

**PENERAPAN METODE K-MEANS UNTUK PEMETAAN PERBAIKAN
JALAN DI KOTA BOGOR**

SKRIPSI

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

OLEH :

ANNISA WULANDARI

NPM : 14200005

JENJANG STRATA 1 (S1)

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI



FAKULTAS INFORMATIKA DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS BINANIAGA INDONESIA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI

Judul : Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Perbaikan Jalan Di Kota Bogor

Peneliti/Penyusun : Annisa Wulandari, NPM : 14200005

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diuji di depan dewan penguji karya tulis Tugas Akhir,
pada tanggal : 12 September 2024

Dewan Penguji:

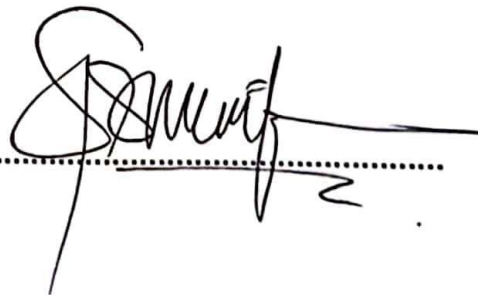
1. Rajib Ghaniy, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0426038703



2. Adiat Pariddudin, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0401129001



3. Hidola Syamsito, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0424106501



LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Perbaikan Jalan Di Kota Bogor

Peneliti/Penyusun : Annisa Wulandari, NPM : 14200005

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui sebagai karya tulis ilmiah penelitian.

Bogor, 8 November 2024

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Irmayansyah, S.Kom., M.Kom
NIDN: 0415118004

Ketua Program Studi



Leny Tritanto Ningrum, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0406108502

LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH

Judul : Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Perbaikan Jalan Di Kota Bogor
Peneliti/Penyusun : Annisa Wulandari, NPM : 14200005

Disetujui dan disahkan sebagai karya penelitian dan karya tulis ilmiah

Bogor, 08- November 2024

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Informatika dan Komputer,



Irmayansyah, S.Kom., M.Kom
NIDN: 0415118004

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang Bertanda Tangan dibawah ini adalah saya :

Nama Lengkap :

NPM :

Program Studi :

Tahun Masuk : Tahun Lulus :

Judul Skripsi :

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan *Programming* yang tercantum 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 dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan saksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Binaniaga Indonesia.

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

Bogor, 8 November 2024

Yang Membuat Pernyataan

Annisa Wulandari

NPM : 14200005

ABSTRAK

Peneliti/Penulis : Annisa Wulandari
Judul Skripsi : Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Perbaikan Jalan Di Kota Bogor
Tahun : 2024
Halaman : xvi/214 Halaman

Proses pemetaan perbaikan jalan merupakan kegiatan pengelompokan nama ruas jalan berdasarkan fungsi, kondisi, dan perkerasannya. Pengelompokan nama ruas jalan yang masih belum diketahui dan belum akurat dapat menyebabkan tidak tercapainya sebuah target perbaikan jalan. Pada penelitian ini dibuat sebuah prototype aplikasi yang dapat melakukan pemetaan perbaikan jalan dengan menerapkan Algoritma K-means Clustering yaitu dengan cara menganalisis kelompok data pada data awal, mentransformasi dan menormalisasi data awal, dan melakukan perhitungan pengelompokan, kemudian hasil perhitungan pengelompokan dianalisis kembali untuk melihat nama ruas jalan pada setiap kelompoknya dengan fungsi jalan, kondisi jalan, dan perkerasannya di masing-masing kelompok. Didalamnya digunakan variabel-variabel yaitu fungsi jalan, kondisi jalan, dan perkerasan jalan. Hal ini dilakukan untuk memetakan nama ruas jalan supaya dapat menyediakan informasi yang bisa menjadi acuan bagi pihak perbaikan dan pengembangan jalan dalam melakukan perbaikan jalan. Pada aplikasi yang dibangun telah dilakukan uji kelayakan oleh ahli sistem dan diperoleh persentase kelayakan sebesar 100% yang dapat dikategorikan ke dalam interpretasi "Sangat Layak". Telah dilakukan juga uji kelayakan oleh pengguna dengan menggunakan kuesioner PSSUQ sesuai dengan kategori PSSUQ diantaranya yaitu nilai kepuasan secara keseluruhan (Overall) sebesar 78,9%, nilai kegunaan sistem (Sysuse) sebesar 80,2%, nilai kualitas Informasi (Infoqual) sebesar 77%, dan nilai kualitas antarmuka (Interqual) sebesar 79,8% yang artinya aplikasi ini layak digunakan. Serta telah dilakukan juga uji validitas cluster menggunakan *Silhouette Coefficient* terhadap algoritma K-means yang diterapkan dengan nilai yang diperoleh sebesar 0,659 yang berarti cluster yang dibentuk termasuk kedalam kategori "Struktur Sedang".

Kata Kunci: *Pemetaan, Klusterisasi, Perbaikan Jalan, Algoritma K-Means, Silhouette Coefficient*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullai Wabarakatuh,

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan penelitian dengan judul "**Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Perbaikan Jalan Di Kota Bogor**".

Dalam penelitian ini dibahas mengenai bagaimana penerapan Algoritma K-means Clustering yang digunakan untuk pemetaan perbaikan jalan untuk membantu pengambilan keputusan oleh pihak perbaikan dan pengembangan jalan. Perbaikan jalan merupakan hal yang penting untuk mendukung kelancaran transportasi, maka diperlukannya pengambilan keputusan yang tepat terhadap perbaikan jalan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan pemetaan perbaikan jalan, mendapatkan keefektifan dan keakuratan dalam pemetaan perbaikan jalan dengan penerapan algoritma K-Means Clustering, mengembangkan prototype aplikasi pemetaan perbaikan jalan.

Masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan penelitian ini, oleh karena itu dengan kerendahan hati dimohonkan maaf atas segala kekurangan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bogor, September 2024

Annisa Wulandari

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah hirabbil 'alamin ungkapan syukur atas kehadiran Allah Subhanahuwata'ala sebagai ucapan terima kasih yang pertama dan utama karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kesehatan, kelancaran, kesabaran dan kemudahan yang baik dalam menunjang proses penyelesaian penyusunan skripsi ini. Namun tidak lupa juga diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian skripsi yang telah tersusun ini. Adapun pihak-pihak tersebut adalah:

1. Kepada orang tua Amma tercinta serta seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberi semangat serta dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kepada dosen pembimbing Ibu Irmayansyah, S.Kom., M.Kom yang telah memberi bimbingan dan masukan serta motivasi kepada penulis.
3. Seluruh dosen Universitas Binaniaga Indonesia Fakultas Informatika dan Komputer yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang berharga selama masa perkuliahan.
4. Kepada pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Bogor yaitu Bapak Alimur dan Bapak Luthfi yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Staff PUSKOMSI Universitas Binaniaga Indonesia Fakultas Informatika dan Komputer yang telah memberikan semangat, bimbingan saran, kritikan, serta dan motivasi yang sangat membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada Asisten Laboratorium UNBIN Nuraeni dan Priscila yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada seluruh teman-teman Sistem Informasi Kelas A tahun 2020 yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Serta kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung dalam mendukung proses penyusunan skripsi ini. Semoga dukungan, kritik, dan saran yang diberikan oleh semua pihak mendapat balasan dengan kebaikan yang lebih oleh Allah SWT. Aamiin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH	iv
TENTANG PENYUSUN	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	7
1. Identifikasi Masalah	9
2. Rumusan Masalah.....	9
C. Maksud dan Tujuan.....	10
D. Spesifikasi Hasil	10
E. Signifikansi Penelitian & Pengembangan / Kegunaan Pembahasan	10
F. Asumsi dan Keterbatasan	11
1. Asumsi.....	11
2. Keterbatasan	11
G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional	12
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	13
A. Landasan Teori	13

B. Tinjauan Pustaka	31
C. Kerangka Berfikir.....	38
D. Hipotesis	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN	41
A. Metode Penelitian&Pengembangan.....	41
B. Model / Metode yang diusulkan.....	42
C. Prosedur Pengembangan	47
D. Uji Coba Produk.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
A. Deskripsi Objek Penelitian	55
B. Hasil dan Pengembangan.....	55
1. Analisis Kebutuhan dan Hasil Analisis Kebutuhan	55
2. Proses Algoritma K-means.....	60
3. Hasil Analisis Kebutuhan Sistem.....	86
4. Desain Produk.....	87
5. Membangun Prototype	96
6. Evaluasi.....	99
7. Produk Akhir.....	111
C. Uji Hasil.....	112
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
A. Kesimpulan	117
B. Saran	117
DAFTAR RUJUKAN.....	119
LAMPIRAN.....	123
LAMPIRAN HASIL PLAGIARISM CHECKER	125
LAMPIRAN WAWANCARA.....	129

LAMPIRAN DATA, HASIL PERHITUNGAN DAN HASIL PENGUKURAN.....	133
LAMPIRAN KUESIONER UJI AHLI SISTEM	191
LAMPIRAN KUESIONER UJI PENGGUNA.....	195
LAMPIRAN SOURCE CODE	199

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Kondisi Jalan Kota Bogor Tahun 2021.....	4
Gambar 2. 1 Tahapan CRISP-DM	14
Gambar 2. 2 Ilustrasi Clustering Menggunakan K-Means	15
Gambar 2. 3 Komponen SPK	23
Gambar 2. 4 Langkah-Langkah Prototyping.....	24
Gambar 2. 5 Kerangka Berfikir	39
Gambar 3. 1 Langkah-langkah RnD.....	41
Gambar 3. 2 Alur Algoritma K-means	43
Gambar 3. 3 Flowchart Euclidean Distance	44
Gambar 3. 4 Konsep Sistem Pendukung Keputusan	45
Gambar 3. 5 Langkah-langkah Prototyping.....	46
Gambar 3. 6 Langkah-langkah Prosedur Pengembangan	47
Gambar 4. 1 Proses Bisnis Lama.....	56
Gambar 4. 2 Proses Bisnis Baru	57
Gambar 4. 3 Use Case Diagram	87
Gambar 4. 4 Diagram Sequence Login	88
Gambar 4. 5 Diagram Logout.....	88
Gambar 4. 6 Diagram Sequence Melakukan Upload File	89
Gambar 4. 7 Diagram Sequence Melihat Hasil Perhitungan	89
Gambar 4. 8 Diagram Sequence Melihat Diagram Hasil Cluster	90
Gambar 4. 9 Diagram Class.....	91
Gambar 4. 10 Diagram Komponen	92
Gambar 4. 11 Diagram Deployment.....	93
Gambar 4. 12 Mockup Halaman Login.....	94
Gambar 4. 13 Mockup Halaman Upload File	94
Gambar 4. 14 Halaman Hasil Perhitungan.....	95
Gambar 4. 15 Halaman Hasil Perhitungan.....	95
Gambar 4. 16 Halaman Diagram Hasil Cluster	96
Gambar 4. 17 Source Code K-Means	97
Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Login.....	97
Gambar 4. 19 Tampilan Halaman Upload File	98
Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Perhitungan	98
Gambar 4. 21 Tampilan Halaman Diagram Hasil Cluster.....	99
Gambar 4. 22 Flowchart Halaman Login.....	100
Gambar 4. 23 Basis Path Halaman Login	100

Gambar 4. 24 Flowchart Halaman Upload File	101
Gambar 4. 25 Gambar Flowgraph Halaman Upload File	102
Gambar 4. 26 Flowchart Halaman Perhitungan	103
Gambar 4. 27 Flowgraph Halaman Perhitungan	103
Gambar 4. 28 Flowchart Halaman Diagram Hasil Cluster.....	104
Gambar 4. 29 Flowgraph Halaman Diagram Hasil Cluster.....	105
Gambar 4. 30 Flowchart Logout.....	106
Gambar 4. 31 Flowgraph Logout.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kondisi Jalan Kota Bogor Yang Sudah Diperbaiki	7
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	37
Tabel 3. 1 Instrument Pengujian White Box	49
Tabel 3. 2 Pertanyaan Terbuka.....	50
Tabel 3. 3 Pertanyaan Pada PSSUQ Untuk Pengguna	51
Tabel 3. 4 Nilai Skor Skala Likert	52
Tabel 3. 5 Skor Alternatif Jawaban Skala Guttman.....	53
Tabel 3. 6 Rentang Kategori Kelayakan.....	53
Tabel 3. 7 Nilai Silhouette Coefficient	54
Tabel 4. 1 Data Kondisi Kerusakan Jalan di Kota Bogor pada tahun 2023	57
Tabel 4. 2 Tabel Variabel Penelitian	58
Tabel 4. 3 Transformasi Data Atribut Fungsi Jalan	59
Tabel 4. 4 Transformasi Data Atribut Kondisi Jalan	59
Tabel 4. 5 Tabel Data Atribut Perkerasan Jalan.....	59
Tabel 4. 6 Tabel Data Kondisi Jalan Hasil Transformasi.....	59
Tabel 4. 7 Dataset Perhitungan K-means Pemetaan Perbaikan Jalan	60
Tabel 4. 8 Nilai Centroid Awal	61
Tabel 4. 9 Hasil Pengelompokan Iterasi 1.....	68
Tabel 4. 10 Nilai Centroid Baru	69
Tabel 4. 11 Hasil Pengelompokan Iterasi 2.....	75
Tabel 4. 12 Nilai Centroid Baru	76
Tabel 4. 13 Hasil Pengelompokan Iterasi 3.....	83
Tabel 4. 14 Nilai Centroid Baru	84
Tabel 4. 15 Hasil Cluster 1	84
Tabel 4. 16 Hasil Cluster 2	85
Tabel 4. 17 Hasil Cluster 3	86
Tabel 4. 18 Alur Path Login.....	101
Tabel 4. 19 Test Case Login	101
Tabel 4. 20 Basis Path Halaman Upload File.....	102
Tabel 4. 21 Test Case Halaman Upload File.....	102
Tabel 4. 22 Basis Path Halaman Perhitungan.....	104
Tabel 4. 23 Test Case Halaman Perhitungan	104
Tabel 4. 24 Basis Path Halaman Diagram Hasil Cluster	105
Tabel 4. 25 Test Case Halaman Diagram Hasil Cluster.....	105
Tabel 4. 26 Basis Path Logout	106

Tabel 4. 27 Test Case Logout	107
Tabel 4. 28 Hasil Kuesioner Uji Ahli Whitebox	107
Tabel 4. 29 Hasil Kuesioner Uji Pengguna.....	108
Tabel 4. 30 Skala Likert.....	109
Tabel 4. 31 Rentang Kategori Kelayakan.....	109
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan PSSUQ Berdasarkan Kategori	110
Tabel 4. 33 Rata-rata Jarak Pada Satu Cluster (a(i))	112
Tabel 4. 34 Rata-rata Jarak Terhadap Cluster lain	114
Tabel 4. 35 Nilai Terkecil Dari Jarak Rata-rata Cluster Lain (b(i))	114
Tabel 4. 36 Nilai Silhouette Coefficient Semua Data.....	116