

**SENTIMEN ANALISIS KOMENTAR MAHASISWA EDOM  
DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan Ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar S1  
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas  
Islam Sultan Agung Semarang



**Disusun Oleh :**

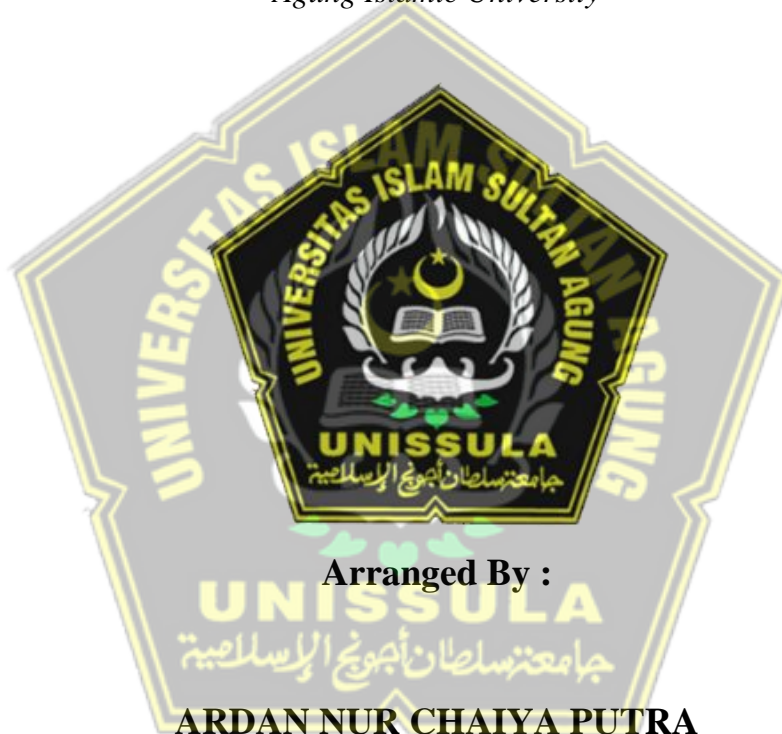
**ARDAN NUR CHAIYA PUTRA  
NIM 32601500951**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

***FINAL PROJECT***

***SENTIMENT ANALYSIS OF EDOM STUDENT COMMENTS  
WITH SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)***

*Propose to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S-1) at  
Industrial Engineering Department of Industrial Technology Faculty Sultan  
Agung Islamic University*



**Arranged By :**

**ARDAN NUR CHAIYA PUTRA**

**32601500951**

**MAJORING OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY  
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY  
SEMARANG**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “SENTIMEN ANALISIS KOMENTAR MAHASISWA EDOM DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)” ini disusun oleh :

Nama : Ardan Nur chaiya putra

NIM : 32601500951

Program Studi : Teknik Informatika

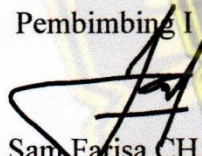
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Senin

Tanggal : 3 Oktober 2022

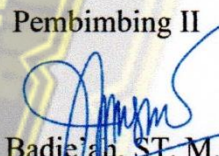
Mengesahkan,

Pembimbing I



Sam Farisa CH, ST., M.Kom  
NIDN.0628028602

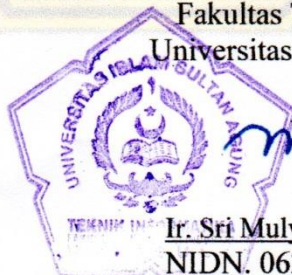
Pembimbing II



Badie'ah, ST, M.Kom  
NIDN. 0619018701

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Sultan Agung



Ir. Sri Mulyono, M.En  
NIDN. 062606660199SS

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

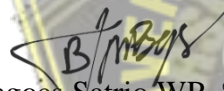
Laporan tugas akhir dengan judul “**Sentimen analisis komentar mahasiswa EDOM dengan metode support vector machine (svm)**” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Senin


Tanggal : 3 Oktober 2022

### TIM PENGUJI


Anggota I

  
Bagoes Satrio WP, S.Kom M. Cs  
NIDN.1027118801

Anggota II

  
Ghufron, ST, M.kom  
NIDN.062079005

Ketua Penguji

  
Ir. Sri Mulyono, M. Eng  
NIDN.062606660

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ardan Nur Chaiya Putra  
NIM : 32601500951  
Judul Tugas Akhir : SENTIMEN ANALISIS KOMENTAR  
MAHASISWA EDOM DENGAN METODE  
SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM).

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, September 2022

Yang Menyatakan

Ardan Nur Chaiya Putra



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ardan Nur Chaiya Putra

NIM : 32601500951

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul : **SENTIMEN ANALISIS KOMENTAR MAHASISWA EDOM DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM).**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, di alih mendiakan, dikelola pangkalan data dan publikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 22 September 2022

Yang Menyatakan

  
Ardan Nur Chaiya Putra

8DEDAKX319287002

METERAI TEMPEL

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT berkat rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Sentimen analisis komentar mahasiswa EDOM dengan metode Support Vector Machine (svm)

. Penulisan ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil. Karena itu, penulis ini sangat ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penyusunan skripsi saya ini terutama :

1. Ibunda dan Ayahanda yang telah banyak memberikan semangat, doa keselamatan dan keberhasilan selama menempuh semua ujian.
2. Keluarga saya yang telah memberikan semangat, motivasi, doa dalam mengerjakan Tugas Akhir saya.
3. Bapak Sam Farisa CH, ST., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu kepada penulis
4. Bapak Hud Munawar, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu kepada penulis.
5. Para Dosen FTI Unissula yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih terdapat kekurangan-kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam menyusun laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang.

Semarang, 12 September 2022

Ardan Nur Chaiya Putra

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
ABSTRAK.....	xii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	1
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan .....	2
1.5. Manfaat .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	6
<b>2.2.1 Sentiment Analysis .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Machine Learning .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.3 Text preprocessing.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.4 Delta Term Frequency-Inverse Document Frequency (Delta TF-IDF).....</b>	<b>9</b>
2.2.5 Support Vector Machine (SVM) .....	10
2.2.6 Pengujian Metode Klasifikasi.....	11
BAB III.....	13
METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Metode Penelitian .....	13
3.1.1 Studi Literatur.....	13
3.1.2 Metode Pengambilan Data .....	13
3.1.3 Metode Pengembangan Sistem.....	13



3.2	Gambaran sistem.....	14
3.3	Identifikasi Perangkat Keras .....	15
3.4	Identifikasi Perangkat Lunak .....	15
3.5	Perancangan Arsitektur Sistem .....	15
3.6	Perancangan <i>User Interface</i> .....	19
BAB IV.....		23
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....		23
4.1	Hasil Implementasi <i>Support Vector Machine</i> .....	23
4.2	Hasil Implementasi Sistem.....	24
BAB V.....		27
KESIMPULAN DAN SARAN .....		27
5.1	<b>Kesimpulan</b> .....	27
5.2	<b>Saran</b> .....	27
DAFTAR PUSTAKA .....		28



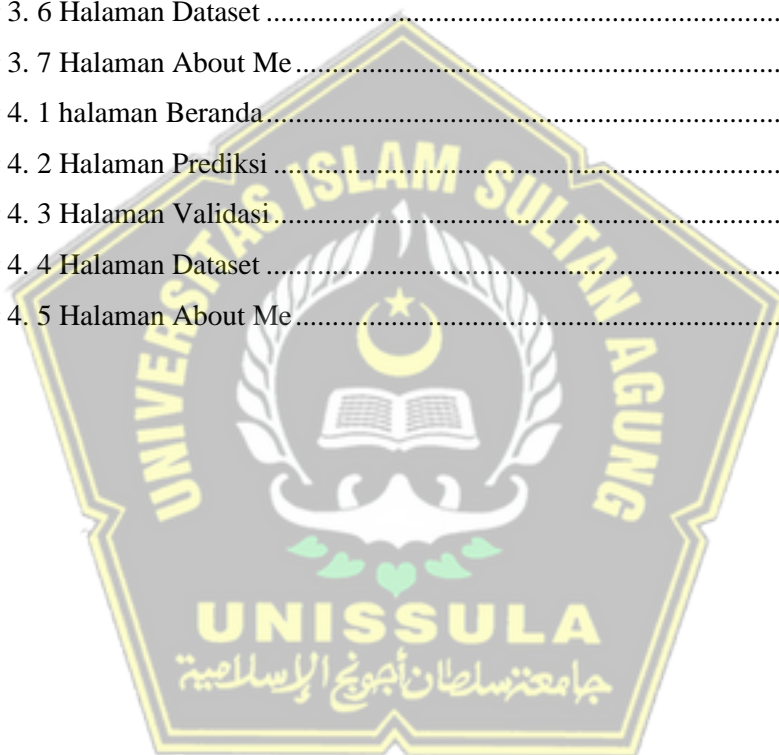
## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kesimpulan Tinjauan Pustaka.....	5
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Klasifikasi.....	24



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dataset iris.....	7
Gambar 2. 2 Konsep SVM.....	10
Gambar 3. 1 FlowChart Arsitektur Sistem.....	16
Gambar 3. 2 Preprocessing.....	18
Gambar 3. 3 Halaman Beranda.....	20
Gambar 3. 4 halaman Prediksi.....	20
Gambar 3. 5 Halaman Validasi.....	21
Gambar 3. 6 Halaman Dataset.....	21
Gambar 3. 7 Halaman About Me.....	22
Gambar 4. 1 halaman Beranda.....	24
Gambar 4. 2 Halaman Prediksi.....	25
Gambar 4. 3 Halaman Validasi.....	25
Gambar 4. 4 Halaman Dataset.....	26
Gambar 4. 5 Halaman About Me.....	26



## ABSTRAK

Universitas Sultan Agung Semarang menerapkan sebuah kuesioner Online mahasiswa untuk mengevaluasi Dosen apakah sebuah dosen sudah melakukan tugas yang diberikan dan mahasiswa menilai apakah dosen sudah baik apa belum yang bisa di isi dengan melalui pilihan ganda dan sebuah komentar. Dalam hal ini yang akan digunakan adalah kuesioner dalam bentuk komentar yang dibuat oleh mahasiswa dapat menghasilkan sebuah sentiment yang terbagi menjadi tiga subjek berupa netral, positif, dan negatif. Namun terkadang dalam sebuah tulisan yang di buat oleh mahasiswa tidak bisa di identifikasi untuk menentukan apakah kalimat tersebut dapat dibagi menjadi tiga subjek yang berupa positif, negatif dan netral. Data yang berhasil didapatkan dari pengisian komentar dari kuesioner Online Bernama EDOM dengan mendapatkan hasil dengan jumlah data sekitar 1791 komentar, dan dengan penelitian ini akan menggunakan sentiment analisis dan algoritma Bernama Support Vector Machine yang menghasilkan hasil yang baik dengan tingkat Akurasi 82%, Presisi 72%, recall 61%, f-measure 65%.  
Kata Kunci : Klasifikasi, Komentar, sentimen, *Support Vector Machine*

## ABSTRACT

*Sultan Agung University Semarang implements an online student questionnaire to evaluate lecturers and whether a lecturer has carried out the assignments given and students assess whether the lecturer is good or not which can be filled in through multiple choice and comment. In this case what will be used is a questionnaire in the form of comments made by students which can produce a sentiment that is divided into three subjects, namely neutral, positive, and negative. However, sometimes in a writing made by students, it cannot be identified to determine whether the sentence can be divided into three subjects the form positive, negative, and neutral. The data was successfully obtained by filling in comments from an online questionnaire named EDOM obtaining results with a total data of around 1791 comments, and with this research will use sentiment analysis and an algorithm called Support Vector Machine which produces good results with an accuracy rate of 82%, 72% precision, recall 61%, f-measure 65%.  
Keyword: Classification, comments, sentiment, support vector machine*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Universitas Sultan Agung Semarang menerapkan kuesioner online dalam rangka untuk mengevaluasi dosen. Kuesioner ini diisi oleh mahasiswa dengan memberikan nilai pada setiap objek yang tersedia dan tulisan pada kritik dan saran yang bertujuan untuk memberikan evaluasi pada dosen untuk ke depannya. Evaluasi ini dapat memperoleh data yang dibagi dalam klasifikasi positif, negatif, atau netral. Namun terkadang dalam tulisan kritik dan saran terdapat kata yang tidak bisa dimasukkan dalam golongan positif, negatif, dan netral. Oleh sebab itu dibutuhkan sistem otomatis. Klasifikasi tersebut bernama *sentiment analysis*.

Sedangkan sentimen analisis ialah riset komputer dari sentimen, emosi, dan opini yang dikeluarkan secara text lalu di pisah menjadi kelompok sentimen positif dan negatif, dan dari beberapa metode yang telah diteliti menghasilkan nilai yang berbeda, yang membandingkan *naïve bayes* dengan *Support Vector Machine* yang menunjukkan bahwa SVM menunjukkan hasil dengan akurasi sebesar 81.10% dengan nilai AUC 0.904. Dari hasil yang dibandingkan pada algoritma *feature selection* dengan *informatics gain*, *Chi square*, *forward selection*, dan *backward elimination* mendapatkan sebuah parameter dengan nilai sebesar 200 yang paling bagus, yang mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 84,57% dan nilai AUC sebesar 0.899 (Santoso *et al.* 2017a).

#### 1.2 Perumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang di atas dapat disimpulkan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil dari sebuah algoritma *Support Vector Machine* dalam melakukan analisis sentimen terhadap komentar mahasiswa di EDOM (evaluasi dosen oleh mahasiswa)
2. Bagaimana membuat sistem dengan metode *Support Vector Machine*

untuk analisis sentimen pada mahasiswa.

### 1.3. Pembatasan Masalah

Adapun masalah dalam merancang perangkat lunak ini yaitu sebagai berikut

1. Data yang diambil dari Data mahasiswa di EDOM (evaluasi dosen oleh mahasiswa) tahun 2019/2020
2. Data yang diambil Dari Mahasiswa di EDOM (evaluasi dosen oleh mahasiswa) adalah Data Komentar
3. Luaran sistem akan menginformasikan berupa grafik komentar mahasiswa terhadap polaritas sentimen, subjektivitas sentimen, serta hasil pengujian algoritma *Support Vector Machine*.

### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk Menganalisis sentimen analisis komentar mahasiswa di EDOM (evaluasi dosen oleh mahasiswa) menggunakan *Support Vector Machine*.
2. Untuk merancang dan membangun aplikasi untuk klasifikasi sentimen dengan metode *Support Vector Machine*.

### 1.5. Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Memudahkan klasifikasi komentar Mahasiswa EDOM (evaluasi dosen oleh mahasiswa) UNISSULA yang memiliki jumlah yang besar.
2. Sebagai acuan pengembang aplikasi klasifikasi dalam Bahasa Indonesia dengan metode *Support Vector Machine*.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang ingin dipakai oleh penulis untuk pembuatan laporan tugas akhir :

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab satu pada penelitian penulis mengutarakan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

**BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bab dua pada penelitian ini berisi tinjauan pustaka dan dasar teori. bab ini bertujuan untuk menunjukkan hasil pustaka pada penelitian sebelumnya dan dasar teori yang dipakai dalam tugas ini.

**BAB III: METODE PENELITIAN**

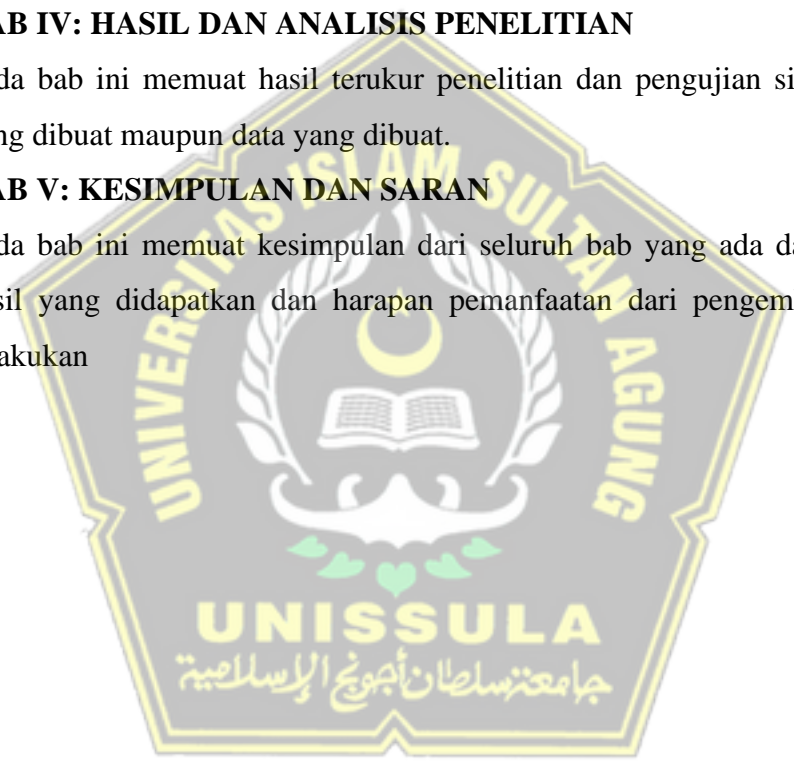
Dalam bab ini menggunakan metode penelitian yang memiliki langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada tugas akhir ini dan untuk pengambilan data

**BAB IV: HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini memuat hasil terukur penelitian dan pengujian sistem/aplikasi yang dibuat maupun data yang dibuat.

**BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memuat kesimpulan dari seluruh bab yang ada dan saran dari hasil yang didapatkan dan harapan pemanfaatan dari pengembangan yang dilakukan



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dengan memulai penelitian menggunakan *support vector system* yang akan digunakan untuk penelitian sentimen analisis terhadap hasil evaluasi dosen. Dengan menggunakan 307 dokumen penelitian yang menghasilkan dokumen terpecah jadi 3 bagian yaitu 103 positif, 163 negatif, dan 41 netral sentimen dengan akurasi sebesar 49.54% (Santoso *et al.* 2017a).

kemudian penelitian yang melakukan analisis sentimen evaluasi dosen menggunakan TF-IDF dengan *Support Vector Machine* yang menggunakan 3 periode semester yang berbeda dengan menghasilkan hasil rata-rata 82% (Sulaeman *et al.* 2019).

Kemudian pada penelitian berikutnya pada tahun 2017 oleh Sinawati Dikky Preseptian M dari STMIK tarakanita Rahmawati yang menggunakan *Naive bayes* menggunakan 100 data tes yang memiliki sentimen manual mendapatkan akurasi 75% sehingga sistem mempunyai akurasi cukup tinggi (Setiadi B 2017).

Kemudian pada penelitian berikutnya oleh mahasiswa Universitas Teknorat Indonesia pada tahun 2021 menyimpulkan hasil penelitian yang keluar dan hasil pengujian algoritma *support vector machine* untuk klasifikasi kebijakan *lockdown* pemerintah Jakarta menggunakan *twitter* Bahasa Indonesia dengan fitur *tf-idf* yang menghasilkan bahwa dapat menggunakan algoritma *support vector machine* dengan hasil akurasi = 92%, presisi = 75%, *recall* = 92, dan *f1-score* = 83%. Menghasilkan hasil yang baik untuk kebijakan *lockdown* di jakarta (Rahman Isnain *et al.* 2021).

Kemudian pada penelitian pada tahun 2020 yang dilakukan oleh Hennie tuhuteru menyimpulkan bahwa analisis sentimen dengan metode svm berhasil klasifikasi *sentiment* masyarakat Ambon berdasarkan komentar di



*twitter* dan *facebook* . hasil klasifikasi terlihat bahwa sentimen netral lebih tinggi dari sentimen positif dan negatif, yang terdiri dari netral 45% sedangkan positif 28% dan negatif 27% yang menunjukkan masyarakat yang tidak puas dengan program yang diterapkan oleh pemerintahan Ambon sehingga perlu adanya sosialisasi (Tuhuteru 2020).

Setelah menilai dari tinjauan diatas dapat disimpulkan dan disingkat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. 1 Kesimpulan Tinjauan Pustaka

NO	Judul Pustaka	Kesimpulan
1	Penerapan <i>sentiment analysis</i> pada hasil dosen dengan metode <i>Support Vector Machine</i> (Santoso <i>et al.</i> 2017b).	Dari 307 data menghasilkan akurasi sebesar 49,54
2	Analisis sentiment opini mahasiswa terhadap saran evaluasi kinerja dosen menggunakan <i>tf-idf</i> dan <i>Support Vector Machine</i> (Sulaeman <i>et al.</i> 2019).	Evaluasi dosen memakai TF-IDF dan SVM memakai 3 halaman semester mengeluarkan hasil rata-rata 82%
3	Analisis sentiment pada angket kualitas pengajar semester bagi keberhasilan pengajar dosen (Setiadi B 2017).	Menggunakan 100 data testing yang mempunyai sentiment manual mendapatkan hasil akurasi 75%
4	Sentiment analisis public terhadap kebijakan lockdown pemerintah Jakarta menggunakan algoritma SVM (Rahman Isnain <i>et al.</i> 2021).	Menggunakan metode SVM beserta TF-IDF menghasilkan akurasi 92%, presisi 75%, recall 92%, dan <i>f1-score</i> 83%

5	Analisis sentiment masyarakat terhadap masyarakat pembatasan sosial berskala besar menggunakan algoritma <i>Support Vector Machine</i> (Tuhuteru 2020).	Sentimen Netral menunjukkan hasil yang terbilang tinggi daripada positif dan netral
---	---	---

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Sentiment Analysis

Analisa sentiment ialah proses menentukan suatu tulisan apakah adalah positif, negatif, atau netral. Analisa sentiment juga dikenal sebagai *opinion Mining*, mendapatkan opini atau sikap dari seorang pembicara (Lexalitics 2019). Atau yang bisa diartikan sentiment analisis atau *Mining Opinion* adalah riset sentiment, anggapan dan rasa yang diciptakan secara harfiah yang diklasifikasi dengan menjadi kelompok positif, negative, dan netral. System yang melakukan sentiment analisis dengan algoritma SVM pada sebuah hasil evaluasi dosen FTI UKDW pada semester gasal. Memakai algoritma *Support Vector Machine* dengan memproses analisa sentiment menggunakan 3 subjek . sistem dapat mendapatkan akurasi yang tinggi yang tidak melakukan perubahan terlalu berat pada dokumen dan system menggunakan jarak lebih dari 0 pada kelas positif sedangkan pada kelas negative kurang dari 0 serta 0 untuk kelas netral (Santoso *et al.* 2017a). Saran yang dipakai penulis untuk pengembangan sistem ke depannya menjadi berikut :

1. Memperbanyak variasi istilah buat memproses filter *rule* dengan membantu penyamaan kata beserta tambah atau kurang daftar *stopword* sehingga tidak terjadinya penghapusan *rule* yang menjadi khas dari sentiment .
2. Menggunakan algoritma untuk penyelesaian persamaan linear supaya punya bentuk *hyperplane* akurat, menggunakan metode *metric inverse* untuk semua matric yang ada supaya case menjadi selesai pada jumlah dokumen text yang ada lebih dari jumlah term unik yang punya .

3. penelitian pada tahap ini sentiment analisis digunakan ketika berat pada kemunculan angka yang diukur mengabaikan makna suatu kata. Penelitian ini dapat menerapkan kedekatan yang lebih baik dari suatu kata dengan kata yang berbeda.
4. Menunjukkan hasil analisa, mendapatkan bahwa hasil *range* batas antara kelas sentiment mungkin berubah. Dan lebih bila sistem mempunyai fitur yang membolehkan *user* menyusun sendiri *range* tersebut.

### 2.2.2 Machine Learning

Menurut (Putra 2019) *machine learning* ialah teknik untuk melakukan interferensi kepada data dengan melakukan pendekatan matematis. Dengan pusat *machine learning* untuk menciptakan model (matematis) yang kemudian merefleksikan pola-pola data. Sedangkan *machine learning* ialah ilmu untuk mempelajari peningkatan metode komputer yang menukar data menjadi polah yang pintar atau secara sederhana dapat disamakan sebagai cara mengganti data menjadi informasi (Habibi and Cahyo 2020).

#### 1. Instance, dataset, dan feature

Dan melakukan *program data driven* dapat melakukan pembelajaran dijalankan jika sudah memiliki data yang dipakai sebagai *Dataset*. pada tabel di bawah menampilkan *iris Dataset* yang terbentuk dari 150 baris atau *record term intance*.

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
...					
145	6.7	3.3	5.7	2.5	virginica
146	6.7	3.0	5.2	2.3	virginica
147	6.3	2.5	5.0	1.9	virginica
148	6.5	3.0	5.2	2.0	virginica
149	6.2	3.4	5.4	2.3	virginica
150	5.9	3.0	5.1	1.8	virginica

Gambar 2. 1 Dataset iris

Pada *dataset* yang tersedia terdapat 5 kolom yang berbeda yaitu:

1. *Length Sepal*
2. *Width Sepal*
3. *Length Petal*
4. *Width Petal*
5. *Species*

*Term* yang dipakai oleh kolom berupa *feature*. Berarti memakai sebuah *dataset* mempunyai 5 jenis. Pada sejumlah metode *feature* bisa dibedakan menjadi 2 yaitu *feature* dan *target variable*. Apabila *dataset* pada table dijalankan dengan klasifikasi objek tersebut ialah *target* variabel maka itu disebut *species* dan sisanya *feature*.

## 2. Test set dan training set

*Dataset* dipakai dalam pengajaran algoritma terdapat dua tahap yang dijalankan, yaitu tahap uji dan latihan. Apabila 150 data *instance* dibagi menjadi dua. Data terpilih pada tahap latihan disebut *training set* dan sebaliknya disebut *dataset* (Faisal, M. Reza ; T. Nugrahadi 2016).

### 2.2.3 Text preprocessing

*Text preprocessing* ialah bagian terpenting dalam proses *natural language processing*, dari karakter, kata, dan kalimat untuk diidentifikasi pada tingkat ini ialah unit dasar yang bakal diproses pada tingkat selanjutnya, dari analisis dan penandaan komponen, seperti analisis morfologi dan *part-of-speech tagger*, melalui aplikasi, seperti *information retrieval* dan mesin penerjemah.

#### 1. Data Cleaning/Cleansing

*Data cleaning* i proses menghilangkan data yang salah, rusak, salah format, duplikat, atau data yang tidak lengkap dalam *dataset*. Saat menggabungkan data dari berbagai macam sumber, ada kemungkinan besar data akan terduplikasi atau salah label. Jika data tidak benar, performa hasil dan algoritma akan menjadi buruk, walaupun terlihat benar. Tidak ada

langkah-langkah khusus dalam data cleaning karena langkah-langkahnya akan berbeda tergantung *dataset*.

## 2. Tokenisasi

Tokenisasi yakni ialah suatu teknik atau metode pemotongan kata atau string pada suatu kalimat dan tanda hubung yang akan di hapus. Dengan cara ini bermaksud memisahkan kata agar dapat dibedakan karakter yang unik dan tertentu untuk pemisah kata atau bukan, tahap tokenisasi digunakan pada setiap spasi pada data (Purnamasari *et al.* 2018).

### 2.2.4 Delta Term Frequency-Inverse Document Frequency (Delta TF-IDF)

(Martineau *et al.* 2008) memperkenalkan metode pengembangan dari TF-IDF yang dinamakan dengan Delta TF-IDF yang mana hasil akurasi menjadi lebih baik. Delta TF-IDF tidak hanya memberikan hasil akurasi lebih baik pada klasifikasi polaritas, namun juga pada deteksi subjektivitas sentimen. Persamaan Delta TF-IDF adalah sebagai berikut:

$$V_{t,d} = C_{t,d} \times \log_2 \left( \frac{N_t}{P_t} \right) \quad (1)$$

Penjelasan:

1.  $C_{t,d}$  adalah angka dari banyaknya term  $t$  muncul pada dokumen  $d$ .
2.  $P_t$  adalah nilai banyaknya dokumen pada data latih yang diberi kelas positif dengan term  $t$ .
3.  $|P|$  adalah nilai banyaknya dokumen yang diberi kelas positif pada data latih.
4.  $N_t$  adalah nilai banyaknya dokumen pada data latih yang diberi kelas negatif dengan term  $t$ .
5.  $|N|$  adalah nilai banyaknya dokumen yang diberi kelas negatif pada data latih.
6.  $V_{t,d}$  adalah nilai fitur untuk term  $t$  pada dokumen  $d$ .

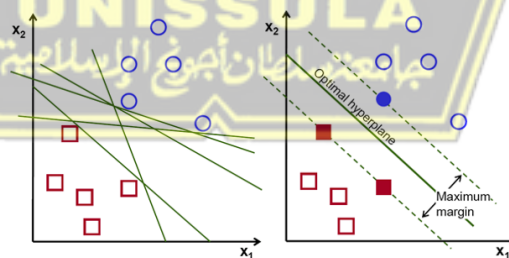
(Martineau *et al.* 2008)

### 2.2.5 Support Vector Machine (SVM)

Adalah algoritma *Machine learning* yang memprediksi suatu kelas menurut pola pelatihan langkah hasil yang dibuat oleh Vladimir Vapnik. Klasifikasi dijalankan pada sebuah garis pembatas yang menafsirkan pada suatu objek hipotesis *positive* dan *negative* secara perseptis pada sebuah garis pembatas, *hyperplane* yang baik ialah mempunyai titik pada jarak yang besar ke data pelatihan pada setiap kelas, yang pada lazimnya besar suatu *margin* maka akan semakin kecil *error* abstraksi pemilah (Santoso *et al.* 2017b).

#### 1. Konsep SVM

Ide awal SVM ialah meningkatkan batas *hyperplane* (*maximal margin hyperplane*), yang seperti digambarkan oleh Gambar 2.2. Oleh Gambar 2.2 terdapat pilihan jumlah *hyperlane* yang bias jadi dipakai *dataset*, dan pada gambar b yakni *hyperplane* oleh margin yang sangat maksimal. Meskipun gambar a sebenarnya bisa juga memakai *hyperplane* acak, *hyperplane* dengan *margin* yang maksimal bisa memberikan abstraksi yang sangat baik pada algoritma klasifikasi.



Gambar 2. 2 Konsep SVM

Berdasarkan (Prasetyo 2012), teori klasifikasi memakai SVM dapat dijabarkan secara sederhana untuk verifikasi *hyperplane* dengan berperan sebagai penengah dari dua kelas pada data input. Terlihat pada Gambar 2.2 memberitahukan ada pola dari 2 kelas data -1 dan +1. Data untuk kelas -1 berlambang lingkaran sedangkan kelas +1 berlambang bujur sangkar .

*Hyperplane* penengah terbaik pada kelas yang pakai untuk mengukur

*margin* dan mencari suatu titik maksimal yang dicari. *Margin* ialah suatu jarak terdekat pada *hyperplane* dengan suatu data pada setiap kelas. Terdekat pada data ini disebut sebagai *Support Vector*. Garis pada Gambar 2.2 ialah garis solid terletak di kanan gambar menentukan sebuah *Hyperplane* terbaik, yang terdapat pada tengah di kedua kelas, pada lambang bujur sangkar dan lingkaran yang dilewati pada *hyperplane* ialah *support vector*. Cara untuk mencari usaha *hyperplane* ialah langkah penting pada latihan SVM.

### 2.2.6 Pengujian Metode Klasifikasi

Untuk menguji seberapa besar efektivitas performa metode klasifikasi, empat parameter statistik digunakan untuk mengujinya, yang disebut *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f-measure*. *Precision* ialah kategori nilai positif pada hasil klasifikasi yang dirumuskan sebagai berikut:

$$Precision = \frac{tp}{tp + fp} \quad (2)$$

Sedangkan *recall* adalah persentasi kegagalan yang diidentifikasi oleh model. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Recall = \frac{tp}{tp + fn} \quad (3)$$

*Accuracy* berarti pengukuran seberapa bagus sebuah model dengan benar mengidentifikasi kelas. *Accuracy* dirumuskan sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{tp + tn}{tp + tn + fp + fn} \quad (4)$$

*F-score* atau *F-measure* adalah pengukuran tingkat akurasi dengan menggunakan nilai presisi dan *recall*, sehingga di dalam pengukuran *F-measure* tidak menyertakan nilai *true negative*.

$$F - \text{measure} = \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \quad (4)$$





## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Pada bab ini akan menerangkan bagaimana tugas akhir ini melakukan penelitian secara detail, yang bertujuan agar tugas akhir ini dapat dijelaskan dengan mudah. Metode penelitian dijelaskan pada tugas akhir ialah bagaimana peneliti melakukan studi literatur, mengumpulkan data, mengembangkan sistem, termasuk peneliti juga akan menjelaskan bagaimana gambaran sistem yang akan dibuat. Untuk penelitian ini algoritma yang dipakai adalah :

##### 3.1.1 Studi Literatur

tahap ini mempelajari tentang metode klasifikasi untuk teks, *sentiment analysis*, dan *Support Vector Machine (SVM)* dari beraneka macam sumber seperti artikel, jurnal, buku, dan situs-situs di internet. Sebagian besar dokumen jurnal didapatkan dari situs *google scholar*.

##### 3.1.2 Metode Pengambilan Data

Data yang dipakai dalam penelitian tugas akhir ini yakni data EDOM yang di dapatkan dari <http://edom.unissula.ac.id/> yang diambil hanya berupa komentar yang disusun di dalam file excel CSV .

##### 3.1.3 Metode Pengembangan Sistem

Pada tahap tugas akhir ini , algoritma yang akan dipakai untuk membangun aplikasi adalah metode *Prototyping*. tujuan dari pemilihan metode *Prototyping* adalah untuk memudahkan pengguna untuk melakukan evaluasi terhadap desain yang diajukan oleh pengembang aplikasi dengan menggunakan langsung yang lebih efektif untuk menghindari terjadinya suatu *bug* atau *error* yang tidak diinginkan.

Berikut adalah alur pengembangan aplikasi dengan metode *prototyping* :

### 1. Pengumpulan Kebutuhan.

Pada tahap ini, tahap yang digunakan ialah *brainstorming* mengumpulkan fitur apa yang akan di buat dan digunakan untuk penelitian ini seperti : *dataset* yang akan digunakan , *library*, dan sebagainya.

### 2. Desain *Prototype*.

Pada tahap ini peneliti membuat desain arsitektur aplikasi dalam bentuk *Mockup* . *Mockup* tersebut akan didiskusikan dengan *Developer* untuk menyesuaikan dengan kebutuhan yang akan pakai.

### 3. Membangun *Prototype*

Setelah *prototype (mockup)* selesai dibuat selanjutnya *prototype* dibangun sesuai desain yang akan dibangun, tujuan pada langkah ini adalah mengevaluasi desain yang sudah dibangun dan kebutuhan yang sudah dikumpulkan sebelumnya.

### 4. Evaluasi

Setelah *prototype* selesai dibangun maka aplikasi akan dievaluasi oleh *developer* yang bertujuan untuk menguji kesesuaian aplikasi yang dibuat dengan kebutuhan yang di perlukan.

### 5. Perbaiki *Prototype*

Setelah tahap evaluasi, ada beberapa revisi yang harus dikerjakan. Oleh karena itu , *prototype* diperbaiki dan diperhalus sesuai dengan evaluasi yang sudah diberikan.

### 6. Membangun aplikasi keseluruhan

Setelah melakukan evaluasi, *prototype* menghasilkan *system* dengan penyempurnaan *system* yang dibuat.

## 3.2 Gambaran sistem

Sistem yang akan digunakan oleh penulis merupakan aplikasi yang melakukan prediksi sentimen analisis dengan memakai algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Sistem yang dibuat dengan berbasis web. Tujuan pengembangan sistem adalah untuk membangun sistem yang dapat memprediksi komentar mahasiswa yang menghasilkan 3 output (positif,

negatif, netral) yang dibagi dengan seberapa besar hasil yang keluar.

Data pada penelitian ini ialah data Mahasiswa EDOM 2019/2020 yang telah diproses dengan maksimal data tersebut, dan data validasi yang keluar seperti presisi, akurasi, *recall*, *F-Measure* yang akan ditampilkan dalam bentuk *chart*.

### 3.3 Identifikasi Perangkat Keras

Sebagai informasi bagi developer atau akademisi yang ingin mencoba implementasi *system* yang dibangun pada penelitian ini, *hardware* dipakai pada pengembangan ini ialah :

1. Laptop Asus X409FJ
2. RAM 8 GB
3. Prosesor Intel i5-8265U
4. VGA Nvidia MC230

### 3.4 Identifikasi Perangkat Lunak

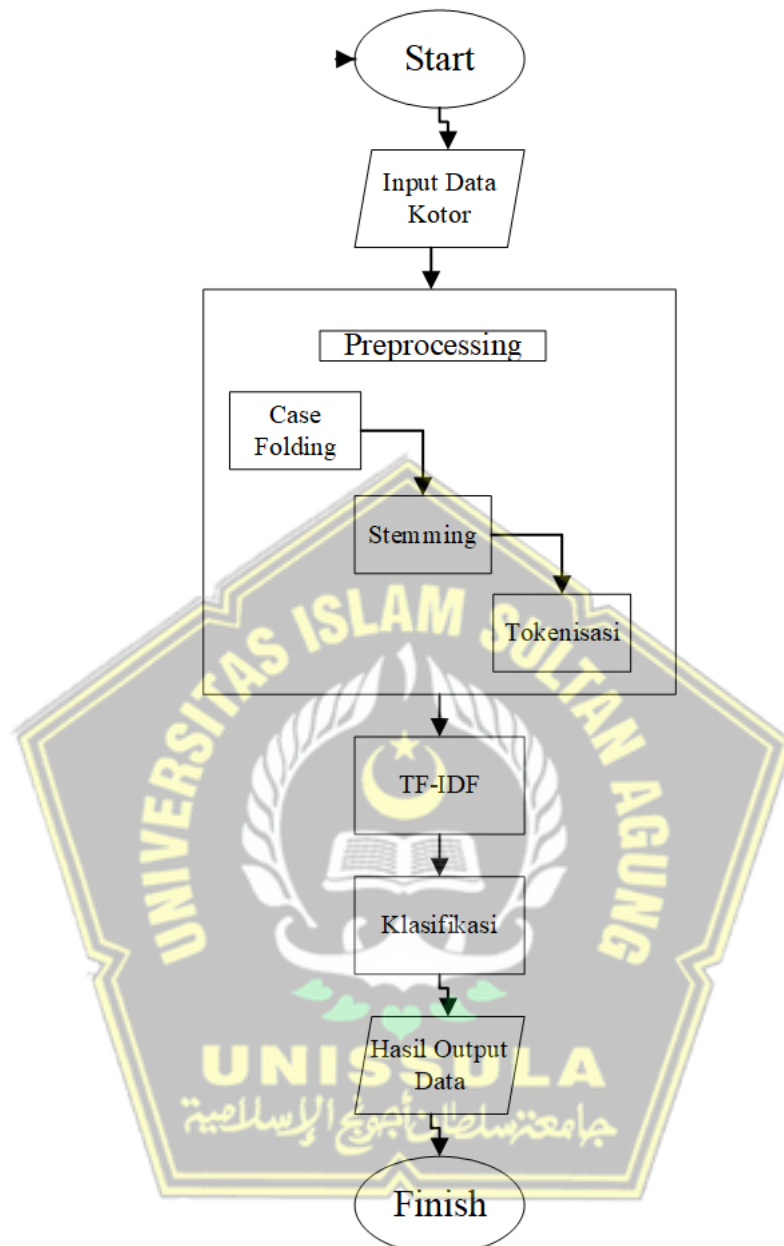
Identifikasi *software* yang dipakai dalam pembangunan sistem ialah :

1. PHP 8.0.13
2. Codeiginter4 Framework
3. Visual Studio Code
4. PHP-ML Machine learning Library

### 3.5 Perancangan Arsitektur Sistem

Dalam perancangan arsitektur sebuah sistem, diperlukan *flowchart* yang menunjukkan langkah-langkah bagaimana sebuah system akan berjalan .

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* teks *preprocessing* aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 3. 1 FlowChart Arsitektur Sistem

Gambar 3.1 ialah diagram alur jalannya sistem yang nantinya akan dibuat. Dimulai dari pengumpulan data komentar mahasiswa EDOM 2019/2020 yang di kemudian data tersebut masuk dalam *text preprocessing* yang di dalamnya terdapat 3 proses yang dipakai yaitu *Case folding*, *stemming*, dan *tokenisasi*.

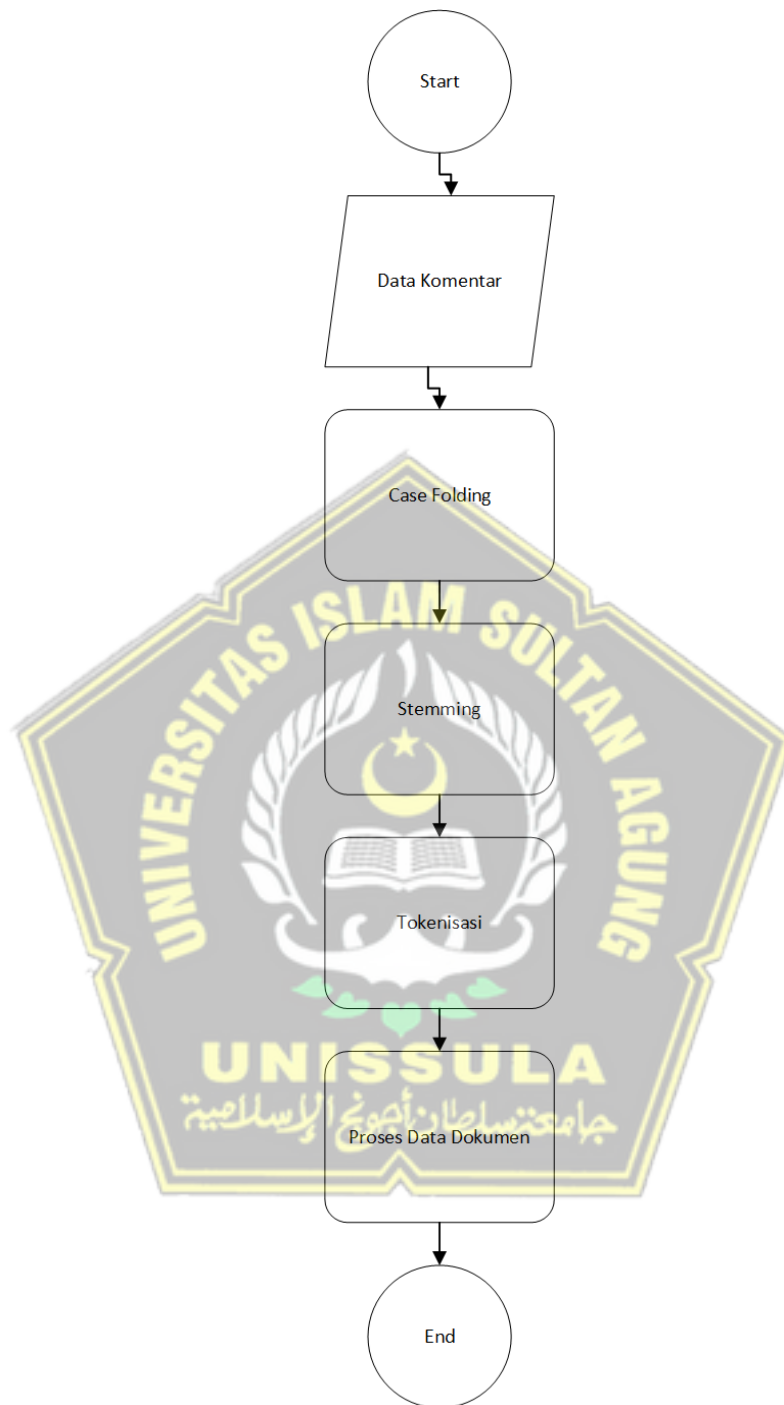
Setelah data komentar berhasil digolongkan setiap katanya selanjutnya

data diolah menggunakan algoritma TF-IDF untuk menghasilkan bobot setiap kata. Setelah memperoleh hasil dari metode SVM langkah selanjutnya masuk ketahap pengujian atau tahap validasi dengan menggunakan pengujian metode pengklasifikasi yang terdiri dari *Precision*, *Recall*, *Accuracy*, dan *F-measure* .

Kemudian setelah mendapatkan bobot nilai setiap kata akan melalui proses dengan metode *Support Vector Machine*. Setelah memperoleh hasil akhir dari metode SVM selanjutnya masuk ke tahap pengujian atau tahap validasi yang digunakan untuk mengukur presisi, akurasi, *recall*, dan *F-measure*. Sehingga mendapat kesimpulan dari hasil pengujian tersebut.

1. *Text preprocessing*





Gambar 3. 2 Preprocessing

Untuk *text preprocessing* pada penelitian ini akan menggunakan beberapa tahap ialah:

1. *Case folding* ialah mengubah huruf menjadi huruf kecil.
2. Tokenisasi ialah memisahkan kata–kata menjadi token.
3. *Stemming* ialah menghilangkan imbuhan dan menjadikan semua kata menjadi kata dasar.

## 2. Pembobotan kata

Untuk pembobotan kata pada tahap ini akan menggunakan metode TF-IDF. Berdasarkan penelitian SVM dan TF-IDF mampu mendapatkan skor akurasi Sekitar 75% untuk data yang diproses (Habibi and Cahyo 2020). Karena performanya baik, maka dua metode tersebut dipilih untuk melakukan klasifikasi untuk Bahasa Indonesia yang lebih mudah .

## 3. Klasifikasi

Tahap yang dilakukan ini memakai metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk melakukan klasifikasi. Untuk tahap *Training* , akan menggunakan data 70% data dari komentar mahasiswa dan sisanya digunakan untuk tahap pengujian atau validasi.

Penelitian ini menggunakan PHP-ML *machine learning library for PHP*. Dalam pengembangan menggunakan PHP-ML, pengembang menggunakan kernel RBF.

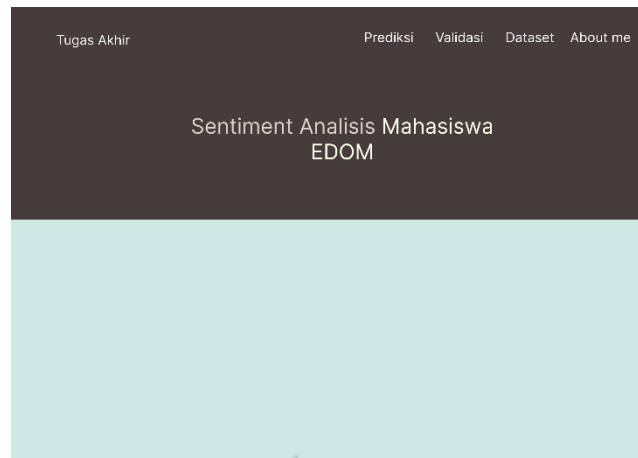
## 4. Pengujian

Dan tahap terakhir jika sudah dilakukan *training* pada model akan dilakukan proses pengujian atau validasi. Nilai pada data tersebut akan digunakan untuk mengukur presisi, akurasi, *recall*, dan *F-measure*. Jika sudah melakukan pengujian maka hasil pengujian akan digunakan untuk membuat kesimpulan.

### 3.6 Perancangan *User Interface*

Di bawah ini adalah perencanaan / *Design* aplikasi yang digunakan pada penelitian ini :

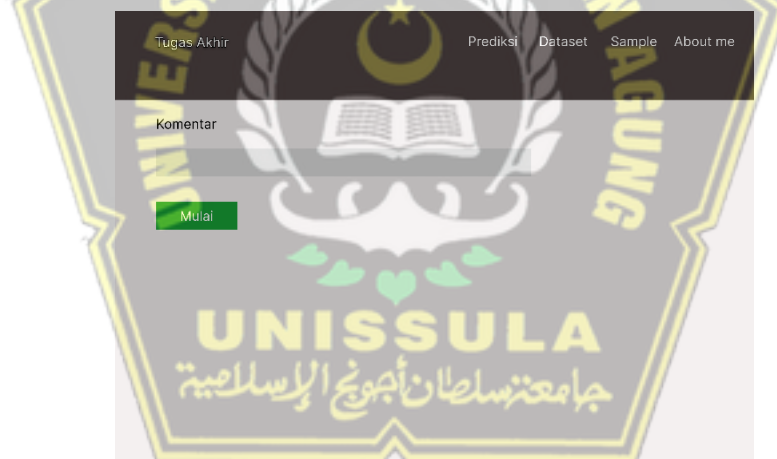
1. Halaman Beranda



Gambar 3. 3 Halaman Beranda

Gambar 3.3 adalah tampilan Beranda yang akan dilihat ketika mengakses aplikasi web yang menunjukkan Judul tugas akhir .

## 2. Halaman Prediksi

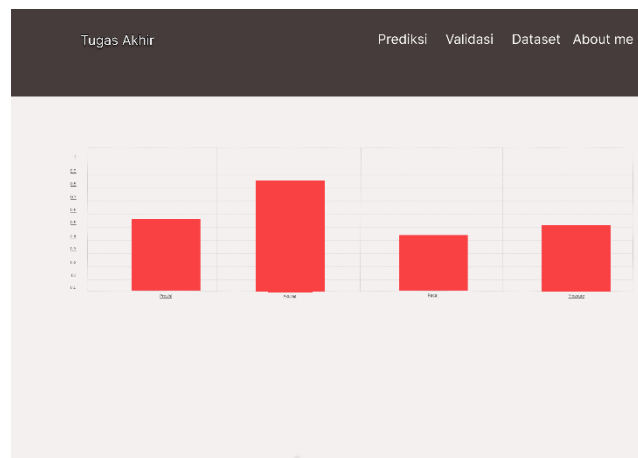


Gambar 3. 4 halaman prediksi

Gambar 3.4 adalah halaman prediksi ini adalah halaman yang melakukan prediksi pada komentar dan akan diproses supaya menghasilkan hasil berupa 3 *output* (positif, negatif, netral) yang keluar dalam bentuk angka persen yang mempunyai angka terbesar berarti komentar tersebut mendekati hasil *output* tersebut.

## 3. Halaman Validasi





Gambar 3.5 Halaman Validasi

Gambar 3.5 adalah halaman Validasi ini digunakan menampilkan data pengujian klasifikasi yang telah diproses oleh sistem yang menampilkan dalam bentuk *chart* berupa presisi, akurasi, *recall*, *F-measure*.

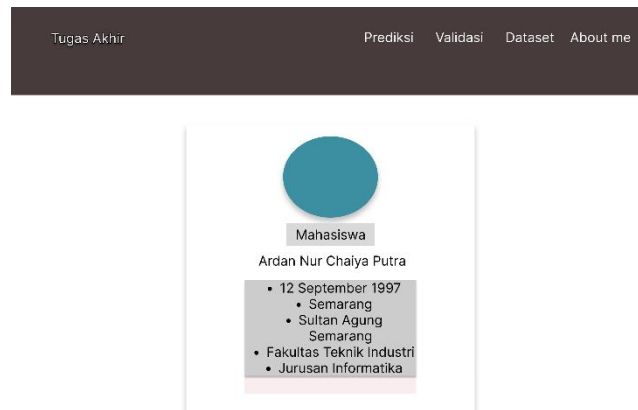
#### 4. Halaman Dataset



Gambar 3.6 Halaman Dataset

Gambar 3.6 adalah halaman Dataset yang akan menunjukkan data komentar dan jumlah sentiment yang dibagi menjadi 2 yaitu chart pie yang menampilkan jumlah sentiment yang terbagi menjadi 3 output dan komentar dalam bentuk list.

#### 5. Halaman About Me



Gambar 3. 7 Halaman About Me

gambar 3.7 adalah halaman About Me yang menampilkan tentang data diri sang penulis .



## BAB IV

### HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

#### 4.1 Hasil Implementasi *Support Vector Machine*

Dalam melakukan pelaksanaan algoritma *Support Vector Machine*, penelitian ini melakukan 3 tahap di awal, yaitu : pengumpulan data, melakukan pemrosesan data agar siap dilakukan *training*, dan *training* model *Support Vector Machine* yang dipakai nanti oleh program.

Pada tahap pengumpulan data, peneliti meminta data dari situs EDOM unissula. Yang mendapatkan data komentar yang berjumlah 1791 komentar beserta sentimennya yang akan digunakan berupa data training 70% dan sisanya akan digunakan di data pengujian dan validasi sejumlah 537 Data komentar, Kemudian data yang sudah didapat diproses dengan melakukan *preprocessing* yang terdiri dari *case folding*, *stemming*, dan tokenisasi.

Proses pertama dalam *preprocessing* akan digunakan ialah *case folding* yang merubah semua komentar yang memiliki huruf besar dan kecil agar di rubah ke huruf kecil semua setelah itu data komentar akan di proses oleh *stemming* yaitu kata-kata yang memiliki kata dasar sama akan di hitung sebagai kata yang sama. Sehingga algoritma mendapat hasil yang baik.

Proses yang akan di langsungkan setelah *stemming* ialah tokenisasi yang membuat kata komentar menjadi token, Selanjutnya setelah melewati proses *preprocessing* langkah berikutnya akan menggunakan TF-IDF agar data komentar memiliki bobot pada setiap kata-kata penting yang menjadi fitur dalam proses *training* algoritma, Selanjutnya setelah selesai pembobotan kata selesai, selanjutnya adalah menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) yang memakai kernel RBF dan setelah selesai proses selesai, selanjutnya dilakukan pengujian.

Untuk memenuhi tujuan penelitian, maka diperlukan pengujian. Penelitian ini akan menggunakan pengujian klasifikasi berupa presisi, akurasi, *recall*, *F-measure* untuk melihat performa metode *Support Vector Machine* dalam melakukan klasifikasi.

Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Klasifikasi

Pengujian	Hasil
Akurasi	0.82
Presisi	0.72
Recall	0.61
F-Measure	0.65

Presisi 82%, Akurasi 72%, *Recall* 61%, dan *F-Measure* 65%. Dalam hasil metode klasifikasi menampilkan hasil total data Mahasiswa EDOM berjumlah 1791. Yang hasil validasinya sudah baik, maka selanjutnya model yang selesai *training* akan disimpan agar bisa digunakan dalam program.

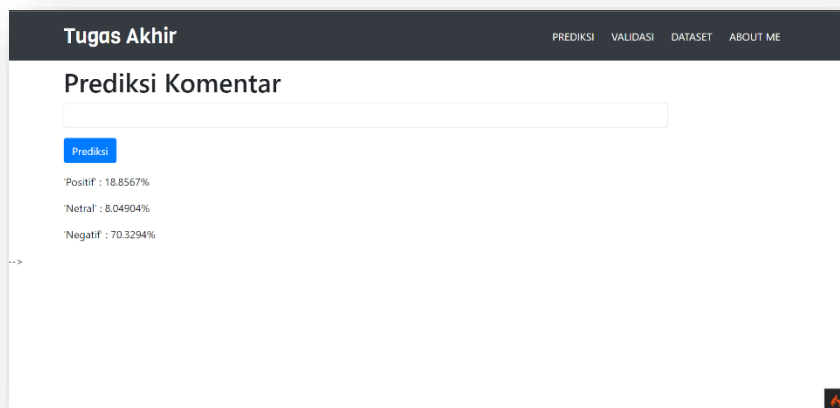
#### 4.2 Hasil Implementasi Sistem

Setelah hasil training sudah sesuai dengan keinginan, selanjutnya model *Support Vector Machine* di implementasi di sistem. Ini adalah hasil tangkapan layar pada hasil sistem yang dibuat :



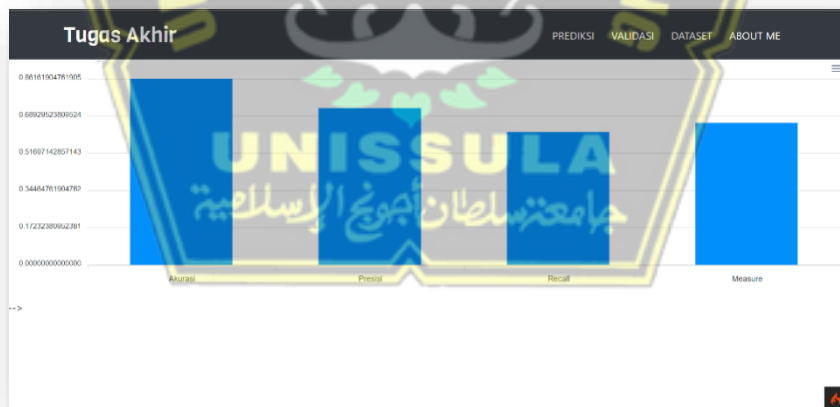
Gambar 4. 1 Halaman Beranda

Gambar 4.1 ialah hasil tangkapan layar pada halaman awal atau beranda yang menampilkan judul tugas akhir yang dibuat oleh penulis.



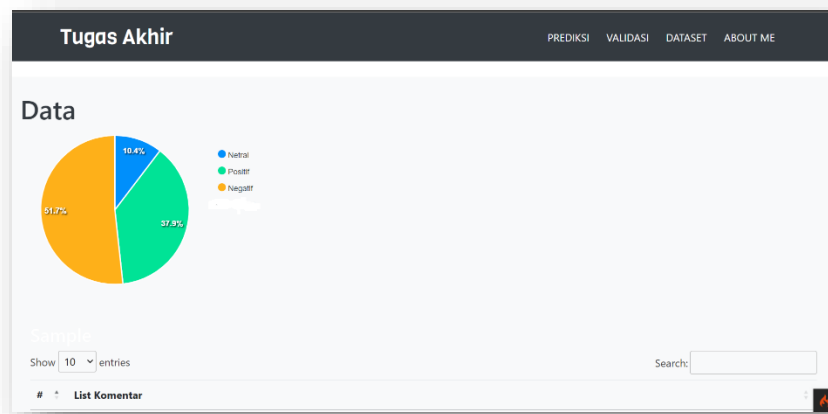
Gambar 4. 2 Halaman Prediksi

Gambar 4.2 ialah hasil tangkapan layar dari halaman prediksi. Pada halaman ini user dapat melakukan mengetik komentar baru untuk mencari hasil sentimen apa yang diolah oleh sistem dan dibagi menjadi 3 output yang berbeda.



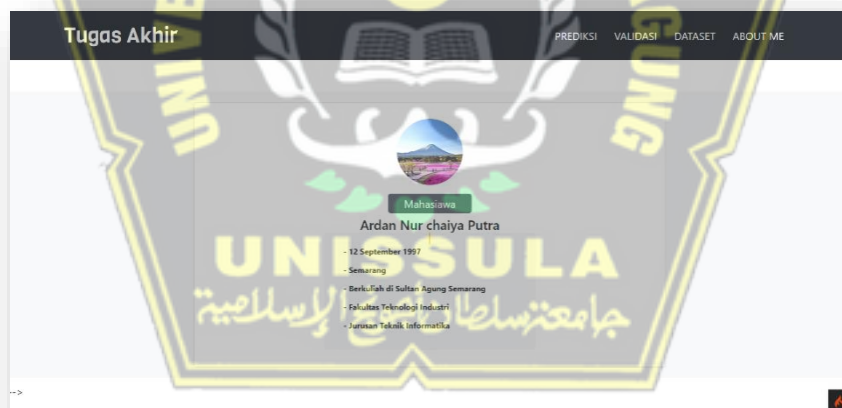
Gambar 4. 3 Halaman Validasi

Gambar 4.3 ialah tampilan layar dari halaman Validasi, pada halaman ini menampilkan hasil data pengujian yang terdiri dari Akurasi, Presisi, Recall, dan F-measure.



Gambar 4. 4 Halaman Dataset

Gambar 4.4 ialah hasil tangkapan layar dari halaman *Dataset*, Pada halaman ini user akan melihat tampilan data yang dibagi menjadi komentar dan sentiment yang berupa grafik pie yang melihsatkan perbandingan data sentiment dan list yang menampilkan beberapa komentar.



Gambar 4. 5 Halaman About Me

Gambar 4.5 ialah tangkapan layar dari halaman *About me*, pada halaman ini user akan melihat tampilan yang menunjukkan sebuah profil dari pembuat tugas akhir ini.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari jawaban rumusan permasalahan yang sudah dijabarkan di Bab I. Dari hasil penelitian didapatkan hasil :

1. Algoritma *Support Vector Machine* dapat dipakai untuk melakukan klasifikasi komentar mahasiswa EDOM (evaluasi dosen oleh mahasiswa). Dengan performa klasifikasi yang dihasilkan oleh algoritma *Support Vector Machine* juga bisa disimpulkan baik, karena hasil pengujian model setelah training mencapai skor rata-rata Akurasi 82%, Presisi 72%, *recall* 63%, *F-measure* 65%.
2. Implementasi sistem juga disimpulkan baik karena metode *Support Vector Machine* ini banyak digunakan sebagai salah satu algoritma dan mempunyai dokumentasi yang lengkap.
3. Pada pengujian sistem ada beberapa masalah seperti sistem merespon sangat lama dan hasil jarang berubah.

#### **5.2 Saran**

Setelah melakukan penelitian dan implementasi sistem, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Sebelum memulai penelitian proses training diharapkan Dataset terlebih dahulu.
2. Dataset yang digunakan harus memiliki kosakata yang variatif sebagai acuan hasil yang ditampilkan lebih variatif
3. Pada penelitian ini algoritma yang telah saya pakai tidak mengalami pembaharuan dalam algoritma maka disarankan untuk mencari algoritma yang terbaru supaya sistem dapat berjalan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Faisal, M. Reza ; T. Nugrahadhi, D., 2016. *Belajar Data Science: Klasifikasi dengan Bahasa Pemrograman R*. Indonesia Net Developer Community.
- Habibi, M. and Cahyo, P.W., 2020. Journal Classification Based on Abstract Using Cosine Similarity and Support Vector Machine. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 4 (3), 48.
- Lexalytics, 2019. Sentiment Analysis Explained [online]. *Lexalytics.Com*. Available from: <https://www.lexalytics.com/technology/sentiment-analysis>.
- Martineau, J., Finin, T., Fink, C., Piatko, C., Mayfield, J., and Syed, Z., 2008. Delta TFIDF: An Improved Feature Space for Sentiment Analysis. *Proceedings of the Second International Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM, 29 (May))*, 490–497.
- Prasetyo, Eko., 2012. *Data mining konsep dan aplikasi menggunakan matlab*. 1st ed. Yogyakarta: ANDI.
- Purnamasari, N.M.G.D., Fauzi, M.A., Indriarti, and Dewi, L.S., 2018. Identifikasi Tweet Cyberbullying pada Aplikasi Twitter menggunakan Metode Support Vector Machine ( SVM ) dan Information Gain ( IG ) sebagai Seleksi Fitur. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2 (11), 5326–5332.
- Putra, J.W.G., 2019. Pengenalan konsep pembelajaran mesin dan deep learning. *Computational Linguistics and Natural Language Processing Laboratory*, 4 (July), 1–235.
- Rahman Isnain, A., Indra Sakti, A., Alita, D., and Satya Marga, N., 2021. Sentimen Analisis Publik Terhadap Kebijakan Lockdown Pemerintah Jakarta Menggunakan Algoritma Svm. *Jdmsi*, 2 (1), 31–37.
- Santoso, V.I., Virginia, G., and Lukito, Y., 2017a. Penerapan Sentiment Analysis Pada Hasil Evaluasi Dosen Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Transformatika*, 14 (2), 72.
- Santoso, V.I., Virginia, G., and Lukito, Y., 2017b. Penerapan Sentiment Analysis Pada Hasil Evaluasi Dosen Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Transformatika*, 14 (2), 72.
- Setiadi B, S., 2017. Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus 153. *Prosiding SNATIF ke-4 Tahun 2017*, 153–160.
- Sulaeman, A.F., Supianto, A.A., and Bachtiar, F.A., 2019. Analisis Sentimen Opini Mahasiswa Terhadap Saran Evaluasi Kinerja Dosen Menggunakan TF-IDF dan Support Vector Machine ., 3 (6), 5647–5655.
- Tuhuteru, H., 2020. Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Pembatasan Sosial Berksala Besar Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Information System Development (ISD)*, 5 (2), 7–13.