**TUGAS AKHIR**

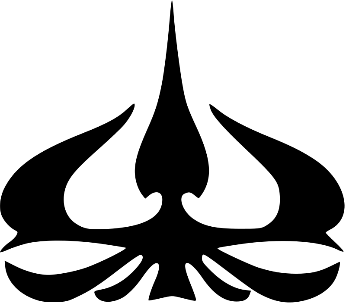
**Analisis Sentimen Mengenai Undang - Undang TPKS pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbour**

Diajukan Sebagai Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika Universitas Trisakti

**Disusun Oleh :**

**Arviandri Naufal Zaki**

**064001800035**



**TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS TRISAKTI**

**2022**

**Halaman Pengesahan**

**Analisis Sentimen Mengenai Undang - Undang TPKS pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbour**

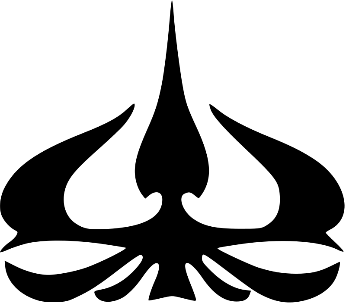
**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika Universitas Trisakti

**Disusun Oleh :**

**Arviandri Naufal Zaki**

**064001800035**



Jakarta, 11 Mei 2022

Pembimbing Utama

**Dian Pratiwi, ST, MTI**

Pembimbing Pendamping

**Anung B. Ariwibowo, S.Kom, M.Kom**

**DAFTAR ISI**

[**ABSTRAK** v](#_Toc102746758)

[**BAB I** 1](#_Toc102746759)

[**1.1** **Latar Belakang** 1](#_Toc102746760)

[**1.2** **Rumusan Masalah** 2](#_Toc102746761)

[**1.3 Batasan Masalah** 2](#_Toc102746762)

[**1.4 Tujuan Penelitian** 3](#_Toc102746763)

[**1.5 Manfaat Penelitian** 3](#_Toc102746764)

[**BAB II** 4](#_Toc102746765)

[**2.1 Kajian Pustaka** 4](#_Toc102746766)

[**2.2 Landasan Teori** 5](#_Toc102746767)

[**2.2.1 Twitter** 5](#_Toc102746768)

[**2.2.2 Python** 5](#_Toc102746769)

[**2.2.3 Analisis Sentimen** 5](#_Toc102746770)

[**2.2.4 *Scraping* Data** 6](#_Toc102746771)

[**2.2.5 Preprocessing** 6](#_Toc102746772)

[**2.2.6 TF-IDF** 6](#_Toc102746773)

[**2.2.7** ***Lexicon Based Features*** 9](#_Toc102746774)

[**2.2.8 *Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner* (VADER)** 9](#_Toc102746775)

[**2.2.9 *Support Vector Machine* (SVM)** 9](#_Toc102746776)

[**2.2.10 *K-Nearest Neighbour* (KNN)** 11](#_Toc102746777)

[**BAB III** 14](#_Toc102746778)

[**3.1** **Metode Penelitian** 14](#_Toc102746779)

[**3.1.1 Pengumpulan Data** 15](#_Toc102746780)

[**3.1.2 Pengolahan Data** 15](#_Toc102746781)

[3.1.2.1. Case Folding 15](#_Toc102746782)

[3.1.2.2. Cleansing 15](#_Toc102746783)

[3.1.2.3. Tokenizing 16](#_Toc102746784)

[3.1.2.4. Normalization 16](#_Toc102746785)

[3.1.2.5. Stopword Removing 16](#_Toc102746786)

[3.1.2.6. Stemming 16](#_Toc102746787)

[**3.1.3 Labeling Data** 16](#_Toc102746788)

[**3.1.4 Pembobotan kata (TF-IDF)** 17](#_Toc102746789)

[**3.1.5 Mengklasifikasikan Data** 17](#_Toc102746790)

[**3.1.6 Visualisasi** 17](#_Toc102746791)

[**3.2 Metode Analisis Sentimen** 18](#_Toc102746792)

[**3.3 Metode Klasifikasi** 19](#_Toc102746793)

[**BAB IV** 20](#_Toc102746794)

[**4.1 Scraping data** 20](#_Toc102746795)

[**4.2** ***Pre – Processing*** 22](#_Toc102746796)

[**4.2.1** ***Case Folding*** 23](#_Toc102746797)

[**4.2.2 *Cleansing*** 23](#_Toc102746798)

[**4.2.4 *Normalize*** 26](#_Toc102746799)

[**4.2.5 *Stopword removal*** 27](#_Toc102746800)

[**4.3 *Sentiment Analysis*** 28](#_Toc102746801)

[**4.4 Pembobotan Kata** 33](#_Toc102746802)

[**4.5 Klasifikasi Data Menggunakan SVM** 35](#_Toc102746803)

[**4.6 Klasifikasi Data Menggunakan KNN** 39](#_Toc102746804)

[**BAB V** 42](#_Toc102746805)

[**5.1 Kesimpulan** 42](#_Toc102746806)

[**5.2 Saran** 42](#_Toc102746807)

[**Daftar Referensi** 43](#_Toc102746808)

# **ABSTRAK**

Nama : Arviandri Naufal Zaki

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : Analisis Sentimen Mengenai Undang - Undang TPKS pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbour

Twitter adalah media sosial yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia maupun Dunia. Twitter juga dimanfaatkan untuk berbagi kabar dan opini pribadi, memasarkan produk, sampai mengkritik suatu kebijakan atau peraturan. Opini yang diposting sebagai tweet di Twitter juga dapat digunakan sebagai tolak ukur apakah kebijakan yang dikeluarkan banyak yang mendukungnya atau sebaliknya. Untuk memperoleh tolak ukur tersebut maka digunakanlah analisis sentimen untuk memisahkan opini positif dengan opini negatif. Dari pengambilan data untuk diproses maka digunakanlah *scraping* dari website Twitter untuk mendapatkannya. Setelah itu dilakukan proses awal sebelum data diolah yaitu *Preprocessing* untuk menghilangkan bagian yang tidak berguna dalam pengolahan data. Lalu dilakukan teknik Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbour untuk mengklasifikasikan opini postif dan negatif guna untuk membandingkan manakah yang lebih banyak dari opini tersebut lalu dijadikanlah tolak ukur terhadap suatu kebijakan.

**Kata Kunci** : *Analisis Sentimen, Twitter, UU TPKS, Support Vector Machine, K-Nearest Neighbour, Scraping*

# 

**PENDAHULUAN**

## **Latar Belakang**

Perkembangan teknologi berkembang pesat termasuk didalamnya yaitu komunikasi, media sosial adalah salah satunya. Media sosial juga merupakan salah satu layanan internet yang sering dipakai oleh masyarakat di Indonesia. Salah satu dari media sosial tersebut adalah Twitter.

Twitter oleh masyarakat Indonesia dimanfaatkan untuk berbagai hal seperti berkomunikasi dengan orang lain secara publik atau personal, berbagi kabar dan opini pribadi, berjualan, sampai mengkritik atau memuji akan suatu hal. Dikarenakan informasi yang berada di Twitter juga dibatasi sekitar 280 karakter biasanya pengguna hanya mengirim suatu hal yang pendek [1]. Pemerintah juga memanfaatkan *platform* ini untuk mengetahui respon masyarakat kepada kebijakan yang baru dikeluarkan. Oleh karena itu, pengguna Twitter dapat beropini yang dipengaruhi oleh emosi yang dapat diklasifikasikan untuk menentukan polarisasinya, yaitu positif atau negatif tentang *tweet* mengenai kebijakan pemerintah yang telah disebutkan sebelumnya.

Analisis sentimen yaitu kegiatan mengolah kata untuk menghasilkan suatu sentimen (positif atau negatif), Analisis sentimen bertujuan salah satunya yaitu untuk mendapatkan suatu opini dari kebijakan pemerintah yang baru dikeluarkan kemudian opini tersebut diklasifikasikan ke dalam sentimen positif dan negatif. Teknik yang dipakai untuk mengambil data dari Twitter sebelum di analisis yaitu menggunakan teknik *Scraping* yaitu mengambil data langsung dari website Twitter. Lalu teknik yang digunakan untuk memberikan sentimen (label) adalah Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner (VADER) serta teknik yang digunakan untuk mengklasifikasi data tersebut yaitu *K-Nearest Neighbor (KNN)*, *Support Vector Machine (SVM)*, dan *Naïve Bayes*.

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun sebelumnya, rumusan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana cara mengambil dan mengolah data tweet yang berasal dari Twitter untuk perhitungan *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbour* (KNN).
2. Bagaimana tingkat keakuratan dari *K-Nearest Neighbour* (KNN) dan *Support Vector Machine* (SVM) pada analisis sentimen di Twitter mengenai Undang – Undang TPKS.
3. Bagaimana hasil klasifikasi dari tweet menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbour* (KNN) pada analisis sentimen di Twitter mengenai Undang – Undang TPKS.
4. Bagaimana cara implementasi sentimen analisis secara *hybrid* menggunakan *lexicon based* dan SVM serta KNN.

## **Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun sebelumnya, rumusan masalahnya yaitu :

1. Data yang digunakan adalah tweet berbahasa Indonesia dengan kata kunci “uu tpks” dari Twitter.
2. Metode yang digunakan untuk klasifikasi adalah *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbour* (KNN).
3. Metode yang digunakan untuk pelabelan data adalah Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner (VADER).
4. Data diambil mulai tanggal 12 April 2022 sampai dengan 24 April 2022

## **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu untuk mengklasifikasi tweet berdasarkan positif dan negatifnya untuk mengetahui keakuratan dari kedua metode ini yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbour* (KNN) dalam menganalisis sentimen (emosi) pengguna Twitter mengenai Undang – Undang TPKS.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Memperoleh visualisasi sentimen analisis berupa *feedback* dari pengguna twitter mengenai Undang – Undang TPKS dengan menggunakan metode SVM dan KNN.
2. Memperoleh perbandingan akurasi dari penggunaan linear dan RBF untuk metode SVM pada penelitian ini.
3. Memperoleh perbandingan akurasi dari metode SVM dan KNN pada penelitian ini.
4. Bagi pemerintah dapat mengetahui sentimen yang didapatkan dari pengesahan UU TPKS dan dapat digunakan sebagai rujukan untuk memperbaharui kebijakan lain yang dikeluarkan.

# 

**TINJAUAN PUSTAKA**

## **2.1 Kajian Pustaka**

Melakukan penulisan untuk penelitian membutuhkan sebuah panduan dan dukungan dari penelitian yang sudah terlebih dahulu ada sebelumnya yang juga berkaitan dengan penelitian yang sedang berlangsung.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penelitiannya memiliki tantangan terbesar salah satunya dalam melakukan pengambilan data dari Twitter masih menggunakan API yang diberikan oleh Twitter. Dengan menggunakan cara tersebut maka data tweet yang didapatkan hanya dalam batas waktu seminggu ke belakang dari hari ini dan pengambilan data setiap hari dibatasi hanya 50.000 tweet per hari [1].

Kemudian dari hasil dari data yang diambil tersebut dilakukan preprosesing pada data tersebut dan dilanjutkan dengan *labeling* untuk menentukan positif dan negatifnya lalu dilakukan ekstraksi data menggunakan TF-IDF untuk pembobotan kata, lalu dilakukan perhitungan menggunakan *Naïve Bayes* sehingga dapat dilakukannya penentuan sentiment (positif atau negatif) pada penelitian tersebut [2] .

Lalu bedasarkan dari penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa akurasi dari metode *Naïve Bayes* 95 % sentimen cenderung negatif tetapi ketika memakai metode *Support Vector Machine* akurasinya 90% sentiment cenderung positif. Dapat disimpulkan bahwa publik memiliki perasaan baik terhadap orang tersebut [3].

Lalu di penelitian sebelumnya yang menggunakan cara analisis yang hampir sama yaitu penggabungan antara metode Vader dengan KNN menghasilkan hasil akurasi yang cukup baik yaitu 75 % [4].

Lalu pada suatu penelitian terdahulu yang bertopik hampir menyerupai yaitu tentang Rancangan Undang – Undang TPKS peneliti menggunakan beberapa klasifikasi yaitu SVM, Bernoulli, dan Logistic Regression yang masing – masing menghasilkan keakuratan hingga 63 %, 65 %, dan 65 % serta peneliti menyimpulkan bahwa kata “kekerasan”, “korban” dan “seksual” pada topik ini mengekspresikan sentimen positif [5].

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Twitter**

Twitter adalah platform sosial media yang dapat digunakan untuk mengirimkan suatu postingan (*tweet*) dalam bentuk foto maupun teks dengan terbatas yaitu 280 karakter.

Selain daripada itu Twitter juga banyak digunakan oleh masyarakat karena kepraktisannya dalam menyampaikan sesuatu seperti mengungkapkan pendapat, berkomunikasi, dan lain sebagainya [1].

### **2.2.2 Python**

*Python* adalah bahasa pemrograman dengan kode sumber yang terbuka (*open source*) yang dapat digunakan untuk membuat program secara independent (*standalone*) maupun untuk membuat program *scripting.* Python juga bahasa pemrograman yang yang dianggap paling banyak digunakan di dunia [6].

Bahasa *python* lebih mudah dipahami dikarenakan bahasa pemrograman ini lebih mendekati bahasa manusia dibandingkan bahasa pemrograman lain. Fitur yang terdapat pada *python* juga beragam seperti dapat dijalankan di hampir seluruh sistem operasi (*cross platform*), program atau *script* yang mudah dipindahkan (*portable*), dan masih banyak lagi.

### **2.2.3 Analisis Sentimen**

Analisis sentimen, yang disebut juga dengan penambangan opini (*opinion mining*), merupakan cabang ilmu dari penambangan data yang bertujuan untuk memahami, menganalisis, mengekstrak, dan mengolah data berbentuk teks yang berupa opini terhadap entitas seperti produk, servis, organisasi, individu, dan topik tertentu [7].

### **2.2.4 *Scraping* Data**

*Scraping* data adalah tahap pertama yang dilakukan untuk melakukan analisis sentimen dari opini pengguna Twitter. Teknik Scraping menggunakan cara mengambil data dari apa yang ditampilkan oleh website [8] . Pada tahap ini dilakukan penarikan data menggunakan *library* snscrape, karena *library* ini dapat menarik data yang tidak dapat dilakukan oleh API Twitter gratis yaitu lebih dari 7 hari kebelakang dan dapat menarik tweet lebih dari batas API Twitter [9].

### **Preprocessing**

Tujuan dilakukannya preprocessing dokumen adalah untuk menghilangkan suatu hal yang dapat menggangu jalannya analisis, menyeragamkan bentuk kata dan mengurangi volume kata. Pada tahap preprocessing ini dilakukan proses *Case Folding, Cleansing, Tokenizing, Normalization ,Stopword Removing*, dan Stemming.

### **TF-IDF**

TF-IDF merupakan suatu algoritma yang dapat menghasilkan informasi tentang seberapa sering kata tersebut muncul di dalam dataset tersebut dan dimunculkan dalam bentuk berat per kata. Untuk menentukan berat dari per kata tersebut algoritma ini menggunakan beberapa komponen yang sesuai dengan namanya yaitu *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF)[10].

*Term Frequency* (TF)adalah seberapa sering kata tersebut muncul dalam dataset sedangkan *Inverse Document Frequency* (IDF) adalah pengurangan dari berat setiap kata yang muncul pada dataset.

Rumus dari *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF) adalah sebagai berikut [11]:

Keterangan :

: Frekuensi kata terhadap kata t di dokumen d

: Kejarangan frekuensi kata t pada dokumen

Keterangan :

: Jumlah dokumen.

: Jumlah dokumen yang terdapat kata t.

Sedangkan TF-IDF yang terdapat pada *library* scikit-learn dinormalisasikan menggunakan rumus *equlidian.* Rumusnya adalah sebagai berikut [11]:

Keterangan :

: Vektor TF-IDF setelah normalisasi.

: Vektor TF-IDF sebelum normalisasi.

: Vektor yang terdapat pada dokumen yang sama.

Contoh :

Terdapat kalimat “Saya sedang belajar hitung - hitung tf idf. Mari belajar hitung hitung bersama tf idf.” tentukan nilai TF dan TF-IDF !

Jawaban ;

Nilai TF (*Term Frequency*) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel TF (*Term Frequency*) : | | |
| Term (t) | D1 (Dokumen 1) | D2 (Dokumen 2) |
| Saya | 1 | 0 |
| sedang | 1 | 0 |
| belajar | 1 | 0 |
| hitung | 0,5 | 0,5 |
| tf | 0,5 | 0,5 |
| idf | 0,5 | 0,5 |
| Mari | 0 | 1 |
| bersama | 0 | 1 |

Nilai DF (*Document Frequency*) :

|  |  |
| --- | --- |
| Nilai DF (*Document Frequency*) : | |
| Term (t) | DF |
| Saya | 1 |
| sedang | 1 |
| belajar | 1 |
| hitung | 4 |
| tf | 2 |
| idf | 2 |
| Mari | 1 |
| bersama | 1 |

Menghitung IDF :

|  |  |
| --- | --- |
| Term (t) | IDF |
| Saya | 1,40546511 |
| sedang | 1,40546511 |
| belajar | 1,40546511 |
| hitung | 0,48917438 |
| tf | 1 |
| idf | 1 |
| Mari | 1,40546511 |
| bersama | 1,40546511 |

Menghitung TF-IDF :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Term (t) | TF-IDF | |
| D1 | D2 |
| Saya | 1,405465108 | 0 |
| sedang | 1,405465108 | 0 |
| belajar | 1,405465108 | 0 |
| hitung | 0,244587188 | 0,244587 |
| tf | 0,5 | 0,5 |
| idf | 0,5 | 0,5 |
| Mari | 0 | 1,405465 |
| bersama | 0 | 1,405465 |

### 

Menghitung TF-IDF yang dinormalisasi :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TF-IDF dengan Normalisasi | | |
| Term (t) | D1 (Dokumen 1) | D2 (Dokumen 2) |
| Saya | 0,551871088 | 0 |
| sedang | 0,551871088 | 0 |
| belajar | 0,551871088 | 0 |
| hitung | 0,096039807 | 0,115165388 |
| tf | 0,196330412 | 0,235428088 |
| idf | 0,196330412 | 0,235428088 |
| Mari | 0 | 0,661771926 |
| bersama | 0 | 0,661771926 |

### ***Lexicon Based Features***

*Lexicon Based Features* merupakan fitur kata yang terdapat sentiment positif dan negatif bedasarkan kamus (*lexicon*). Lexicon merupakan kumpulan kata pada sentimen yang telah diketahui dan dihimpun dalam bentuk dataset [12].

Untuk melakukan proses pembobotan menggunakan fitur ini, dibutuhkan kamus (*lexicon*) yang mengandung kata yang sudah diberi sentimen.

### **2.2.8 *Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner* (VADER)**

Vader adalah suatu metode atau alat dalam melakukan sentimen analisis berbasis *lexicon* atau aturan yang sudah dibuat mendekati sentimen pada sosial media.[13]

Metode atau alat ini juga memperhatikan urutan kata maupun negasi yang terdapat pada setiap kalimat.[14]

### **2.2.9 *Support Vector Machine* (SVM)**

Support Vector Machine adalah metode klasifikasi yang menggunakan cara mengklasifikasikan secara linear dengan menemukan *hyperlane* yang terbaik yang berfungsi sebagai pemisah antara 2 kelas. Prinsip dasarnya dilakukan pengklasifikasian secara liniar lalu dikembangkan sampai dapat dipakai pada permasalahan non linier dengan memasukkan konsep kernel trick pada ruang kerja berdimensi tinggi [15].

Alur kerja Support Vector Machine sebagai berikut :

1. Memetakan data
2. Meminimalisir nilai margin

Dengan rumus :

Dengan syarat :

1. Mencari persamaan *hyperlane*
2. Memetakan *hyperlane*
3. Melakukan pengujian terhadap data
4. Melakukan klasifikasi

Contoh :

Terdapat data seperti berikut (4 titik dari 2 kelas yang berbeda) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Kelas(y) |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | -1 | -1 |
| -1 | 1 | -1 |
| -1 | -1 | -1 |

Hitunglah persamaan *hyperplane* data tersebut

Jawaban :

Sehingga : (W1 + W2 + 𝑏 ) ≥ 1 untuk y1 = 1, X1=1, X2=1

(−W1 + W2 − 𝑏 ) ≥ 1 untuk y2 = -1, X1=1, X2=-1

(W1 − W2 − 𝑏 ) ≥ 1 untuk y3 = -1, X1=-1, X2=1

(W1 + W2 − 𝑏 ) ≥ 1 untuk y1 = -1, X1=-1, X2=-1

Lalu setelah itu dilakukan menjumlahkan / mengurangi masing persamaan yaitu persamaan 1 dan 2, 2 dan 3, serta 1 dan 3 sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut :

W1 = 1

W2 = 1

b = -1

Sehingga dapat dicari persamaan dari *hyperplane*-nya

W1.X1+W2.X2+b=0

1.X1+1.X2+-1=0

X1+X2-1=0

X2 = 1-X1

### **2.2.10 *K-Nearest Neighbour* (KNN)**

K-Nearest Neighbour adalah sebuah algoritma untuk klasifikasi yang menggunakan cara mengukur tingkat kemiripan antar data yang bertetangga (*cosine similarity*) atau mengukur jarak *euclidean* dari data latih (*training data*) dengan data uji (*test data*) [16].

Alur dari K-Nearest Neighbour sebagai berikut :

1. Menghitung jarak kesemua data *training* menggunakan *cosine similarity* atau *euclidean distance.*
2. Mengurutkan berdasarkan jarak terdekat dan ambil sejumlah K.
3. Mengambil K yang terbaik.
4. Mengambil label K terbaik sebelumnya yang paling banyak.

Contoh soal menggunakan *euclidean distance* :

Diberikan data sebagai berikut :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tinggi | Berat | Jenis Kelamin |
| 155 | 50 | Perempuan |
| 175 | 63 | Laki - Laki |
| 160 | 55 | Perempuan |
| 177 | 68 | Laki - Laki |
| 163 | 52 | Perempuan |
| 176 | 78 | Laki - Laki |

Tentukan jenis kelamin jika tinggi 172 dan berat 58 dengan K=3!

Jawaban :

Data 1 =

Data 2 =

Data 3 =

Data 4 =

Data 5 =

Data 6 =

Jika K=3 maka data yang diambil :

1. Data 6 (Laki - Laki)

2. Data 1 (Perempuan)

3. Data 3 (Laki -Laki)

Dan dapat disimpulkan jika K=3 maka prediksinya adalah Laki-Laki.

Persamaan dari cosine similarity ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

Keterangan :

CosSim(q,dj) : Nilai kemiripan antara dokumen uji (q) dengan dokumen latih ke j (jd)

t : Jumlah term (kata)

d : Dokumen

q : Kata kunci (*query*)

Wij : Bobot term (kata) ke i pada dok. latih j

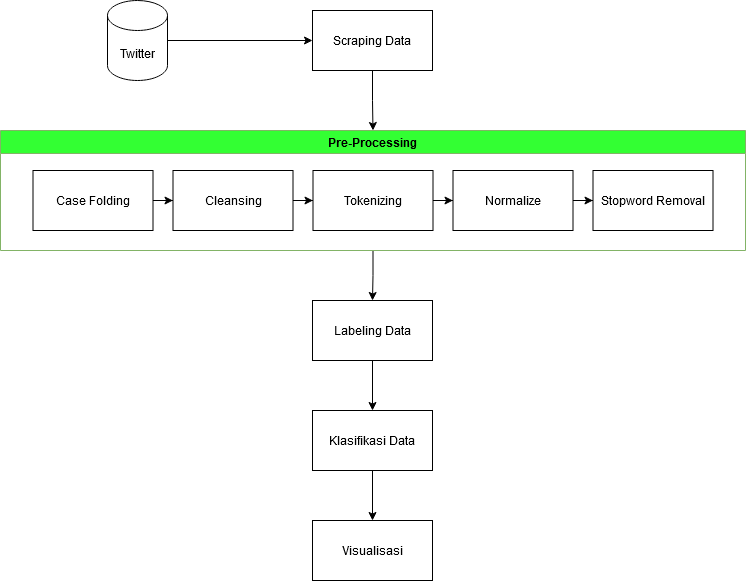
Wiq : Bobot term (kata) ke i pada dok.uji q

# 

**METODOLOGI PENELITIAN**

## **Metode Penelitian**

Untuk Menyusun tugas akhir, penulis menggunakan *flowchart* sebagai berikut :

****

Gambar III‑1 *Flowchart* dari Penelitian

Berikut langkah-langkah penyelesaian penelitian ini yaitu:

### **3.1.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dari salah satu media social terbesar yaitu Twitter menggunakan teknik *Sraping* data yang menggunakan library. Data yang dikumpulkan berupa tweet berbahasa Indonesia dengan kata kunci “uu tpks” dalam rentang waktu 12 April 2022 hingga 31 April 2022 dan tidak disertakan posting *retweet*.

### **3.1.2 Pengolahan Data**

Setelah melakukan pengumpulan data sebelum dianalisis perlu dilakukan proses awal atau dikenal dengan istilah Preprocessing. Proses ini akan mengolah data awal yang masih tidak beraturan untuk dijadikan data teratur yang dapat diterapkan pada proses selanjutnya. Preprocessing yang dilakukan terdiri dari Case Folding, Cleansing, Tokenizing, Normalization, dan Stopword Removing.

#### 3.1.2.1. Case Folding

Case Folding adalah langkah untuk melakukan perubahan huruf besar atau huruf kapital (*uppercase*) yang terdapat pada teks menjadi huruf kecil (*lowercase*).

#### 3.1.2.2. Cleansing

Cleansing adalah langkah membersihkan data dari hal – hal yang tidak perlu seperti URL, *hashtag*, tanda baca, angka dan lain sebagainya.

#### 3.1.2.3. Tokenizing

Tokenizing adalah melakukan perubahan dari suatu kata pada kalimat yang dipisahkan oleh separator (*space*) menjadi sebuah token.

#### 3.1.2.4. Normalization

Normalization adalah suatu proses dimana kata yang tidak baku atau singkat dirubah menjadi kata baku yang benar.

#### 3.1.2.5. Stopword Removing

Stopword Removing adalah proses dimana kata penghubung seperti yang, di, ke, dari yang tidak diperlukan pada proses analisis dibuang.

#### 3.1.2.6. Stemming

Steming adalah suatu kegiatan merubah kata yang memiliki imbuhan menjadi kata dasar. Perubahan kata dilakukan dengan menghilangkan prefix dan suffix. Stemming pada penelitian ini menggunakan *library* Sastrawi.

### **3.1.3 Labeling Data**

Setelah data dibersihkan lalu dilakukan pelabelan pada data. Labeling pada data dilakukan secara otomatis menggunakan kamus yang sudah berisi bobot sentimen (*lexicon*) dan dihitung total dari sentimen bedasarkan jumlah bobot dari seluruh kata pada setiap data.

### **3.1.4 Pembobotan kata (TF-IDF)**

Setelah di berikan label selanjutnya dilakukan pembobotan kata. Pembobotan kata dilakukan dengan menggunakan *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF).

### **3.1.5 Mengklasifikasikan Data**

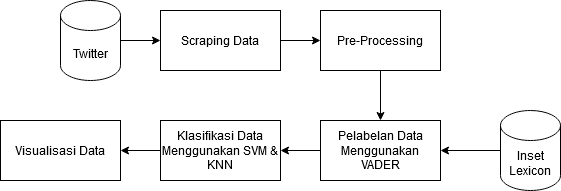
Proses ini bertujuan untuk mengolah data menjadi opini positif dan opini negatif. Ada banyak metode untuk mengklasifikasikan data, salah satunya adalah *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbour* . Merupakan salah satu metode untuk mengklasifikasikan data dan regresi. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbour* untuk mengklasifikasikan data.

### **3.1.6 Visualisasi**

Pada proses ini akan dilakukan visualisasi terhadap data yang dihasilkan dari proses klasifikasi. Tujuan dari proses ini untuk mempermudah membaca maksud dan informasi dari hasil analisis.

## **Metode Analisis Sentimen**

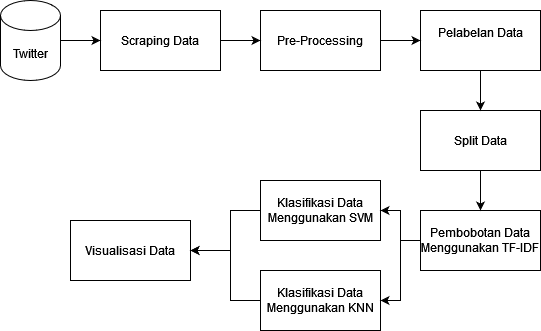
Berikut adalah *flowchart* dari proses Analisis Sentimen :



Gambar III‑2 *Flowchart* dari Analisis Sentimen

Gambar diatas adalah alur dari proses Analisis Sentimen yang digunakan pada penelitian ini. Dimulai dengan mengambil data dari Twitter menggunakan cara *scraping* yang dibantu oleh library, lalu dilanjutkan dengan pre-processing data yang terdiri dari *Case Folding, Cleansing Data, Tokenizing, Normalize,* dan *Stopword Removal*. Setelah data bersih lalu dilanjutkan ke tahap pelabelan data dengan *Lexicon – Based* dengan menggunakan Vader yang lexiconnya dirubah terlebih dahulu yang sebelumnya berbahasa inggris dirubah menjadi berbahasa Indonesia dengan menggunakan lexicon pada penelitian InSet (Indonesian Sentiment). Hasil dari pelabelan data yaitu adanya sentiment positif maupun negative pada data tweet. Hasil dari pelabelan ini selanjutnya akan diklasifikasikan menggunakan SVM & KNN.

## **Metode Klasifikasi**



Gambar III‑3 *Flowchart* dari Klasifikasi

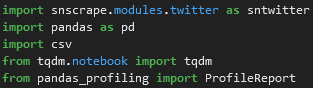
Gambar diatas adalah alur dari proses klasifikasi data yang digunakan pada penelitian ini. Dimulai dengan mengambil data dari Twitter menggunakan cara *scraping* yang dibantu oleh library, lalu dilanjutkan dengan pre-processing data yang terdiri dari *Case Folding, Cleansing Data, Tokenizing, Normalize,* dan *Stopword Removal*. Setelah data bersih lalu dilanjutkan ke tahap pelabelan data dengan *Lexicon – Based* dengan menggunakan Vader. Lalu hasil dari pelabelan ini selanjutnya dilakukan *spliting* data *train* dan *test* setelah data ter-*split* dilakukan pembobotan kata di setiap kalimat dan setelah itu data akan diklasifikasikan menggunakan SVM & KNN dan hasil dari klasifikasinya divisualisasikan dalam bentuk akurasi.

# 

**PEMBAHASAN**

## **4.1 Scraping data**

Pada tahap ini data tweet yang terdapat pada twitter diambil dengan menggunakan Teknik *Scrapping*. Teknik *Scraping* untuk mendapatkan data dari twitter menggunakan *library* *Snscrape*. *Snscrape* adalah suatu *library* yang berisi beberapa fungsi yang dapat digunakan untuk menarik data dari sosial media seperti facebook, Instagram, twitter, dan seterusnya.



Gambar IV‑1 Library yang Digunakan pada Scraping Data

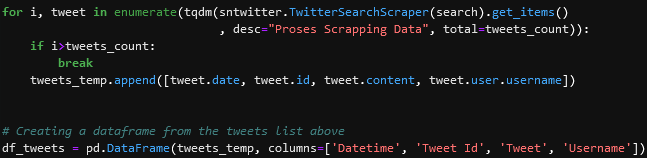
Kelima *library* tersebut digunakan untuk menarik data dari twitter (snscrape), menjadikan data ke *DataFrame* (pandas), menghilangkan duplikat dan menambahkan petik (pandas), mengekspor data menjadi csv (pandas), serta profiling sederhana dari data tersebut(pandas\_profiling).

Setelah mengimport kelima *library* tersebut, kemudian membuat *query* tweetyang akan di *search* di twitter. *Query* terdiri dari tanggal awal dan akhir, kata kunci, dan Bahasa yang digunakan dalam bentuk *unicode*. Dalam penelitian ini *query* yang digunakan adalah “UU TPKS” untuk kata kunci, 12 – 24 April 2022 untuk tanggal awal dan akhir, serta Indonesia (id) untuk Bahasa seperti gambar berikut :



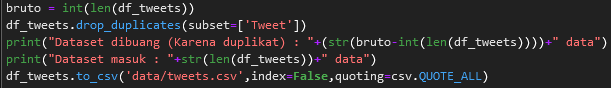
Gambar IV‑2 *Query* Pencarian Tweet

Dan untuk cara menjalankan tahap ini dan memasukkannya ke dalam dataframe adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑3 Kode untuk *Scraping* Data Twitter

Setelah data terkumpul, dilakukan filtrasi awal yaitu menghapus data yang duplikat. Tahap ini dilakukan agar data yang terhimpun tidak ada yang berulang – ulang, cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :

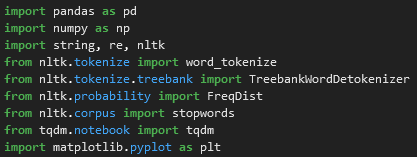


Gambar IV‑4 Kode untuk Drop Data Duplikat

Penarikan ini menghasilkan 15.632 data tweet yang berjarak di tanggal 12 sampai dengan 24 Februari 2022. Tanggal tersebut diambil dikarenakan pada tanggal tersebut saat disahkannya RUU TPKS menjadi UU TPKS.

## ***Pre – Processing***

Pada tahap ini dilakukannya pembersihan dan pengubahan terhadap data yang telah dihimpun sebelumnya agar tidak terdapat data yang dapat menggangu jalannya analisis dan untuk menjadikan data dapat diproses ke tahap selanjutnya. Library yang digunakan pada tahapan ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑5 Library yang Digunakan Pada *Pre-Processing*

Library tersebut digunakan untuk mengimport data dari tahap sebelumnya (pandas), melakukan cleansing (string, re), melakukan *tokenizing* dan *normalize* (nltk) serta stopword removal (nltk).

Pada tahap pre-processing terdapat 5 tahap yang digunakan untuk menjadikan data bersih dan siap untuk digunakan untuk tahap selanjutnya, tahap tersebut yaitu :

### ***Case Folding***

Tahap ini bertujuan untuk merubah huruf kapital menjadi huruf kecil agar datanya sama rata. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑6 Kode untuk *Case Folding*

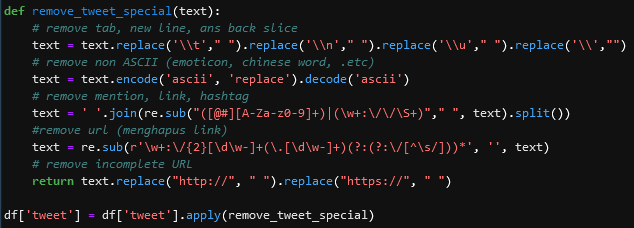
Serta data sebelum dan sesudah dilakukannya *case folding* adalah sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| Sebelum ”*Case Folding*” | Setelah ”*Case Folding*” |
| Lihat tanggal chatnya, kalau setelah April udah bisa dijerat UU TPKS | lihat tanggal chatnya, kalau setelah april udah bisa dijerat uu tpks |

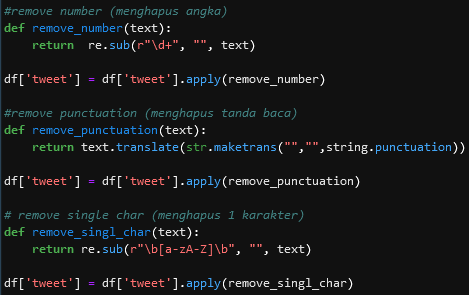
Tabel IV‑1 Hasil dari *Case Folding*

### **4.2.2 *Cleansing***

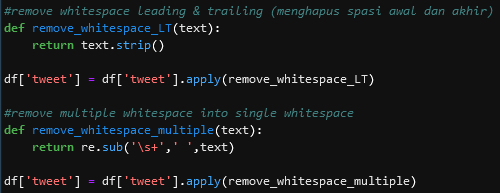
Tahap ini bertujuan untuk menghilangkan data *hashtag, mention,* tanda baca, angka, url, *space* yang tidak berguna, serta data yang bukan ASCII seperti emotikon, data berbahasa china, dan seterusnya. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑7 Kode untuk *Cleansing* Tahap 1



Gambar IV‑8 Kode untuk *Cleansing* Tahap 2



Gambar IV‑9 Kode untuk *Cleansing* Tahap 3

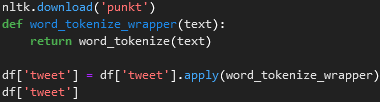
Serta data sebelum dan sesudah dilakukannya *cleaning* adalah sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| Sebelum ”*Cleaning*” | Setelah ”*Cleaning*” |
| lihat tanggal chatnya, kalau setelah april udah bisa dijerat uu tpks 😅 https://t.co/c89NcYzjQv | lihat tanggal chatnya, kalau setelah april udah bisa dijerat uu tpks |
| UUTPKS diterapkan keras mulai dari pemrentah dan @DPR\_RI, setuju? @KemensetnegRI https://t.co/isAu9nBZpx | UUTPKS diterapkan keras mulai dari pemrentah dan setuju |

Tabel IV‑2 Hasil dari *Cleansing*

**4.2.3 *Tokenizing***

Di tahap ini data akan dipisahkan bedasarkan separator (space) menjadi token – token (kata di setiap kalimat pada data). Langkah ini berfungsi untuk menjadikan data kompartibel dengan tahap selanjutnya seperti *normalize*, *stopword* removal, dan sebagainya. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑10 Kode untuk *Tokenizing*

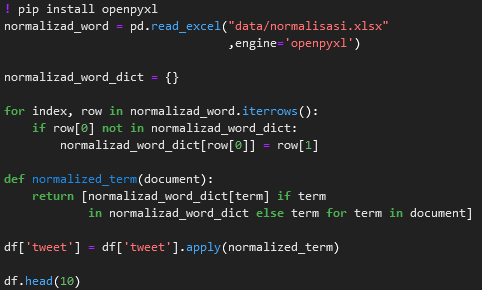
Serta data sebelum dan sesudah dilakukannya *tokenizing* adalah sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| Sebelum ”*Tokenizing*” | Setelah ”*Tokenizing*” |
| lihat tanggal chatnya, kalau setelah april udah bisa dijerat uu tpks | [lihat, tanggal, chatnya, kalau, setelah, april, udah, bisa, dijerat, uu, tpks] |

Tabel IV‑3 Hasil dari *Tokenizing*

### **4.2.4 *Normalize***

Pada tahap ini data yang berbentuk tidak baku diubah menjadi kata baku. Langkah ini berfungsi untuk mencegah terjadinya terdapat kata – kata yang diluar *lexicon* (*out of vocabulary*) dikarenakan sebagian besar *lexicon* adalah kata baku. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑11 Kode untuk *Normalize*

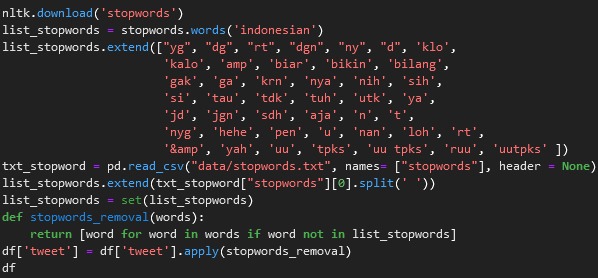
Serta data sebelum dan sesudah dilakukannya *normalize* adalah sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| Sebelum ”*Normalize*” | Setelah ”*Normalize*” |
| kagak ada yg ribut nyuruh seragaman baju nasional/kebaya  uu tpks sah  vaksin serviks bakal jd vaksin wajib | tidak ada yang ribut nyuruh seragaman baju nasional kebaya uu tpks sah vaksin serviks bakal jadi vaksin wajib |

Tabel IV‑4 Hasil dari *Normalize*

### **4.2.5 *Stopword removal***

Tahapan ini bertujuan untuk menghilangkan kata – kata yang tidak diperlukan pada data yang dapat menggangu jalannya analisis. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑12 Kode untuk *Stopword Removal*

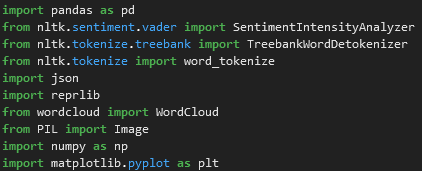
Serta data sebelum dan sesudah dilakukannya *Stopword removal* adalah sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| Sebelum ”*Stopword Removal*” | Setelah ”*Stopword Removal*” |
| lihat tanggal chatnya kalau setelah april sudah bisa dijerat uu tpks | tanggal chatnya april dijerat uu tpks |

Tabel IV‑5 Hasil dari *Stopword Removal*

## **4.3 *Sentiment Analysis***

Setelah data dibersihkan melalui tahap *pre-processing*, selanjutnya masuk ke tahap analisis sentiment. Tahap ini bertujuan untuk mengklasifikasi data menjadi sentiment (positif & negatif). Klasifikasi yang digunakan berbasis *Lexicon – based* dengan menggunakan library *VADER* (*Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner*). Library yang digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut :



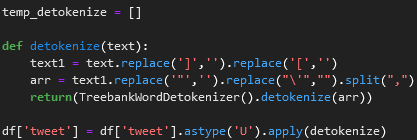
Gambar IV‑13 Library yang Digunakan pada Pelabelan Datake 1



Gambar IV‑14 Library yang Digunakan pada Pelabelan Datake 2

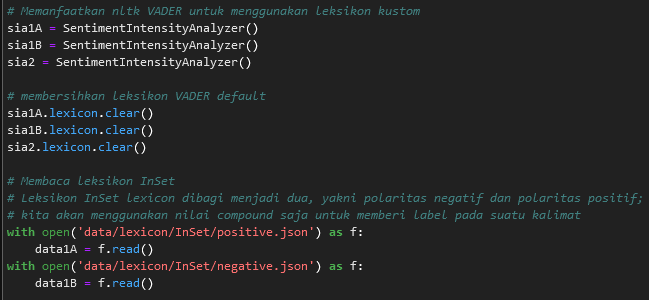
Library tersebut digunakan untuk mengimport data dari tahap sebelumnya (pandas), melakukan *detokenize* (nltk), mengubah *lexicon* (nltk, json, reprlib) menentukan skor polaritas (nltk), menentukan sentimen, serta visualisasi sementara dari data yang telah diberikan sentimen (wordcloud, PIL, matplotlib).

Sebelum masuk ke tahap selajutnya data yang sebelumya di ekspor ke file csv di tahap *Pre – Processing* masih berbentuk token oleh karena itu harus data terlebih dahulu harus dirubah ke format yang sesuai. Cara mengubah file sesuai format yang akan dijalankan di tahap selajutnya adalah sebagai berikut ini :

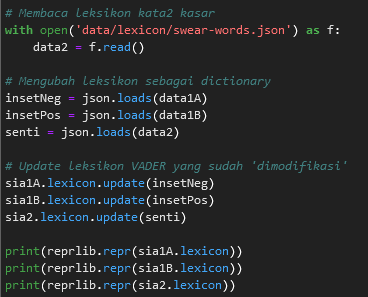


Gambar IV‑15 Kode untuk *Detokenize*

Pada tahap ini library *Vader* akan dirubah kamus bawaannya (Bahasa Inggris) menjadi kamus Bahasa Indonesia yang dibuat oleh para peneliti dari penelitian *Inset* (Indonesian Sentiment). Kamus ini berisi kata – kata Bahasa Indonesia yang setiap kata – katanya diberikan nilai dari -5 sampai dengan +5. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :

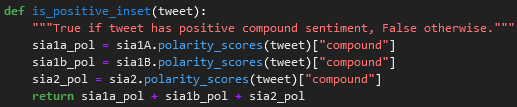


Gambar IV‑16 Kode untuk Mengganti *Lexicon* pada Vader Tahap 1

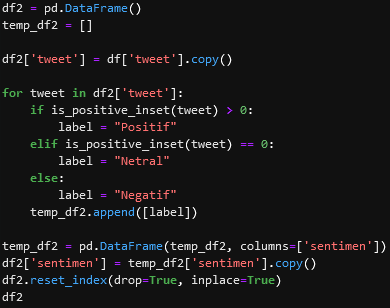


Gambar IV‑17 Kode untuk Mengganti *Lexicon* pada Vader Tahap 2

Lalu di tahap ini dilakukannya pemberian sentiment (*Sentiment Analysis*) pada setiap tweet dengan menggunakan kamus yang telah dimasukkan sebelumnya. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :

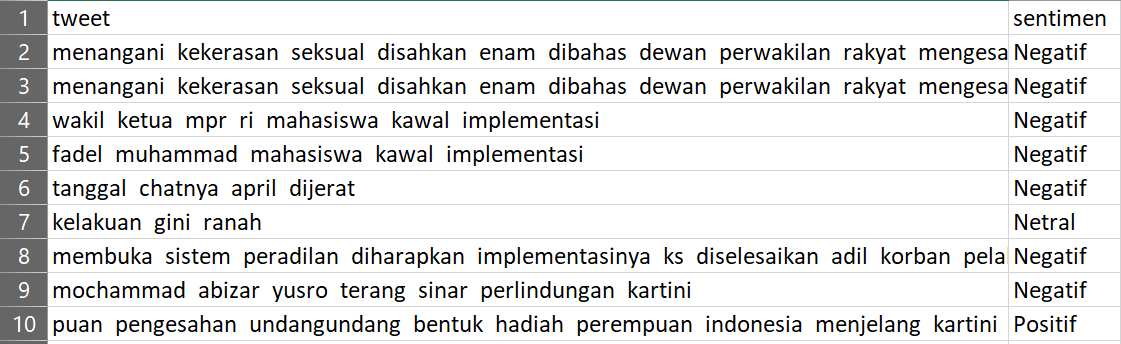


Gambar IV‑18 Kode untuk Mendapatkan Skor Sentimen (*Polarity Score*)

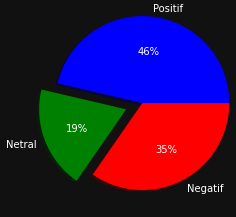


Gambar IV‑19 Kode untuk Melabelkan Data Bedasarkan Skor Sentimen

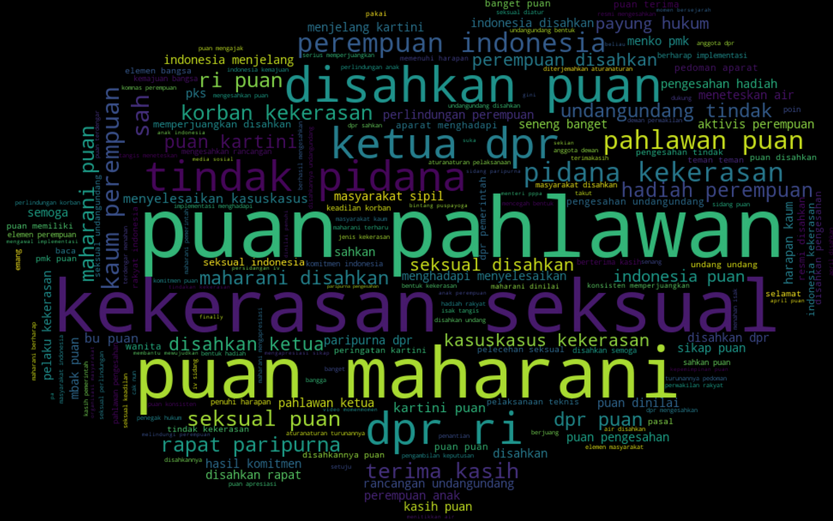
Dan untuk hasil dari tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑20 Hasil dari Proses Pelabelan Data



Gambar IV‑21 Diagram Pie dari Hasil Pelabelan



Gambar IV‑22 *Wordcloud* dari Hasil Pelabelan

Dapat dilihat dari Gambar IV-21 bahwa setimen masyarakat mengenai UU TPKS sebagian besar adalah positif sebesar 46 %. Dan dari Gambar IV-22 dapat disimpulkan bahwa kata yang paling banyak muncul yaitu “Kekerasan” dan “Seksual” dan terdapat juga kata *collocation* seperti “disahkan puan” dan “ketua dpr”.

## **4.4 Pembobotan Kata**

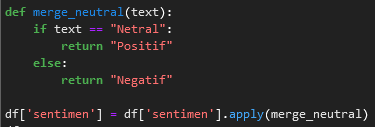
Di tahap ini dilakukan proses untuk mengubah kata – kata yang terkumpul menjadi *vektor* agar data dapat digunakan di proses selanjutnya. Library yang digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑23 Library yang Digunakan pada Pembobotan Kata

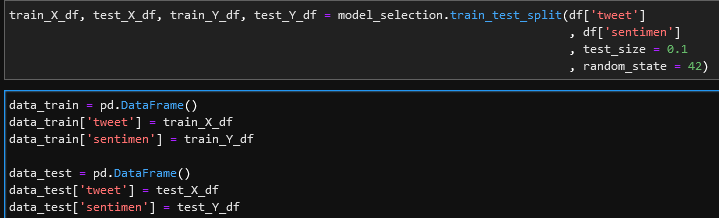
Library ini berfungsi untuk melakukan *splitting* data (sklearn) dan pembobotan kata (sklearn).

Namun sebelum dilakukannya pembobotan kata dilakukan perubahan pada label netral menjadi positif dikarenakan pada tahap selanjutnya data yang disupport adalah berbentuk *binary.* Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



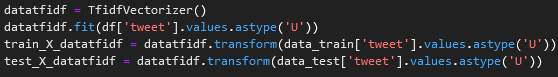
Gambar IV‑24 Kode untuk Pengubahan Data Netral ke Positif

Lalu setelah itu dilakukan *spliting* pada data, untuk memisahkan data yang digunakan untuk *test* maupun untuk *train* dengan perbandingan 1:9. Cara menjalankan tahapini adalah sebagai berikut :



Gambar IV‑25 Kode untuk *Spliting Data*

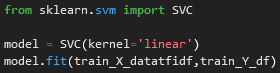
Setelah dilakukan *Splitting* terhadap data menjadi data *train* dan *test* dengan perbandingan 1:9 selanjutnya dilakukan pembobotan terhadap setiap kata. Tahap ini menggunakan metode TF-IDF. Cara menjalankan tahap ini adalah sebagai berikut :



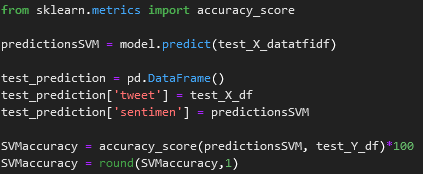
Gambar IV‑26 Kode untuk Pembobotan Kata Menggunakan TF-IDF

## **4.5 Klasifikasi Data Menggunakan SVM**

Pada tahap ini data yang telah melalui proses pembobotan data, data selanjutnya masuk di tahap klasifikasi. Tahapan ini bertujuan untuk mengklasifikasikan data bedasarkan sentimen yang telah didapatkan sebelumnya. Pada tahap ini klasifikasi dilakukan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Cara yang digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut :



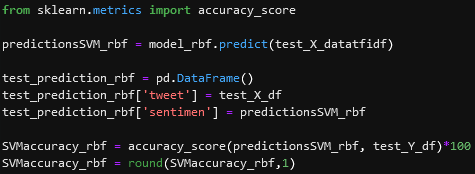
Gambar IV‑27 Kode dari Klasifikasi SVM Kernel Linear ke 1



Gambar IV‑28 Kode dari Klasifikasi SVM Kernel Linear ke 2

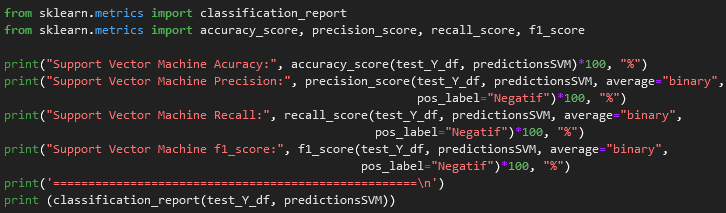


Gambar IV‑29 Kode dari Klasifikasi SVM Kernel RBF ke 1

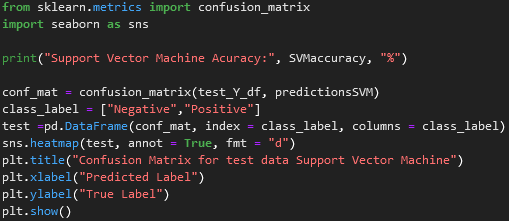


Gambar IV‑30 Kode dari Klasifikasi SVM Kernel RBF ke 2

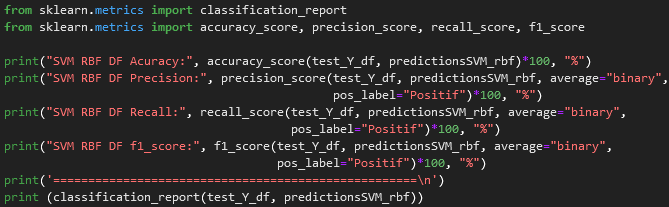
Setelah dilakukan klasifikasi pada data *train* selanjutnya ditampilkan visualisasi berupa akurasi dari klasifikasi yang dilakukan pada proses sebelumnya. Cara yang digunakan untuk menampilkan visualisasi akurasi adalah sebagai berikut :



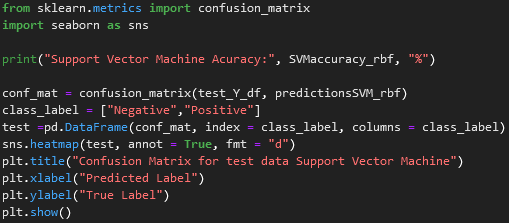
Gambar IV‑31 Kode dari Visualisasi Akurasi SVM Linear ke 1



Gambar IV‑32 Kode dari Visualisasi Akurasi SVM Linear ke 2

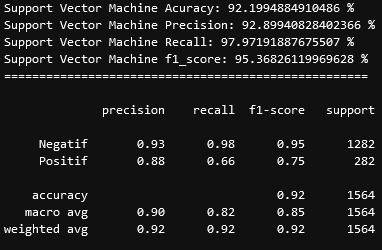


Gambar IV‑33 Kode dari Visualisasi Akurasi SVM RBF ke 1

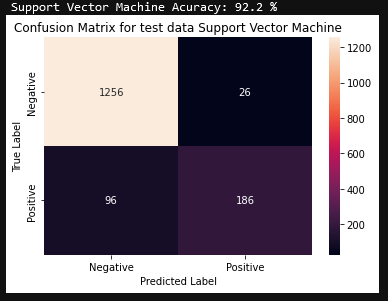


Gambar IV‑34 Kode dari Visualisasi Akurasi SVM RBF ke 2

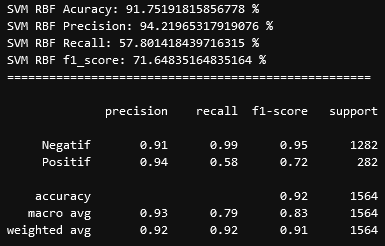
Serta hasil dari visualisasi akurasi klasifikasi *support vector machine* (SVM) adalah sebagai berikut :



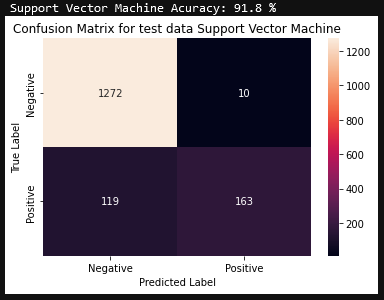
Gambar IV‑35 Hasil dari Visualisasi Akurasi SVM Linear ke 1



Gambar IV‑36 Hasil dari Visualisasi Akurasi SVM Linear ke 2



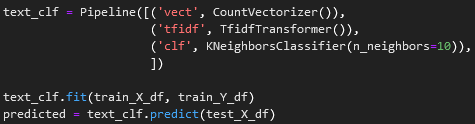
Gambar IV‑37 Hasil dari Visualisasi Akurasi SVM RBF ke 1



Gambar IV‑38 Hasil dari Visualisasi Akurasi SVM RBF ke 2

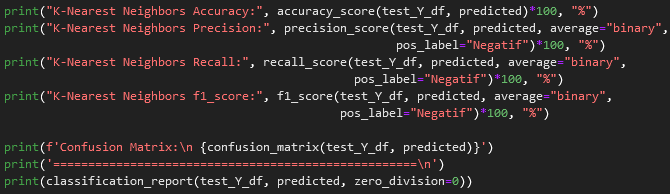
## **4.6 Klasifikasi Data Menggunakan KNN**

Pada tahap ini sama seperti tahap sebelumnya data yang telah melalui proses pembobotan data, data selanjutnya masuk di tahap klasifikasi. Tahapan ini bertujuan untuk mengklasifikasikan data bedasarkan sentimen yang telah didapatkan sebelumnya. Pada tahap ini klasifikasi dilakukan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN). Cara yang digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut :

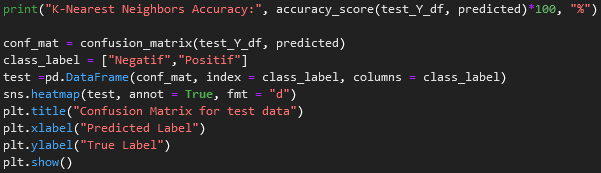


Gambar IV‑39 Kode dari Klasifikasi KNN

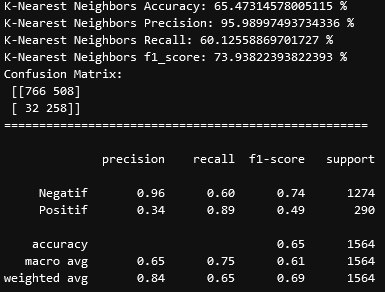
Setelah dilakukan klasifikasi pada data *train* selanjutnya ditampilkan visualisasi berupa akurasi dari klasifikasi yang dilakukan pada proses sebelumnya. Cara yang digunakan untuk menampilkan visualisasi akurasi adalah sebagai berikut :



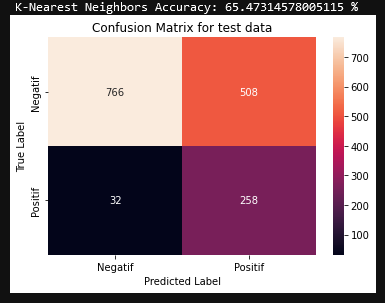
Gambar IV‑40 Kode dari Visualisasi Akurasi KNN ke 1



Gambar IV‑41 Kode dari Visualisasi Akurasi KNN ke 2



Gambar IV‑42 Hasil dari Visualisasi Akurasi KNN ke 1



Gambar IV‑43 Hasil dari Visualisasi Akurasi KNN ke 2

# 

**KESIMPULAN DAN SARAN**

## **5.1 Kesimpulan**

Data yang didapatkan dalam *scrapping* data sebesar 15.632 data. Hasil dari sentimen yang diperoleh menggunakan *Vader* dalam penelitian ini yaitu positive sebesar 46 %, negative sebesar 35 % dan netral sebesar 19 %. Dari hasil ini dapat disimpulkan tersebut menunjukkan kepuasan masyarakat terhadap kebijakan yang dikeluarkan tersebut.

Di dalam proses klasifikasi, ditemukan untuk klasifikasi KNN iterasi terbaik untuk penelitian ini adalah sejumlah 4 kali untuk menghasilkan akurasi yang cukup akurat. Serta kesimpulan dari klasifikasi tersebut adalah metode SVM lebih akurat dibandingkan metode KNN dengan akurasi sebesar 92 % untuk SVM dan 75 % untuk KNN.

## **5.2 Saran**

Penelitian ini hanya membandingkan keakuratan dari kedua metode klasifikasi (KNN & SVM). Pada penelitian selanjutnya diharapkan peneliti untuk menambah atau merubah metode klasifikasi pada penelitian agar dapat mendapatkan lebih banyak faktor untuk menentukan sentimen dari data yang digunakan.

# **Daftar Referensi**

[1] K. Makice, *Twitter API: Up and Running*. 2009.

[2] N. P. Aprilia, D. Pratiwi, and A. Barlianto, “Sentiment Visualization Of Covid-19 Vaccine Based On Naïve Bayes Analysis,” vol. 6, no. 2, pp. 195–208, 2021.

[3] G. A. Buntoro, “Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 Di Twitter,” *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–41, 2017, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Ghulam\_Buntoro/publication/316617194\_Analisis\_Sentimen\_Calon\_Gubernur\_DKI\_Jakarta\_2017\_Di\_Twitter/links/5907eee44585152d2e9ff992/Analisis-Sentimen-Calon-Gubernur-DKI-Jakarta-2017-Di-Twitter.pdf

[4] T. Mustaqim, K. Umam, and M. A. Muslim, “Twitter text mining for sentiment analysis on government’s response to forest fires with vader lexicon polarity detection and k-nearest neighbor algorithm,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1567, no. 3, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1567/3/032024.

[5] G. D. Hamidi, F. A. Bestari, A. Situmorang, and N. A. Rakhmawati, “Sentiment Analysis on the Ratification of Penghapusan Kekerasan Seksual Bill on Twitter,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 3, pp. 655–665, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i3.4051.

[6] M. Lutz, *Python pocket ref*. 2014.

[7] A. Novantirani, M. K. Sabariah, and V. Effendy, “Analisis Sentimen pada Twitter untuk Mengenai Penggunaan Transportasi Umum Darat Dalam Kota dengan Metode Support Vector Machine,” *e-Proceeeding Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2015.

[8] B. Zhao, “Encyclopedia of Big Data,” *Encycl. Big Data*, no. May 2017, 2020, doi: 10.1007/978-3-319-32001-4.

[9] JustAnotherArchivist, “snscrape: A social networking service scraper in Python,” 2021. https://github.com/JustAnotherArchivist/snscrape (accessed Oct. 22, 2021).

[10] J. Patterson and A. Gibson, *Deep learning: A Practionar Approach*, vol. 521, no. 7553. 2017. [Online]. Available: http://www.nature.com/doifinder/10.1038/nature14539

[11] “6.2. Feature extraction — scikit-learn 1.0.2 documentation.” https://scikit-learn.org/stable/modules/feature\_extraction.html#text-feature-extraction (accessed May 07, 2022).

[12] M. Desai and M. A. Mehta, “Techniques for sentiment analysis of Twitter data: A comprehensive survey,” *Proceeding - IEEE Int. Conf. Comput. Commun. Autom. ICCCA 2016*, pp. 149–154, 2017, doi: 10.1109/CCAA.2016.7813707.

[13] S. Elbagir and J. Yang, “Language Toolkit and VADER Sentiment,” *Proc. Int. MultiConference Eng. Comput. Sci.*, vol. 0958, pp. 12–16, 2019.

[14] E. Hutto, C.J. and Gilbert, “VADER: A Parsimonious Rule-based Model for,” *Eighth Int. AAAI Conf. Weblogs Soc. Media*, p. 18, 2014, [Online]. Available: https://www.aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/ICWSM14/paper/viewPaper/8109

[15] R. Feldman and J. Sanger, *The Text Mining Handbook*. 2007.

[16] F. Gorunescu, *Data Mining Concepts,Models and Techniques*. 2011.