

**ANALISIS PENGELOMPOKAN NILAI SISWA DALAM
MENENTUKAN TINGKAT PRESTASI BELAJAR MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS DENGAN METODE ELBOW DAN
SILHOUETTE (STUDI KASUS: SISWA KELAS VI SD NEGERI 05 BILAH
BARAT)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Tugas Akhir Proposal Pada Program Studi Sistem Informasi,
fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Labuhanbatu



OLEH :

MUHAMMAD RIZKI DALIMUNTHE

2209100080

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : ANALISIS PENGELOMPOKAN NILAI SISWA
DALAM MENENTUKAN TINGKAT PRESTASI
BELAJAR MENGGUNAKAN ALGORITMA K-
MEANS DENGAN METODE ELBOW DAN
SILHOUETTE (STUDI KASUS: SISWA KELAS
VL SD NEGERI 05 BILAH BARAT)

Nama : MUHAMMAD RIZKI DALIMUNTHE

NPM :2209100080

Prodi : SISTEM INFORMASI

Disetujui pada tanggal : 13 April 2026

Pembimbing I



(Ibnu Rasvid Munthe, S.T., M.Kom)
NIDN : 0113028702

Pembimbing II



(Irmavanti, S.St., M.Pd)
NIDN : 0124088404

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Skripsi : ANALISIS PENGELOMPOKAN NILAI SISWA DALAM
MENENTUKAN TINGKAT PRESTASI BELAJAR
MENGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS DENGAN
METODE ELBOW DAN SILHOUETTE (STUDI KASUS: SISWA
KELAS VL SD NEGERI 05 BILAH BARAT)

Nama : MUHAMM RIZKI DALIMUNTHE

NPM : 2209100080

Prodi : SISTEM INFORMASI

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana

Pada Tanggal : 13 April 2026

TIM PENGUJI

Pembimbing I (Ketua)

Nama : Ibnu Rasyid Munthe, S.T., M.Kom
NIDN : 0113028702

Tanda Tangan

Pembimbing II (Anggota)

Nama : Irmayanti, S.Si., M.Pd
NIDN : 0124088404

Penguji (Anggota)

Nama : Masrizal, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0105039401

Rantauprapat, 13 April 2026

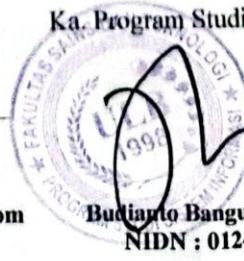
Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0112029202

Ka. Program Studi Sistem Informasi



Budiarto Bangun, S.Sos., M.Kom
NIDN : 0124047003

PERNYATAAN

JUDUL SKRIPSI : ANALISIS PENGELOMPOKAN NILAI SISWA
DALAM MENENTUKAN TINGKAT PRESTASI
BELAJAR MENGGUNAKAN ALGORITMA K-
MEANS DENGAN METODE ELBIW DAN
SILHOUTTE (STUDI KASUS:SISWA KELAS VI SD
NEGERI05 BILAH BARAT)

NAMA : MUHAMMAD RIZKI DALIMUNTHE

NPM : 2209100080

PRODI : SISTEM INFORMASI

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Jika ada kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 13 April 2026

Yang Membuat Pernyataan ,



MUHAMMAD RIZKI DALIMUNTHE

NPM : 2209100080

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal dengan judul “Analisis Pengelompokan Nilai Siswa dalam Menentukan Tingkat Prestasi Belajar Menggunakan Algoritma K-Means dengan Metode Elbow dan Silhouette (Studi Kasus: Siswa Kelas VI SD Negeri 05 Bilah Barat)”. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Labuhanbatu. Saya sebagai Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

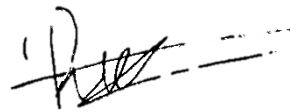
1. Almarhum Bapak Amarullah Nasution, SE., MBA, selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H., M.H selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, Ph.D selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.
5. Bapak Budianto Bangun, S.Sos., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.
6. Bapak Ibnu Rasyid Munthe, ST., M.Kom selaku Dosen Utama
7. Ibu Irmayanti, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pendamping
8. Bapak Masrizal, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penguji
9. Dosen Pengajar/Pembina di Prodi Sistem Informasi
10. Staff Fakultas dan BAAK FST

Saya sebagai penulis menyadari masih banyak sekali kekurangan dalam penelitian ini, oleh karena itu kritik dan saran senantiasa penulis harapkan. Akhir kata semoga

penelitian ini dapat menjadi panduan serta referensi yang sangat berguna bagi pembaca dan bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan

Rantau Prapat, 13 April 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizki DalimuntHe', with a horizontal line extending to the right.

MUHAMMAD RIZKI DALIMUNTHE

NPM : 2209100080

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, berupa kesehatan, kekuatan, serta inspirasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan bagi seluruh umat.

Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud semangat, usaha, dan ungkapan kasih sayang kepada orang-orang yang sangat berarti dalam kehidupan penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayahanda tercinta, Julpan Dalimunthe. Dengan penuh rasa hormat dan kasih sayang, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kerja keras, pengorbanan, dan keteguhan hati yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dalam kehidupan penulis. Doa dan dukungan yang tiada henti dari beliau menjadi landasan utama dalam setiap langkah penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibunda tercinta, Jainap Nasution. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya atas limpahan kasih sayang yang tulus, doa yang senantiasa mengalir tanpa henti, serta dukungan yang tidak pernah surut dalam setiap langkah penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

3. Saudara kandung tercinta, Muhammad Aril Dalimunthe. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan semangat yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan MABES. Penulis menyampaikan terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan motivasi yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan skripsi ini, serta menjadi tempat berbagi keluh kesah selama proses tersebut berlangsung.
5. Diri penulis sendiri. Penulis mempersembahkan karya ini sebagai bentuk apresiasi atas perjuangan, ketekunan, dan kesabaran dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
6. Seseorang yang tak dapat disebutkan namanya. Penulis menyampaikan terima kasih atas kehadiran, perhatian, serta dukungan yang telah diberikan selama proses perjalanan ini. Meskipun tidak terucap dalam nama, namun peran dan arti yang diberikan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam setiap langkah penulis hingga sampai pada titik ini.
7. Diri penulis sendiri. Penulis mempersembahkan karya ini sebagai bentuk apresiasi atas perjuangan, ketekunan, dan kesabaran dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelompokan nilai siswa dalam menentukan tingkat prestasi belajar menggunakan algoritma K-Means dengan metode Elbow dan Silhouette. Penelitian dilakukan di SD Negeri 05 Bilah Barat dengan sampel siswa kelas VI yang mencakup data nilai akademik dari lima mata pelajaran utama: Bahasa Indonesia, Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn). Algoritma K-Means diterapkan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kesamaan pola nilai, sementara Elbow Method digunakan untuk menentukan jumlah kluster yang optimal, dan Silhouette Score digunakan untuk mengevaluasi kualitas pemisahan antar kluster.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah kluster optimal adalah tiga, dengan kualitas pemisahan yang baik, di mana kluster pertama mewakili siswa dengan prestasi rata-rata, kluster kedua untuk siswa kurang berprestasi, dan kluster ketiga untuk siswa sangat berprestasi. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan analisis data berbasis algoritma K-Means pada pendidikan dasar, yang diharapkan dapat mendukung keputusan pembelajaran yang lebih berbasis data dan efektif dalam mengidentifikasi kebutuhan pengajaran yang sesuai untuk masing-masing kelompok prestasi siswa.

Kata Kunci: *Pengelompokan nilai siswa, K-Means, Elbow Method, Silhouette Score, Prestasi belajar, Pendidikan dasar.*

ABSTRACT

This study aims to analyze the grouping of student scores in determining learning achievement levels using the K-Means algorithm with the Elbow and Silhouette methods. The research was conducted at SD Negeri 05 Bilah Barat, with a sample of sixth-grade students that includes academic score data from five main subjects: Indonesian Language, Mathematics, Natural Sciences, Social Sciences, and Pancasila and Civic Education. The K-Means algorithm was applied to group students based on similarities in their score patterns, while the Elbow Method was used to determine the optimal number of clusters, and the Silhouette Score was used to evaluate the quality of separation between clusters.

The evaluation results show that the optimal number of clusters is three, with good separation quality, where the first cluster represents students with average achievement, the second cluster represents low-achieving students, and the third cluster represents high-achieving students. This study contributes to the application of K-Means-based data analysis in primary education, which is expected to support more data-driven learning decisions and effectively identify appropriate teaching needs for each group of student achievement.

Keywords: *Student score grouping, K-Means, Elbow Method, Silhouette Score, Learning achievement, Primary education.*

DAFTAR ISI

KATA PERSEMBAHAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
1.4.1.Tujuan Penelitian	6
1.4.2 Manfaat Penelitian	6
1.5 Tinjauan Umum Objek Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II Landasan Teori	12
2.1 Teori dan Konsep yang Mendasari Penelitian.....	12
2.3 Algoritma yang Digunakan: K-Means Clustering.....	18
2.4 Langkah-Langkah dalam Machine Learning	22
2.4.1 Tahapan Umum <i>Machine Learning</i> untuk Clustering.....	22
2.4.2 Perbedaan <i>Unsupervised Learning</i> dan <i>Supervised Learning</i>	24
2.4.3 Teknik <i>Preprocessing</i> untuk Dataset Pendidikan.....	25
2.4.4 Dampak Normalisasi Data terhadap Proses Clustering.....	26
2.5 Teknik Evaluasi Algoritma di Machine Learning	27
2.5.1 Konsep <i>Elbow Method</i> dalam Penentuan Jumlah Kluster.....	27
2.5.2 Konsep <i>Silhouette Score</i> dan Interpretasi Kualitas Kluster.....	28
2.5.3 Elbow Method dan Silhouette Score dalam Validasi Kluster.....	30
2.5.4 Tantangan dalam Evaluasi Algoritma <i>Unsupervised Learning</i>	30
2.5.5 Pentingnya Evaluasi dalam Analisis Data Pendidikan.....	31
2.5.6 Rumusan Evaluasi dalam Penelitian ini.....	32
2.6 Alat Bantu Pemrograman dan Tools Pendukung.....	32

2.6.1. Alat Bantu terhadap Keakuratan dan Efisiensi Analisis RapidMiner	32
2.7 Penelitian Terdahulu dan Kelebihan Penelitian	35
2.8 Flowchart Kerangka Penelitian.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Populasi dan Sampel Penelitian	37
3.1.1 Populasi.....	37
3.1.2 Sampel.....	37
3.2 Variabel Penelitian	37
3.3 Langkah-Langkah Penerapan Algoritma K-Means.....	38
3.3.1.Perhitungan Nilai Mean Awal	39
3.4 Evaluasi menggunakan Silhouette Score dan Elbow Method.....	53
3.4.1. Elbow Method (Metode Elbow)	53
3.4.2. Silhouette Score	54
3.4.3. Hasil Evaluasi	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Data Penelitian	57
4.1.1 Implementasi Rapid Miner	59
4.1.2 Perbandingan Hasil Clustering pada K=4 dan K=5	69
4.1.3 Hasil Clustering Menggunakan 4 Cluster	69
4.1.4 Hasil Clustering Menggunakan 5 Cluster	71
4.1.5 Analisis Perbandingan K=3, K=4, dan K=5	72
4.1.6. Evaluasi Menggunakan Elbow Method	74
4.1.7. Evaluasi Menggunakan Silhouette Score.....	75
4.2 Pembahasan.....	76
4.2.1 Analisis Hasil Clustering.....	76
4.2.2 Analisis Penentuan Jumlah Cluster	77
4.2.3 Analisis Kualitas Clustering	77
4.2.4 Kaitan dengan Teori	77
4.2.5 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	78
4.2.6 Implikasi Penelitian.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....	83

DAFTAR TABEL

2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu.....	35
3. 1 Data Nilai Siswa.....	38
3. 2 Centeroid Awal.....	40
3. 3 Hasil Perhitungan Iterasi Ke – 1	41
3. 4 Nilai Centeroid Baru Iterasi Ke – 2.....	43
3. 5 Hasil Perhitungan Iterasi Ke- 2.....	43
3. 6 Nilai Centeroid Baru Iterasi Ke – 3.....	45
3. 7 Hasil Perhitungan Iterasi Ke – 3	45
3. 8 Nilai Centeroid Baru Iterasi Ke- 4	47
3. 9 Hasil Perhitungan Iterasi Ke – 4	47
3. 10 Nilai Centeroid Baru Iterasi Ke- 5	49
3. 11 Hasil Perhitungan Iterasi Ke – 5	49
3. 12 Hasil Cluster 1 (Rata – Rata)	52
3. 13 Hasil Cluster 2 (Kurang Berprestasi)	52
3. 14 Hasil Cluster 3 (Sangat Berprestasi)	52
3. 15 Hasil Elbow Metod	53
3. 16 Hasil Silhouette Score	54
3. 17 Tabel Hasil Evaluasi.....	55
Tabel 4. 1 Data Nilai Rapor Semester Ganjil Siswa Kelas VI.....	57
Tabel 4. 2 hasil clustering pada K=3, K=4, dan K=5.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Google mamps SD 05 Bilah barat.....	8
Gambar 1. 2 SDN 05 BILAH BARAT.....	9
Gambar 2. 1 Implementasi K-Means pada Studi Prestasi Belajar	22
Gambar 2. 2 Konsep Silhouette Score	30
Gambar 2. 3 Rapidminer	34
Gambar 4. 1 Tampilan Untuk Memulai Lembar Kerja Baru Pada RapidMiner ...	59
Gambar 4. 2 Tampilan Kosong Halaman Lembar Kerja Baru Pada RapidMiner.	60
Gambar 4. 3 Proses Menginput Operator K – Means Ke Dalam Lembar Kerja ..	60
Gambar 4. 4 Proses Memilih Lokasi Penyimpanan Data	61
Gambar 4. 5 Proses Memilih Data Yang Akan Di Input	62
Gambar 4. 6 Proses Memilih Label Dari Dataset	63
Gambar 4. 7 Proses Menginput Operator K – Means Ke Dalam Lembar Kerja ..	64
Gambar 4. 8 Proses Menentukan Jumlah Cluster	65
Gambar 4. 9 Proses Menyambungkan Operator	66
Gambar 4. 10 Hasil <i>Clustering</i> Data	66
Gambar 4. 11 Hasil dari Cluster Model	67
Gambar 4. 12 Hasil Pengelompokan Cluster_0	67
Gambar 4. 13 Hasil Pengelompokan <i>Cluster_1</i>	68
Gambar 4. 14 Hasil Pengelompokan <i>Cluster_2</i>	68
Gambar 4. 15 hasil pengolahan data jika claster 4 menggunakan RapidMiner	70
Gambar 4. 16 hasil pengolahan data jika claster 5 menggunakan RapidMiner	71
Gambar 4. 17 Gambar Hasil Evaluasi Elbow Method Menggunakan Phython....	75
Gambar 4. 18 Gambar hasil Evaluasi silhouette score menggunakan phyton	75