yang terbaik. Segala perjuangan serta apa yang telah kita cita-citakan semoga bisa kembali kita sempurnakan.
4. Seluruh jajaran direksi, pengurus, investor dan staff di ruang lingkup CV. Jagoan Kode Group Indonesia yang telah membuat saya terus berkembang dengan tantangan besar bagi saya yang berkesempatan merintis perusahaan ini selama saya kuliah di Universitas Maritim Raja Ali Haji.
5. Seluruh teman-teman Angkatan 2019 Fakultas Teknik UMRAH, senior dan adik kelas yang selalu bersedia untuk bertukar pikiran yang tak henti selalu memberikan motivasi dan keceriaan dalam menyelesaikan penulisan ini.

HALAMAN MOTO

“Tunjukkanlah padaku sesuatu yang bertumbuh menjadi indah tanpa terkena kotoran. Semua yang menurutmu indah berawal dari sebuah benih, Namun benih itu harus kena kotoran.” – Mohammad Kahfi



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Implementasi Algoritma K-Medoids dan Hierarchical Agglomerative Clustering untuk Segmentasi Pelanggan Dalam Penentuan Strategi Pemasaran (Studi Kasus : CV. Jagoan Kode Group Indonesia)**", sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji.


Di dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi, DEA, selaku Rektor Universitas Maritim Raja Ali Haji
2. Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji
3. Bapak Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji
4. Ibu Nola Ritha S.T., M.Cs, Selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi saya, terima kasih banyak Ibu sudah membantu selama ini, sudah menasehati, sudah diajari hal-hal penting dan mengarahkan saya dari awal hingga akhir skripsi ini selesai.
5. Ibu Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc, Selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi saya yang sudah membimbing serta memberi masukan dan saran selama ini, dan memberikan bantuan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan karya skripsi ini.
6. Segenap Dosen Fakultas Teknik yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama saya kuliah di Universitas Maritim Raja Ali Haji dan seluruh staff yang selalu sabar melayani segala kebutuhan administrasi selama proses penelitian skripsi ini berlangsung.

7. Semua pihak yang telah membantu saya dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan seluruhnya.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah SWT. Dan Akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu, besar harapan saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak.

Tanjungpinang, 26 Januari 2023



Mohammad Kahfi



DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN MOTO | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| GLOSARIUM | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| ABSTRACT | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II KAJIAN LITERATUR | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Landasan Teori | 10 |
| 2.2.1 Customer Relationship Management | 10 |
| 2.2.2 Segmentasi Pelanggan | 11 |
| 2.2.3 Jupyter Notebook | 12 |
| 2.2.4 Python | 12 |
| 2.2.5 Flask | 13 |
| 2.2.6 Data Mining | 13 |
| 2.2.7 Model RFM | 14 |
| 2.2.8 Euclidean Distance | 14 |
| 2.2.9 K-Medoids | 15 |
| 2.2.10 Agglomerative Hierarchical Clustering | 16 |
| 2.2.11 Complete Linkage Algorithm | 17 |
| 2.2.12 Silhouette Coefficient (SC) | 17 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 20 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 20 |
| 3.2 Jenis Penelitian | 20 |
| 3.3 Materi dan Bahan Penelitian | 20 |
| 3.4 Alat dan Instrumen Penelitian | 21 |
| 3.5 Jadwal Penelitian | 21 |
| 3.6 Prosedur Penelitian | 22 |
| 3.6.1 Studi Pustaka | 23 |

| | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6.2 | Prosedur Pengumpulan Data | 24 |
| 3.6.2.1 | Observasi..... | 24 |
| 3.6.2.2 | Wawancara..... | 24 |
| 3.7 | Perancangan Alur Sistem | 24 |
| 3.7.1 | Flowchart..... | 25 |
| 3.7.1.1 | Flowchart K-Medoids | 26 |
| 3.7.1.2 | Flowchart Hierarchical Agglomerative Clustering..... | 27 |
| 3.7.2 | Perancangan DFD..... | 29 |
| 3.7.2.1 | Data Flow Diagram Level 0..... | 29 |
| 3.7.2.2 | Data Flow Diagram Level 1..... | 30 |
| 3.7.3 | Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)..... | 32 |
| 3.8 | Perhitungan Manual | 33 |
| 3.8.1 | Data Selection..... | 33 |
| 3.8.2 | Pre-processing | 35 |
| 3.8.3 | Proses Pembobotan Variabel RFM..... | 36 |
| 3.8.4 | Normalisasi Data | 37 |
| 3.8.5 | Implementasi K-Medoids | 40 |
| 3.8.6 | Implementasi Hierarchical Agglomerative Clustering..... | 44 |
| 3.8.7 | Implementasi Pengujian Silhouette Coefficient | 53 |
| 3.9 | Tampilan Antarmuka Sistem (Interface)..... | 56 |
| 3.9.1 | Tampilan Halaman Dashboard | 56 |
| 3.9.2 | Tampilan Halaman Upload Data | 57 |
| 3.9.3 | Tampilan Halaman Cluster..... | 58 |
| 3.9.4 | Tampilan Halaman Output Cluster..... | 60 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 62 |
| 4.1 | Analisis Data | 62 |
| 4.2 | Pengujian Data | 63 |
| 4.2.1 | Validasi Pengujian Algoritma K-Medoids | 64 |
| 4.2.2 | Validasi Pengujian Hierarchical Agglomerative Clustering | 66 |
| 4.3 | Analisis Hasil | 67 |
| BAB V PENUTUP | | 72 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 72 |
| 5.2 | Saran..... | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 74 |
| LAMPIRAN | | 78 |

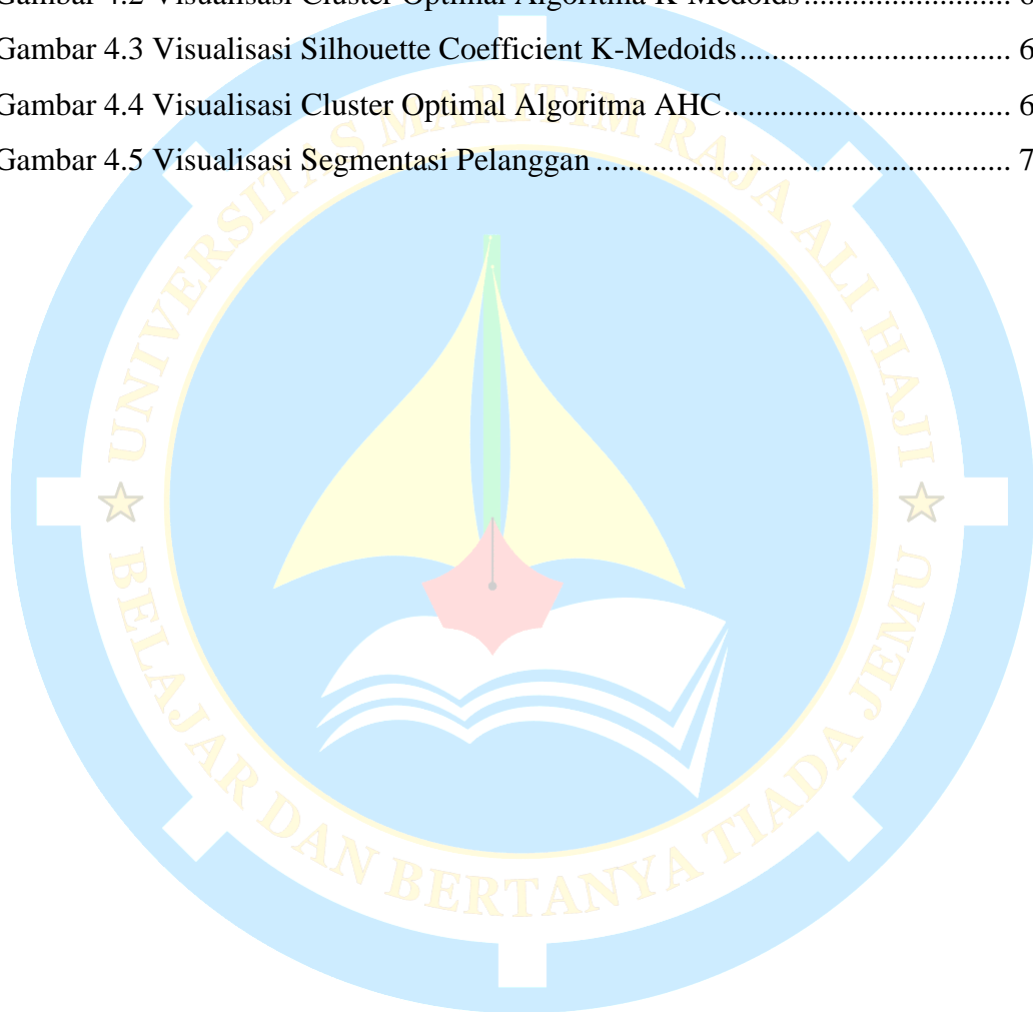
DAFTAR TABEL

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Karakteristik Pelanggan | 12 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer | 21 |
| Tabel 3.2 Jadwal Penelitian..... | 21 |
| Tabel 3.3 Keterangan Entitas ERD | 33 |
| Tabel 3.4 Data Selection | 34 |
| Tabel 3.5 Data Pre-Processing | 35 |
| Tabel 3.6 Pembobotan Variabel RFM | 36 |
| Tabel 3.7 Normalisasi Data..... | 38 |
| Tabel 3.8 Data Normalisasi Pelanggan | 40 |
| Tabel 3.9 Data Normalisasi Transaksi Pelanggan..... | 44 |
| Tabel 3.10 Contoh Data Cluster Hierarchical Agglomerative Clustering | 53 |
| Tabel 3.11 Hasil Silhouette Score Seluruh Silhouette Index | 55 |
| Tabel 4.1 Hasil Cluster Algoritma K-Medoids | 62 |
| Tabel 4.2 Hasil Cluster Algoritma Hierarchical Agglomerative Clustering..... | 63 |
| Tabel 4.3 Validasi Cluster Algoritma K-Medoids | 64 |
| Tabel 4.4 Cluster Optimal Algoritma K-Medoids | 64 |
| Tabel 4.5 Skor Silhouette Coefficient Algoritma Hierarchical..... | 66 |
| Tabel 4.6 Cluster Optimal Algoritma Hierarchical Agglomerative Clustering | 66 |
| Tabel 4.7 Perbandingan Silhouette Score | 67 |
| Tabel 4.8 Hasil Proses Clustering | 68 |
| Tabel 4.9 Analisis RFM Score | 68 |
| Tabel 4.10 Segmen Pelanggan Terbaik..... | 69 |
| Tabel 4.11 Hasil Akhir Segmentasi Pelanggan..... | 69 |
| Tabel 4.12 Strategi Pemasaran | 71 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Kerangka Kerja | 23 |
| Gambar 3.2 Flowchart Sistem..... | 25 |
| Gambar 3.3 Flowchart Algoritma K-Medoids | 26 |
| Gambar 3.4 Flowchart Hierarchical Agglomerative Clustering | 28 |
| Gambar 3.5 DFD Level 0..... | 30 |
| Gambar 3.6 DFD Level 1..... | 31 |
| Gambar 3.7 Entity Relationship Diagram Sistem..... | 32 |
| Gambar 3.8 Perhitungan Manual Normalisasi Data | 38 |
| Gambar 3.9 Visualisasi Scatter Plot Normalisasi Data..... | 39 |
| Gambar 3.10 Iterasi 1 Medoid Awal..... | 41 |
| Gambar 3.11 Iterasi 1 Jarak Kedekatan | 41 |
| Gambar 3.12 Iterasi 2 Medoid Baru..... | 42 |
| Gambar 3.13 Iterasi 2 Jarak Kedekatan | 42 |
| Gambar 3.14 Iterasi Ke-3 Medoid Baru..... | 43 |
| Gambar 3.15 Iterasi Ke-3 Jarak Kedekatan | 43 |
| Gambar 3.16 Matriks Jarak Pertama Untuk <i>Complete Linkage</i> | 45 |
| Gambar 3.17 Matriks Jarak Kedua Untuk <i>Complete Linkage</i> | 46 |
| Gambar 3.18 Matriks Jarak Ketiga Untuk <i>Complete Linkage</i> | 47 |
| Gambar 3.19 Matriks Jarak Keempat Untuk <i>Complete Linkage</i> | 48 |
| Gambar 3.20 Matriks Jarak Kelima Untuk <i>Complete Linkage</i> | 48 |
| Gambar 3.21 Matriks Jarak Keenam Untuk <i>Complete Linkage</i> | 49 |
| Gambar 3.22 Matriks Jarak Ketujuh Untuk <i>Complete Linkage</i> | 50 |
| Gambar 3.23 Matriks Jarak Kedelapan Untuk <i>Complete Linkage</i> | 50 |
| Gambar 3.24 Matriks Jarak Kesembilan Untuk <i>Complete Linkage</i> | 51 |
| Gambar 3.25 Matriks Jarak Kesepuluh Untuk <i>Complete Linkage</i> | 51 |
| Gambar 3.26 Dendrograms | 52 |
| Gambar 3.27 Pembagian Cluster Dengan Dendrogram..... | 53 |
| Gambar 3.28 Tampilan Halaman Dashboard..... | 57 |
| Gambar 3.29 Tampilan Halaman Upload Data..... | 57 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.30 Tampilan Output Preview Data..... | 58 |
| Gambar 3.31 Tampilan Halaman Cluster..... | 59 |
| Gambar 3.32 Tampilan Pemberitahuan Proses Cluster..... | 60 |
| Gambar 3.33 Tampilan Preview Data Yang Telah di Cluster | 60 |
| Gambar 3.34 File Output Cluster Dalam Format Excel..... | 61 |
| Gambar 4.1 Visualisasi Hasil Cluster Algoritma K-Medoids..... | 62 |
| Gambar 4.2 Visualisasi Cluster Optimal Algoritma K-Medoids..... | 65 |
| Gambar 4.3 Visualisasi Silhouette Coefficient K-Medoids..... | 65 |
| Gambar 4.4 Visualisasi Cluster Optimal Algoritma AHC..... | 67 |
| Gambar 4.5 Visualisasi Segmentasi Pelanggan | 70 |



GLOSARIUM

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Business Intelligent | Sekumpulan teknik dan alat untuk mentransformasi dari data mentah menjadi informasi yang berguna dan bermakna untuk tujuan analisis bisnis. |
| Outlier | Data yang memiliki karakteristik yang berbeda jauh dari observasi-observasi lainnya dan muncul dalam bentuk nilai ekstrim baik untuk variabel tunggal atau variabel kombinasi. |
| Hierarki | Suatu susunan hal di mana hal-hal tersebut dikemukakan sebagai berada di "atas," "bawah," atau "pada tingkat yang sama" dengan yang lainnya. Secara abstrak, sebuah hierarki adalah sebuah kumpulan yang disusun. |
| Medoid | Objek representatif dari kumpulan data atau kluster dalam kumpulan data yang jumlah ketidaksamaannya terhadap semua objek dalam kluster minimal. |
| Dendrogram | Representasi diagram dalam bentuk pohon, sering digunakan dalam konteks yang berbeda: dalam pengelompokan hierarkis, ini menggambarkan susunan kluster yang dihasilkan oleh analisis yang sesuai. |
| Profitabilitas | Kemampuan suatu perusahaan dalam menghasilkan laba selama periode tertentu pada tingkat penjualan, asset dan modal saham tertentu. |
| Si | Silhouette Index |