

**OPTIMASI *K-MEANS CLUSTERING* UNTUK KLASIFIKASI
MINAT EKSTRAKURIKULER SISWA SMP DENGAN
METODE *ELBOW* DAN *SUM OF SQUARED ERROR (SSE)***



SKRIPSI

**PURWANING PUSPITA SARI
1603040073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JULI, 2022**

**OPTIMASI *K-MEANS CLUSTERING* UNTUK KLASIFIKASI MINAT
EKSTRAKURIKULER SISWA SMP DENGAN METODE *ELBOW* DAN
*SUM OF SQUARED ERROR (SSE)***



SKRIPSI

**diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Komputer**

**PURWANING PUSPITA SARI
1603040073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JULI, 2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Purwaning Puspita Sari
NIM. : 1603040073
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain,

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 11 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Purwaning Puspita Sari

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Purwaning Puspita Sari
NIM. : 1603040073
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Optimasi K-Means *Clustering* Untuk Klasifikasi Minat Ekstrakurikuler Siswa SMP Dengan Metode *Elbow* Dan Sum Of Squared Error (SSE)

Telah diterima dan disetujui
Purwokerto, 11 Agustus 2022

PEMBIMBING


Muhammad Hamka, S.T., M.Kom.
NIK. 2160517

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Purwaning Puspita Sari
NIM. : 1603040073
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Optimasi *K-Means Clustering* Untuk Klasifikasi
Minat Ekstrakurikuler Siswa SMP Dengan Metode
Elbow Dan *Sum Of Squared Error (SSE)*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika, fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Muhammad Hamka, S.T., M.Kom.
Penguji 2 : Maulida Ayu Fitriani, S.Kom., M.Cs.
Penguji 3 : Dimara Kusuma Hakim, S.T., M.Cs.

Ditetapkan di : Purwokerto
Tanggal : 11 Agustus 2022

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



I. Teguh Mafhendi S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM.
NIK. 2160172

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Purwaning Puspita Sari
NIM. : 1603040073
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Optimasi *K-Means Clustering* Untuk Klasifikasi Minat Ekstrakurikuler Siswa
SMP Dengan Metode *Elbow* Dan *Sum Of Squared Error (SSE)*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat yang sebenar-benarnya

Dibuat di : Purwokerto
Pada tanggal : 11 Agustus 2022

Yang Menyatakan,


Puspita Sari

HALAMAN MOTTO

**“NIAT YANG BAIK,
LAKUKAN YANG TERBAIK”**



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, serta dengan segala kerendahan hati maka kupersembahkan laporan Skripsi ini kepada :

1. Kepada kedua orang tua tercinta Ibu Mujiarti dan Bapak Juwanto yang selama ini telah memberikan perhatian, kasih sayang, doa yang tidak ada hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dan nasehat untuk menjadi lebih baik.
2. Kepada Bapak Muhammad Hamka S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu memberi bimbingan, arahan dan dorongan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Segenap sahabat Bella, Brillian, Ghina, Livia, Maudina, Tita dan teman-teman kelas seperjuangan angkatan 2016 Teknik Informatika yang selalu memberikan semangat dan menghibur selama perkuliahan, terimakasih atas canda dan tawanya selama ini.
4. Kepada SMP Negeri 4 Kemangkön yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini dan semoga dapat memberikan manfaat dalam bidang Teknologi Informasi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan yang telah diberikan, baik kesempatan maupun kesehatan, sehingga laporan skripsi ini yang berjudul “OPTIMASI *K-MEANS CLUSTERING* UNTUK KLASIFIKASI MINAT EKSTRAKURIKULER SISWA SMP DENGAN METODE *ELBOW* DAN *SUM OF SQUARED ERROR (SSE)*” dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan Shalawat selalu tercurah kepada junjungan kita Baginda Rasulullah SAW, yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah menuju alam yang berilmu seperti sekarang ini.

Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto. terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala dan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama proses pembuatan laporan skripsi ini dari awal hingga akhir.

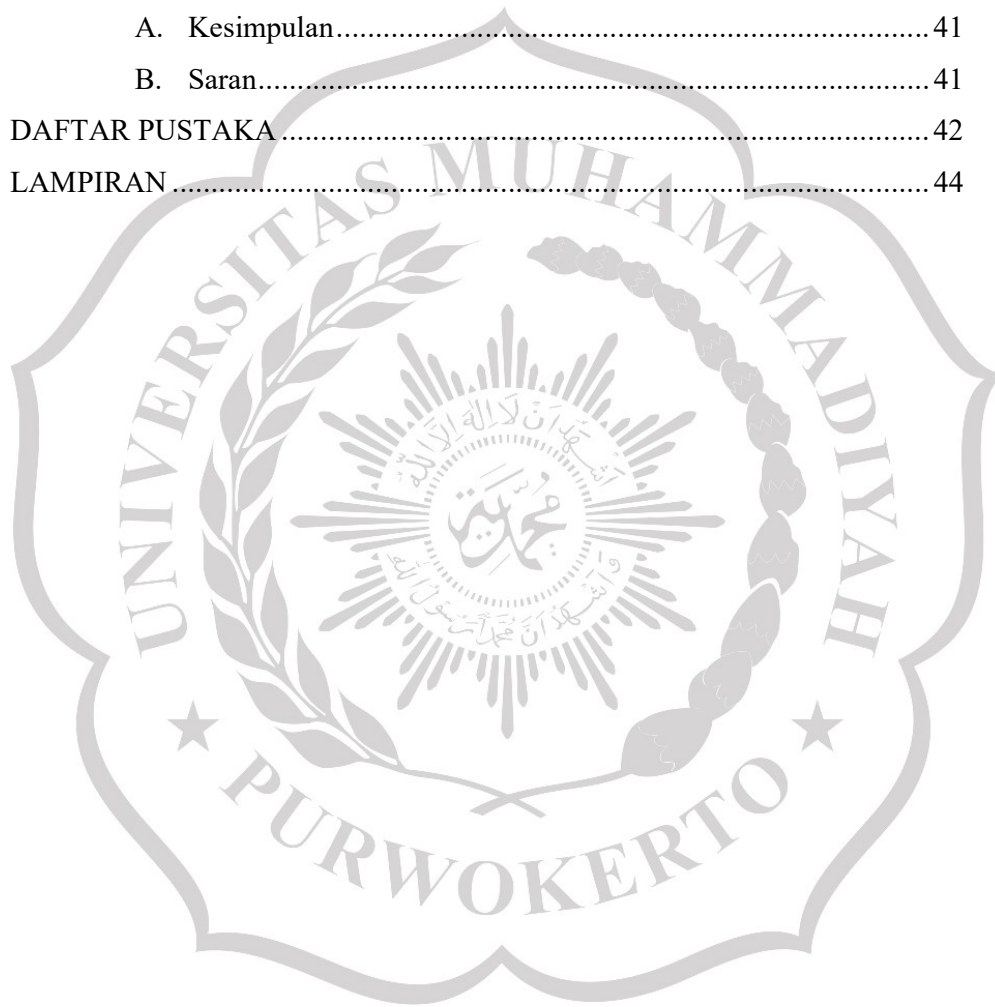
Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik itu dari bahasa yang digunakan maupun teknik penyajiannya. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini kedepannya.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

OPTIMASI <i>K-MEANS CLUSTERING</i> UNTUK KLASIFIKASI MINAT EKSTRAKURIKULER SISWA SMP DENGAN METODE <i>ELBOW</i> DAN <i>SUM OF SQUARED ERROR (SSE)</i>	i
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ekstrakurikuler.....	4
B. Machine Learning.....	4
C. <i>Clustering</i>	5
D. <i>K-Means Clustering</i>	6
E. Metode <i>Elbow</i>	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
A. Jenis Penelitian.....	10
B. Variabel Penelitian.....	10
C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	10
D. Alur Penelitian.....	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15

A. Analisis Kebutuhan Data.....	15
B. Pengolahan Data	18
C. Penentuan Variabel Untuk <i>Clustering</i> K-Means	21
D. Proses <i>Clustering</i> Menggunakan Algoritma K-Means	21
G. Hasil <i>Clustering</i>	35
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Sampel Data Uji Siswa Kelas 7	15
Tabel 4.2	Sampel Data Uji Siswa Kelas 8	16
Tabel 4.3	Output Analisis Deskriptif Kelas 7	17
Tabel 4.4	Output Analisis Deskriptif Kelas 8	18
Tabel 4.5	Data Sampel Uji Hasil Normalisasi Kelas 7.....	19
Tabel 4.6	Data Sampel Uji Hasil Normalisasi Kelas 8.....	20
Tabel 4.7	Penentuan <i>Centroid</i> Awal Pada Data Kelas 7	22
Tabel 4.8	Penentuan <i>Centroid</i> Awal Pada Data Kelas 8	22
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Jarak pada Iterasi ke-1 data Kelas 7	24
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Jarak pada Iterasi ke-1 data Kelas 8	26
Tabel 4.11	Mengalokasikan Masing-masing Objek ke dalam <i>Cluster</i> Kelas 7.....	27
Tabel 4.12	Mengalokasikan Masing-masing Objek ke dalam <i>Cluster</i> Kelas 8.....	28
Tabel 4.13	<i>Centroid</i> baru pada data Kelas 7.....	31
Tabel 4.14	<i>Centroid</i> baru pada data Kelas 8.....	31
Tabel 4.15	<i>Centroid</i> akhir pada Perhitungan K-Means Python Kelas 7	31
Tabel 4.16	<i>Centroid</i> akhir pada Perhitungan K-Means Python Kelas 8	32
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Deviasi	33
Tabel 4.18	Hasil SSE (<i>Sum of Squared Error</i>) Kelas 7.....	34
Tabel 4.19	Hasil SSE (<i>Sum Squared Error</i>) Kelas 8	34
Tabel 4.20	Acuan Rekomendasi Pemilihan Jalur Peminatan Kelas 7.....	37
Tabel 4.21	Acuan Rekomendasi Pemilihan Jalur Peminatan Kelas 8.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Flowchart K-means	6
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Alur Penelitian	11
Gambar 4.1	Posisi Data Kelas 7 Dengan Tiap <i>Cluster</i> pada Iterasi 1.....	29
Gambar 4.2	Posisi Data Kelas 8 Dengan Tiap <i>Cluster</i> pada Iterasi 1.....	30
Gambar 4.3	Grafik Hasil Metode <i>Elbow</i> Kelas 7	34
Gambar 4.4	Grafik Hasil Metode <i>Elbow</i> Kelas 8	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kode Program Hasil Analisa <i>Clustering</i> Kelas 7	44
Lampiran 2.	Kode Program Hasil Analisa <i>Clustering</i> Kelas 8	54



ABSTRAK

Kegiatan ekstrakurikuler merupakan kegiatan diluar jam sekolah dan merupakan pelajaran tambahan bagi siswa yang bersifat memperdalam, mengulangi dan melatih siswa tentang pengetahuan tertentu. Namun pada penentuan ekstrakurikuler sepenuhnya diserahkan kepada siswa, sehingga terkadang siswa hanya sekedar ikut-ikutan, pemilihan bidang ekstrakurikuler yang ada di sekolah terkadang juga bukan dikarenakan keinginan atau minat diri sendiri untuk memilih bidang ekstrakurikuler yang diikuti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklastering data nilai akademik dan peminatan siswa SMP Negeri 4 Kemangkon dengan metode K-Means, mengoptimalkan jumlah *cluster* dengan menggunakan metode Elbow, dan menghitung nilai *error* dari setiap *cluster* menggunakan metode *Sum Of Squared Error* (SSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan 4 kelompok siswa pada kelas 7 dan 3 kelompok siswa kelas 8 berdasarkan kemampuan akademik dan minat.

Kata Kunci : *Machine Learning, Clustering, K-Means, Elbow, Sum of Squared Error* (SSE).

ABSTRACT

Extracurricular activities are activities outside of school hours and is an additional lesson for students which is deepening, repeating and training students about certain knowledge. But the determination of extracurricular is entirely left to the students, so sometimes students just follow along, the selection of extracurricular fields at school is sometimes not due to one's own desires or interests to choose the extracurricular fields that is followed. The purpose of this research is to clustering data on academic scores and interest of Junior High School 4 Kemangkong students using the K-Means method, optimize the number of clusters using the elbow method, and calculate the error value of each clusters using Sum of Squared Error (SSE). The results showed that there were 4 groups of students in 7th grade and 3 groups of students in 8th grade based on academic abilities and interests.

Keywords: *Machine Learning, Clustering, K-Means, Elbow, Sum of Squared Error (SSE).*