

**IMPLEMENTASI METODE *K-MEANS* UNTUK
MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN LAYANAN
PENERBANGAN DI INDONESIA**

TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh :
Chrisye Hizkia Tolu
(16013079)**



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

2023

**IMPLEMENTASI METODE *K-MEANS* UNTUK
MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN LAYANAN
PENERBANGAN DI INDONESIA**

TUGAS AKHIR

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

**Disusun Oleh :
Chrisye Hizkia Tolu
(16013079)**



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Chrisye Hizkia Tolu
NIM : 16013079
Tempat/Tanggal Lahir : Ratahan/24 Desember 1997
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan aplikasi Implementasi Metode K-Means Untuk Menentukan Tingkat Kepuasan Layanan Penerbangan Di Indonesia 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, 26 Juli 2023

Yang menyatakan,



Chrisye Hizkia Tolu

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dr. Liza Wikarsa, B.C.S., M.Comp.

Dosen Pembimbing 2

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

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 – INDONESIA**

Nama : Chrisye Hizkia Tolu
NIM : 16013089
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Implementasi Metode K-Means Untuk
Menentukan Tingkat Kepuasan Layanan
Penerbangan Di Indonesia
Pembimbing I : Dr. Liza Wikarsa, B.C.S., M.Comp
Pembimbing II : Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Menyetujui,
Manado, 26 Juli 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Liza Wikarsa, B.C.S., M.Comp.

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi

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



Dekan Fakultas Teknik

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

ABSTRACT

The increased use of airlines has driven intense competition in the industry and requires airlines to better understand consumer needs in order to provide better satisfaction. Low Cost Carriers (LCCs) provide low-cost flights and limited services. However, this has not reduced the number of passengers using LCC services. However, LCC is required to be able to understand what consumers want so that consumers get satisfaction.

One method to determine the level of passenger satisfaction is K-means clustering which can categorize objects according to the same attributes or characteristics into a set of groups. In this research, an application is built that can determine the level of service satisfaction of LCC airlines in Indonesia by implementing the K-means algorithm. Service quality is influenced by customer satisfaction with something that is given and can be measured. The five criteria used to measure the level of passenger satisfaction are physical evidence (tangible), reliability, responsiveness, assurance, and empathy. The dependent variables of this study is the level of satisfaction which is divided into 5 levels, namely very dissatisfied, dissatisfied, moderately satisfied, satisfied, and very satisfied. There are 4 airlines that have implemented LCC services, including Lion Air, City Link, Air Asia, and Wings Air.

The test results show that all features run well and as expected so that the application can provide the results of grouping the level of airline service satisfaction. In addition, this study also found that the selection of the initial centroid has a significant influence on the final result of the satisfaction level clustering, confirming the importance of this step in obtaining accurate and representative results.

Keywords: K-means, Service, Flight, Airline, Indonesia

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan maskapai penerbangan telah mendorong persaingan yang ketat di industri ini dan mengharuskan maskapai untuk lebih memahami kebutuhan konsumen guna memberikan kepuasan yang lebih baik. *Low Cost Carrier* (LCC) melayani penerbangan dengan biaya murah dan pelayanan yang terbatas. Meskipun demikian, hal ini tidak mengurangi jumlah penumpang yang menggunakan jasa LCC. Namun, LCC dituntut untuk dapat memahami apa yang diinginkan konsumen sehingga konsumen mendapatkan kepuasan.

Salah satu metode untuk menentukan tingkat kepuasan penumpang adalah *K-means clustering* yang dapat mengategorikan objek sesuai dengan atribut atau karakteristik yang sama ke dalam sekumpulan grup. Dalam penelitian ini, dibangun suatu aplikasi yang dapat menentukan tingkat kepuasan layanan maskapai LCC di Indonesia dengan mengimplementasikan algoritma *K-means*. Kualitas layanan dipengaruhi oleh kepuasan pelanggan terhadap sesuatu yang diberikan dan dapat diukur. Lima kriteria yang dipakai untuk mengukur tingkat kepuasan penumpang adalah bukti fisik (*tangible*), keandalan (*reliability*), daya tanggap (*responsiveness*), jaminan (*assurance*), dan empati (*empathy*). Variabel dependen dari penelitian ini adalah tingkat kepuasan yang dibedakan menjadi 5 tingkatan, yaitu sangat tidak puas, tidak puas, cukup puas, puas, dan sangat puas. Terdapat 4 maskapai yang menerapkan layanan LCC, antara lain Lion Air, City Link, Air Asia, dan Wings Air.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur berjalan dengan baik dan sesuai harapan sehingga aplikasi dapat memberikan hasil pengelompokan tingkat kepuasan layanan maskapai penerbangan. Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa pemilihan *centroid* awal memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil akhir dari pengelompokan tingkat kepuasan, menegaskan pentingnya langkah ini dalam mendapatkan hasil yang akurat dan representatif.

Kata kunci: *K-Means*, Layanan, Penerbangan, Maskapai, Indonesia

KATA PEGANTAR

Puji dan syukur atas berkat Tuhan yang Maha Kuasa penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado. Dalam proses penyusunan laporan tugas akhir dan pembuatan aplikasi Penulis ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung.

1. Prof. Dr. Johanis Ohottimur, selalu Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Vivie Deyby Kumenap, ST., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Ibu Dr. Liza Wikarsa, B.C.S., M.Comp. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis selama melakukan Tugas Akhir.
5. Ibu Vivie Deyby Kumenap, ST., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis selama melakukan Tugas Akhir.
6. Ibu Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Papa, mama, dan kakak yang selalu mendoakan dan mendukung penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Lidya Pricillya Rantung, S.kep, yang selalu mendengar keluh kesah dan mendoakan sekaligus memberikan semangat.
9. Seluruh teman-teman *Unpredict Family* yang selalu memberikan semangat pada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan, Ocan, Meyer, Nyong, Alung, Kema, Cris, dan Jane yang selalu memberikan semangat.

Manado, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
BAB I LEMBAR PENGESAHAN	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAK	v
KATA PEGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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 Layanan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Layanan Maskapai penerbangan ...	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Penerbangan	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Kepuasan	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Data Mining</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>K-means</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Teknologi Pengembangan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 <i>Python</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 HTML (<i>Hypertext Markup Language</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 CSS (<i>Cascading Style Sheet</i>)	Error! Bookmark not defined.

2.3.4	<i>JavaScript</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.5	DBMS (<i>Database Management System</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.4	Kakas Pemodelan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Kamus Data	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	<i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.3	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	Error! Bookmark not defined.
2.5	Metodologi pengembangan perangkat lunak	Error! Bookmark not defined.
2.6	Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
2.7	Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS		Error! Bookmark not defined.
3.1	Analisis Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.2	Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Penjelasan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Pengujian Kuesioner	Error! Bookmark not defined.
3.4	Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.5	<i>Clustering Algoritma K-Menas</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6	Sumber Daya Pendukung	Error! Bookmark not defined.
3.7	Spesifikasi Persyaratan Sistem	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERANCANGAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pemodelan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Kamus Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	<i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pemodelan Tampilan Antarmuka Aplikasi ...	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI		Error! Bookmark not defined.
5.1	Lingkungan Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Lingkungan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Lingkungan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
5.2	Implementasi Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
5.3	Implementasi Basis Data	Error! Bookmark not defined.
5.4	Implementasi Pengodean	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 Rangkuman Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.7 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.
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Format Kamus data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Simbol <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4	Simbol <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5	Penelitian Terkait.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Skor skala-likert	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Data Responden Variable <i>Tangible</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Data Responden Variabel <i>Reliability</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Data Responden Variabel <i>Responsiveness</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Data Responden Variable <i>Assurance</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Data Responden Variabel <i>Empathy</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Uji <i>Validitas</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Uji <i>Reliabilitas</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Skor hasil kuesioner tingkat kepuasan layanan penerbangan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Nilai rata-rata tiap variabel.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Contoh model data CSV	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Perhitungan nilai rata-rata	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13	Aturan Melabel <i>Centroid</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14	Daftar <i>Centroid</i> Awal.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Hasil Perhitungan Iterasi 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.16	Pembaruan centroid dan nilai rata-rata tiap cluster	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.17	<i>Centroid</i> (Iterasi 2)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.18	Hasil Perhitungan <i>Iterasi 2</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.19	<i>Centroid</i> (Iterasi 4)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.20	Hasil Perhitungan <i>Iterasi 4</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.21	Hasil pengelompokan Maskapai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.22	Daftar Sumber Daya Pendukung	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Kamus data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1	Daftar Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2	Daftar Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1	Daftar Persyaratan Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2	Hasil akhir pengelompokan setiap proses	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi <i>Waterfall</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Tabel Isaac dan Michael	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.1	<i>Flowchart</i> Penerapan K-means	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.2	DFD Level 0 (Diagram Konteks).....	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.3	DFD Level 1	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.4	DFD Level 2.....	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.5	<i>Storyboard</i> Beranda.....	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.6	<i>Storyboard</i> Centroid	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.7	<i>Storyboard Iterasi</i>	Error! Bookmark not defined.
Gamabr 4.8	Hasil <i>Iterasi</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1	Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3	Halaman <i>Centroid</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4	Halaman <i>Iterasi</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5	Halaman Hasil	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6	Tabel Responden	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7	Tabel <i>Centroid</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8	Tabel <i>Euclidean</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.1	Pengujian Fitur Unggah File CSV ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.2	Pengujian Fitur Acak <i>Centroid</i> Awal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.3	Hasil Pengujian proses pengelompokan pertama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.4	Hasil Pengujian proses pengelompokan Kedua	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.5	Hasil Pengujian proses pengelompokan Ketiga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.6	Hasil Pengujian proses pengelompokan Keempat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.7	Hasil Pengujian proses pengelompokan Kelima	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Daftar Pertanyaan Kuesioner	A-1
LAMPIRAN B Data Responden	B-1
LAMPIRAN C Kode Program.....	C-1
LAMPIRAN D <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	D-1

