

**ANALISIS SENTIMEN
TERHADAP ULASAN PEMBELI
PRODUK KECANTIKAN MENGGUNAKAN METODE
DEEP LEARNING DENGAN ARSITEKTUR
*LONG SHORT-TERM MEMORY***

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

Wayan Gede Gustana Satiawan

190710455

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

ANALISIS SENTIMEN TERHADAP REVIEW PEMBELI PRODUK KECANTIKAN MENGGUNAKAN METODE
DEEP LEARNING DENGAN ARSITEKTUR LONG SHORT-TERM MEMORY

yang disusun oleh

Wayan Gede Gustana Satiawan

190710455

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 19 Januari 2024

Dosen Pembimbing 1	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.	Keterangan Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Dra. Ernawati, M.T., Ph.D.	Telah Menyetujui

Tim Penguji

Penguji 1	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Herlina, S.Kom., M.Eng	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Bekty Tandaningtyas Sundoro, S.Pd., M.Pd.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Wayan Gede Gustana Satiawan
NPM : 190710455
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Pembeli
Produk Kecantikan Menggunakan Metode Deep
Learning Dengan Arsitektur *Long Short-Term
Memory*

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, medistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap menyantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Wayan Gede Gustana Satiawan

190710455

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada keluarga besar Kaki Sabo - Dadong Santi dan Kaki Berat - Dadong Siti. Terutama untuk ayah dan ibu saya, Ketut Sutawan, S.T. dan Wayan Suarti.

I wish I can make you both proud.

Untuk teman-teman seperjuangan Universitas Atma Jaya Yogyakarta khususnya prodi Informatika yang telah membantu penulis. Thank you, guys.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir dengan judul “Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Pembeli Produk Kecantikan Menggunakan Metode Deep Learning Dengan Arsitektur *Long Short-Term Memory*” ini dengan baik.

Penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam proses penulisan laporan ini, tentunya penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang selalu membimbing dan memberikan petunjuk kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Andi Wahyu R. Emanuel, B.S.E.E., M.S.S.E., selaku dosen pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis dalam perkuliahan.
4. Bapak Thomas Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T., selaku kepala Program Studi Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu memberikan solusi terhadap permasalahan penulis dalam perkuliahan.
5. Bapak Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto SHR., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dra. Ernawati, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Pranowo, S.T., M.T., selaku kepala Laboratorium Informatika Lanjut karena telah memberikan akses fasilitas laboratorium kepada penulis untuk pembuatan penelitian ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 19 Januari 2024



Wayan Gede Gustana Satiawan

190710455

DAFTAR ISI

ANALISIS SENTIMEN TERHADAP ULASAN PEMBELI PRODUK KECANTIKAN MENGGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN ARSITEKTUR <i>LONG SHORT-TERM MEMORY</i>	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Metode Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
A. Pengolahan Bahasa Alami.....	11
B. Analisis Sentimen.....	11
C. <i>Supervised Learning</i>	11
D. Klasifikasi Biner	11
E. <i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	12
F. <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	13
G. <i>Forward dan Backward Propagation</i>	15
H. <i>Activation Function</i>	16

I. <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	17
J. <i>Application Programming Interface (API) Scraping</i>	18
K. Pengukuran Evaluasi Model.....	18
L. <i>Overfitting</i> dan <i>Underfitting</i>	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. <i>Dataset</i>	20
1. Pengumpulan <i>Dataset</i>	20
2. <i>Data Preprocessing</i>	45
3. Visualisasi Teks Ulasan	54
B. <i>Modeling</i>	55
1. Perancangan Arsitektur Model Awal.....	56
2. Pelatihan Model Awal.....	57
C. Evaluasi Performa Model Awal	58
D. <i>Hyperparameter Tuning</i>	59
E. Pelatihan dan Evaluasi Performa Model dengan <i>Hyperparameter Tuning</i>	60
F. Hasil dan Pembahasan.....	70
1. <i>Hyperparameter Tuning I</i>	70
2. <i>Hyperparameter Tuning II</i>	70
3. <i>Hyperparameter Tuning III</i>	70
4. <i>Hyperparameter Tuning IV</i>	71
BAB V IMPLEMENTASI MODEL DAN PENGUJIAN SISTEM.....	73
A. Implementasi Model.....	73
B. Implementasi Sistem	74
C. Pengujian Sistem.....	75
BAB VI PENUTUP	81
A. Kesimpulan.....	81

B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	86
A. Lazada	86
B. Sephora.....	88
C. Shopee	92
D. Sociolla.....	96
E. Tokopedia.....	100
F. Amazon	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir metode penelitian	4
Gambar 3.1 Ilustrasi klasifikasi biner dengan <i>classification threshold</i>	12
Gambar 3.2 Ilustrasi sel neuron [20].....	12
Gambar 3.3 Struktur <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) [20].....	13
Gambar 3.4 Arsitektur RNN [23]	14
Gambar 3.5 Arsitektur RNN bertipe <i>many to one</i> [23].....	15
Gambar 3.6 Ilustrasi <i>forward</i> dan <i>backward propagation</i> [24]	16
Gambar 3.7 Arsitektur LSTM [26]	17
Gambar 4.1 Fungsi <i>saveDataset</i>	20
Gambar 4.2 Fungsi <i>isProductScraped</i>	20
Gambar 4.3 Proses <i>request get</i> melalui API Lazada.....	21
Gambar 4.4 Respon JSON berisi data ulasan dari salah satu produk di Lazada...	22
Gambar 4.5 Fungsi <i>provideUrlWithParams</i>	22
Gambar 4.6 Fungsi <i>getServerResponse</i>	22
Gambar 4.7 Proses <i>request get</i> pada API Lazada dengan fungsi <i>getServerResponse</i>	23
Gambar 4.8 Fungsi <i>extractData</i>	23
Gambar 4.9 Daftar <i>dataset</i> yang berhasil tersimpan	24
Gambar 4.10 File <i>product_data.py</i>	24
Gambar 4.11 Fungsi <i>fire_scrape</i>	25
Gambar 4.12 Proses pengambilan data ulasan untuk seluruh daftar produk	25
Gambar 4.13 Proses <i>request get</i> melalui API Sephora	26
Gambar 4.14 Respon JSON berisi data ulasan dari salah satu produk di Sephora	26
Gambar 4.15 Fungsi <i>getFormattedAPIUrl</i>	27
Gambar 4.16 Fungsi <i>getServerResponse</i>	27
Gambar 4.17 Fungsi <i>extractData</i>	28
Gambar 4.18 Percobaan pemanggilan fungsi <i>getServerResponse</i> dan <i>extractData</i>	28
Gambar 4.19 Fungsi <i>getPageSum</i>	28

Gambar 4.20 Proses pengambilan data ulasan	29
Gambar 4.21 Proses <i>request get</i> melalui API Shopee.....	30
Gambar 4.22 Respon JSON berisi data ulasan dari salah satu toko di Shopee.....	30
Gambar 4.23 Fungsi <i>prepareUrl</i>	30
Gambar 4.24 Fungsi <i>getReviewList</i>	31
Gambar 4.25 Fungsi <i>generateRandomUserId</i>	31
Gambar 4.26 Fungsi <i>fireScrape</i>	32
Gambar 4.27 Proses pemanggilan fungsi <i>fireScrape</i> untuk seluruh <i>brand</i>	33
Gambar 4.28 Proses <i>request get</i> melalui API Sociolla	34
Gambar 4.29 Respon JSON proses <i>request get</i>	34
Gambar 4.30 Fungsi <i>provideURLWithParams</i>	34
Gambar 4.31 Fungsi <i>getServerResponse</i>	35
Gambar 4.32 Fungsi <i>fireScrape</i>	35
Gambar 4.33 Fungsi <i>extractData</i>	36
Gambar 4.34 Proses perulangan untuk melakukan <i>request</i> data ulasan pada API Sociolla.....	36
Gambar 4.35 Proses <i>request post</i> melalui API Tokopedia	37
Gambar 4.36 Respon JSON proses <i>request post</i>	38
Gambar 4.37 Fungsi <i>setRequestHeader</i>	38
Gambar 4.38 Fungsi <i>getReviewList</i>	38
Gambar 4.39 Respon <i>request</i> dengan menggunakan fungsi <i>getReviewList</i>	39
Gambar 4.40 Fungsi <i>extractDataFromList</i>	39
Gambar 4.41 Fungsi <i>fireScrape</i>	40
Gambar 4.42 Tangkapan layar halaman ulasan <i>brand</i> Scarlett Whitening.....	41
Gambar 4.43 Fungsi <i>getHtmlPage</i>	41
Gambar 4.44 Hasil elemen <i>html</i> dengan menggunakan fungsi <i>getHtmlPage</i>	41
Gambar 4.45 Fungsi <i>getLastPaginationNumber</i>	42
Gambar 4.46 Pengujian fungsi <i>getLastPaginationNumber</i> untuk <i>brand</i> Igun Cosmetics dan Scarlett Whitening	42
Gambar 4.47 Tangkapan layar halaman ulasan <i>brand</i> Igun Cosmetics di Tokopedia	43

Gambar 4.48 Proses perulangan untuk melakukan API <i>scraping</i>	44
Gambar 4.49 Fungsi <i>getSentimentFromRating</i>	45
Gambar 4.50 Sampel data ulasan sebelum pelabelan <i>dataset</i>	45
Gambar 4.51 Sampel data ulasan setelah pelabelan <i>dataset</i>	46
Gambar 4.52 Fungsi <i>translateEnglishReviewToBahasa</i>	46
Gambar 4.53 Sampel data ulasan dengan bahasa asing	47
Gambar 4.54 Sampel teks ulasan yang telah diterjemahkan	47
Gambar 4.55 Contoh kata-kata umum	51
Gambar 4.56 Fungsi <i>removeStopWords</i>	51
Gambar 4.57 Fungsi <i>stem_text</i>	52
Gambar 4.58 <i>Word index</i>	54
Gambar 4.59 Grafik <i>wordcloud</i> ulasan bersentimen negatif	55
Gambar 4.60 Grafik <i>wordcloud</i> ulasan bersentimen positif	55
Gambar 4.61 Grafik akurasi model awal pada data latih dan validasi	57
Gambar 4.62 Grafik eror model awal pada data latih dan validasi	58
Gambar 4.63 <i>Confusion matrix</i> model awal	58
Gambar 5.1 Impor model pada sistem web	73
Gambar 5.2 Data <i>preprocessing</i> pada sistem web	73
Gambar 5.3 Form input rating dan teks ulasan	74
Gambar 5.4 Proses pengiriman teks ulasan untuk diprediksi oleh model	74
Gambar 5.5 Proses prediksi menggunakan model	75
Gambar 5.6 Pengecekan kesesuaian antara sentimen input dengan sentimen hasil prediksi	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi penelitian.....	10
Tabel 3.1 <i>Confusion matrix</i>	19
Tabel 4.1 Rincian pendapatan <i>dataset</i>	44
Tabel 4.2 Kumpulan teks ulasan yang tidak merepresentasikan sentimen dan fungsi untuk mengatasi masalah tersebut.....	48
Tabel 4.3 Hasil pengujian fungsi <i>removeStopWords</i>	52
Tabel 4.4 Hasil pengujian fungsi <i>stem_text</i>	52
Tabel 4.5 Rasio data per sentimen	53
Tabel 4.6 Rasio <i>data splitting</i>	53
Tabel 4.7 Sampel hasil <i>tokenization</i>	54
Tabel 4.8 Konfigurasi model awal	56
Tabel 4.9 Konfigurasi <i>hyperparameter</i> pelatihan model	57
Tabel 4.10 Daftar perubahan nilai <i>hyperparameter</i> pada model	59
Tabel 4.11 Daftar perubahan rasio <i>data splitting</i>	60
Tabel 4.12 Evaluasi performa model setelah <i>hyperparameter tuning</i>	60
Tabel 4.13 Waktu pelatihan dan akurasi akhir model setelah <i>hyperparameter tuning</i>	61
Tabel 4.14 Daftar grafik akurasi pelatihan model <i>hyperparameter tuning</i>	62
Tabel 4.15 Daftar grafik eror pelatihan model <i>hyperparameter tuning</i>	66
Tabel 5.1 Pengujian fungsionalitas sistem web	76
Tabel 8.1 Daftar <i>header</i> untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Lazada	86
Tabel 8.2 Daftar konstanta untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Lazada	87
Tabel 8.3 Daftar data produk untuk pengambilan data ulasan pada <i>e-commerce</i> Lazada	87
Tabel 8.4 Daftar <i>header</i> untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Sephora	88
Tabel 8.5 Daftar konstanta untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Sephora	88

Tabel 8.6 Daftar produk untuk pengambilan data ulasan pada <i>e-commerce</i> Sephora	89
Tabel 8.7 Daftar <i>header</i> untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Shopee	92
Tabel 8.8 Daftar konstanta untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Shopee	93
Tabel 8.9 Daftar data <i>brand</i> untuk pengambilan data ulasan pada <i>e-commerce</i> Shopee	93
Tabel 8.10 Daftar <i>header</i> untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Sociolla	96
Tabel 8.11 Daftar konstanta untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Sociolla	96
Tabel 8.12 Daftar data produk untuk pengambilan data ulasan pada <i>e-commerce</i> Sociolla.....	96
Tabel 8.13 Daftar <i>header</i> untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Tokopedia	100
Tabel 8.14 Daftar <i>request body</i> untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Tokopedia.....	101
Tabel 8.15 Daftar konstanta untuk pengambilan data ulasan di <i>e-commerce</i> Tokopedia.....	102
Tabel 8.16 Daftar data <i>brand</i> untuk pengambilan data ulasan pada <i>e-commerce</i> Tokopedia.....	102
Tabel 8.17 Alamat situs penyedia <i>dataset</i> ulasan produk kecantikan dari <i>e-commerce</i> Amazon.....	105

INTISARI

Pembelian produk kosmetik melalui *e-commerce* mengalami peningkatan beberapa tahun ke belakang. Dengan fitur ulasan pada sistem *e-commerce*, pembeli dapat memberikan nilai *rating* dan teks ulasan terhadap produk yang telah dibeli. Seringkali, pembeli memberikan nilai *rating* dan teks ulasan yang tidak sejalan. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk sebuah model yang dapat mempelajari sentimen dari teks ulasan pembeli produk kecantikan menggunakan metode *deep learning* dengan arsitektur *Long Short-Term Memory* (LSTM). Model tersebut dapat digunakan untuk memvalidasi input *rating* dan teks ulasan supaya ketidaksesuaian antara kedua data tersebut dapat dicegah.

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data ulasan produk kecantikan dari beberapa *e-commerce*, meliputi Lazada, Sephora, Shopee, Sociolla, Tokopedia, dan Amazon. *Dataset* yang sudah terkumpul kemudian melewati tahap *data preprocessing*. Pada tahap ini, *dataset* melewati beberapa rangkaian proses, meliputi pelabelan *dataset*, penerjemahan teks ulasan berbahasa asing ke Bahasa Indonesia, penghapusan ulasan yang tidak sesuai, *stop word removal*, *stemming*, *data splitting*, dan *tokenization*. *Dataset* kemudian digunakan untuk melatih model pada tahap pelatihan model. Model yang telah dilatih kemudian dievaluasi untuk mendapatkan skor *specificity* dan *recall*. Untuk mendapatkan model dengan evaluasi yang paling optimal, model tersebut diproses pada tahap *hyperparameter tuning*. Tahapan terakhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengimplementasikan model dengan evaluasi paling optimal ke dalam sistem web.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *deep learning* berarsitektur LSTM dapat digunakan untuk analisis sentimen terhadap ulasan pembeli dengan Bahasa Indonesia. Model yang paling optimal mendapatkan skor evaluasi performa *specificity* dan *recall* masing-masing sebesar 0,945 dan 0,909.

Kata Kunci: analisis sentimen, *deep learning*, evaluasi performa model, *hyperparameter tuning*, *Long Short-Term Memory*.