

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK
CLUSTERING *FRAMEWORK* DAN *LIBRARY* PHP
BERDASARKAN ANALISIS *CODE STRUCTURE***

SKRIPSI



Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIDHO PUTRA SYALABI

21.18.014

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

2025

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK
CLUSTERING *FRAMEWORK* DAN *LIBRARY* PHP
BERDASARKAN ANALISIS *CODE STRUCTURE*

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

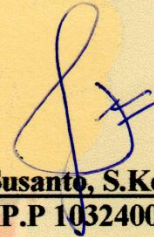
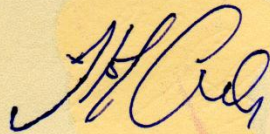
Muhamamd Ridho Putra Syalabi

21.18.014

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ahmad Fahrudi S, S.Kom., MT)
NIP.P 1031500497

(Eko Heri Susanto, S.Kom., M.Kom)
NIP.P 1032400605

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

2025

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

saya:

Nama : Muhammad Ridho Putra Syalabi
NIM : 2118014
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul "**Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering *Framework* Dan *Library* PHP Berdasarkan Analisis *Code Structure***" 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 sebenar-benarnya.

Malang, Februari 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Ridho Putra Syalabi

NIM 21.18.014

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK CLUSTERING FRAMEWORK DAN LIBRARY PHP BERDASARKAN ANALISIS CODE STRUCTURE

Muhammad Ridho Putra Syalabi, Ahmad Fahrudi Setiawan, Eko Heri Susanto

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang,

Indonesia

2118014@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Framework dan *library* PHP memiliki variasi struktur kode yang signifikan, sehingga pengembang menghadapi tantangan dalam memilih *tools* yang sesuai untuk kebutuhan proyek [12]. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan *framework* dan *library* PHP berdasarkan analisis struktur kode menggunakan algoritma K-Means dengan sistem berbasis *website*. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan 13 atribut, seperti LOC, NCLOC, CLOC, rata-rata panjang kelas, panjang metode, dan distribusi fungsi, untuk menemukan pola distribusi dalam kelompok yang signifikan. Meskipun *Elbow Method* menunjukkan $k=4$ (91.799) sebagai *cluster* optimal berdasarkan penurunan WCSS yang signifikan, hasil evaluasi dengan *Silhouette Score* menunjukkan bahwa $k=4$ memberikan nilai tertinggi (0.884156), menandakan kualitas clustering terbaik. Namun, $k=3$ dipilih sebagai jumlah cluster optimal karena mempertimbangkan hasil *Elbow Method* dan kemudahan interpretasi. Cluster 1 mewakili *framework* dengan struktur kode kecil dan sederhana, sementara Cluster 2 dan Cluster 3 mencerminkan *framework* dengan struktur yang lebih kompleks dan ukuran kode yang lebih besar. Oleh karena itu, jumlah *cluster* = 3 dipilih sebagai hasil yang optimal, karena memberikan keseimbangan antara kompleksitas model dan interpretasi yang jelas.

Kata kunci: K-Means, Struktur kode, *Framework* PHP, *Library* PHP, *Silhouette Score*, Kompleksitas kode, *Clustering*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **“Penerapan Algoritma K-Means untuk Clustering *Framework* dan *Library* PHP Berdasarkan Analisis *Code Structure*”** dan dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa hasil yang dicapai tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dengan segala kerendahan hati, saya panjatkan rasa syukur yang mendalam kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah melimpahkan kekuatan, kesabaran, dan kemudahan dalam setiap proses, sehingga saya mampu melewati berbagai rintangan dan menyelesaikan skripsi ini hingga tahap akhir.
2. Untuk segala doa dan perjuangan, dua orang paling berjasa dalam hidup saya, kedua orang tua saya, Bapak Nur Irfan Syalabi, SH dan Ibu Hasanah Ellong, terima kasih atas dukungan, semangat, doa dan semua pengorbanan yang selama ini telah diberikan dan tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan tulus dan penuh cinta kepada anak laki-laki pertama nya.
3. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom. MT, selaku Dosen Pembimbing 1 Prodi Teknik Informatika.
5. Bapak Eko Heri Susanto, S.Kom. M.Kom, selaku Dosen Pembimbing 2 Prodi Teknik Informatika.
6. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Ibu Karina Auliasari, ST. M.Eng, yang telah memberikan banyak wawasan, kesadaran, serta motivasi yang kuat selama perkuliahan, sehingga saya dapat terus berkembang dan mencapai tahap ini.

7. Semua Dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama studi.
8. Kepada 2218111 Terima kasih untuk selalu setia memberikan dukungan, pengertian, dan semangat di setiap langkah perjalanan ini.
9. Semua rekan-rekan Laboratorium Pemrograman Komputer yang selalu memberi semangat serta motivasi untuk penulis dalam menyusun skripsi ini.
10. Kepada rekan-rekan seperjuanganku selama masa kuliah, yaitu Dimas Surya Prasetyo, Novianto Aldo Wibisono, Dewa Chandra Agung Wibawa, Kurniawan Yoga Pratama. Terima kasih atas segala rasa dan perjuangan hingga akhir perkuliahan.
11. *I want to thank me. There has been no easy journey for me, yet I chose to keep moving forward. As Walt Disney once said, 'All our dreams can come true, if we have the courage to pursue them.' This thesis is a testament to my courage to dream, persevere, and fight, even when things felt overwhelming. I am proud of myself for every small step that has brought me to this point.*

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bermanfaat untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Malang, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Framework	8
2.3 Library.....	9
2.4 Data Mining	10
2.5 Algoritma K-Means	11
2.6 Sillhoutte Score	14
2.7 PHP	15
2.8 Website.....	15
2.9 Database MySQL	16
BAB III ANALISIS PERANCANGAN	17
3.1 Kebutuhan Fungsional	17
3.2 Kebutuhan Non Fungsional.....	19

3.3 Attributes.....	20
3.4 Use Case Diagram.....	21
3.5 Struktur Menu	22
3.6 Flowchart Sistem.....	23
3.7 Flowchart Perhitungan Algoritma K-Means	24
3.8 Data Flow Diagram.....	25
3.9 Desain Database	27
3.10 Blok Diagram.....	29
3.11 Prototype Desain	30
BAB IV HASIL IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	35
4.1 Implementasi.....	35
4.2 Pengujian Fungsionalitas Sistem.....	42
4.3 Pengujian Algoritma K-Means	49
4.4 Evaluasi Kinerja Algoritma.....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Data Mining.....	11
Gambar 2.1 Flowchart alur algoritma K-Means	12
Gambar 3.1 Flowchart Kerangka Alur Penelitian	18
Gambar 3.2 Use Case Diagram.....	21
Gambar 3.3 Struktur Menu Sistem.....	22
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	23
Gambar 3.5 Flowchart Perhitungan Algoritma K-Means	24
Gambar 3.6 DFD <i>Level 0</i>	25
Gambar 3.7 DFD <i>Level 1</i>	26
Gambar 3.8 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3.9 Halaman <i>Login</i>	30
Gambar 3.10 Halaman Dashboard	30
Gambar 3.11 Halaman Menu Datapoint	31
Gambar 3.12 Halaman Clustering Pemilihan Centeroid.....	32
Gambar 3.13 Halaman Clustering Proses Clustering.....	32
Gambar 3.14 Halaman Menu Pengguna	33
Gambar 3.15 Halaman Utama.....	34
Gambar 4.1 Hasil Implementasi Halaman <i>Login</i>	35
Gambar 4.2 Hasil Implementasi Halaman <i>Register</i>	36
Gambar 4.3 Hasil Implementasi Halaman <i>Landing</i>	36
Gambar 4.4 Hasil Implementasi Halaman Modul Datapoint.....	37
Gambar 4.5 Hasil Implementasi Halaman Modul Attribute	38
Gambar 4.6 Hasil Implementasi Halaman Users	39
Gambar 4.7 Hasil Implementasi Proses Inisialiasi Jumlah Kluster	39
Gambar 4.8 Hasil Implementasi Proses Inisialiasi Centeroid Kluster	40
Gambar 4.9 Hasil Implementasi Hasil Clustering.....	41
Gambar 4.10 Visualisasi Chart Hasil Clustering Tanpa Sistem	58
Gambar 4.11 Iterasi K-Means Terakhir Pada Sistem.....	61
Gambar 4.12 Visualisasi Chart Hasil Clustering Menggunakan Sistem.....	62
Gambar 4.13 Selisih Perbandingan Perhitungan Jarak	64

Gambar 4.14 Pengaruh Attribute Terhadap Cluster.....	67
Gambar 4.15 Visualisasi Hasil Elbow Method	69
Gambar 4.16 Hasil Perhitungan Silhoutte Score	71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional Sistem	17
Tabel 3.2 Data Attributes	20
Tabel 3.3 Desain Tabel Attribute	27
Tabel 3.4 Desain Tabel Datapoint.....	27
Tabel 3.5 Desain Tabel Pivot Datapoint_Attribute.....	28
Tabel 3.6 Desain Tabel Centeroids	28
Tabel 3.7 Desain Tabel Pivot Centeroids_ Attributes.....	29
Tabel 4.1 Pengujian compatibility pada web browser	42
Tabel 4.2 Pengujian Blackbox Menu Data Attribute	43
Tabel 4.3 Pengujian Blackbox Menu Datapoint	45
Tabel 4.4 Pengujian Blackbox Menu Clustering	47
Tabel 4.5 Datasample 30 Datapoint	49
Tabel 4.6 Centeroid Awal Perhitungan Manual.....	51
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi Pertama	52
Tabel 4.8 Centeroid Baru Untuk Cluster 1.....	53
Tabel 4.9 Centeroid Baru Untuk Cluster 2.....	54
Tabel 4.10 Centeroid Baru Untuk Cluster 3.....	55
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan jarak Iterasi Terakhir	56
Tabel 4.12 Hasil Pengelompokan Perhitungan Manual	57
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi Pertama Menggunakan Sistem.....	58
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi Terakhir Menggunakan Sistem.....	60
Tabel 4.15 Hasil Pengelompokan Menggunakan Sistem.....	61
Tabel 4.16 Selisih Perbandingan Perhitungan Jarak	63
Tabel 4.17 Pengaruh Attribute Pada Cluster.....	65
Tabel 4.18 Hasil Within-Cluster Sum of Squares Elbow Method.....	68
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan <i>Silhouette Score</i>	70