

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS *CLUSTERING* UNTUK
EVALUASI TINGKAT KOMPETENSI GURU DI SEKOLAH MENENGAH**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Ujian
Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh:

Erian Sukarna Putera

NPM: 14217006

**JENJANG STRATA 1 (S1)
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**



**FAKULTAS INFORMATIKA DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS BINANIAGA INDONESIA**

2025

LEMBAR PESETUJUAN EVALUASI

Judul : Penerapan Algoritma K-Means *Clustering* Untuk Evaluasi
Tingkat Kompetensi Guru di Sekolah Menengah
Peneliti : Erian Sukarna Putera, NPM : 14217006

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diuji di depan dewan penguji karya tulis Tugas Akhir,
pada tanggal : 11 September 2025

Dewan Penguji :

1. Anggra Triawan, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0431088705

.....

2. Adiat Pariddudin, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0401129001

.....

3. Ir. Alam Supriyatna, MMSI

NIDN : 0429026402

.....

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Penerapan Algoritma K-Means *Clustering* Untuk
Evaluasi Tingkat Kompetensi Guru di Sekolah
Menengah
Peneliti : Erian Sukarna Putera, NPM : 14217006
Jenjang : Strata 1 (S1)
Program Studi : Sistem Informasi

Bogor, 29 Agustus 2025

Pembimbing

Leny Tritanto Ningrum, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0406108502

Bogor, 29 Agustus 2025

Ketua Program Sistem Informasi

Leny Tritanto Ningrum, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0406108502

LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH

Judul : Penerapan Algoritma K-Means *Clustering* Untuk Evaluasi
Tingkat Kompetensi Guru di Sekolah Menengah
Peneliti : Erian Sukarna Putera, NPM : 14217006

Karya tulis ini telah dapat diterima dan dipertanggungjawabkan sebagai karya ilmiah
penelitian.

Bogor,.....

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Informatika dan Komputer
Universitas Binaniaga Indonesia

Irmayansyah, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0426038703

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk manusia yang terkasih, tersayang dan tercinta, Ayah dan Ibu yang dalam diamnya selalu berdoa untuk kesuksesan saya serta memberikan kasih sayang tak terkinnga kepada saya. Terima kasih atas segala kepercayaan dan doa yang diberikan, terima kasih atas nasihat yang selalu memberikan kekuatan saya selama menjalani studi.

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah saya :

Nama Lengkap : Erian Sukarna Putera
NPM : 14217006
Program Studi : Sistem Informasi
Tahun Masuk : 2021 Tahun Lulus : 2025
Judul Skripsi : Penerapan Algoritma K-Means *Clustering* untuk Evaluasi Tingkat Kompetensi Guru di Sekolah Menengah

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan penerapan asli dari saya pribadi, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan pemrograman yang tertera sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi akademik yang berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Binaniaga Indonesia.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bogor, 11 September 2025

Yang bertanda tangan

Erian Sukarna Putera

NPM : 14217006

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas berkat ridho dan kasih sayang-Nya penyusunan skripsi yang berjudul "Penerapan Algoritma K-Means *Clustering* untuk Evaluasi Tingkat Kompetensi Guru di Sekolah Menengah". Hanya dengan izin dan ridho-Nya, penyusunan dan penyelesaian skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program Sarjana di Universitas Binaniaga Indonesia. Isi dari skripsi ini membahas penerapan algoritma K-Means dalam memperoleh data evaluasi dan pemetaan kompetensi guru, guna membantu menghasilkan informasi yang akurat dan efektif dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini.

Harapan besar agar karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi ilmiah dibidang pendidikan dan teknologi informasi.

Bogor, Agustus 2025

Erian Sukarna Putera

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan segala karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan hasil dari proses panjang yang penuh dengan tantangan, pengalaman, pembelajaran dan dedikasi. Dalam kesempatan ini, ingin rasanya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah mendukung selama proses penyusunan skripsi ini. Adapun pihak-pihak tersebut adalah :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak dan Ibu yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta doa yang tak pernah terhenti untuk kesuksesan saya, karena tidak ada satupun doa yang luput dari orang tua.
2. Saudara serta keluarga, terkhusus kepada adikku terima kasih atas dukungannya, doa serta waktunya yang diberikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi hingga selesai.
3. Ibu Leny Tritanto Ningrum, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing atas waktu, kesabaran, dan arahan selama proses membimbing saya hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik dan tepat waktu serta terima kasih atas kritik, saran dan motivasi yang membangun.
4. Kepada direktur pendidikan sekolah Pesat, kepala SMK Pesat dan wakil kepala SMK Pesat bidang kurikulum, terima kasih atas kesempatannya dalam memberikan kemudahan kepada saya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
5. Kepada sahabat dan teman-teman kerja atas dukungan kritik dan saran sehingga dapat terselesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Kepada anak-anakku siswa dan siswi pengurus SMK Pesat, kepada anak-anakku siwa dan siswi TKJ dan pengurus OSIS yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Kepada teman-teman Sistem Informasi kelas C 2021 yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi ini.

Serta kepada seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah mendukung penyusunan skripsi ini. Semoga dukungan, saran serta kritik dari semua pihak tersebut dapat menjadi amal kebaikan dan dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah SWT, amiin. Demikian ucapan terimakasih ini disampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

ABSTRAK

Judul : Penerapan Algoritma K-Means *Clustering* Untuk Evaluasi
Tingkat Kompetensi Guru di Sekolah Menengah
Peneliti : Erian Sukarna Putera, NPM : 14217006
Tahun : 2025
Jumlah Halaman : xiv / 209

Evaluasi terhadap tingkat kompetensi guru merupakan langkah penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah. Namun, proses evaluasi yang ada umumnya masih dilakukan secara manual, memakan waktu, dan rentan subjektivitas sehingga hasilnya kurang konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat kompetensi guru secara efisien, objektif, dan berbasis data dengan memanfaatkan metode clustering. Metode yang digunakan adalah K-Means Clustering dengan tujuh kriteria penilaian, yaitu pembukaan, penyajian materi, delivery, manajemen kelas, penilaian, penutup, dan penampilan. Hasil klusterisasi menunjukkan bahwa guru dapat dikelompokkan ke dalam tiga kluster, yaitu Beginner (14 guru), Intermediate (35 guru), dan Advanced (26 guru) dari total 75 data guru. Nilai silhouette coefficient sebesar 0,21322 mengindikasikan kualitas klusterisasi masih dalam kategori “Weak”, sehingga terdapat potensi tumpang tindih antar kluster yang dapat diperbaiki dengan pengembangan data atau metode lanjutan. Sebagai implementasi metode tersebut, dirancang sebuah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman Python. Aplikasi ini mampu mengelola data guru, melakukan proses klusterisasi otomatis, serta menyajikan hasil analisis dalam bentuk tabel maupun visual interaktif. Uji kelayakan sistem menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan tingkat kelayakan dari ahli sebesar 88,33% dan dari pengguna sebesar 98%. Dengan demikian, penerapan algoritma K-Means Clustering yang diimplementasikan dalam aplikasi berbasis Python terbukti dapat menjadi pendekatan efisien untuk mengevaluasi tingkat kompetensi guru, sekaligus berpotensi dikembangkan lebih lanjut guna meningkatkan akurasi dan kegunaan dalam konteks pendidikan.

Kata Kunci : Evaluasi, K-Means Clustering, Kompetensi Guru, Klusterisasi, Python, Sistem Pendukung Keputusan, Silhouette Coefficient

DAFTAR ISI

LEMBAR PESETUJUAN EVALUASI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
TENTANG PENYUSUN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Permasalahan	7
1. Identifikasi Masalah.....	21
2. Rumusan Masalah	22
C. Maksud dan Tujuan Penelitian	22
D. Spesifikasi Produk yang diharapkan.....	22
E. Signifikansi Penelitian.....	23
F. Asumsi dan Keterbatasan	24
G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional	24
BAB II KERANGKA TEORITIS	27
A. Landasan Teori.....	27
B. Tinjauan Studi.....	51

C. Kerangka Berfikir	59
D. Hipotesis Penelitian	60
BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN	61
A. Metode Penelitian dan Pengembangan	61
B. Model/Metode yang diusulkan.....	62
C. Prosedur Pengembangan	65
D. Uji Coba Produk	69
1. Desain Uji Coba	69
2. Subjek Uji Coba	69
3. Jenis Data	69
4. Instrumen Pengumpulan Data	70
5. Teknik Analisa Data	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	81
A. DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN.....	81
B. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	82
1. Analisis Pemasalahan dan Hasil Analisis Permasalahan.....	82
2. Desain Produk	137
3. Pengembangan Prototype	159
C. UJI PRODUK.....	165
D. PEMBAHASAN	171
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	173
A. KESIMPULAN	173
B. SARAN	173
DAFTAR PUSTAKA.....	175
LAMPIRAN.....	177

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterangan Presentase Penilaian Supervisi Guru	8
Tabel 1.2 Keterangan Penilaian Supervisi Guru	9
Tabel 1.3 Data Penilaian Guru Kategori Penyajian Materi di tahun 2023/2024	10
Tabel 1.4 Data Penilaian Guru Kategori Delivery di tahun 2023/2024	11
Tabel 1.5 Data Penilaian Guru Kategori Manajemen Kelas di tahun 2023/2024	12
Tabel 1.6 Data Penilaian Guru Kategori Penilaian di tahun 2023/2024	13
Tabel 1.7 Data Pelatihan Guru yang Sudah Dilaksanakan	15
Tabel 1.8 Data Guru yang Mengikuti Pelatihan	16
Tabel 2.1 Data Pelanggan dan <i>centroid</i> -nya	30
Tabel 2.2 Hasil perhitungan jarak masing-masing data terhadap centroid antar cluster..	33
Tabel 2.3 Anggota cluster 1 dan rata-rata baru.....	33
Tabel 2.4 Anggota cluster 2 dan rata-rata baru.....	34
Tabel 2.5 Hasil perhitungan jarak data pada iterasi kedua	35
Tabel 2.6 Anggota cluster dari iterasi 2 dan perhitungan centroid baru	36
Tabel 2.7 Simbol BPMN Diagram	41
Tabel 2.8 Simbol Activity Diagram	42
Tabel 2.9 Simbol Usecase Diagram	44
Tabel 2.10 Simbol Class Diagram	45
Tabel 2.11 Simbol Sequence Diagram	46
Tabel 2.12 Tinjauan Penelitian.....	56
Tabel 3.1 Kuisioner Tertutup untuk Ahli Sistem Informasi.....	70
Tabel 3.2 Kuesioner Tertutup Untuk Pengguna	74
Tabel 3.3 Skala Likert.....	76
Tabel 3.4 Rentang Kategori Kelayakan	77
Tabel 4.1 Penilaian Supervisi Guru	84
Tabel 4.2 Penilaian Supervisi Guru	85
Tabel 4.3 Rentang Kategori Penilaian	86
Tabel 4.4 Variabel Penelitian	86
Tabel 4.5 Rata-rata Nilai Variabel Pembukaan	87
Tabel 4.6 Rata-rata Nilai Variabel Penyajian Materi	88
Tabel 4.7 Rata-rata Nilai Variabel Delivery	89
Tabel 4.8 Rata-rata Nilai Variabel Manajemen Kelas	90
Tabel 4.9 Rata-rata Nilai Variabel Penilaian	91

Tabel 4.10 Rata-rata Nilai Variabel Penutup.....	91
Tabel 4.11 Rata-rata Nilai Variabel Penampilan	92
Tabel 4.12 Data Nilai Supervisi KBM Guru.....	93
Tabel 4.13 Dataset Penilaian Supervisi KBM tahun ajaran 2023/2024 untuk Perhitungan K-Means	95
Tabel 4.14 Nilai Centroid Awal.....	96
Tabel 4.15 Hasil Pengelompokkan Iterasi Pertama.....	103
Tabel 4.16 Centroid Hasil Iterasi Pertama	105
Tabel 4.17 Hasil Pengelompokkan Iterasi Kedua	112
Tabel 4.18 Centroid Hasil Iterasi Kedua	113
Tabel 4.19 Hasil Pengelompokkan Iterasi Ketiga	120
Tabel 4.20 Centroid Hasil Iterasi Ketiga	122
Tabel 4.21 Hasil Pengelompokkan Iterasi Ke lima	123
Tabel 4.22 Centroid Hasil Iterasi Ke Lima	124
Tabel 4.23 Hasil Pengelompokkan Iterasi Ke-enam.....	131
Tabel 4.24 Tabel Klaster 0	132
Tabel 4.25 Hasil Klaster 1.....	133
Tabel 4.26 Hasil Klaster 2.....	134
Tabel 4.27 Hasil Silhouette Coefficient.....	137
Tabel 4.28 Hasil Penilaian Uji Ahli	165
Tabel 4.29 Rentang Kategori Kelayakan	166
Tabel 4.30 Revisi dan Saran	166
Tabel 4.31 Hasil Kuesioner Uji Coba Pengguna.....	167
Tabel 4.32 Distribusi Guru Berdasarkan Klaster.....	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Guru Yang Sesuai Dengan Kualifikasi Minimum	2
Gambar 1.2 Grafik Tingkat Guru Tersertifikasi.....	4
Gambar 2.1 CRISP-DM.....	28
Gambar 2.2 Hasil klasterisasi data pelanggan menggunakan K-Means	38
Gambar 2.3 Model Konseptual.....	40
Gambar 2.4 Tahapan Software Development Life Cycle	48
Gambar 2.5 Prototyping model Sumber	49
Gambar 2.6 Kerangka Penelitian	59
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan.....	61
Gambar 3.2 Model Teoritis	63
Gambar 3.3 Model Konseptual.....	64
Gambar 3.4 Prosedur Pengembangan.....	66
Gambar 4.1 Proses Bisnis Lama.....	83
Gambar 4.2 Proses Bisnis Baru	83
Gambar 4.3 Diagram Usecase	138
Gambar 4.4 Diagram Sequence - Login.....	139
Gambar 4.5 Diagram Sequence - Upload File.....	140
Gambar 4.6 Diagram Sequence - Manajemen Guru	141
Gambar 4.7 Diagram Sequence Manajemen Nilai	142
Gambar 4.8 Diagram Sequence - Proses Clsutering	143
Gambar 4.9 Diagram Sequence – Lihat Hasil Klaster	144
Gambar 4.10 Diagram Sequence - Logout.....	145
Gambar 4.11 Activity Diagram - Login	146
Gambar 4.12 Activity Diagram - Upload File.....	147
Gambar 4.13 Activity Diagram - Manajemen Guru	148
Gambar 4.14 Activity Diagram - Manajemen Nilai	149
Gambar 4.15 Activity Diagram - Proses Clustering	150
Gambar 4.16 Activity Diagram - Lihat Hasil Clustering.....	151
Gambar 4.17 Activity Diagram – Logout.....	152
Gambar 4.18 Class Diagram.....	153
Gambar 4.19 Deployment Diagram.....	154
Gambar 4.20 Component Diagram	155
Gambar 4.21 Halaman Login	156

Gambar 4.22 Halaman Dabsboard	157
Gambar 4.23 Halaman Manajemen Guru	157
Gambar 4.24 Halaman Manajemen Nilai	158
Gambar 4.25 Halaman Proses Clustering.....	158
Gambar 4.26 Halaman Hasil Klaster	159
Gambar 4.27 Source Code K-Means	160
Gambar 4.28 Source Code K-Means Proses	161
Gambar 4.29 Halaman Login	162
Gambar 4.30 Halaman Dashboard Upload File	162
Gambar 4.31 Halaman Manajemen Guru	163
Gambar 4.32 Halaman Manajemen Nilai	163
Gambar 4.33 Halaman Proses Clustering.....	164
Gambar 4.34 Halaman Hasil Clustering.....	164
Gambar 4.35 Revisi Proses Manual K-Means	167

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Hasil Cek Plagiarisme	177
Lampiran 1.2 Hasil perhitungan Euclidean Distance Iterasi 1	180
Lampiran 1.3 Hasil perhitungan Euclidean Distance Iterasi 2	182
Lampiran 1.4 Hasil perhitungan Euclidean Distance Iterasi 3	184
Lampiran 1.5 Hasil perhitungan Euclidean Distance Iterasi 4	187
Lampiran 1.6 Hasil perhitungan Euclidean Distance Iterasi 5	189
Lampiran 1.7 Hasil perhitungan Euclidean Distance Iterasi 6	191
Lampiran 1.8 Lembar Hasil Wawancara.....	192
Lampiran 1.9 Lembar Hasil Wawancara.....	193
Lampiran 1.10 Lembar Hasil Wawancara.....	194
Lampiran 1.11 Kuesioner Uji Ahli (1)	195
Lampiran 1.12 Kuesioner Uji Ahli (1)	196
Lampiran 1.13 Kuesioner Uji Ahli (1)	197
Lampiran 1.14 Kuesioner Uji Ahli (1)	198
Lampiran 1.15 Kuesioner Uji Ahli (1)	199
Lampiran 1.16 Kuesioner Uji Ahli (2)	200
Lampiran 1.17 Kuesioner Uji Ahli (2)	201
Lampiran 1.18 Kuesioner Uji Ahli (2)	202
Lampiran 1.19 Kuesioner Uji Ahli (2)	203
Lampiran 1.20 Kuesioner Uji Ahli (2)	204
Lampiran 1.21 Kuesioner Uji Pengguna (1)	205
Lampiran 1.22 Kuesioner Uji Pengguna (1)	206
Lampiran 1.23 Kuesioner Uji Pengguna (1)	207
Lampiran 1.24 Kuesioner Uji Pengguna (2)	208
Lampiran 1.25 Kuesioner Uji Pengguna (2)	209
Lampiran 1.26 Kuesioner Uji Pengguna (2)	210