



SKRIPSI

KLASIFIKASI ASPECT-BASED SENTIMENT ANALYSIS MENGGUNAKAN SVM PADA UMPAN BALIK PENGGUNA APLIKASI TANDA TANGAN DIGITAL DAN E-METERAI

EFRIZA CAHYA NARENDRA

NPM 21082010059

DOSEN PEMBIMBING

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.S.T., M.IM.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

KLASIFIKASI ASPECT-BASED SENTIMENT ANALYSIS MENGGUNAKAN SVM PADA UMPAN BALIK PENGGUNA APLIKASI TANDA TANGAN DIGITAL DAN E-METERAI

EFRIZA CAHYA NARENDRA

NPM 21082010059

DOSEN PEMBIMBING

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.S.T., M.IM.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI ASPECT-BASED SENTIMENT ANALYSIS MENGUNAKAN SVM PADA UMPAN BALIK PENGGUNA APLIKASI TANDA TANGAN DIGITAL DAN E-METERAI

Oleh:

EFRIZA CAHYA NARENDRA

NPM 21082010059

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada tanggal 9 Mei 2025.

Menyetujui

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19920812 201803 2 001

..... (Pembimbing I)

Tri Luhur Indavanti Sugata, S.S.T., M.IM.

NIP. 19920616 202406 2 001

..... (Pembimbing II)

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19790317 202121 1 002

..... (Ketua Penguji)

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

NIP. 19930325 202406 2 001

..... (Anggota Penguji I)

Iqbal Ramadhani Mukhlis, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19930305 202406 1 002

..... (Anggota Penguji II)

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**KLASIFIKASI ASPECT-BASED SENTIMENT ANALYSIS
MENGUNAKAN SVM PADA UMPAN BALIK PENGGUNA APLIKASI
TANDA TANGAN DIGITAL DAN E-METERAI**

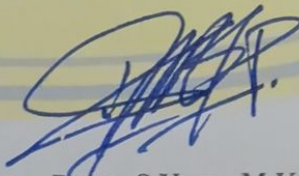
Oleh:

EFRIZA CAHYA NARENDRA

NPM 21082010059

Menyetujui,

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



Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198511242021211003

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Efriza Cahya Narendra

NPM : 21082010059

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen 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, 6 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Efriza Cahya Narendra
NPM 21082010059

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Efriza Cahya Narendra / 21082010059
Judul Skripsi : Klasifikasi Aspect-Based Sentiment Analysis
Menggunakan SVM pada Umpan Balik Pengguna
Aplikasi Tanda Tangan Digital dan E-Meterai
Dosen Pembimbing : 1. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.
2. Tri Luhur Indayanti Sugata, S.S.T., M.IM.

Dalam era digital, tanda tangan digital dan e-meterai menjadi kebutuhan penting untuk solusi identitas digital. Beberapa aplikasi seperti Privy, Vida, dan Xignature sudah banyak digunakan dan memiliki ribuan ulasan dari pengguna. Namun, memahami kebutuhan dan keluhan pengguna dari banyak ulasan tersebut masih menjadi tantangan. Penelitian ini bertujuan mengubah ulasan pengguna menjadi informasi berguna dengan mengembangkan model Aspect-Based Sentiment Analysis yang diimplementasikan pada *platform* website. Data ulasan dari Google Play Store dan App Store diproses menggunakan teknik Latent Dirichlet Allocation (LDA) untuk mengidentifikasi aspek yang dibahas. Setelah pelabelan aspek dan sentimen secara multilabel, dilakukan *term weighting* menggunakan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF). Untuk mengatasi ketidakseimbangan data, dilakukan resampling menggunakan tiga metode, yaitu Multilabel Random Oversampling (MLROS), Multilabel Synthetic Minority Oversampling Technique (MLSMOTE), dan REsampling Multilabel datasets by Decoupling highly Imbalanced Labels (REMEDIAL). Pemodelan dilakukan dengan algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan berbagai kombinasi skenario, termasuk split data, metode resampling, nilai parameter C, dan strategi SVM normal atau menggunakan Classifier Chain. Evaluasi performa menggunakan Hamming Loss menunjukkan hasil terbaik pada skenario split data 70:30, metode resampling MLROS, nilai C 1, dan SVM normal, dengan Hamming Loss 0.0559 atau akurasi 94%. Model ini kemudian diimplementasikan pada website menggunakan framework Flask, memungkinkan pengguna memprediksi sentimen dari teks atau file secara mudah.

Kata Kunci : Aspect-Based Sentiment Analysis, Support Vector Machine, Latent Dirichlet Allocation, Tanda Tangan Digital, E-Meterai

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Efriza Cahya Narendra / 21082010059
Judul Skripsi : Klasifikasi Aspect-Based Sentiment Analysis
Menggunakan SVM pada Umpan Balik Pengguna
Aplikasi Tanda Tangan Digital dan E-Meterai
Dosen Pembimbing : 1. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.
2. Tri Luhur Indayanti Sugata, S.S.T., M.IM.

In the digital era, digital signatures and e-Meterai have become essential solutions for digital identity. Several applications such as Privy, Vida, and Xignature are widely used and have thousands of user reviews. However, understanding user needs and complaints from these numerous reviews remains a challenge. This study aims to transform user reviews into useful information by developing an aspect-based sentiment analysis model implemented on a website platform. Review data from the Google Play Store and App Store are processed using the Latent Dirichlet Allocation (LDA) technique to identify discussed aspects. After multilabel aspect and sentiment labeling, term weighting is performed using Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF). To address data imbalance, resampling is conducted using three methods, there are Multilabel Random Oversampling (MLROS), Multilabel Synthetic Minority Oversampling Technique (MLSMOTE), and REsampling Multilabel datasets by Decoupling highly Imbalanced Labels (REMEDIAL). Modeling is done using the Support Vector Machine (SVM) algorithm with various scenario combinations, including data splits, resampling methods, parameter C values, and either normal SVM or Classifier Chain strategies. Performance evaluation using Hamming Loss shows the best results in the scenario with a 70:30 data split, MLROS resampling method, C value of 1, and normal SVM, achieving a Hamming Loss of 0.0559 or 94% accuracy. This model is then implemented on a website using the Flask framework, allowing users to easily predict sentiment from text or file inputs.

Keywords : Aspect-Based Sentiment Analysis, Support Vector Machine, Latent Dirichlet Allocation, Digital Signature, E-Stamp

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Klasifikasi Aspect-Based Sentiment Analysis menggunakan SVM pada Umpan Balik Pengguna Aplikasi Tanda Tangan Digital dan E-Meterai”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam meraih gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan skripsi ini terwujud berkat bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan kekuatan serta motivasi yang tak tergantikan dalam setiap langkah yang penulis tempuh. Terima kasih atas doa, dukungan, dan kepercayaan yang terus mengiringi. Tanpa hal tersebut, penulis tidak akan mampu melangkah sejauh ini.
2. Ibu Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom., dan Ibu Tri Luhur Indayanti Sugata, S.S.T., M.IM., selaku dosen pembimbing I dan II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga. Terima kasih atas kesediaannya untuk meluangkan waktu, tenaga, dan perhatian yang menjadi salah satu kunci keberhasilan penyelesaian skripsi ini.
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Sistem Informasi, atas ilmu dan motivasi yang diberikan selama masa studi penulis. Keilmuan yang telah diajarkan menjadi dasar penting bagi penulis dalam menyusun skripsi ini dan menjadi bekal untuk proses-proses selanjutnya.
4. Eka dan Dianita, selaku teman diskusi penulis untuk setiap proses dan tantangan yang dihadapi selama perjalanan ini. Terima kasih banyak atas dukungan dan inspirasi yang senantiasa diberikan.
5. Rekan seperjuangan dari grup Mencuri Abang Saleh serta Penghuni Bayangan Kos Parlin, yang telah membuat perjalanan masa studi dan penyusunan skripsi ini penuh warna dan keceriaan. Terima kasih atas momen-momen yang tak terlupakan yang membuat perjalanan ini lebih ringan untuk dilalui.

6. Essa dan Navila, yang selalu mendengarkan dan memberikan dukungan kepada penulis. Terima kasih atas waktu, perhatian, dan harapan baik yang diberikan. Kehadiran kalian membantu penulis dalam melalui salah satu fase besar dalam hidup ini dengan lebih mudah.
7. Diri sendiri, yang telah yakin untuk terus bertahan dan melangkah meskipun terdapat beberapa tantangan yang harus dihadapi. Terima kasih untuk tidak menyerah dan percaya bahwa perjalanan ini akan berakhir dengan baik.
8. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu, tetapi memiliki kontribusi dalam berbagai bentuk, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis sangat menghargai semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca atau referensi bagi penelitian lebih lanjut.

Surabaya, 2 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Tanda Tangan Digital dan e-Meterai	11
2.2.2 Ruang Lingkup Aplikasi	11
2.2.3 Text Mining.....	13
2.2.4 Analisis Sentimen Berbasis Aspek (ABSA)	14
2.2.5 Support Vector Machine	14
2.2.6 Pemodelan Topik	15
2.2.7 Data Cleaning.....	15
2.2.8 Text Cleaning	15
2.2.9 Case Folding.....	16
2.2.10 Tokenization.....	16

2.2.11 Normalization	17
2.2.12 Stopword Removal.....	17
2.2.13 Stemming	17
2.2.14 Krippendorff's Alpha.....	18
2.2.15 Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)	18
2.2.16 MLROS (Multilabel Random Oversampling)	19
2.2.17 MLSMOTE (Multilabel Synthetic Minority Oversampling Technique)	20
2.2.18 REMEDIAL (REsampling Multilabel datasets by Decoupling highly Imbalanced Labels).....	20
2.2.19 Classifier Chain.....	20
2.2.20 Hamming Loss	21
2.2.21 Confusion Matrix	21
2.2.22 Flask.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Observasi.....	24
3.2 Studi Literatur	24
3.3 Pengumpulan Data	25
3.4 Eksplorasi Data	25
3.5 Preprocessing	26
3.5.1 Data Cleaning.....	26
3.5.2 Text Cleaning.....	26
3.5.3 Case Folding	27
3.5.4 Tokenization	27
3.5.5 Normalization	27
3.5.6 Stopword Removal.....	27
3.5.7 Stemming	28

3.6 Pemodelan Topik	28
3.7 Pelabelan Data.....	28
3.7.1 Pelabelan Aspek	29
3.7.2 Pelabelan Sentimen	29
3.7.3 Evaluasi Hasil Pelabelan	29
3.8 Splitting Data	30
3.9 Perancangan Model.....	30
3.9.1 Pembagian Data Modeling.....	31
3.9.2 Term-Weighting.....	31
3.9.3 Resampling.....	32
3.9.4 Klasifikasi Aspek dan Sentimen	32
3.9.5 Evaluasi Model.....	33
3.10 Deployment	33
3.11 Validasi Model	34
3.12 Pembuatan Laporan.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil	35
4.1.1 Observasi.....	35
4.1.2 Studi Literatur	35
4.1.3 Pengumpulan Data	36
4.1.4 Eksplorasi Data	38
4.1.5 Preprocessing	40
4.1.6 Pemodelan Topik	48
4.1.7 Pelabelan Data.....	51
4.1.8 Splitting Data Validasi dan Model	64
4.1.9 Perancangan Model.....	65

4.1.10 Deployment.....	72
4.1.11 Validasi Model.....	76
4.2 Pembahasan.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Dataset Ulasan Pengguna Aplikasi Tanda Tangan Digital dan E-Meterai	3
Gambar 2.1 Arsitektur Aplikasi Tanda Tangan Digital dan E-Meterai	12
Gambar 2. 2 Model Support Vector Machine (SVM).....	14
Gambar 2.4 Confusion Matrix	22
Gambar 3.1 Alur Sistematis Penelitian	24
Gambar 3.2 Alur Proses Preprocessing.....	26
Gambar 3.3 Alur Proses Pelabelan Data	29
Gambar 3.4 Alur Perancangan Model.....	31
Gambar 4.1 Kode Pengumpulan Data Menggunakan Google Play Store	36
Gambar 4.2 Kode Pengumpulan Data Menggunakan App Store	37
Gambar 4.3 Kode Penggabungan Data	38
Gambar 4.4 Grafik Distribusi Jumlah Ulasan	39
Gambar 4.5 Visualisasi Wordcloud	40
Gambar 4.6 Kode Pengecekan Duplikasi Data	41
Gambar 4.7 Kode Penghapusan Duplikasi Data	41
Gambar 4.8 Kode Pengecekan Ulasan Pendek	42
Gambar 4. 9 Kode Penghapusan Ulasan Pendek	42
Gambar 4.10 Kode Text Cleaning	43
Gambar 4.11 Kode Case Folding	44
Gambar 4.12 Kode Tokenization	45
Gambar 4.13 Kode Normalization	45
Gambar 4.14 Kode Stopwords Removal.....	46
Gambar 4.15 Kode Stemming.....	47
Gambar 4.16 Kode Implementasi LDA	48
Gambar 4.17 Kode Pelabelan Aspek	52
Gambar 4.18 Hasil Pelabelan Aspek.....	52
Gambar 4.19 Data Kriteria Filtering	53
Gambar 4.20 Kode Evaluasi Akurasi.....	53
Gambar 4.21 Grafik Kualitas Prediksi Menggunakan Kata Kunci Hasil LDA	55
Gambar 4.22 Grafik Kualitas Prediksi Menggunakan Kata Kunci Hasil Modifikasi	57

Gambar 4.23 Kode Perhitungan Reliabilitas	60
Gambar 4.24 Visualisasi Distribusi Sentimen Per Aspek.....	61
Gambar 4.25 Visualisasi Wordcloud Sentimen Positif.....	62
Gambar 4.26 Visualisasi Wordcloud Sentimen Negatif	63
Gambar 4.27 Kode Splitting Data.....	64
Gambar 4.28 Kode TF-IDF.....	66
Gambar 4.29 Kode Resampling Menggunakan MLROS	67
Gambar 4.30 Kode Resampling Menggunakan MLSMOTE	68
Gambar 4.31 Kode Resampling Menggunakan REMEDIAL	69
Gambar 4.32 Kode Menyimpan Model dalam Pickle	72
Gambar 4.33 Kode Inisialisasi pada Deployment.....	72
Gambar 4.34 Halaman Utama Website	73
Gambar 4.35 Halaman Hasil Prediksi Teks	73
Gambar 4.36 Halaman Hasil Prediksi File	74
Gambar 4.37 Halaman Visualisasi Distribusi Sentimen Per Tahun	75
Gambar 4.38 Halaman Visualisasi Distribusi Sentimen Per Aspek	75
Gambar 4.39 Halaman Visualisasi Wordcloud Per Aspek	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu	7
Tabel 4.1 Tabel Total Data.....	42
Tabel 4.2 Tabel Hasil Text Cleaning	43
Tabel 4.3 Tabel Hasil Case Folding	44
Tabel 4.4 Tabel Hasil Tokenization	45
Tabel 4.5 Tabel Hasil Normalization	46
Tabel 4.6 Tabel Hasil Stopword Removal	47
Tabel 4.7 Tabel Hasil Stemming.....	48
Tabel 4.8 Skor Koherensi.....	49
Tabel 4.9 Hasil Pemodelan Topik	49
Tabel 4.10 Daftar Kata Kunci per Aspek Hasil LDA	51
Tabel 4.11 Daftar Kata Kunci per Aspek Hasil Modifikasi	56
Tabel 4.12 Nilai Krippendorff's Alpha per Aspek.....	60
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Metrik Imbalance Ratio.....	63
Tabel 4.14 Tabel Perbandingan Hasil Splitting Data	65
Tabel 4.15 Tabel Perbandingan Hasil Splitting Data Model	65
Tabel 4.16 Akurasi Per Skenario	70
Tabel 4.17 Contoh Kesalahan Prediksi Aspek	78
Tabel 4.18 Contoh Kesalahan Prediksi Sentimen	78
Tabel 4.19 Confusion Matrix Model.....	79

Halaman ini sengaja dikosongkan