

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN
KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG
MENGUNAKAN METODE K-MEANS**

SKRIPSI



Disusun oleh:

TUTUT SURYANI

17.18.071

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN
KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG
MENGUNAKAN METODE K-MEANS**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh:

Tutut Suryani

17.18.071

Diperiksa dan Disetujui,

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1



Suryo Adi Wibowo, ST, MT

NIP.P 1031100438

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

2021

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN
KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG
MENGUNAKAN METODE K-MEANS**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

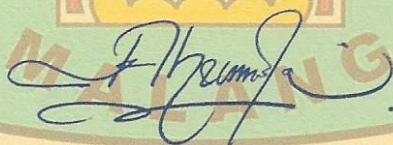
Disusun Oleh:

Tutut Suryani

17.18.071

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Ahmad Faisol, ST, MT

NIP.P. 1031000431

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

2021

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN
KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG
MENGUNAKAN METODE K-MEANS**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh:

Tutut Suryani

17.18.071

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing II

Nurlaily Vendyansyah, ST, MT
NIP.P. 1031900557

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

2021

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Tutut Suryani
NIM : 1718071
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

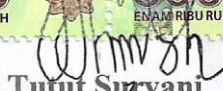
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **"SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE K-MEANS"** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan 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, Januari 2021

Yang membuat pernyataan




Tutut Suryani
NIM. 1718071

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

Tutut Suryani (1718071)
Teknik Informatika – ITN Malang
Email : ttt Suryani@gmail.com

ABSTRAK

Jalan adalah sarana transportasi darat yang berperan penting dalam sektor perhubungan untuk menghubungkan antara satu kota dengan kota lainnya, antara kota dengan desa, antara satu desa dengan desa lainnya. Adanya kerusakan jalan akan mempengaruhi keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Banyak terdapat kerusakan jalan di Kabupaten Malang yang masih belum diperbaiki yang disebabkan oleh terbatasnya informasi kerusakan jalan sehingga dibutuhkan laporan dari warga mengenai kerusakan jalan yang ada disekitarnya. Laporan dari warga dapat mempermudah Pemerintah Kabupaten untuk menindaklanjuti perbaikan jalan.

Dengan adanya permasalahan tersebut maka dibuat sistem informasi geografis pemetaan kerusakan jalan dengan harapan pemerintah dapat mengelompokkan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *clustering* di Kabupaten Malang yang meliputi Kecamatan Lawang, Kecamatan Singosari, Kecamatan Karangploso, dan Kecamatan Dau. Salah satu metode *clustering* yang digunakan pada *sistem* ini adalah metode k-means. Data yang diolah dalam penelitian ini yaitu data kerusakan jalan dari Dinas Bina Marga Kabupaten Malang. Sistem dibuat menggunakan website dengan framework Codeigniter, sedangkan untuk pemetaan kerusakan jalan pada penelitian ini menggunakan OpenStreetMap.

Berdasarkan hasil pengujian akurasi metode menunjukkan bahwa metode k-means yang diterapkan pada website ini sudah tepat dengan tingkat presentase kecocokannya 100%. Perbandingan hasil *clustering* k-means pada program dan Dinas Bina Marga sama-sama menunjukkan jumlah C1 (Ringan) = 221 data, C2 (Sedang) = 24, dan C3 (Berat) = 65 data. Sedangkan pada pengujian metode *black box* yang dilakukan terhadap *sistem* informasi geografis pemetaan kerusakan jalan di Kabupaten

Malang ini dapat disimpulkan bahwa dalam pengujian tidak ditemukan kesalahan pada *sistem* sehingga fungsionalitas *sistem* berjalan sesuai dengan perancangan.

Kata Kunci : *Sistem Informasi Geografis, Pemetaan, Kerusakan Jalan, Clustering, K-Means, Kabupaten Malang.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul **Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan di Kabupaten Malang Menggunakan Metode K-Means**.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmatNya yang telah memberikan kemudahan selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak dan Ibu atas perjuangannya selama ini yang telah banyak memberikan doa, semangat, dan dukungan baik secara moral maupun materil selama ini.
3. Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST, MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
7. Bapak Ahmad Faisol, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I.
8. Ibu Nurlaily Vendyansyah, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
9. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika S-1 selaku pengamat dan penguji.
10. Orang tua yang telah mendoakan dan selalu *support* dalam penyelesaian skripsi.
11. Sujud Satwikayana, Jenico Desmile, dan Afri Dwi Yulianto selaku teman yang telah menemani dan membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Narzisca Angga Dewy selaku teman sekaligus kakak yang telah menemani dan menyemangati selama pengerjaan skripsi.
13. Kurnia Dwi Styowati teman sekaligus kakak yang telah menemani dan menyemangati selama pengerjaan skripsi.

14. Fitri Febrianti selaku teman pejuang skripsi yang telah menemani dan menyemangati selama pengerjaan skripsi.
15. Yolanda Aprilia Putri Kartikasari selaku teman dari semester 2 yang telah menyemangati selama pengerjaan skripsi
16. Serta semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Malang, Desember 2020

Tutut Suryani

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Sistem Informasi Geografis.....	6
2.2.2 Jalan.....	7
2.2.3 Kerusakan Jalan	8
2.2.4 Metode K-Means.....	9
2.2.5 Kabupaten Malang	11
2.2.6 Dinas Bina Marga Kabupaten Malang.....	11
2.2.7 Pemetaan	12
2.2.8 Metode Black Box.....	13
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	15
3.1 Analisis Sistem.....	15
3.2 Analisis Kebutuhan	15

3.2.1	Analisis Kebutuhan Fungsionalitas.....	15
3.2.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	15
3.3	Struktur Menu	16
3.4	Blok Diagram Sistem	16
3.5	Flowchart.....	17
3.5.1	Flowchart User	17
3.5.2	Flowchart Admin	18
3.5.3	Flowchart Metode	20
3.6	Use Case Diagram	21
3.7	Perancangan Database	22
3.8	Perancangan Antarmuka Sistem.....	24
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		29
4.1	Perhitungan Metode K-Means Clustering.....	29
4.2	Hasil Implementasi Program	36
4.2.1	Halaman Beranda	36
4.2.2	Halaman Peta Persebaran.....	37
4.2.3	Halaman Form Pelaporan.....	37
4.2.4	Halaman Data Laporan Kerusakan Jalan	38
4.2.5	Halaman Login.....	38
4.2.6	Halaman Dashboard Admin.....	39
4.2.7	Halaman Laporan Warga	39
4.2.8	Fitur Add Valid	40
4.2.9	Fitur Detail	41
4.2.10	Fitur <i>Export Pdf</i>	41
4.2.11	Fitur <i>Export Excel</i>	41
4.2.12	Halaman Data Valid.....	42
4.2.13	Halaman Edit Data Valid	42
4.2.14	Halaman Clustering.....	43
4.3	Pengujian Akurasi Metode	43
4.4	Pengujian Metode Black-Box	44
4.5	Pengujian User	46
4.6	Pengujian Admin.....	48
BAB V PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan.....	50

5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Struktur Menu	16
Gambar 3.2 Blok diagram sistem.....	17
Gambar 3.3 <i>Flowchart User</i>	18
Gambar 3.4 <i>Flowchart Admin</i>	19
Gambar 3.5 <i>Flowchart Metode</i>	20
Gambar 3.6 <i>Use case diagram</i>	21
Gambar 3.6 Halaman Beranda	24
Gambar 3.7 Halaman Peta Persebaran	25
Gambar 3.8 Halaman <i>Form</i> Pelaporan.....	25
Gambar 3.9 Halaman Data Laporan Kerusakan Jalan	26
Gambar 3.10 Halaman <i>Login</i>	26
Gambar 3.11 Halaman <i>Dashboard Admin</i>	27
Gambar 3.12 Halaman Laporan Warga	27
Gambar 3.13 Halaman Data <i>Valid</i>	28
Gambar 3.14 Halaman <i>Clustering</i>	28
Gambar 4.1 Halaman beranda.....	37
Gambar 4.2 Halaman peta persebaran	37
Gambar 4.3 Halaman form pelaporan	38
Gambar 4.4 Halaman data laporan kerusakan jalan.....	38
Gambar 4.5 Halaman <i>login</i>	39
Gambar 4.6 Halaman <i>dashboard</i> admin	39
Gambar 4.7 Halaman laporan warga.....	40
Gambar 4.8 Fitur <i>Add Valid</i>	40
Gambar 4.9 Fitur <i>detail</i>	41
Gambar 4.10 Fitur <i>export pdf</i>	41
Gambar 4.11 Fitur <i>export excel</i>	42
Gambar 4.13 Halaman edit data valid.....	43
Gambar 4.14 Halaman <i>clustering</i>	43
Gambar 4.15 Hasil dari Dinas Bina Marga.....	44
Gambar 4.16 Hasil dari aplikasi.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penilaian kondisi kerusakan jalan	9
Tabel 3.1 Tabel tb_admin	22
Tabel 3.2 Tabel tb_lap.....	22
Tabel 3.3 Tabel tb_valid	22
Tabel 3.4 Tabel tb_kecamatan	23
Tabel 3.5 Tabel tb_ruas.....	23
Tabel 3.6 Tabel tb_kerusakan	23
Tabel 3.7 Tabel tb_status	24
Tabel 3.8 Tabel tb_cluster.....	24
Tabel 4.1 Kriteria bobot kerusakan jalan	29
Tabel 4.2 Data Kerusakan Jalan di Kabupaten Malang	30
Tabel 4.3 Centroid awal	32
Tabel 4.4 Jarak <i>Euclidean</i>	33
Tabel 4.5 Hasil iterasi 1	33
Tabel 4.6 Centroid baru.....	35
Tabel 4.7 Jarak <i>Euclidien</i> dan Hasil <i>Cluster Iterasi</i> ke-2	36
Tabel 4.8 Pengujian <i>Black Box</i>	45
Tabel 4.9 Tabel Pengujian User	46
Tabel 4.10 Tabel Pengujian Admin	48