



**SKRIPSI**

**KOMPARASI METODE CLUSTERING PADA PIPELINE  
BERTOPIC DALAM ANALISIS SENTIMEN MULTI-  
ASPEK PADA APLIKASI MYSILOAM**

**JIHAN HASNA IFTINAN**

22082010148

**DOSEN PEMBIMBING**

EKA DYAR WAHYUNI, S.Kom, M.Kom

REISA PERMATASARI, S.T, M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**SURABAYA**

**2026**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KOMPARASI METODE CLUSTERING PADA PIPELINE BERTOPIC DALAM ANALISIS SENTIMEN MULTI-ASPEK PADA APLIKASI MYSILOAM

Oleh:

JIHAN HASNA IFTINAN


NPM. 22082010148

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada tanggal 11 Mei 2026

Menyetujui


Eka Dyar Wahyuni, S.Kom. M.Kom

NIP. 198412012021212005

 (Pembimbing I)

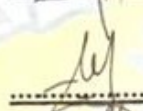
Reisa Permatasari, S.T., M.Kom.

NIP. 199205142022032007

 (Pembimbing II)

Anindo Saka Fitri, S.Kom., M.Kom.

NIP. 199303252024062001

 (Ketua Penguji)

Prasasti Karunia F. A., S.Kom., M.Kom. M.IM.

NIP. 199707042024062001


 (Anggota Penguji II)

Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom, M.Kom

NIP. 199805162025061005

 (Anggota Penguji III)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

  
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.  
NIP. 196811261994032001

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KOMPARASI METODE CLUSTERING PADA PIPELINE BERTOPIC  
DALAM ANALISIS SENTIMEN MULTI-ASPEK PADA APLIKASI  
MYSILOAM**

Oleh:

JIHAN HASNA IFTINAN

NPM. 22082010148

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sistem Informasi  
Fakultas Ilmu Komputer**



**Siti Mukaromah, S.Kom, M.Kom**  
NIP. 198107042021212011

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Jihan Hasna Iftinan  
NPM : 22082010148  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Sistem Informasi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 Mei 2026

Yang Membuat Pernyataan,

  
**JIHAN HASNA IFTINAN**

**NPM. 22082010148**



## ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Jihan Hasna Iftinan / 22082010148  
Judul Skripsi : Komparasi Metode Clustering Pada Pipeline BERTopic dalam Analisis Sentimen Multi-Aspek Pada Aplikasi MySiloam  
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom  
2. Reisa Permatasari, S.T., M.Kom

Tingginya volume ulasan pengguna aplikasi kesehatan digital belum dimanfaatkan optimal untuk mengidentifikasi aspek spesifik yang memengaruhi pengalaman pengguna. Penelitian ini menganalisis sentimen berbasis multi-aspek pada ulasan aplikasi MySiloam menggunakan kombinasi BERTopic dan *Support Vector Machine* (SVM). Sebanyak 2.657 ulasan dikumpulkan dari Google Play Store dan App Store rentang 2019–2025, disaring menjadi 1.699 ulasan setelah *preprocessing*. Ekstraksi aspek dilakukan menggunakan BERTopic dengan perbandingan tiga algoritma *clustering* (HDBSCAN, BIRCH, K-Means) yang dievaluasi menggunakan metrik topic modeling yaitu  $C_v$ , UMass, NPMI, dan *Topic Diversity* yang berguna untuk menilai koherensi dan keberagaman topik. Klasifikasi sentimen menggunakan SVM *One-vs-One* (OvO) dibandingkan dalam dua skenario yaitu pendekatan dua tahap dan klasifikasi gabungan. K-Means dengan *stemming* menghasilkan kualitas topik terbaik ( $C_v=0,4113$ ) dan mengidentifikasi tiga aspek layanan yaitu Fitur Medis Aplikasi, Pelayanan & Kepuasan, dan Teknis Aplikasi dengan konsistensi pelabelan *Krippendorff's Alpha* 0,8816. Pendekatan dua tahap menghasilkan *F1-score* tertinggi 89,53% dibandingkan pendekatan satu tahap 82,74%, membuktikan keunggulan pemisahan tugas klasifikasi. Kombinasi BERTopic K-Means dengan *stemming* dan SVM OvO terbukti efektif untuk analisis sentimen berbasis aspek pada ulasan aplikasi kesehatan digital berbahasa Indonesia.

**Kata Kunci** : *Aspect-Based Sentiment Analysis, BERTopic, Support Vector Machine, MySiloam, Topic Modeling*

## ABSTRACT

Student Name / NPM : Jihan Hasna Iftinan / 22082010148  
Thesis Title : Comparison of Clustering Methods in the BERTopic Pipeline for Multi-Aspect Sentiment Analysis of the MySiloam Application  
Advisor : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom  
2. Reisa Permatasari, S.T., M.Kom

## ABSTRACT

The high volume of user reviews on digital health applications has not been optimally utilized to identify specific aspects affecting user experience. This study analyzes multi-aspect sentiment on MySiloam application reviews using a combination of BERTopic and Support Vector Machine (SVM). A total of 2,657 reviews were collected from Google Play Store and App Store spanning 2019–2025, filtered to 1,699 reviews after preprocessing. Aspect extraction was performed using BERTopic with a comparison of three clustering algorithms (HDBSCAN, BIRCH, K-Means), evaluated using topic modeling metrics namely C<sub>v</sub>, UMass, NPMI, and Topic Diversity to assess topic coherence and diversity. Sentiment classification using SVM One-vs-One (OvO) was compared across two scenarios: a two-stage approach and a joint classification approach. K-Means with stemming produced the best topic quality (C<sub>v</sub>=0.4113) and identified three service aspects. Medical Application Features, Service & Satisfaction, and Technical Application, with a labeling consistency of Krippendorff's Alpha 0.8816. The two-stage approach achieved the highest F1-score of 89.53% compared to the joint approach at 82.74%, demonstrating the superiority of task decomposition in sentiment classification. The combination of BERTopic K-Means with stemming and SVM OvO proved effective for aspect-based sentiment analysis on Indonesian digital health application reviews.

**Keywords:** Aspect-Based Sentiment Analysis, BERTopic, Support Vector Machine, MySiloam, Topic Modeling

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Komparasi Metode Clustering Pada Pipeline BERTopic dalam Analisis Sentimen Multi-Aspek pada Aplikasi MySiloam*” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya Ayah dan Mama yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta semangat tanpa henti kepada penulis dalam setiap proses yang dilalui.
2. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Reisa Permatasari, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan arahan, serta masukan yang sangat berarti bagi penulis.
4. Bapak Tri Lathif Mardi Suryanto, S.Kom, MT selaku dosen wali yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan wawasan yang sangat bermanfaat selama masa studi penulis.
6. Sahabat - sahabat seperjuangan penulis yaitu Nayya, Kartika, Nisa, Luluk, Angel, Cheis, Firda, Vina, Dea, Aulia, Zahra, Ana, Sari, dan Navy yang selalu memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Seseorang yang selalu hadir, mendampingi, dan memberikan dukungan dalam setiap proses penyusunan skripsi ini, yang dengan kesabaran, perhatian, dan semangatnya mampu menguatkan penulis di setiap langkah yang tidak mudah.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat dan berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang analisis sentimen.

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xxv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Batasan Masalah.....	7
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian .....	7
1.6. Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
2.1. Landasan Teori .....	11
2.1.1. Google Play Store .....	11
2.1.2. Apps Store.....	12
2.1.3. MySiloam.....	13
2.1.4. Natural Language Processing (NLP) .....	14
2.1.5. Text Mining.....	15
2.1.6. Data Preprocessing .....	16
2.1.7. Analisis Sentimen .....	19
2.1.8. Aspect Based Sentiment Analysis (ABSA).....	19
2.1.9. BERTopic .....	20
2.1.10. Pencarian K Optimal.....	21
2.1.11. Metrik Evaluasi Topic Modeling.....	23
2.1.12. Krippendorff's Alpha.....	27
2.1.13. Support Vector Machine (SVM) .....	28
2.1.14. Confussion Matrix.....	29

2.1.15.	<i>Deployment</i> Sistem Menggunakan <i>Flask</i> , <i>HTML</i> , dan <i>CSS</i> .....	32
2.2.	Penelitian Terdahulu .....	33
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>41</b>
3.1.	Studi Literatur.....	42
3.2.	Pengumpulan Data.....	42
3.3.	Eksplorasi Data.....	43
3.4.	Data <i>Preprocessing</i> .....	44
3.5.	Topic Modeling.....	47
3.6.	Evaluasi Topik Model.....	52
3.7.	Pelabelan Aspek dan Sentimen.....	55
3.8.	Pembagian Data .....	56
3.9.	Transformasi Data .....	57
3.10.	Pelatihan Model.....	57
3.11.	Evaluasi Model.....	60
3.12.	Deployment Model.....	61
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>65</b>
4.1.	Hasil.....	65
4.1.1.	Studi Literatur.....	65
4.1.2.	Pengumpulan Data.....	66
4.1.3.	Eksplorasi Data.....	68
4.1.4.	Data <i>Preprocessing</i> .....	71
4.1.5.	Topic Modeling.....	82
4.1.6.	Evaluasi Topic Modeling.....	107
4.1.7.	Pelabelan Aspek dan Sentimen.....	112
4.1.8.	Pembagian Data .....	115
4.1.9.	Transformasi Data .....	115
4.1.10.	Pelatihan Model.....	116
4.1.11.	Evaluasi Model.....	119
4.1.12.	Deployment .....	124
4.2.	Pembahasan .....	131

4.2.1.	Pengumpulan dan Persiapan Data.....	131
4.2.2.	Hasil Evaluasi <i>Topic Modeling</i> .....	131
4.2.3.	Hasil Evaluasi Klasifikasi Sentimen.....	134
4.2.4.	<i>Deployment</i> Sistem.....	136
4.2.5.	Keterbatasan dan Kegagalan Model.....	136
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>		<b>137</b>
5.1.	Kesimpulan .....	137
5.2.	Saran.....	138
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>141</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>151</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Data Transformasi Digital BPS [2] .....	1
Gambar 1.2. Ulasan Positif Google Play Store Aplikasi MySiloam [8] .....	3
Gambar 1.3. Ulasan Negatif Google Play Store Aplikasi MySiloam [8].....	4
Gambar 2.1. Google Play Store My Siloam [8] .....	13
Gambar 3.1. Alur Metode Penelitian.....	41
Gambar 3.2. WordCloud kata yang paling sering muncul .....	43
Gambar 3.3. Diagram Alur Data Preprocessing .....	44
Gambar 3.4. Diagram Alur Proses Topic Modeling BERTopic .....	48
Gambar 3.5. Diagram Alur Clustering BERTopic .....	50
Gambar 3.6. Diagram Alur Pelatihan Model Skenario 1 (Pendekatan Dua Tahap)....	58
Gambar 3.7. Diagram Alur Pelatihan Model Skenario 2 (Klasifikasi Gabungan).....	59
Gambar 3.8. Wireframe Ulasan Komentar.....	62
Gambar 3.9. Wireframe Ulasan Menggunakan File CSV.....	63
Gambar 4.1. Google Play Store Code Scrapping.....	66
Gambar 4.2. App Store Code Scrapping .....	67
Gambar 4.3. Hasil Distribusi Jumlah Kata dalam Ulasan.....	69
Gambar 4.4. Hasil Distribusi Jumlah Kata dalam Ulasan.....	69
Gambar 4.5. Hasil Distribusi Jumlah Kata dalam Ulasan.....	70
Gambar 4.6 Hasil Distribusi Jumlah Kata dalam Ulasan.....	71
Gambar 4.7. Code Translasi .....	72
Gambar 4.8. <i>Case Folding Code</i> .....	73
Gambar 4.9. Rata-Rata Panjang Karakter Setelah Cleaning <i>Preprocessing</i> .....	75
Gambar 4.10. <i>Tokenizing Code</i> .....	76
Gambar 4.11. <i>Stopword Removal Code</i> .....	78
Gambar 4.12. <i>Stemming Code</i> .....	80
Gambar 4.13. Top 20 Kata dan <i>WordCloud</i> Tanpa <i>Stemming</i> .....	81
Gambar 4.14. Top 20 Kata dan <i>WordCloud</i> Tanpa <i>Stemming</i> .....	81
Gambar 4.15. Proses <i>Embedding</i> Topic Modeling.....	83
Gambar 4.16. <i>UMAP</i> Code Skenario 1 Topic Modeling.....	84
Gambar 4.17. <i>Silhouette Plot</i> Skenario 1 ( <i>Tanpa Stemming</i> ) .....	87
Gambar 4.18 <i>Silhouette Plot</i> Skenario 1 ( <i>Tanpa Stemming</i> ) .....	88
Gambar 4.19. Konfigurasi Parameter HDBSCAN .....	90
Gambar 4.20. Konfigurasi Clustering .....	91
Gambar 4.21. Vectorizer dan c-TF-IDF Code.....	94
Gambar 4.22. <i>Running BERTopic</i> .....	95

Gambar 4.23. <i>Silhouette Plot</i> Skenario 2 ( <i>Dengan Stemming</i> ).....	99
Gambar 4.24 <i>Silhouette Plot</i> Skenario 2 ( <i>Dengan Stemming</i> ).....	100
Gambar 4.25. Evaluasi Topic Modeling Code.....	107
Gambar 4.26. Distribusi Label per Aspek .....	113
Gambar 4.27. Splitting Code .....	115
Gambar 4.28. Transformasi Data Code .....	115
Gambar 4.29. Model A Skenario 1 Klasifikasi Sentimen.....	117
Gambar 4.30. Model B Skenario 1 Klasifikasi Sentimen .....	118
Gambar 4.31. Skenario 2 Model Klasifikasi Sentimen .....	118
Gambar 4.32 Confusion Matrix Skenario 1 .....	120
Gambar 4.33 Confusion Matrix Skenario 2 .....	122
Gambar 4.34. Beranda Website .....	125
Gambar 4.35. Halaman Tentang pada Website.....	126
Gambar 4.36. Halaman Analisis pada Website.....	127
Gambar 4.37. Hasil Unggah Ulasan Komentar .....	128
Gambar 4.38. Hasil Unggah CSV Ulasan untuk visualisasi barchart dan piechart...128	
Gambar 4.39. Hasil Unggah CSV Ulasan untuk Kesimpulan dan <i>Word Cloud</i> .....	129
Gambar 4.40. Hasil Unggah CSV Ulasan untuk Visualisasi Tabel Sentimen dan Aspek .....	130

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Confussion Matrix.....	30
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu.....	34
Tabel 3.1. Penggunaan Stemming.....	47
Tabel 3.2. Skenario Evaluasi Topic Modeling .....	54
Tabel 3.3. Contoh Hasil Multi Aspek.....	56
Tabel 3.4. Skenario Evaluasi Klasifikasi Sentimen .....	61
Tabel 4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	68
Tabel 4.2 Hasil Setelah Translasi Preprocessing .....	73
Tabel 4.3. Hasil Setelah Case Folding Preprocessing .....	74
Tabel 4.4 Hasil Setelah Normalisasi Slang Preprocessing .....	75
Tabel 4.5 Hasil Setelah Cleaning Preprocessing .....	76
Tabel 4.6. Statistik Hasil Tokenisasi .....	77
Tabel 4.7 Contoh Hasil Tahap Tokenizing .....	77
Tabel 4.8. Statistik Hasil <i>Stopword Removal</i> .....	79
Tabel 4.9. Contoh Hasil Tahap <i>Stopword Removal</i> .....	79
Tabel 4.10. Hasil Output Skenario Stemming.....	80
Tabel 4.11. Ringkasan Skenario Topic Modeling BERTopic.....	82
Tabel 4.12. Konfigurasi Parameter UMAP Skenario 1 .....	85
Tabel 4.13. Rangkuman Hasil Analisis <i>Silhouette Score</i> dan DBI Skenario 1 (Tanpa <i>Stemming</i> ).....	89
Tabel 4.14. Konfigurasi Parameter HDBSCAN .....	92
Tabel 4.15. Konfigurasi Parameter BIRCH .....	93
Tabel 4.16. Konfigurasi Parameter K-Means.....	93
Tabel 4.17. Konfigurasi <i>Vectorizer</i> .....	94
Tabel 4.18. Hasil Running BERTopic Skenario 1 (Tanpa <i>Stemming</i> ).....	96
Tabel 4.19. Detail Topik Hasil BERTopic Skenario 1 (Tanpa <i>Stemming</i> ).....	96
Tabel 4.20. Rangkuman Hasil Analisis <i>Silhouette Score</i> dan DBI Skenario 2 (Dengan <i>Stemming</i> ).....	101
Tabel 4.21. Konfigurasi Parameter HDBSCAN Skenario 2 .....	103
Tabel 4.22 Konfigurasi Parameter BIRCH Skenario 2 .....	103
Tabel 4.23. Konfigurasi Parameter K-Means Skenario 2 .....	104
Tabel 4.24 Hasil Running BERTopic Skenario 2 (Dengan <i>Stemming</i> ).....	105
Tabel 4.25 Detail Topik Hasil BERTopic Skenario 2 (Dengan <i>Stemming</i> ).....	106
Tabel 4.26. Hasil Evaluasi Topic Modeling Seluruh Skenario .....	109
Tabel 4.27 Hasil Topik K-Means dengan <i>Stemming</i> .....	112

Tabel 4.28 Hasil Uji Reliabilitas <i>Krippendorff's Alpha</i> .....	114
Tabel 4.29 Hasil Pelatihan Model Skenario 1 (OvO SVM) .....	119
Tabel 4.30 Hasil Pelatihan Model Skenario 2 (SVM Gabungan).....	121
Tabel 4.31. Rekapitulasi Hasil Evaluasi <i>Topic Modeling</i> .....	132
Tabel 4.32. Hasil Topik K-Means dengan <i>Stemming</i> .....	133
Tabel 4.33. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Klasifikasi Sentimen .....	134

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Source Code Link Source Code Github .....	151
-------------------------------------------------------	-----

## DAFTAR ISTILAH

SINGKATAN/ISTILAH/SIMBOL	ARTI DAN KETERANGAN
$W$	; Kumpulan kata dalam satu topik.
$ W $	: Jumlah kata dalam himpunan topik (ukuran dari $W$ ).
$v_i, v_j$	: Vektor representasi dari kata $i$ dan $j$ .
cosine_similarity	; Nilai kesamaan antar dua vektor kata.
$\sum_{i < j}$	: Penjumlahan semua pasangan kata yang berbeda dalam satu topik.
$N$	: Jumlah kata dalam satu topik.
$D(w_i, w_j)$	: Jumlah dokumen yang memuat kedua kata $w_i$ dan $w_j$ secara bersamaan.
$D(w_i)$	: Jumlah dokumen yang memuat kata $w_i$
$\log$	: Fungsi logaritma natural
$P(w_i, w_j)$	: Probabilitas dua kata muncul bersama dalam korpus.
$P(w_i)$	: Probabilitas kemunculan kata $w_i$ .
$P(w_j)$	: Probabilitas kemunculan kata $w_j$ .
TP	: <i>True Positive</i>
TN	: <i>True Negative</i>
FP	: <i>False Positive</i>
FN	: <i>False Negative</i>