

**TUGAS AKHIR**

**KOMBINASI *K-MEANS* DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* UNTUK *CLUSTERING* PADA DATA  
PENJUALAN SUPERMARKET**



**RYANA PURWANINGRUM  
20110017**

**PROGRAM STUDI S1 SAINS DATA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**TUGAS AKHIR**

**KOMBINASI *K-MEANS* DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* UNTUK *CLUSTERING* PADA DATA PENJUALAN SUPERMARKET**

**COMBINATION OF K-MEANS WITH PARTICLE SWARM OPTIMIZATION FOR CLUSTERING SUPERMARKET SALES DATA**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Data



**RYANA PURWANINGRUM  
20110017**

**PROGRAM STUDI S1 SAINS DATA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**KOMBINASI *K-MEANS* DENGAN *PARTICLE SWARM*  
*OPTIMIZATION* UNTUK *CLUSTERING* PADA DATA  
PENJUALAN SUPERMARKET**

**COMBINATION OF *K-MEANS* WITH *PARTICLE*  
*SWARM OPTIMIZATION* FOR *CLUSTERING*  
SUPERMARKET SALES DATA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Ryana Purwaningrum**

**20110017**

**Fakultas Informatika**

**Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**Pada Tanggal: Jumat, 7 Juni 2024**

**Pembimbing Utama,**



**(Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom.)**

**NIDN. 0621129001**

**Pembimbing Pendamping,**



**(Aina Latifa Riyana Putri, S.Si., M.Mat.)**

**NIK. 24990007**

**HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN**

**KOMBINASI *K-MEANS* DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* UNTUK *CLUSTERING* PADA DATA PENJUALAN SUPERMARKET**  
**COMBINATION OF *K-MEANS* WITH *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* FOR *CLUSTERING* SUPERMARKET SALES DATA**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

**Ryana Purwaningrum**

**20110017**

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir

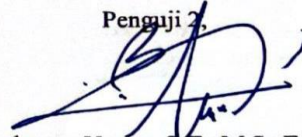
Pada Senin, 24 Juni 2024

Penguji 1,



(Dr. Ridwan Pandiya, S.Si., M.Sc.)  
NIDN. 0625088202

Penguji 2,



(Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D)  
NIDN. 0616129301

Pembimbing Utama,



(Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom.)  
NIDN. 0621129001

Pembimbing Pendamping,



(Aina Latifa Riyana Putri, S.Si., M.Mat.)  
NIK. 24990007

Mengetahui

Dekan,



Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom.

NIK. 19820008

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

**Nama Mahasiswa : Ryana Purwaningrum**

**NIM : 20110017**

**Program Studi : S1 Sains Data**

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul berikut:

### **KOMBINASI *K-MEANS* DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* UNTUK *CLUSTERING* PADA DATA PENJUALAN SUPERMARKET**

Dosen Pembimbing Utama : Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing Pendamping : Aina Latifa Riyana Putri, S.Si., M.Mat.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim 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 tanggungjawab Saya, bukan tanggung jawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian 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.

**Purwokerto, 7 Juni 2024**

**Yang Menyatakan,**



(Ryana Purwaningrum)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang selalu mengabulkan doa-doa peneliti.
2. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Auliya Burhanudin, S.Si., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Informatika.
4. Siti Khomsah, M.Cs selaku Ketua Program Studi Sains Data Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Ibu Rima Dias Ramadhani, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing utama yang dengan sabar membimbing dan membantu dalam menyelesaikan penyusunan naskah tugas akhir dengan baik
6. Aina Latifa Riyana Putri, S.Si., M.Mat. selaku Dosen Pembimbing pendamping yang dengan sabar membimbing dan membantu dalam menyelesaikan penyusunan naskah tugas akhir dengan baik.
7. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan, doa, serta semangat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman dekat yang selalu memberikan dukungan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih. Skripsi ini tidak mungkin selesai jika hanya campur tangan penulis sendirian. Semoga Allah SWT merahmati kita dalam kebaikan-kebaikan ikhlas kita. Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Mengingat keterbatasan penulis sebagai manusia biasa, kritik

dan saran akan sangat membantu untuk mengembangkan kemampuan penulis dalam menyusun hasil penelitian di kemudian hari. Teruslah menebar kebaikan dan tak perlu menunggu jadi baik untuk menebar kebaikan.

Purwokerto, 7 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ryana', with a horizontal line drawn underneath it.

Ryana Purwaningrum

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Landasan Teori.....	14
BAB III METODE PENELITIAN .....	24
3.1 Subjek dan Objek Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Perangkat Keras ( <i>hardware</i> ).....	24
3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>software</i> ).....	24
3.2.3 Bahan/Dataset .....	24
3.3 Diagram Alur Penelitian.....	24
3.3.1 Identifikasi Permasalahan .....	25
3.3.2 Studi Literatur .....	26
3.3.3 Pengumpulan Data.....	26
3.3.4 <i>Preprocessing</i> Data .....	27



3.3.5	<i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i> .....	28
3.3.6	<i>Processing Data</i> .....	29
3.3.7	Algoritma <i>K-Means</i> .....	30
3.3.8	Algoritma <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	32
3.3.9	Kombinasi <i>K-Means</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	33
3.3.10	Model Evaluation .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1	Hasil.....	36
4.1.1	<i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i> .....	36
4.1.2	Analisis <i>Cluster</i> dengan <i>K-Means</i> .....	40
4.1.3	<i>K-Means</i> .....	41
4.1.4	Kombinasi <i>K-Means</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		46
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 3.1 Deskripsi Variabel .....	27

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Data Mining.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Dataset.....	26
Gambar 3.3 Proses Pengecekan Data Kosong.....	28
Gambar 3.4 Pengecekan Data Duplikat .....	28
Gambar 3.5 Metode <i>Elbow</i> .....	29
Gambar 3.6 Algoritma <i>K-Means</i> .....	30
Gambar 3.7 <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	32
Gambar 3.8 Kombinasi <i>K-Means</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	34
Gambar 4.1 Statistik Deskriptif untuk Fitur Numerik .....	36
Gambar 4.2 Statistik Deskriptif untuk Fitur Kategorikal.....	37
Gambar 4.3 Visualisasi Distribusi Dari Fitur-Fitur Numerik.....	38
Gambar 4.4 Visualisasi Korelasi Antara Fitur Numerik.....	39
Gambar 4.5 Visualisasi Distribusi Fitur Kategorikal.....	39
Gambar 4.6 Grafik Metode <i>Elbow</i> .....	40
Gambar 4.7 Hasil <i>K-Means</i> .....	42
Gambar 4.8 Hasil Kombinasi <i>K-Means</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i> ....	43
Gambar 4.9 Hasil <i>Centroid</i> Optimal.....	44
Gambar 4.10 Hasil Perbandingan .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN .....	51
----------------	----