

**ANALISIS SENTIMEN OPINI MASYARAKAT TERHADAP
PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR JALAN
DI KOTA MANADO MENGGUNAKAN ALGORITMA
*K-MEANS CLUSTERING***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Ezra Kornella Kandou

19013040



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

**ANALISIS SENTIMEN OPINI MASYARAKAT TERHADAP
PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR JALAN
DI KOTA MANADO MENGGUNAKAN ALGORITMA
*K-MEANS CLUSTERING***

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh:

Ezra Kornella Kandou

19013040



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ezra Kornella Kandou
NIM : 19013040
Tempat/Tanggal Lahir : Tomohon, 27 April 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan Aplikasi Analisis Sentimen Opini Masyarakat terhadap Pembangunan Infrastruktur Jalan di Kota Manado menggunakan *K-Means Clustering* yang telah dibuat merupakan hasil karya yang saya buat dan bukan dibuat oleh orang lain, kecuali beberapa kalimat dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dan apabila ditemukan adanya ketidakbenaran dalam pernyataan saya maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan Fakultas Teknik.

Manado, Juli 2023
Yang Menyatakan



Ezra Kornella Kandou

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Dosen Pembimbing 2



Michael G. Sumampouw, S.T., M.T.

Mengetahui

Ketua Program Studi



Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik



Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO-INDONESIA**

Nama : Ezra Kornella Kandou
NIM : 19013040
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Analisis Sentimen Opini Masyarakat terhadap
Pembangunan Infrastruktur Jalan di Kota
Manado menggunakan *K-Means Clustering*
Pembimbing 1 : Angelia M. Adrian, S.Kom., M.Sc. Eng., Ph.D.
Pembimbing 2 : Michael G. Sumampouw, S.T., M.T.

Menyetujui

Manado, Juli 2023

Dosen Pembimbing 1

Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Dosen Pembimbing 2

Michael G. Sumampouw, S.T., M.T.

Mengetahui

Ketua Program Studi

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Infrastructure development attempts to enhance community welfare and quality of life while also facilitating the distribution of products and services. It also plays a significant role in boosting the local economy and global competitiveness. Naturally, constructing road infrastructure elicits comments from the general public and its users. This study will categorize public perceptions of the development of road infrastructure, which is under the authority of the Manado City Government. The data for this study will be gathered from many sources, including online newspaper, social media, and survey.

K-Means Clustering is an algorithm data aims to classify or organize observational objects into clusters. Another definition of K-Means Clustering is an algorithm that divides non-hierarchical data into groups. The public's opinions for this final project using K-Means will be divided into three categories: positive, neutral, and negative. The Term Frequency-Inverse Document Frequency method was used to transform textual data into numerical data for feature weighting. The methodology used to develop this application was the Waterfall methodology, and the modeling used for the design of the application was Data Flow Diagram.

The applications can categorize into positive, neutral, and negative sentiments from the public toward the development of road infrastructure in carrying out the routine maintenance programs and raising the quality of government roads in the City of Manado. The train data consisted of 190 instances, while for the test data used consisted of 82 instances. The results obtained a silhouette score of 0.13 and a model accuracy of 56%. These results comprised 13 data in the Neutral class, 35 data in the Positive class, and 34 data in the Negative class, which were presented in a confusion matrix. This application can assist the government in conducting evaluations of public opinion about the construction of road infrastructure.

Keywords: *Infrastructure, Road, K-Means, Clustering*

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur berperan penting dalam peningkatan ekonomi masyarakat dan daya saing global, serta bertujuan untuk peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat, serta memperlancar distribusi jasa ataupun barang. Membangun infrastruktur jalan, tentunya menimbulkan opini dari masyarakat sebagai pengguna. Dalam penelitian ini akan mengelompokkan opini dari masyarakat terkait pembangunan infrastruktur jalan yang menjadi kewenangan Pemerintah. Data-data dalam penelitian ini akan diambil adalah dari sosial media dan media cetak atau media *online*, serta turun lapangan.

K-Means Clustering adalah algoritma *data mining* yang memiliki tujuan untuk melakukan kelompokkan atau kategorikan objek-objek pengamatan ke dalam kluster-kluster. *K-Means Clustering* memiliki arti lain, yakni suatu algoritma untuk mengelompokkan data sekatan (non hierarki) yang melakukan partisi pada dua atau lebih kelompok. Dalam tugas akhir ini, sentimen dari opini masyarakat menggunakan algoritma *K-Means* akan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu positif, netral, dan negatif. Metode *Term Frequency – Inverse Document Frequency* adalah metode yang melakukan transformasi data dari data tekstual ke data numerik untuk dilakukan pembobotan dalam fitur. Metodologi yang akan digunakan dalam membuat aplikasi ini yaitu metodologi *Waterfall*, dan pemodelan yang digunakan untuk perancangan aplikasi yang dibuat adalah *Data Flow Diagram*.

Aplikasi dapat mengkategorikan sentimen positif, netral dan negatif dari masyarakat terhadap pembangunan infrastruktur jalan dalam melaksanakan program pemeliharaan rutin dan peningkatan kualitas jalan pemerintah di Kota Manado. Data latih terdiri dari 190 *records*, sedangkan untuk data uji yang digunakan terdiri dari 82 *records*. Hasilnya diperoleh skor siluet sebesar 0,13 dan akurasi model sebesar 56%. Hasil ini terdiri dari 13 data pada kelas Netral, 35 data pada kelas Positif, dan 34 data pada kelas Negatif yang disajikan dalam *confusion matrix*. Aplikasi ini dapat membantu pemerintah dalam melakukan evaluasi terhadap pendapat masyarakat terkait pembangunan infrastruktur jalan.

Kata Kunci: Infrastruktur, Jalan, *K-Means, Clustering*

KATA PENGANTAR

Segala kemuliaan hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, karena Dia selalu menghiasi kehidupanku dengan kemurahan-Nya. Tuhan Yesus sangat baik yang selalu memberikan kemampuan, sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik. Awalnya ada rasa khawatir dengan keterbatasan fisik yang saya miliki, apakah bisa?

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir tentang Analisis Sentimen Opini masyarakat terhadap Pembangunan Infrastruktur Jalan di Kota Manado menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*. Pembuatan aplikasi ini tidak lepas dari pihak-pihak yang selalu membantu dan memberikan dukungan. Maka dengan itu penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie Kumenap, ST., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ibu Angelia Melani Adrian, S.Kom., M.Sc. Eng., Ph.D selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberikan banyak bantuan, bimbingan, saran, semangat dan arahan dalam pembuatan aplikasi dan penyusunan laporan.
5. Bapak Michael George Sumampouw, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing kedua yang selalu memberi dukungan, saran dan bimbingan dalam pembuatan aplikasi dan penyusunan laporan.
6. Keluarga terhebat dan tercinta Mama, Papa, Kakak yang tidak berhenti memberi perhatian yang sungguh-sungguh, kasih sayang, motivasi, semangat yang luar biasa, dukungan, dan selalu mendoakan penulis.
7. Opa Altin Loho Kalalo (almarhum) yang semasa hidupnya selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat yang luar biasa kepada penulis sampai sebelum meninggal Opa meninggalkan pesan “Ezra, tetap semangat, Tuhan Yesus pasti menolong” yang Penulis ingat selalu.

8. Opa John Perkins yang jauh di Inggris yang selalu memberikan dukungan, semangat yang luar biasa dan selalu mendoakan penulis.
9. Kakak Injilia, Papa Di, Papa Yu, Mama Viane, Kesya, Sifra, Lisra, Oma Foni, Kak Jei, Fanya, Kasih, *Auntie* Wanda, Pendeta Vera serta keluarga besar dan para Hamba Tuhan yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada Penulis.

Kiranya Tuhan Yesus akan selalu memberkati dan menyertai semua yang telah membantu Penulis. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari terdapat kekurangan, oleh karena itu diperlukan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi ke depannya.

Manado, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II STUDI PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teori Pendukung	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pembangunan Infrastruktur.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Jalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Analisis Sentimen	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Teknik <i>Pre-processing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 <i>Term Frequency – Inverse Document Frequency</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.7 <i>Euclidean Distance</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.8 Contoh Perhitungan Algoritma K-Means Clustering.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Teknologi Pengembangan Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Python</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 HTML	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 CSS.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Framework</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Kakas Pemodelan (<i>Data Flow Diagram</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Data Flow Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Flowchart	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.

2.5	Metodologi Pembangunan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
2.6	Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
2.6.1	Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.6.2	Teknik Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
2.7	Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS		Error! Bookmark not defined.
3.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.2	Analisis Target Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.3	Daftar Persyaratan Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.4	Analisis Spesifikasi Persyaratan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.5	Analisis Proses <i>Clustering</i> Opini	Error! Bookmark not defined.
3.6	Analisis Penerapan Metode <i>Term Frequency – Inverse Document Frequency</i>	Error! Bookmark not defined.
3.7	Analisis Penerapan Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERANCANGAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pemodelan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Diagram Konteks	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	DFD Level 0	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	DFD Level 1 Proses 2	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pemodelan Antarmuka Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pemodelan Modul Program (<i>Flowchart</i>)	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI		Error! Bookmark not defined.
5.1	Lingkungan Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.2	Implementasi Antarmuka Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
5.3	Kode Program	Error! Bookmark not defined.
5.3.1	Modul Program Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
5.3.2	Modul Program <i>Training</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENGUJIAN		Error! Bookmark not defined.
6.1	Lingkungan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.2	Tujuan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.3	Kriteria Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.4	Kasus Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.5	Pelaksanaan Pengujian	Error! Bookmark not defined.

6.6	Analisis Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
7.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh <i>Data Set</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Contoh <i>Cluster</i> Pada Data Set.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Contoh Perhitungan Data Set.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4	Contoh Nilai <i>Cluster</i> Data Set	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5	Contoh Hasil Pengelompokkan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6	Contoh Hasil Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7	Simbol-Simbol DFD [16].....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8	Simbol <i>Flowchart</i> [17].....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.9	Simbol Diagram Blok [18].....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.10	Variabel Opini.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.11	<i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Tugas dan Tanggung Jawab Pengguna	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Sumber Daya Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	<i>Dataset</i> Opini Untuk TF-IDF.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	<i>Dataset</i> Opini Setelah dibersihkan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Perhitungan TF.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Perhitungan TF-IDF.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Fitur dan Nilai Bobot Opini	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Titik Pusat Kluster (<i>centroid</i>) awal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Fitur dan bobot Titik OP_2 dan Pusat Kluster (<i>centroid</i>) awal Kluster 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Fitur dan Bobot Titik OP_2 dan Pusat Kluster (<i>centroid</i>) awal Kluster 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Fitur dan Bobot Titik OP_2 dan Pusat Kluster (<i>centroid</i>) awal Kluster 3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Jarak antara Titik Data Opini dan Initial <i>Centroid</i> (Iterasi 1).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13	Keanggotaan data Opini dalam Kluster dan Titik Pusat Kluster (<i>centroid</i>) yang baru	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14	Titik Pusat Kluster (<i>centroid</i>) baru (iterasi 1)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Jarak antara Titik Data Opini dan titik pusat data (iterasi 2)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.16	Keanggotaan data Opini dalam Kluster dan Titik Pusat Kluster(<i>centroid</i>) yang baru (Iterasi 2)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.17	Titik Pusat Kluster (<i>centroid</i>) baru (iterasi 2)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.18	Jarak antara Titik Data Opini dan titik pusat data (iterasi 3)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.19	Keanggotaan data Opini dalam Kluster dan Titik Pusat Kluster(<i>centroid</i>) yang baru (Iterasi 3)	Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.20 Titik Pusat Kluster (*centroid*) baru (iterasi 3)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.21 Jarak antara Titik Data Opini dan Titik Pusat Data (iterasi 4)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.22 Keanggotaan data Opini dalam Kluster dan Titik Pusat Kluster(*centroid*) yang baru (Iterasi 4)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.1 Lingkungan Implementasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.1 Lingkungan Pengujian**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.2 Pelaksanaan Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.3 Perbandingan *Web Browser***Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pengklusteran Data dengan Algoritma <i>K-means</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Representasi Teks dalam Ruang Vektor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	Metodologi <i>Waterfall</i> [18]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1	Proses <i>Clustering</i> Opini	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1	Diagram Konteks.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2	DFD Level 0.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3	DFD Level 1 Proses 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4	<i>Storyboard</i> Halaman Awal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5	<i>Storyboard</i> Halaman Presentase Sentimen Opini Masyarakat.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6	<i>Storyboard</i> Halaman Hasil Analisis <i>Cluster</i> Sentimen Opini Masyarakat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7	<i>Flowchart</i> Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1	Halaman Awal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2	Halaman Presentase Sentimen Opini Masyarakat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3	Halaman Hasil Prediksi <i>Cluster</i> Sentimen Opini Masyarakat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.1	Pengujian Membuka Aplikasi Berhasil.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.2	Pengujian Memasukkan <i>file xlsx</i> Berhasil.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.3	Pengujian Presentase Sentimen Opini Masyarakat Berhasil....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.4	Pengujian Hasil Prediksi <i>Cluster</i> Sentimen Masyarakat Berhasil	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.5	Presentase Sentimen Opini Masyarakat di <i>Google Chrome</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.6	Hasil Prediksi <i>Cluster</i> Sentimen Opini Masyarakat di <i>Google Chrome</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.7	Presentase Sentimen Opini Masyarakat di <i>Microsoft Edge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.8	Hasil Prediksi <i>Cluster</i> Sentimen Opini Masyarakat di <i>Microsoft Edge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.9	Presentase Sentimen Opini Masyarakat di <i>Mozilla Firefox</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.10	Hasil Prediksi <i>Cluster</i> Sentimen Opini Masyarakat di <i>Mozilla Firefox</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A VARIABEL.....	A-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B PERHITUNGAN TF-IDF	B-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C DATA KESELURUHAN	C-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN D USER ACCEPTANCE TEST .	D-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR RUMUS

Rumus (2.1) <i>Inverse Document Frequency</i>	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2.2) Hitung Bobot Perkalian TF dengan IDF	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2.3) <i>Euclidean Distance</i>	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2.4) <i>Euclidean Distance</i>	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2.5) <i>Euclidean Distance</i>	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2.6) <i>Cluster</i>	Error! Bookmark not defined.
Rumus (3.1) TF-IDF	Error! Bookmark not defined.

