

**KLASTERISASI SISWA SMK BERDASARKAN TINGKAT
PENGUASAAN KOMPETENSI KEAHLIAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS
(STUDI KASUS DI SMK NEGERI 2 WAINGAPU)
TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh :
DETI NJURUMANA
22.18.074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
KLASTERISASI SISWA SMK BERDASARKAN TINGKAT
PENGUASAAN KOMPETENSI KEAHLIAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS
(STUDI KASUS DI SMK NEGERI 2 WAINGAPU)

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

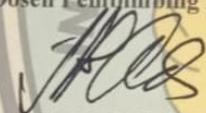
DETI NJURUMANA

22.18.074

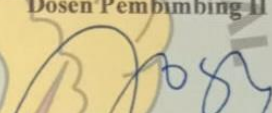
Diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Dr. Ahmad Fahrudi S.S.Kom.(MT.,MH.)

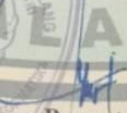
NIP.P. 1031500479


(Joseph Dedy Irawan, ST., MT.)

NIP.P.197404162005011002

Ketua Program Studi

Teknik Informatika S-1


(Yosep Agus Pranoto, ST., MT.)

NIP.P 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Deti Njurumana

NIM : 2218074

Program Studi : Teknik Informatika S-1

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul “Klasterisasi Siswa SMK Berdasarkan Tingkat Penguasaan Kompetensi Keahlian Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus Di SMK Negeri 2 Waingapu)” merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Malang, 6 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Deti Njurumana

2218074

**KLASTERISASI SISWA SMK BERDASARKAN TINGKAT PENGUASAAN
KOMPETENSI KEAHLIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS
(STUDI KASUS DI SMK NEGERI 2 WAINGAPU)**

SKRIPSI

Deti Njurumana, Ahmad Fahrudi Setiawan, Joseph Dedy Irawan

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

Email : 2218074@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Sistem evaluasi kompetensi di sekolah menengah kejuruan yang masih bersifat konvensional tidak dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai profil penguasaan kompetensi siswa secara mendalam, sehingga hal ini membuat sekolah kesulitan dalam merancang proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan individual siswa. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pengelompokan siswa umumnya terbatas pada tingkat pendidikan umum dan belum mengintegrasikan nilai dari mata pelajaran kejuruan sebagai variabel utama. Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisis dan menjelaskan karakteristik pengelompokan siswa di SMK berdasarkan tingkat penguasaan kompetensi keahlian dengan menggunakan algoritma K-Means, dengan fokus pada SMK Negeri 2 Waingapu sebagai studi kasus. Jumlah klaster ditentukan $K=3$ (Tinggi, Sedang, Rendah) sesuai dengan kebutuhan sekolah, yang kemudian diuji secara matematis dengan elbow method untuk memastikan bahwa $K=3$ juga merupakan yang paling optimal, bukan semata-mata berdasarkan kebutuhan praktis. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai WCSS mengalami penurunan yang signifikan dan konsisten dari $K=1$ sampai $K=3$ (penurunan 6,30–73,81% saat transisi dari $K=2$ ke $K=3$), sehingga penetapan $K=3$ dapat dibenarkan baik dari sudut pandang matematis maupun kebutuhan institusi. Sistem ini berhasil mengelompokkan siswa dari kelas 10 dan 11 dari tujuh jurusan ke dalam tiga klaster tersebut secara konvergen, dan hasilnya diharapkan menjadi landasan bagi sekolah dan guru dalam merancang pembelajaran yang lebih terpersonalisasi.

Kata kunci: K-Means, Klasterisasi, kompetensi keahlian, SMK, Elbow Method

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul **“Klasterisasi Siswa SMK Berdasarkan Tingkat Penguasaan Kompetensi Keahlian Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus di SMK Negeri 2 Waingapu)”** dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata-1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas kasih setia, rahmat, dan karunia-Nya yang senantiasa menyertai sehingga penyusunan laporan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan.
3. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
5. Bapak Dr.Ahmad Fahrudi Setiawan S.Kom.,MT.,MH. selaku dosen pembimbing 1 Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
6. Bapak Joseph Dedy Irawan ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
7. Bapak/Ibu dosen di Program Studi Teknik Informatika ITN Malang, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan.
8. Bapak/Ibu Kepala Sekolah, staf pengajar, dan seluruh keluarga besar SMK Negeri 2 Waingapu yang telah memberikan izin serta kemudahan bagi penulis dalam melakukan pengambilan data penelitian.
9. Diri sendiri, atas ketahanan, kerja keras, dan komitmen untuk tidak menyerah hingga berada di titik ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, akademisi, maupun pihak lain yang berkepentingan.

Malang,2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 SMK Negeri 2 Waingapu	9
2.3 Elbow Method	10
2.4 Normalisasi Data	10
2.5 Clustering	11
2.6 Algoritma K-Means Klustering	11
2.7 Data Mining	12
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN	13
3.1 Analisa Kebutuhan	13
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	13
3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional	13
3.2 Atribut Data	14
3.1.3 Kelas 10 (Fase Dasar)	14
3.1.4 Kelas 11 (Fase Spesial)	15
3.3 Diagram Blok Sistem	16
3.4 Use Case Diagram	17
3.5 Struktur Menu Sistem	18
3.6 Flowchart Sistem (Admin)	19
3.7 Flowchart Sistem (Guru)	20
3.8 Flowchart K-Means Klustering	21

3.9 Desain Form.....	23
3.1.5 Login (Admin dan Guru)	23
3.1.6 Dashboard (Admin dan Guru)	23
3.1.7 Master Data (Admin dan Guru)	23
3.1.8 Klasterisasi (Admin dan Guru)	24
3.1.9 Halaman Profile (Admin dan Guru)	26
3.1.10 Halaman Kelola Guru (Admin)	26
3.1.11 Halaman Permintaan Akses (Admin)	27
3.1.12 Halaman Log Klasterisasi (Admin)	27
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	28
4.1 Implementasi Sistem.....	28
4.1.1 Implementasi Halaman Login (Admin dan Guru).....	28
4.1.2 Halaman Dashboard (Admin dan Guru).....	28
4.1.3 Halaman Master Data (Admin dan Guru).....	29
4.1.4 Halaman Klasterisasi (Admin dan Guru).....	29
4.1.5 Halaman profile (Admin dan Guru).....	31
4.1.6 Halaman Kelola Guru (Admin)	31
4.1.7 Halaman Permintaan akses (Admin)	32
4.1.8 Halaman Log Klasterisasi (Admin)	32
4.2 Implementasi Metode K-Means Klustering	33
4.2.1 Perhitungan Untuk K=1	33
4.2.2 Perhitungan Untuk K=2	36
4.2.3 Perhitungan Untuk K=3	41
4.2.3 Perhitungan K=4.....	45
4.2.4 Perhitungan K=5	50
4.2.5 Perhitungan K=6.....	54
4.3 Pengujian Black Box Sistem.....	73
4.4 Pengujian User	76
4.5 Hasil Pengujian User.....	77
BAB 5 PENUTUP	78
7.1 Kesimpulan.....	78
7.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tampilan Diagram Blok.....	17
Gambar 3.2 Tampilan Use Case	18
Gambar 3.3 Tampilan Struktur Menu.....	18
Gambar 3.4 Tampilan Flowchart Sistem Admin	19
Gambar 3.5 Tampilan Flowchart Sistem Guru	20
Gambar 3.6 Tampilan Flowchart K-Means	22
Gambar 3.7 Tampilan Form Login Admin dan Guru	23
Gambar 3.8 Tampilan Form dashboard Admin	23
Gambar 4.1 Tampilan Halaman <i>Login</i>	28
Gambar 4.2 Tampilan Halama Dashboard.....	28
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Master Data.....	29
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Klasterisasi Guru.....	30
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Klasterisasi Admin	30
Gambar 4.6 Tampilan Export Hasil Klasterisasi.....	30
Gambar 4.7 tampilan Halaman profile	31
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Kelola Guru.....	31
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Permintaan Akses.....	32
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Log Klasterisasi.....	32

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Nama Siswa K=1	33
Table 4.2 Parameter K=1	33
Table 4.3 Normaliasi Data K=1	34
Table 4.4 Titik Pusat K=1.....	35
Table 4.5 Iterasi 1 K=1	35
Table 4.6 Cluster K=1.....	36
Table 4.7 Nama Siswa K=2	37
Table 4.8 Parameter K=2	37
Table 4.9 Normalisasi Data K=2	38
Table 4.10 Centroid K=2	38
Table 4.11 Iterasi 1 K=2	39
Table 4.12 Cluster K=2.....	40
Table 4.13 Cenroid Baru K=2.....	40
Table 4.14 Input Data Siswa K=3.....	41
Table 4.15 Parameter K=3	41
Table 4.16 Normalisasi Data K=3	42
Table 4.17 Centroid Awal K=3.....	43
Table 4.18 Iterasi 1 K=3	43
Table 4.19 Menentukan Cluster K=3.....	44
Table 4.20 Menentukan Centroid Baru K=3.....	45
Table 4.21 Nama Siswa K=4	45
Table 4.22 Parameter K=4	46
Table 4.23 Normalisasi Data K=4	46
Table 4.24 Centroid K=4	47
Table 4.25 Iterasi 1 K=4	47
Table 4.26 Cluster K=4.....	49
Table 4.27 Centroid Baru K=4.....	49
Table 4.28 Nama Siswa K=5	50
Table 4.29 Parameter K=5.....	50
Table 4.30 Normalisasi Data K=5	51
Table 4.31 Centroid K=5	52
Table 4.32 Iterasi 1 K=5	52
Table 4.33 Cluster K=5.....	53
Table 4.34 Centroid Baru K=5.....	53
Table 4.35 Nama Siswa K=6	54
Table 4.36 Parameter K=6.....	54
Table 4.37 Normalisasi Data K=6	55
Table 4.38 Centroid K=6	55
Table 4.39 Iterasi 1 K=6	56
Table 4.40 Cluster K=6.....	57
Table 4.41 Centroid Baru K=6.....	57
Table 4.42 Nilai Asli.....	58
Table 4.43 Iterasi Sudah Konvergen.....	60
Table 4.44 Hasil	63
Table 4.45 Konsistensi di Excel dan web	64

Table 4.46 Akurasi Web, Excel dan Pihak Sekolah	66
Table 4.47 Hasil Wawancara	67
Table 4.48 Hasil Wawancara	69
Table 4.49 WCSS Kelas 11 DKV Untuk K=6.....	73
Table 4.50 Pengujian Blackbox	73
Table 4.51 Daftar Pertanyaan Kuisisioner.....	76
Table 4.52 Hasil Pembobotan User	77