



**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK  
*CLUSTERING* POTENSI WAKTU KELULUSAN MAHASISWA  
BERDASARKAN HASIL AKADEMIK DI JURUSAN  
PENDIDIKAN MIPA FKIP ULM**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata-1 Pendidikan Komputer

Oleh:

MUHAMMAD IBNU ALKAUTSAR

1810131110001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KOMPUTER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**2024**



**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK  
*CLUSTERING* POTENSI WAKTU KELULUSAN MAHASISWA  
BERDASARKAN HASIL AKADEMIK DI JURUSAN  
PENDIDIKAN MIPA FKIP ULM**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata-1 Pendidikan Komputer

Oleh:

MUHAMMAD IBNU ALKAUTSAR

1810131110001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KOMPUTER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK**  
***CLUSTERING* POTENSI WAKTU KELULUSAN MAHASISWA**  
**BERDASARKAN HASIL AKADEMIK DI JURUSAN**  
**PENDIDIKAN MIPA FKIP ULM**

Oleh :


Muhammad Ibnu Alkautsar

NIM 1810131110001

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji pada tanggal  
12 Januari 2024 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



Dr. Harja Santana Purba, M.Kom.  
NIP. 19630705 198903 1 002

Anggota Dewan Penguji:


1. Muhammad Hifdzi Adini, S.Kom., M.T.
2. Nuruddin Wiranda, S.Kom., M.Cs.

Pembimbing II



Novan Alkaf Bahraini Saputra, S.Kom., M.T  
NIP. 199311102020121008

Program Studi Pendidikan Komputer  
Koordinator,



Dr. Harja Santana Purba, M.Kom.  
NIP. 19630705 198903 1 002

Banjarmasin,  
Jurusan PMIPA FKIP ULM  
Ketua,



Dr. Syahmani, M.Si.  
NIP. 19680123 199303 1 002

## LEMBAR PERSETUJUAN

Ini untuk menyatakan bahwa Skripsi oleh Muhammad Ibnu Alkautsar NIM 1810131110001 dengan judul "Implementasi Algoritma *K-Means* untuk *Clustering* Potensi Waktu Kelulusan Mahasiswa Berdasarkan Hasil Akademik di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP ULM" telah disetujui oleh dewan penguji sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana pada Program Studi Pendidikan Komputer.

Banjarmasin,  
Ketua,

Tanggal, 13/2/24



Dr. Harja Santana Purba, M.Kom.  
NIP. 19630705 198903 1 002

Anggota

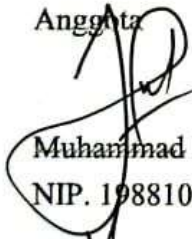
Tanggal, 06-02-2024



Novan Alkaf Bahraini Saputra, S.Kom., M.T  
NIP. 199311102020121008

Anggota


Tanggal, 06-02-24



Muhammad Hifdzi Adini, S.Kom., M.T.  
NIP. 198810052022031005

Anggota

Tanggal, 06-02-24

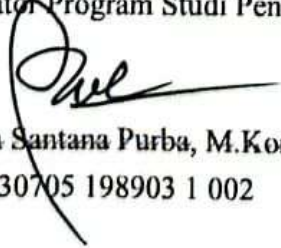


Nuruddin Wiranda, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 19900315201608101001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Pendidikan Komputer

Tanggal, 13/2/24



Dr. Harja Santana Purba, M.Kom.  
NIP. 19630705 198903 1 002

## PENYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 06 Februari 2024



Muhammad Ibnu Alkautsar

NIM 1810131110001

IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK *CLUSTERING* POTENSI WAKTU KELULUSAN MAHASISWA BERDASARKAN HASIL AKADEMIK DI JURUSAN PENDIDIKAN MIPA FKIP ULM (Oleh: Muhammad Ibnu Alkautsar, Pembimbing: Harja Santana Purba, Novan Alkaf Bahraini Saputra; 2023; 104 Halaman)

## ABSTRAK

Manajemen pendidikan tinggi yang kompleks memerlukan inovasi untuk meningkatkan efisiensi waktu kelulusan mahasiswa. Fokus Jurusan Pendidikan MIPA FKIP ULM adalah pemahaman potensi kelulusan sebagai kunci peningkatan layanan pendidikan. Tantangan optimalisasi waktu kelulusan mendorong penelitian menggunakan algoritma *K-means*. Penelitian bertujuan membentuk kluster mahasiswa berdasarkan hasil akademik, memungkinkan identifikasi karakteristik kelulusan serupa, dengan label Tepat Waktu *Cumlaude*, Tepat Waktu Sangat Memuaskan, Tidak Tepat Waktu Sangat Memuaskan, dan Tidak Tepat Waktu Memuaskan. Implementasi algoritma *K-means* dalam *Python* dievaluasi menggunakan *Davies-Bouldin Index* (0,67) tidak memuaskan, metode *elbow* (147,9) optimal untuk 4 kluster, *Calinski-Harabasz Index* (338,28) baik, dan *Adjusted Rand Index* (0,17) buruk. *Insight* yang diperoleh mencakup distribusi jumlah data mahasiswa, kinerja akademik mahasiswa, kluster potensi waktu kelulusan, serta evaluasi performa klustering. Hasil penelitian memberikan wawasan mendalam tentang pola waktu kelulusan mahasiswa di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP ULM, mendukung pengambilan keputusan akademis, dan berpotensi meningkatkan efisiensi perencanaan pendidikan, memastikan layanan pendidikan yang berkualitas.

**Kata kunci:** Evaluasi Performa Klustering, Klustering Potensi Waktu Kelulusan, *K-Means*, Label Kluster.

*IMPLEMENTATION OF THE K-MEANS ALGORITHM FOR CLUSTERING POTENTIAL GRADUATION TIME OF STUDENTS BASED ON ACADEMIC RESULTS IN THE DEPARTMENT OF MATHEMATICS EDUCATION, FACULTY OF TEACHER TRAINING AND EDUCATION, ULM (By: Muhammad Ibnu Alkautsar, Supervised by: Harja Santana Purba, Novan Alkaf Bahraini Saputra; 2023; 104 Pages)*

### **ABSTRACT**

*Complex higher education management requires innovation to enhance student graduation efficiency. The focus of the Science Education Department at ULM FKIP is understanding graduation potential as a key to improving educational services. The challenge of optimizing graduation time led to research utilizing the K-means algorithm. The study aimed to form student clusters based on academic performance, allowing the identification of similar graduation characteristics with labels such as On-Time Cum Laude, On-Time Very Satisfactory, Not On Time Very Satisfactory, and Not On Time Satisfactory. The implementation of the K-means algorithm in Python was evaluated using the Davies-Bouldin Index (0.67) unsatisfactory, elbow method (147.9) optimal for 4 clusters, Calinski-Harabasz Index (338.28) good, and Adjusted Rand Index (0.17) poor. Insights include the distribution of student data, academic performance, potential graduation time clusters, and clustering performance evaluation. The research results provide in-depth insights into the graduation time patterns of students in the Science Education Department at ULM FKIP, supporting academic decision-making, and potentially enhancing education planning efficiency, ensuring quality educational services.*

**Keywords:** *K-means, Label Clusters, Performance Evaluation Clusters, Potential Graduation Time Clusters,*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Implementasi Algoritma K-Means untuk *Clustering* Potensi Waktu Kelulusan Mahasiswa Berdasarkan Hasil Akademik di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP ULM” ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Komputer Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lambung Mangkurat (ULM).

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam penerapan ilmu yang diperoleh. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, khususnya kepada:

1. Dekan FKIP Universitas Lambung Mangkurat
2. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA FKIP ULM
3. Dr. Harja Santana Purba, M.Kom selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM dan dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan saran, bimbingan, arahan, petunjuk, dan nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.



4. Novan Alkaf Bahraini Saputra, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran, bimbingan, arahan, petunjuk, dan nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Koordinator dari setiap Program Studi di jurusan Pendidikan MIPA di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian dan memperoleh data dari program studinya.
6. Keluarga besar Sanak Koding Mahligai sebagai wadah untuk menyalurkan pengetahuan dalam kegiatan koding dan saling support dalam kegiatan IT di Pendidikan Komputer angkatan 2018.
7. Keluarga MIPA Perdagangan sebagai supporter penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih telah membantu baik secara finansial maupun emosional.
8. Windah Basudara terima kasih karena menjadi konten kreator yang menghibur penulis dikala penulis membutuhkan dukungan, baik itu dukungan mental, dukungan emosional, dan lain sebagainya.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa Pendidikan Komputer FKIP ULM yang ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Atas semua yang mereka lakukan, semoga Allah SWT membalas segala amal baik semua pihak. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan penulis

perhatikan demi lebih baiknya skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Banjarmasin, 5 Januari 2024

Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Ibnu Alkautsar', written in a cursive style.

Muhammad Ibnu Alkautsar

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk keluarga besar, terutama untuk kedua orang tua tercinta yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dalam kehidupan penulis. Tanpa beliau, penulis tidak ada artinya.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Penelitian.....	5
1.6. Definisi Operasional .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. <i>Machine Learning</i> .....	7
2.1.1. Definisi <i>Machine Learning</i> .....	7
2.1.2. Algoritma <i>Machine Learning</i> .....	8
2.1.3. Contoh Pemanfaatan <i>Machine Learning</i> .....	12
2.2. <i>Unsupervised Learning</i> .....	13
2.2.1. Konsep <i>Unsupervised Learning</i> .....	13
2.3. <i>Data Clustering</i> .....	15
2.3.1. Definisi <i>Data Clustering</i> .....	15
2.3.2. Metode <i>Clustering</i> .....	16
2.3.3. Perbandingan Algoritma <i>Clustering</i> .....	18
2.3.4. Manfaat <i>Data Clustering</i> .....	19
2.4. <i>K-Means</i> .....	20
2.4.1. Konsep <i>K-Means</i> .....	20
2.4.2. Algoritma <i>K-Means</i> .....	21
2.5. Evaluasi Performa <i>Clustering</i> .....	24
2.5.1. Evaluasi Performa Internal .....	24
2.5.2. Evaluasi Performa Eksternal .....	27

2.6.	Kelulusan Mahasiswa .....	29
2.7.	<i>Google Colaboratory</i> .....	31
2.8.	Bahasa Pemrograman <i>Python</i> .....	31
2.9.	Prestasi Mahasiswa .....	34
2.10.	Penelitian Relevan .....	34
2.11.	Kerangka Berpikir .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>38</b>
3.1.	Jenis Penelitian .....	38
3.2.	Desain dan Prosedur Penelitian .....	38
3.3.	Tempat Pelaksanaan Penelitian .....	45
3.4.	Populasi dan Sampel Penelitian .....	46
3.5.	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....	46
3.6.	Teknik Analisis Data .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>51</b>
4.1.	Pengumpulan dan Penyusunan Data .....	51
4.1.1.	Kebutuhan Data .....	51
4.1.2.	Metode Pengumpulan Data .....	51
4.1.3.	Sumber Data .....	52
4.1.4.	Penyusunan Data .....	53
4.2.	Data <i>Preprocessing</i> .....	53
4.2.1.	<i>Data Cleaning</i> .....	55
4.2.2.	Pengkodean Identitas Mahasiswa .....	61
4.2.3.	<i>Data Integration</i> .....	64
4.2.4.	<i>Data Transformation</i> .....	66
4.3.	Klasterisasi dengan <i>K-means</i> .....	69
4.3.1.	Penentuan Jumlah Kluster .....	69
4.3.2.	Penamaan Label Klustering .....	79
4.3.3.	Klasterisasi .....	79
4.4.	Evaluasi Performa Klustering Potensi Waktu Kelulusan Mahasiswa .....	93
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>99</b>
5.1.	Kesimpulan .....	99
5.2.	Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>102</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>105</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Macam Data pada Dataset.....	57
Tabel 4. 2 Hasil Preprocessing Angkatan 2016 .....	58
Tabel 4. 3 Hasil Preprocessing Angkatan 2017 .....	58
Tabel 4. 4 Hasil Preprocessing Angkatan 2018 .....	59
Tabel 4. 5 Hasil Preprocessing Angkatan 2019 .....	60
Tabel 4. 6 Contoh Hasil Pengkodean Identitas Mahasiswa pada Setiap Angkatan .....	63
Tabel 4. 7 Hasil Pengintegrasian data .....	65
Tabel 4. 8 Hasil Penentuan Jumlah Klaster Angkatan 2016.....	71
Tabel 4. 9 Hasil Penentuan Jumlah Klaster Angkatan 2017.....	73
Tabel 4. 10 Hasil Penentuan Jumlah Klaster Angkatan 2018.....	75
Tabel 4. 11 Hasil Penentuan Jumlah Klaster Angkatan 2019.....	77
Tabel 4. 12 Jumlah Data Hasil Klastering Semester 1.....	82
Tabel 4. 13 Jumlah Data Hasil Klastering Semester 2.....	84
Tabel 4. 14 Jumlah Data Hasil Klastering Semester 3.....	86
Tabel 4. 15 Jumlah Data Hasil Klastering Semester 4.....	88
Tabel 4. 16 Jumlah Data Hasil Klastering Semester 5.....	91
Tabel 4. 17 Rata-rata Sum of Squared Distance (SSE).....	93
Tabel 4. 18 Rata-rata Davies-Bouldin Index (DBI).....	94
Tabel 4. 19 Tabel Skala Nilai Davies-Bouldien .....	95
Tabel 4. 20 Rata-rata Calinski-Harbasz Index (CHI).....	96
Tabel 4. 21 Rata-rata Skor Adjusted Rand Index (ARI).....	97
Tabel 4. 22 Tabel Skala Nilai Adjusted Rand Index.....	98

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur Algoritma Kmeans .....	23
Gambar 2.2 Kerangka Penelitian .....	37
Gambar 3.1 Desain dan Prosedur Penelitian.....	39
Gambar 4.1 Kode Fungsi Preprocess untuk Data Cleaning.....	56
Gambar 4.2 Kode untuk Mengubah Identitas Mahasiswa .....	62
Gambar 4.3 Kode Data Integration Pada Setiap Angkatan.....	64
Gambar 4.4 Kode Transformasi Data .....	66
Gambar 4.5 Hasil Transformasi Data Angkatan 2016.....	67
Gambar 4.6 Hasil Transformasi Data Angkatan 2017 .....	68
Gambar 4.7 Hasil Transformasi Data Angkatan 2018.....	68
Gambar 4.8 Hasil Transformasi Data Angkatan 2019 .....	69
Gambar 4.9 Kode Python untuk Penggunaan Elbow Method .....	70
Gambar 4.10 Visualisasi Elbow Method pada Mahasiswa Angkatan 2016 .....	72
Gambar 4.11 Visualisasi Elbow Method pada Mahasiswa Angkatan 2017 .....	74
Gambar 4.12 Visualisasi Elbow Method pada Mahasiswa Angkatan 2018 .....	76
Gambar 4.13 Visualisasi Elbow Method pada Mahasiswa Angkatan 2019 .....	78
Gambar 4.14 Kode Klasterisasi Tanpa <i>Training</i> .....	80
Gambar 4.15 Kode Klasterisasi dengan Training .....	81
Gambar 4.16 Scatter Plot Label Hasil Clustering Pada Semester 1.....	84
Gambar 4.17 Scatter Plot Label Hasil Clustering Pada Semester 2.....	86
Gambar 4.18 Scatter Plot Label Hasil Clustering Pada Semester 3.....	88
Gambar 4.19 Scatter Plot Label Hasil Clustering Pada Semester 4.....	90
Gambar 4.20 Scatter Plot Label Hasil Clustering Pada Semester 5.....	92

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Kode Python Kmeans, Analisis Klustering, File Datasets.....	106
Lampiran 2 Data Hasil Akademik.....	107
Lampiran 3 Surat Penelitian di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP ULM.....	119