

Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.

Pemrograman Sistem Cerdas

Pemrograman Sistem Cerdas
Dengan Data Teks
(*Natural Language Processing*)

1



Pemrograman Sistem Cerdas

**Pemrograman Sistem Cerdas
Dengan Data Teks**
(Natural Language Processing)

1

Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.

PEMROGRAMAN SISTEM CERDAS 1
Pemrograman Sistem Cerdas Dengan Data Teks (*Natural Language Processing*)

Penulis :
Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

ISBN : 978-623-127-717-6 (jil.1)
E-ISBN : 978-623-127-719-0 (jil.1 PDF)

Copyright © Februari 2026

Ukuran: 15.5 cm x 23 cm; Hal: xii + 342

Isi merupakan tanggung jawab penulis.
Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Desainer sampul : Muhammad Ridho Naufal

Penata isi : Muhammad Ridho Naufal

Cetakan I, Maret 2026

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

CV. Literasi Nusantara Abadi

Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11 Merjosari

Kecamatan Lowokwaru Kota Malang

Telp : +6285887254603, +6285841411519

Email: penerbitlitnus@gmail.com

Web: www.penerbitlitnus.co.id

Anggota IKAPI No. 209/JTI/2018

Kata Pengantar

Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, hanya atas rahmat dan hidayahNyalah akhirnya buku ajar ini dapat terselesaikan.

Buku ajar ini digunakan sebagai bahan untuk kegiatan pemberlajaran mata kuliah Pemrograman Sistem Cerdas 1 sebagai mata kuliah di Program Studi Sarjana Terapan Informatika, Politeknik Harapan Bersama.

Buku ajar ini masih jauh dari sempurna, namun penyusun berharap buku ajar ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa. Saran dan kritik sangat diharapkan untuk perkembangan selanjutnya.

Tegal, 30 September 2022

Penyusun

Daftar Isi

Kata Pengantar iii

Daftar Isi v

1 Pengantar Pemrosesan Bahasa Alami..... 1

1.1 Artificial Intelligence (AI) 3

1.1.1 Disiplin Ilmu Artificial Intelligence (AI)..... 4

1.1.2 Perbedaan AI Programming dengan Normal Programming... 8

1.2 Pemrosesan Bahasa Alami..... 9

1.2.1 Sejarah Pemrosesan Bahasa Alami..... 11

1.2.2 Disiplin Ilmu Pemrosesan Bahasa Alami 14

1.2.3 Sub Domain Pemrosesan Bahasa Alami 15

1.2.4 Aplikasi Berbasis Pemrosesan Bahasa Alami..... 17

Ringkasan Materi 1 20

Latihan Soal Materi 1 22

2 Pemrosesan Bahasa Alami Menggunakan Python..... 23

2.1 Pengenalan Python 25

2.2 Google Colaboratory 26

2.3 Utilitas Python untuk NLP..... 40

2.3.1 Operasi File .csv 40

 Kode Operasi File. csv 40

2.3.2 Pandas library 41

 Kode Pandas Library 42

2.3.3 String Methods 44

Kode String Methods	45
2.3.4 re Library.....	46
Kode re Library	46
2.3.5 NLTK Library.....	48
Kode NLTK Library.....	49
2.3.6 Scikit-learn Library	51
Kode Scikit-learn Library.....	52
Ringkasan Materi 2	53
Latihan Soal Materi 2	54
Eksperimen Materi 2	54
 3 Langkah Pemrosesan Bahasa Alami.....	57
3.1 Problem Scoping.....	60
3.2 Data Acquisition	60
3.3 Data Exploration.....	62
3.3.1 Building Dataset	63
3.3.2 Preprocessing.....	63
3.3.3 Feature Extraction atau <i>Vectorization</i>	64
3.4 Modeling	65
3.5 Evaluation.....	66
3.6 Deployment.....	69
Ringkasan Materi 3	70
Latihan Soal Materi 3	73
 4 Pembuatan <i>Datasets</i>.....	75
4.1 <i>Datasets</i>	77
4.2 <i>Crawling</i>	79
4.2.1 Tweepy	80

Kode Crawling Menggunakan Tweepy	81
4.3 <i>Scraping</i>	85
4.3.1 Twint.....	85
Kode Scraping Menggunakan Twint	86
4.3.2 BeautifulSoup	89
Kode Scraping Menggunakan BeautifulSoup	90
4.3.3 Selenium	93
Kode Scraping Menggunakan Selenium	94
4.3.4 Googleplay Scraper	96
Kode Scraping Menggunakan Googleplay Scraper	97
4.4 <i>Labeling</i>	100
Ringkasan Materi 4	102
Latihan Soal Materi 4	104
Eksperimen Materi 4	105
 5 Text Preprocessing	 107
5.1 Pra pengolahan Teks (Text Preprocessing).....	109
5.2 <i>Case Folding</i>	111
Kode Untuk Melakukan Casefolding	112
5.3 <i>Filtering</i>	114
Kode Untuk Melakukan Filtering	114
5.4 <i>Tokenization</i>	116
Kode Untuk Melakukan Tokenization	118
5.5 <i>Slangword Conversion</i>	118
Kode Untuk Melakukan Slang Word Conversion.....	120
5.6 <i>Stopword Removal</i>	121
Kode Untuk Melakukan Stopword Removal	122

5.7 <i>Stemming</i>	126
Kode Untuk Melakukan Stemming	127
5.8 <i>Padding</i>	128
Kode Untuk Melakukan Padding	129
Ringkasan Materi 5	130
Latihan Soal Materi 5	132
Eksperimen Materi 5	132
 6 Feature Extraction untuk Classical Machine Learning	135
6.1 Transforming Text into Data Structures.....	137
6.2 Counvectorizer	139
Kode Untuk Menggunakan Counvectorizer	140
6.3 Bag of Word.....	141
Kode Untuk Membuat Bag of Word	143
6.4 N-gram.....	151
6.4.1 Max Feature.....	151
6.4.2 Min_df dan Max_df threshold	152
Kode Untuk Menggunakan N-gram	153
6.5 TF-IDF	156
6.5.1 Term Frequency (TF)	157
6.5.2 IDF (Inverse Document Frequency).....	157
6.5.3 Limitasi TF-IDF	158
Kode Untuk Menggunakan TF-IDF.....	159
Ringkasan Materi 6	163
Latihan Soal Materi 6	164
Eksperimen Materi 6	165

7 Word Embedding untuk Deep Learning.....	167
7.1 Word Embedding.....	169
7.2 Word2Vec	170
7.2.1 Arsitektur Word2Vec	173
7.2.2 Metode Evaluasi Word2Vec.....	191
7.3 Dimensi Word2Vec.....	192
Kode Untuk Melakukan Pre-Trainde Word2Vec	193
Ringkasan Materi 7	201
Latihan Soal Materi 7	202
Eksperimen Materi 7	202
 8 Text Classification	 203
8.1 Teks Klasifikasi.....	205
8.2 Implementasi Teks Klasifikasi.....	206
8.3 <i>Sentiment Analysis</i>	208
8.4 Pemodelan <i>Sentiment Analysis</i>	211
8.4.1 Splitting Datasets.....	211
Kode Untuk Melakukan Spliting Datasets	213
8.4.2 Training dan Testing	213
Kode Untuk Melakukan Training Menggunakan Naïve Bayes...	214
8.4.3 Evaluation.....	216
8.4.3.1 Cross Validation	216
8.4.3.2 Overfitting dan Underfitting.....	217
8.4.3.3 Confusion Matrix	218
Kode Untuk Menghitung Confussion Matrix	222
8.4.4 Deployment.....	222
Kode Untuk Deployment Model.....	222

Ringkasan Materi 8	223
Latihan Soal Materi 8	225
9 Sentiment Analysis dengan Classical Machine Learning ..	226
9.1 Hasil Pembuatan dataset	231
9.2 Hasil Preprocessing	233
9.3 Hasil Feature Extraction	241
9.4 Hasil Splitting Data	242
9.5 Pemodelan menggunakan Machine Learning	242
9.6 Hasil Evaluasi	244
Ringkasan Materi 9	246
Latihan Soal Materi 9	246
Eksperimen Materi 9	247
10 Sentiment Analysis dengan Deep Learning.....	249
10.1 Hasil Pembuatan dataset	255
10.2 Hasil Preprocessing	256
10.3 Hasil Word2Vec	260
10.4 Hasil Splitting Data	261
10.5 Pemodelan menggunakan Deep Learning	261
10.6 Hasil Evaluasi	263
Ringkasan Materi 10	265
Latihan Soal Materi 10	266
Eksperimen Materi 10	266
11 Aplikasi Sentiment Analysis di Flask	267
11.1 Flask	269

11.2	Deployment Model	270
	Kode Deployment Model.....	270
11.3	Membuat Database.....	282
11.4	Implementasi Model.....	284
	Kode Implementasi Model dan Visualisasi Data	285
	Ringkasan Materi 11.....	287
	Latihan Materi 11.....	288
	Eksperimen Materi 11.....	288
12	Chatbot Berbasis Kecerdasan Buatan	289
12.1	Pengantar Chatbot	291
12.2	Sejarah Chatbot	293
12.3	Aplikasi Berbasis Chatbot	295
12.4	Rule-Based Chatbor vs AI Chatbot.....	296
12.5	Chatbot Conversation Framework.....	299
	Ringkasan Materi 12.....	310
	Latihan Materi 12.....	313
13	Chatbot Kecerdasaan Buatan di Flask.....	315
	Ringkasan Materi 13.....	330
	Latihan Materi 13.....	332
	Eksperimen Materi 13.....	333
	Daftar Pustaka.....	335



1 Pengantar Pemrosesan Bahasa Alami

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Materi yang dibahas pada bab ini meliputi pengenalan konsep dasar Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing/NLP*) yang mencakup bagaimana komputer dapat memahami, menginterpretasi, dan memproduksi bahasa manusia. Pembahasan sejarah perkembangan NLP dan evolusi teknologi yang mendorong kemajuan NLP.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar dan teknik pemrosesan bahasa alami dengan runtut setelah mempelajari konsep pemrosesan bahasa alami.

Sub-CPMK

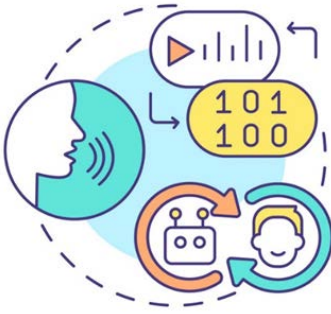
1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar dan ruang lingkup Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing/NLP*) serta sejarah perkembangannya.
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi tantangan dalam pemrosesan bahasa manusia dan menganalisis dampaknya terhadap berbagai aplikasi teknologi.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan peran dan pentingnya Pemrosesan Bahasa Alami dalam memecahkan masalah-masalah kompleks di berbagai bidang.

Relevansi

Bab ini sangat relevan karena memberikan pemahaman awal yang penting tentang NLP dalam konteks teknologi modern. Memahami konsep-konsep dasar NLP merupakan fondasi yang diperlukan untuk menjelajahi topik-topik yang lebih kompleks dalam pemrosesan bahasa alami, seperti analisis sentimen, chatbot, dan penerjemahan otomatis.

Petunjuk Pembelajaran

1. Bacalah dengan seksama materi yang disajikan dalam bab, dan catat konsep-konsep utama yang dijelaskan.



2 Pemrosesan Bahasa Alami Menggunakan Python

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Materi yang dibahas pada bab ini meliputi pengenalan konsep dasar bahasa Python. Pembahasan dasar pemrograman Python, *library* Python, dan teknik-teknik dasar yang dibutuhkan dalam membuat Program Python untuk proyek NLP.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar dan teknik pemrosesan bahasa alami dengan runtut setelah mempelajari konsep pemrosesan bahasa alami.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi ciri khas dari bahasa Python serta keunggulan dan kekurangannya.
2. Mahasiswa terampil dalam menggunakan alat-alat yang diperlukan untuk melakukan pemrograman Python dalam pemrosesan data teks.
3. Mahasiswa dapat mengimplementasikan dasar pemrograman Python yang digunakan dalam NLP.

Relevansi

Bab ini memberikan pemahaman praktis tentang bagaimana menerapkan konsep NLP menggunakan salah satu bahasa pemrograman yang paling populer dan kuat saat ini, yaitu Python. Kemampuan untuk menggunakan Python dalam NLP penting untuk pengembangan aplikasi berbasis NLP seperti chatbot, teks analisis, dan mesin penerjemah otomatis.

Petunjuk Pembelajaran

1. Pelajari dengan seksama materi yang disajikan dalam bab dan praktekkan langsung menggunakan Python.
2. Buatlah proyek-proyek sederhana yang mengimplementasikan teknik-teknik NLP menggunakan Python.



3 Langkah Pemrosesan Bahasa Alami

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Materi yang dibahas pada bab ini meliputi langkah-langkah dalam mengerjakan proyek berbasis NLP secara general. Selanjutnya, langkah-langkah ini dibahas satu per satu terkait perannya serta metode dalam langkah tersebut dan perannya dalam mengerjakan proyek berbasis NLP. Langkah-langkah tersebut dimulai dari *problem scoping*, *data acquisition*, *data exploration*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar dan teknik pemrosesan bahasa alami dengan runtut setelah mempelajari konsep pemrosesan bahasa alami.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat menjelaskan langkah-langkah dasar dalam pemrosesan bahasa alami seperti *data acquisition*, *data exploration*, *modeling* dan lain-lain.
2. Mampu mengidentifikasi peran masing-masing langkah dalam memahami dan memanipulasi teks pada pemrosesan bahasa alami.

Relevansi

Bab ini sangat relevan karena memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana komputer dapat memproses dan memahami teks bahasa alami. Memahami langkah-langkah ini penting dalam pengembangan berbagai aplikasi NLP

Petunjuk Pembelajaran

1. Pelajari dengan teliti setiap langkah yang dibahas dalam bab ini, dan pahami bagaimana masing-masing langkah berkontribusi pada pemrosesan teks.
2. Buatlah studi kasus yang melibatkan penerapan teknik-teknik ini dalam konteks aplikasi nyata, dan terapkan pengetahuan yang Anda dapatkan dalam memecahkan masalah tersebut.



4 Pembuatan *Datasets*

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab "Pembuatan Dataset NLP" membahas tentang pentingnya dataset dalam pengembangan model pemrosesan bahasa alami (NLP) dan langkah-langkah yang diperlukan untuk membuat dataset yang baik. Ini mencakup metode pengumpulan data (crawling, scraping, atau lainnya), teknik pengolahan data, prinsip-prinsip etika dalam penggunaan dataset untuk penelitian NLP, serta anotasi atau pelabelan data.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem NLP sederhana dengan baik dan benar setelah mempelajari pemrograman dalam NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat menjelaskan pentingnya pembuatan dataset yang baik dalam pengembangan model NLP.
2. Mahasiswa mampu merancang dan membuat dataset yang sesuai untuk berbagai aplikasi NLP.
3. Mahasiswa mahir dalam menangani masalah kualitas data dan melaksanakan prinsip-prinsip privasi dan etika dalam pengumpulan dataset.

Relevansi

Bab ini sangat relevan karena memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana membuat dataset yang baik dalam konteks pemrosesan bahasa alami. Dataset yang berkualitas dan representatif sangat penting untuk melatih dan mengevaluasi model NLP yang akurat dan dapat diandalkan.

Petunjuk Pembelajaran

1. Pahami dengan baik pentingnya dataset dalam pengembangan model NLP, dan kenali berbagai jenis dataset yang biasa digunakan dalam penelitian NLP.



5 Text Preprocessing

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab "Text Preprocessing" membahas tentang tahapan penting dalam pemrosesan teks sebelumnya digunakan dalam analisis atau pemodelan. Ini mencakup teknik-teknik seperti pembersihan data, tokenisasi, normalisasi, dan penghapusan kata-kata tidak penting untuk mempersiapkan teks untuk analisis lebih lanjut.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem NLP sederhana dengan baik dan benar setelah mempelajari pemrograman dalam NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat mengevaluasi dan memilih teknik preprocessing yang sesuai untuk dataset dan tujuan analisis tertentu.
2. Mahasiswa terampil dalam membuat kode program untuk melakukan proses *text preprocessing*.

Relevansi

Bab ini relevan karena memberikan pemahaman yang mendalam tentang pentingnya preprocessing dalam analisis teks dan pemrosesan bahasa alami secara umum. Teknik preprocessing yang efektif adalah langkah pertama yang penting dalam mempersiapkan data teks untuk berbagai aplikasi NLP.

Petunjuk Pembelajaran

1. Pelajari dengan cermat setiap teknik preprocessing yang dibahas dalam bab ini, dan pahami tujuan serta efeknya terhadap data teks.
2. Lakukan latihan-latihan praktis menggunakan bahasa pemrograman yang Anda kuasai (misalnya Python) untuk menerapkan teknik-teknik preprocessing pada dataset teks yang relevan.



Feature Extraction untuk Classical Machine Learning

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab ini membahas tentang proses ekstraksi fitur dari teks dalam konteks pembelajaran mesin klasik. Ini melibatkan transformasi teks menjadi representasi numerik yang dapat dipahami oleh algoritma pembelajaran mesin klasik seperti Naive Bayes atau SVM.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem NLP sederhana dengan baik dan benar setelah mempelajari pemrograman dalam NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat mengevaluasi dan memilih representasi fitur yang paling sesuai untuk dataset dan tujuan analisis tertentu.
2. Mahasiswa mampu menerapkan teknik-teknik ekstraksi fitur khusus untuk teks dalam kode program.

Relevansi

Pembahasan ini relevan karena memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana mengubah teks menjadi fitur numerik yang dapat digunakan dalam algoritma pembelajaran mesin klasik. Representasi fitur yang baik sangat penting untuk memaksimalkan kinerja model pada tugas-tugas seperti klasifikasi teks atau analisis sentimen.

Petunjuk Pembelajaran

1. Pelajari dengan teliti berbagai teknik ekstraksi fitur yang umum digunakan dalam pembelajaran mesin klasik.
2. Terapkan teknik-teknik tersebut dalam bahasa pemrograman yang dipilih (misalnya Python) untuk melakukan ekstraksi fitur dari dataset teks yang relevan.
3. Lakukan eksperimen dengan berbagai teknik dan parameter untuk mengevaluasi kinerja model yang dihasilkan dengan representasi fitur yang berbeda.



7 Word Embedding untuk Deep Learning

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Pembahasan dari bab ini meliputi konsep dan teknik word embedding dalam konteks deep learning. Ini mencakup cara representasi kata-kata sebagai vektor numerik dalam ruang berdimensi rendah, yang memungkinkan model deep learning untuk memahami makna dan hubungan antar kata secara lebih baik.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem NLP sederhana dengan baik dan benar setelah mempelajari pemrograman dalam NLP.

Sub-CPMK

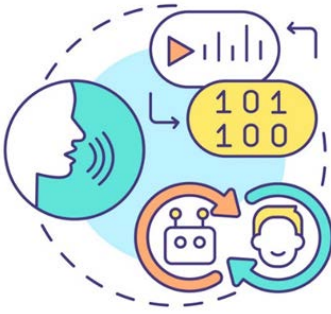
1. Mahasiswa dapat mengevaluasi dan memilih word embedding yang paling sesuai untuk dataset dan tujuan analisis tertentu.
2. Mahasiswa mampu menerapkan teknik-teknik word embedding dalam kode program.

Relevansi

Relevansi dari bab ini adalah memberikan pemahaman yang mendalam tentang cara menghasilkan representasi kata-kata yang kaya dan informatif untuk digunakan dalam model deep learning. Word embedding adalah teknik penting dalam NLP modern dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pemrosesan bahasa alami, analisis teks, dan penerjemahan otomatis.

Petunjuk Pembelajaran

1. Telusuri dengan cermat konsep dan teknik word embedding yang dibahas dalam bab ini, dan pahami bagaimana mereka bekerja.
2. Lakukan eksperimen dengan menerapkan teknik-teknik word embedding dalam proyek-proyek atau studi kasus yang relevan dalam bahasa pemrograman yang dipilih (misalnya Python). Pelajari dan bandingkan kinerja model deep learning



8 Text Classification

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab ini membahas tentang konsep dasar dan teknik dalam klasifikasi teks, di mana teks diklasifikasikan ke dalam kategori atau label tertentu berdasarkan isinya. Ini mencakup pemahaman tentang berbagai pendekatan klasifikasi teks, termasuk pembelajaran mesin klasik dan pendekatan berbasis deep learning.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa terampil menggunakan teknik-teknik NLP untuk menyelesaikan proyek berbasis NLP yang implementatif setelah mempelajari tahapan dalam membangun aplikasi berbasis NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa mampu mendefinisikan konsep dasar klasifikasi teks dan berbagai metode pendekatannya.

2. Mampu terampil menerapkan teknik-teknik klasifikasi teks menggunakan pembelajaran mesin klasik dan deep learning.

Relevansi

Bab ini sangat relevan karena memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana menerapkan teknik-teknik klasifikasi teks dalam berbagai aplikasi NLP seperti analisis sentimen, klasifikasi dokumen, atau pengenalan entitas.

Petunjuk Pembelajaran

1. Telusuri dengan cermat konsep dan teknik klasifikasi teks yang dibahas dalam bab ini, dan pahami kelebihan dan kekurangannya.
2. Lakukan latihan-latihan praktis menggunakan bahasa pemrograman yang dipilih (misalnya Python) untuk menerapkan teknik-teknik klasifikasi teks pada dataset yang relevan.
3. Buatlah studi kasus atau proyek kecil yang melibatkan penerapan teknik-teknik klasifikasi teks dalam konteks aplikasi nyata, dan terapkan pengetahuan yang Anda dapatkan untuk membangun model klasifikasi teks yang efektif.



9 Sentiment Analysis dengan Classical Machine Learning

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab "Proyek Sentiment Analysis dengan Deep Learning" membahas langkah-langkah praktis dalam mengimplementasikan analisis sentimen menggunakan deep learning. Ini mencakup proses pengumpulan data, preprocessing, pemodelan menggunakan jaringan saraf tiruan (neural networks), evaluasi, dan peningkatan model untuk melakukan analisis sentimen pada teks.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa terampil menggunakan teknik-teknik NLP untuk menyelesaikan proyek berbasis NLP yang implementatif setelah mempelajari tahapan dalam membangun aplikasi berbasis NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi langkah-langkah praktis dalam mengimplementasikan analisis sentimen menggunakan metode klasik dalam pembelajaran mesin.
2. Mahasiswa terampil dalam membangun, mengevaluasi, dan meningkatkan model klasifikasi untuk melakukan analisis sentimen pada data teks.

Relevansi

Bab ini sangat relevan karena memberikan panduan praktis bagi pembaca untuk mengimplementasikan analisis sentimen menggunakan teknik deep learning. Deep learning telah menjadi pendekatan yang populer dalam analisis sentimen karena kemampuannya dalam menangani data teks yang kompleks dan non-linear.

Petunjuk Pembelajaran

1. Telusuri dengan cermat langkah-langkah yang dibahas dalam bab ini, dan pahami bagaimana menerapkannya dalam konteks proyek analisis sentimen menggunakan deep learning.
2. Lakukan latihan-latihan praktis dengan menggunakan bahasa pemrograman yang dipilih (misalnya Python dan framework



10 Sentiment Analysis dengan Deep Learning

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab "Proyek Sentiment Analysis dengan Classical Machine Learning" membahas tentang langkah-langkah praktis dalam mengimplementasikan analisis sentimen menggunakan metode klasik dalam pembelajaran mesin. Ini mencakup proses pengumpulan data, preprocessing, pemodelan, evaluasi, dan peningkatan model untuk melakukan analisis sentimen pada teks.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa terampil menggunakan teknik-teknik NLP untuk menyelesaikan proyek berbasis NLP yang implementatif setelah mempelajari tahapan dalam membangun aplikasi berbasis NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi langkah-langkah praktis dalam mengimplementasikan analisis sentimen menggunakan metode deep learning.
2. Mahasiswa terampil dalam membangun, mengevaluasi, dan meningkatkan model klasifikasi untuk melakukan analisis sentimen pada data teks.

Relevansi

Bab ini sangat relevan karena memberikan panduan praktis bagi pembaca untuk mengimplementasikan analisis sentimen dalam konteks pembelajaran mesin klasik. Analisis sentimen penting dalam memahami sentimen pengguna terhadap produk, layanan, atau isu tertentu, dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis atau pemantauan merek.

Petunjuk Pembelajaran

1. Telusuri dengan cermat langkah-langkah yang dibahas dalam bab ini, dan pahami bagaimana menerapkannya dalam konteks proyek analisis sentimen.
2. Lakukan latihan-latihan praktis dengan menggunakan bahasa pemrograman yang dipilih (misalnya Python) untuk



11 Aplikasi Sentiment Analysis di Flask

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab "Aplikasi Sentiment Analysis di Flask" membahas tentang bagaimana mengintegrasikan model analisis sentimen yang telah dibuat ke dalam aplikasi web menggunakan kerangka kerja Flask. Ini mencakup langkah-langkah untuk membuat antarmuka pengguna sederhana yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan teks dan mendapatkan hasil analisis sentimen secara langsung.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa terampil menggunakan teknik-teknik NLP untuk menyelesaikan proyek berbasis NLP yang implementatif setelah mempelajari tahapan dalam membangun aplikasi berbasis NLP.

Sub-CPMK

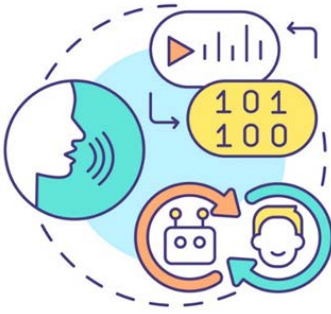
1. Memahami cara mengintegrasikan model analisis sentimen ke dalam aplikasi web menggunakan Flask.
2. Mampu membuat antarmuka pengguna sederhana untuk melakukan input teks dan menampilkan hasil analisis sentimen.
3. Dapat menyajikan hasil analisis sentimen secara visual kepada pengguna melalui aplikasi web yang dibangun.

Relevansi

Bab ini relevan karena memberikan panduan praktis bagi pembaca untuk menerapkan model analisis sentimen dalam konteks aplikasi web menggunakan Flask. Sentiment analysis merupakan fitur yang sangat berguna dalam aplikasi web, terutama dalam konteks analisis umpan balik pengguna atau pemantauan sentimen merek.

Petunjuk Pembelajaran

1. Telusuri dengan cermat langkah-langkah yang dibahas dalam bab ini, dan pahami bagaimana menerapkannya dalam konteks pembuatan aplikasi web menggunakan Flask.
2. Lakukan latihan-latihan praktis dengan menggunakan Flask dan bahasa pemrograman Python untuk membuat aplikasi sederhana yang menerapkan model analisis sentimen.



13 Chatbot Kecerdasaan Buatan di Flask

Pendahuluan

Pokok-Pokok Materi

Bab "Chatbot Kecerdasaan Buatan di Flask" membahas tentang pembuatan chatbot menggunakan kecerdasan buatan dan mengintegrasikannya ke dalam aplikasi web menggunakan kerangka kerja Flask. Ini mencakup langkah-langkah untuk membangun, melatih, dan mengintegrasikan model chatbot ke dalam aplikasi web, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan chatbot melalui antarmuka web yang sederhana.

Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa terampil menggunakan teknik-teknik NLP untuk menyelesaikan proyek berbasis NLP yang implementatif setelah mempelajari tahapan dalam membangun aplikasi berbasis NLP.

Sub-CPMK

1. Mahasiswa mampu merancang, melatih, dan mengintegrasikan chatbot ke dalam aplikasi web menggunakan Flask.
2. Mahasiswa terampil dalam mengimplementasikan logika chatbot dan mempersiapkan data untuk pelatihan chatbot.
3. Mahasiswa dapat membuat antarmuka web sederhana yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan chatbot secara langsung.

Relevansi

Pembahasan ini sangat relevan karena memberikan panduan praktis bagi pembaca untuk mengembangkan chatbot yang cerdas dan menarik dalam konteks aplikasi web menggunakan Flask. Chatbot merupakan fitur yang semakin populer dalam aplikasi web, memungkinkan interaksi yang lebih manusiawi antara pengguna dan aplikasi.

Petunjuk Pembelajaran

1. Telusuri dengan cermat langkah-langkah yang dibahas dalam bab ini, dan pahami bagaimana menerapkannya dalam konteks pembuatan chatbot di aplikasi web menggunakan Flask.

Daftar Pustaka

- Aditya, P., Azzahra, A., & Wijaya, A. (2023). Analisis Sentimen Pemain Subway Surf Melalui Metode Naive Bayes Menurut Ulasan Play Store. *Jurnal Ilmiah Sistem ...*, 3(2), 267–275. <https://www.simasi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/51%0Ahttps://www.simasi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/download/51/52>
- Af'idah, D. I., Dairoh, D., Handayani, S. F., Pratiwi, R. W., & Sari, S. I. (2022). Sentimen Ulasan Destinasi Wisata Pulau Bali Menggunakan Bidirectional Long Short Term Memory. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(3), 607–618. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1402>
- Almustaqim, A., & Toscani, A. N. (2022). Perancangan Sistem Chatbot Sebagai Virtual Assistant Pada Pt. Everbright Jambi. *Skanika*, 5(2), 228–239. <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i2.2953>
- Amartiwi, U. (2022). *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pengaruh Pelatihan dan Artificial Intelligence for Social Impact untuk Mahasiswa Program Kampus Merdeka. 1*, 889–898. <https://journal.sinergicendikia.com/index.php/emp889://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

- Anindyati, L. (2023). Analisis dan Perancangan Aplikasi Chatbot Menggunakan Framework Rasa dan Sistem Informasi Pemeliharaan Aplikasi (Studi Kasus: Chatbot Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Astra). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(2), 291–300. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20231026409>
- Bojanowski, P., Grave, E., Joulin, A., & Mikolov, T. (2017). Transactions of the Association for Computational Linguistics. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 5, 135–146. <https://transacl.org/ojs/index.php/tacl/article/view/999>
- Budianto, A. J., & Saian, P. O. N. (2023). Pengembangan Modul Inventory Management pada Aplikasi Master Distribution Centre System Menggunakan Framework Flask di PT XYZ. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 7(2), 201–207. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i2.714>
- Dhewayani, F. N., Amelia, D., Alifah, D. N., Sari, B. N., & Jajuli, M. (2022). Implementasi K-Means Clustering untuk Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Kebakaran Menggunakan Model CRISP-DM. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 12(1), 64–77. <https://doi.org/10.34010/jati.v12i1.6674>

- Giménez, M., Palanca, J., & Botti, V. (2020). Semantic-based padding in convolutional neural networks for improving the performance in natural language processing. A case of study in sentiment analysis. *Neurocomputing*, 378(February), 315–323. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.08.096>
- Goldberg, Y., & Levy, O. (2014). *word2vec Explained: deriving Mikolov et al.'s negative-sampling word-embedding method*. 2, 1–5. <http://arxiv.org/abs/1402.3722>
- Harahap, D. W., Fitria, L., Informatika, T., & Samudra, T. U. (2020). *APLIKASI CHATBOT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE DIALOGFLOW*. 01(01), 1–7.
- Herianto, & Pradityo, K. (2015). *SISTEM CHATBOT UNTUK MEMBANTU DIAGNOSA KERUSAKAN SISTEM KOMPUTER*. 1–11.
- Hidayatullah, & Ma'arif, M. R. (2016). Pre-processing Tasks in Indonesian Twitter Messages. *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1), 3–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Iqbal, T., & Qureshi, S. (2022). The survey: Text generation models in deep learning. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(6), 2515–2528. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.04.001>

- Ivanedra, K., & Mustikasari, M. (2019). The Implementation of Text Summarization With Abstractive Techniques Using Recurrent Neural Network Method. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(4), 377–382. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961067>
- Johri, P., Khatri, S. K., Al-Taani, A. T., Sabharwal, M., Suvanov, S., & Kumar, A. (2021). Natural Language Processing: History, Evolution, Application, and Future Work. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 167, Nomor January). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9712-1_31
- Karamitsos, I., Albarhami, S., & Apostolopoulos, C. (2020). *Applying DevOps Practices of Continuous Automation for Machine Learning*. 1–15.
- Ke, Z., Sheng, J., Li, Z., Silamu, W., & Guo, Q. (2021). Knowledge-Guided Sentiment Analysis Via Learning From Natural Language Explanations. *IEEE Access*, 9, 3570–3578. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3048088>
- Kedia, A., & Rasu, M. (2020). Hands-On - Python Natural Language Processing. In *Packt Publishing*.

- Lathifah, L., Handoyo, E., & Adi Soetrisno, Y. A. (2021). Sistem Crawling Data Instrumen Akreditasi Berbasis Selenium Dan Pandas. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(1), 84–91. <https://doi.org/10.14710/transient.v10i1.84-91>
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. *1st International Conference on Learning Representations, ICLR 2013 - Workshop Track Proceedings*, 1–12.
- Nelson, M. J., & Hoover, A. K. (2020). Notes on Using Google Colaboratory in AI Education. *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE*, 533–534. <https://doi.org/10.1145/3341525.3393997>
- Prasetyo, V. R., Mercifia, M., Averina, A., Sunyoto, L., & Budiarto, B. (2022). Prediksi Rating Film Pada Website Imdb Menggunakan Metode Neural Network. *Network Engineering Research Operation*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.21107/nero.v7i1.268>
- Que, V. K. S., Iriani, A., & Purnomo, H. D. (2020). Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 9(2), 162–170. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i2.102>

- Rahma, I. A., Suadaa, L. H., Timur, J., & Korespondensi, P. (2023). *Penerapan Text Augmentation Untuk Mengatasi Data Yang Tidak Seimbang Pada Klasifikasi Teks Berbahasa Indonesia Studi Kasus: Deteksi Judul Clickbait Dan Komentar Hate Speech*. *Application of Text Augmentation To Handling Imbalanced Data Problem in Indonesia*. 10(6), 1329–1340. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2023107325>
- Rong, X. (2014). *word2vec Parameter Learning Explained*. 1–21. <http://arxiv.org/abs/1411.2738>
- Shabira, D., Madenda, S., Hafiz Akbar Maulana Siagian, A., Riyanto, S., Studi Magister Manajemen Sistem Informasi, P., Gunadarma, U., & Riset dan Inovasi Nasional, B. (2023). MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database Deteksi Seksisme Online menggunakan Support Vector Machine dan Naïve Bayes. *Journal MIND Journal / ISSN*, 8(2), 254–266. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v8i2.254-266>
- Solekhah, M. (2023). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligent CUBATBOT (Culture Balinese Chatbot) Sebagai Informasi Kebudayaan Bali. *Krepa: Kreativitas Pada Abdimas*, 1(2), 90–100.

Telnoni, P. A. (2021). Pelabelan Data Dengan Latent Dirichlet Allocation dan K-Means Clustering pada Data Twitter Menggunakan Bahasa Indonesia. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, 7(2), 885. <http://journals.telkomuniversity.ac.id/jett/article/view/3442>

Usman, M. (2019). Fakultas ilmu komputer. *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 10, 2.

Yusuf Syam, M., Fitri Ramadani, E., Yoga Pudya Ardhana, V., M Sampetoding, E. A., Syahril, M., Sanda Manapa, E., & Mardzuki, R. (2022). Prediksi Flight Delay Berbasis Algoritma Neural Network. *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering*, 2(1), 26–30. <https://djournals.com/jieee>



Pemrograman Sistem Cerdas

Pemrograman Sistem Cerdas
Dengan Data Teks
(*Natural Language Processing*)

1

Pemrograman biasa atau Normal Programming merupakan pemrograman yang mendefinisikan instruksi yang cara kerjanya terdiri dari input, proses/program dan output. Pemrograman biasa ini berbasis pada algoritma yaitu sekumpulan instruksi atau langkah-langkah yang dituliskan secara sistematis dan digunakan untuk menyelesaikan masalah atau persoalan logika. Pemrograman biasa ini digunakan untuk memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan secara manual atau dalam waktu yang singkat. Beda halnya dengan AI programming atau pemrograman sistem cerdas, pada pemrograman ini sistem atau komputer tidak hanya untuk melaksanakan instruksi tetapi dilatih agar dapat memiliki pengetahuan sehingga dapat memproses data sendiri atau menyelesaikan suatu permasalahan sendiri. Cara kerja dari sistem cerdas terdiri dari input yang berupa dataset dan output (label), proses berupa latihan atau pembelajaran, dan outputnya berupa proses atau program yang kemudian diuji sehingga menghasilkan akurasi. Output program pada pemrograman sistem cerdas ini biasa disebut dengan model.

Bahasa merupakan alat komunikasi yang terorganisasi dalam bentuk satuan satuan, seperti kata, kelompok kata, klausa, dan kalimat yang diungkapkan baik secara lisan maupun tulis. "The system of human communication by means of a structured arrangement of sounds (or written representation) to form larger units, eg. Morphemes, words, sentences" (Richards, Platt & Weber, 1985: 153).

Bahasa alami sendiri merupakan bahasa manusia yang berevolusi, sehingga memungkinkan manusia untuk berkomunikasi lebih efisien dengan kelompoknya. Perkembangan Bahasa semakin dipercepat oleh pertumbuhan manusia, karena informasi penting sekarang dapat didokumentasikan dan direproduksi, sehingga menghilangkan kebutuhan untuk menghafal.

Natural Language Processing (NLP) merupakan salah satu cabang ilmu Artificial Intelligence (AI) yang berfokus pada pengolahan bahasa alami. Natural Language Processing (NLP) adalah bidang penelitian interdisipliner yang bertujuan untuk memahami dan memproses Bahasa manusia. Para ilmuwan telah mengerjakan penelitian tentang cara membuat komputer memahami dan memanipulasi Bahasa alami.

litrus. Penerbit



literasinusantaraofficial@gmail.com
www.penerbitlitrus.co.id
Literasi Nusantara
literasinusantara_085755971589

Pendidikan

+17

