

LAPORAN
Tugas Akhir Semester Genap 2024/2025



**PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING UNTUK IDENTIFIKASI
KELEMAHAN SISWA PADA MATA PELAJARAN KEJURUAN DI SMK
NEGERI 8 MALANG**

Disusun oleh:
Ridho Arif Wicaksono
21.18.055

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING UNTUK IDENTIFIKASI
KELEMAHAN SISWA PADA MATA PELAJARAN KEJURUAN
DI SMK NEGERI 8 MALANG

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

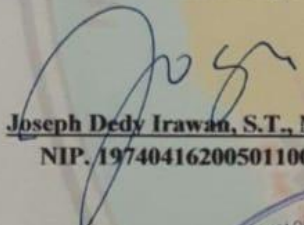
Ridho Arif Wicaksono

21.18.055

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Joseph Dedy Irawan, S.T., M.T.,
NIP. 197404162005011002


Mira Orisa, S.T., M.T.,
NIP. P. 1031000435

Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Informatika S-1


Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T
NIP.P 1031000432

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

2025

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

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

NIM : 2118055
Nama : Ridho Arif Wicaksono
Program Studi : S1-Teknik Informatika
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING UNTUK IDENTIFIKASI KELEMAHAN SISWA PADA MATA PELAJARAN KEJURUAN DI SMK NEGERI 8 MALANG”** 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 apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Ridho Arif Wicaksono

NIM. 2118055

PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING UNTUK IDENTIFIKASI KELEMAHAN SISWA PADA MATA PELAJARAN KEJURUAN DI SMK NEGERI 8 MALANG

Ridho Arif Wicaksono¹ , Joseph Dedy Irawan² , Mira Orisa³

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2118055@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Keberhasilan siswa dalam mata pelajaran kejuruan di SMK Negeri 8 Malang merupakan faktor penting dalam mempersiapkan mereka menghadapi dunia kerja dan industri, namun saat ini belum tersedia sistem yang mampu mengelompokkan dan memprediksi tingkat kelemahan siswa secara objektif. Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketergantungan Kepala Kompetensi Keahlian pada intuisi dan nilai akhir tanpa proses klasifikasi yang sistematis, sehingga intervensi terhadap siswa tidak tepat sasaran. Tujuan dari penelitian ini digunakan untuk mengembangkan sistem klasifikasi kelemahan belajar siswa menggunakan algoritma K-Means Clustering berdasarkan nilai tugas, nilai proyek, nilai ujian dan presensi. Metode ini mengelompokkan siswa ke dalam tiga klaster, yaitu risiko kelemahan tinggi, sedang, dan rendah, berdasarkan kemiripan data yang dianalisis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 2% siswa masuk ke dalam risiko kelemahan tingkat tinggi, 40% siswa masuk ke dalam risiko kelemahan tingkat menengah, dan 57% siswa masuk ke dalam risiko kelemahan tingkat rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan sistem mampu mengelompokkan siswa ke dalam tiga cluster yaitu sangat lemah, lemah, dan tidak lemah. Sistem juga mampu melakukan interpretasi terhadap hasil klasterisasi sehingga memudahkan pengguna untuk memahami hasil dari proses *clustering*

Kata Kunci: *clustering, iterasi, euclidean distance, k-means, kelemahan siswa*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan limpahan rahmat sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul **“Penerapan K-Means Clustering Untuk Identifikasi Kelemahan Siswa Pada Mata Pelajaran Kejuruan Di SMK Negeri 8 Malang”** dan dapat diselesaikan dengan sangat baik. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dan merupakan salah satu syarat pada program studi S-1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Dengan ini selaku penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmatnya sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam menyusun Tugas Akhir
2. Kedua Orang Tua dan Anggota Keluarga yang memberi dukungan baik moril maupun materil sebagai pondasi penyusunan Tugas Akhir
3. Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi S1-Teknik Informatika ITN Malang, dan Deddy Rudhistiar, S.Kom., M.Cs selaku Sekretaris Prodi S1-Teknik Informatika ITN Malang
4. Joseph Dedy Irawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir. Ibu Mira Orisa, S.T., M.T., selaku dosen pembina Tugas Akhir
5. Dian Puspitasari S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Kompetensi Keahlian dan Yustiana Amita Utama, S.ST., M.Kom., selaku Wakil Kepala Bidang Kurikulum di SMK Negeri 8 Malang sebagai responden penelitian Tugas Akhir
6. Rekan rekan group “Mendoan” dan Assisten Laboratorium Database yang telah membantu memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir.

Dalam tugas akhir yang belum dikatakan “sempurna” ini, penulis menerima bentuk masukan agar kedepannya menjadi perbaikan tugas akhir ini. Harapan penulis dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis sekalian

Malang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

SURAT KEASLIAN SKRIPSI.....	I-iii
ABSTRAK	I-iv
KATA PENGANTAR	I-v
DAFTAR ISI	I-vi
DAFTAR GAMBAR	I-ix
DAFTAR TABEL	I-xi
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1. Dasar Mata Pelajaran Kejuruan	9
2.2.2. Clustering	9
2.2.3. Algoritma K-Means	10
2.2.4. Bahasa Pemrograman PHP	11
2.2.5. <i>Framework</i> Laravel.....	12
2.2.6. Basis Data.....	13
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	14
3.1 Analisis Sistem	14
3.2 Analisis kebutuhan	14
3.2 Diagram Blok Sistem	15
3.3 Struktur Menu.....	16
3.4 Flowchart.....	17
3.4.1. Flowchart Sistem.....	17
3.4.2. Flowchart Metode	18
3.5 DFD	19

3.6	Desain Prototype	22
3.4.3.	Desain User Interface	22
3.7	Langkah Langkah Algoritma K-Means	34
3.7.1	Melakukan Input Nilai Siswa.....	34
3.7.2	Menentukan Nilai K Optimal Dengan Metode Elbow.....	34
3.7.3	Menentukan Pusat Cluster Secara Acak	35
3.7.4	Perhitungan Jarak Dengan Euclidean Distance.....	35
3.7.5	Menentukan Nilai Minimum Dari Centroid.....	36
3.7.6	Klasterisasi Data Kedalam Cluster.....	36
3.7.7	Memperbarui Pusat Cluster Baru	37
BAB IV		38
HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Implementasi Sistem	38
4.1.1	Halaman Login.....	38
4.1.2	Halaman Dashboard	39
4.1.3	Halaman Nilai	40
4.1.4	Halaman Detail Nilai.....	41
4.1.5	Halaman Guru	43
4.1.6	Halaman Mata Pelajaran	44
4.1.7	Halaman Clustering.....	45
4.1.8	Halaman Detail Clustering Siswa	46
4.1.9	Halaman Interpretasi Siswa.....	48
4.1.10	Halaman Siswa.....	49
4.2	Hasil Dan Pembahasan.....	50
4.2.1	Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran PBTGM	50
4.2.2	Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran IoT	51
4.2.3	Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran BD	51
4.2.4	Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran PPB.....	52
4.2.5	Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran PWeb	53
4.2.6	Hasil Penentuan Kelemahan Pada Siswa	53
4.3	Pengujian.....	56
4.3.7	Pengujian Fungsional	56

4.3.8 Pengujian Sistem.....	66
4.3.9 Pengujian Dengan Silhouette Score	67
BAB V.....	69
KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.4 Kesimpulan	69
5.5 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	15
Gambar 3.2 Struktur Menu	16
Gambar 3.3 Flowchart Sistem.....	17
Gambar 3.4 Flowchart Metode	18
Gambar 3.5 DFD Level 0.....	19
Gambar 3.6 DFD Level 1	20
Gambar 3.7 Tampilan Halaman Dashboard.....	22
Gambar 3.8 Modal Tambah Semester.....	23
Gambar 3.9 Modal Tambah Tahun Ajaran	24
Gambar 3.10 Halaman Guru	25
Gambar 3.11 Modal Tambah Guru	26
Gambar 3.12 Tampilan Halaman Jurusan.....	27
Gambar 3.13 Modal Tambah Jurusan	28
Gambar 3.14 Tampilan Halaman Kelas	29
Gambar 3.15 Tampilan Modal Tambah Kelas.....	30
Gambar 3.16 Halaman Clustering.....	31
Gambar 3.17 Modal Tambah Data Clustering	32
Gambar 3.18 Halaman Detail Clustering	33
Gambar 3.19 Grafik Visualisasi Nilai WCSS	34
Gambar 4.1 Halaman Login.....	38
Gambar 4.2 Halaman Dashboard	39
Gambar 4.3 Distribusi Risiko Kelemahan Siswa	39
Gambar 4.4 Sub-program Halaman Dashboard	40
Gambar 4.5 Halaman Nilai	40
Gambar 4.6 Modal Tambah Penilaian	41
Gambar 4.7 Halaman Detail Nilai.....	41
Gambar 4.8 Modal Tambah Data Penilaian	42
Gambar 4.9 Halaman Guru	43
Gambar 4.10 Modal Tambah Guru	43
Gambar 4.11 Halaman Mata Pelajaran	44
Gambar 4.12 Halaman Clustering.....	45

Gambar 4.13 Hasil Clustering.....	45
Gambar 4.14 Halaman Intepretasi Siswa	46
Gambar 4.15 Panel Biodata Siswa	47
Gambar 4.16 Halaman Interpretasi Siswa.....	48
Gambar 4.17 Halaman Siswa.....	49
Gambar 4.18 Modal Tambah Data Siswa	49
Gambar 4.19 Halaman Upload Data Siswa.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen Form Semester.....	23
Tabel 3.2 Komponen Form Tahun Ajaran	24
Tabel 3.3 Komponen Form Guru	26
Tabel 3.4 Komponen Form Tambah Jurusan	28
Tabel 3.5 Kompnen Modal Kelas	30
Tabel 3.6 Komponen Form Tambah Data Clustering.....	32
Tabel 3.7 Input Data Siswa	34
Tabel 3.8 Hasil Nilai WCSS	34
Tabel 3.9 Menentukan Cluster Secara Acak	35
Tabel 3.10 Menentukan Nilai Minimum.....	36
Tabel 3.11 Klasterisasi Data Kedalam Cluster	36
Tabel 3.12 Centroid Lama.....	37
Tabel 3.13 Centroid Baru :.....	37
Tabel 4.1 Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran PBTGM.....	50
Tabel 4.2 Centroid Akhir Mata Pelajaran PBTGM	51
Tabel 4.3 Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran IoT	51
Tabel 4.4 Centroid Akhir Pada Mata Pelajaran IoT.....	51
Tabel 4.5 Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran BD	52
Tabel 4.6 Centroid Akhir Mata Pelajaran BD.....	52
Tabel 4.7 Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran PPB.....	52
Tabel 4.8 Centroid Akhir Pada Mata Pelajaran PPB	52
Tabel 4.9 Hasil Clustering Pada Mata Pelajaran Pweb.....	53
Tabel 4.10 Centroid Akhir Pada Mata Pelajaran PWeb.....	53
Tabel 4.11 Hasil Intepretasi Siswa.....	53
Tabel 4.12 Pengujian Fitur Login	56
Tabel 4.13 Fitur Dashboard.....	57
Tabel 4.14 Fitur Tambah Semester	57
Tabel 4.15 Fitur Edit Semester.....	57
Tabel 4.16 Fitur Tambah Tahun Ajaran.....	58
Tabel 4.17 Fitur Guru.....	59
Tabel 4.18 Fitur Tambah Data Guru	59

Tabel 4.19 Fitur Ubah Data Guru	59
Tabel 4.20 Fitur Hapus Data Guru.....	60
Tabel 4.21 Fitur Kelas.....	61
Tabel 4.22 Fitur Tambah Data Kelas	61
Tabel 4.23 Ubah Data Kelas	61
Tabel 4.24 Hapus Data Kelas.....	62
Tabel 4.25 Fitur Nilai.....	63
Tabel 4.26 Fitur Simpan Data Nilai	63
Tabel 4.27 Fitur Upload Nilai	64
Tabel 4.28 Fitur Clustering Siswa.....	64
Tabel 4.29 Kelola Clustering	65
Tabel 4.30 Cek Clustering Siswa	65
Tabel 4.31 Detail Clustering Siswa.....	66
Tabel 4.32 Pengujian Sistem.....	66
Tabel 4.33 Pengujian Silhouette Score	68