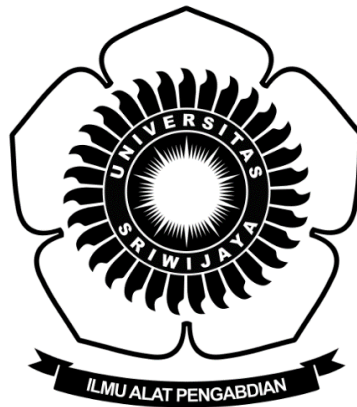


**Klasifikasi Ujaran Kebencian di Media Sosial Aplikasi X  
Menggunakan Metode Random Forest dan Synthetic Minority  
Oversampling Technique (SMOTE)**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1  
Di jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



**Oleh :**

**MUHAMMAD YUSUF**

**NIM : 09021382025126**

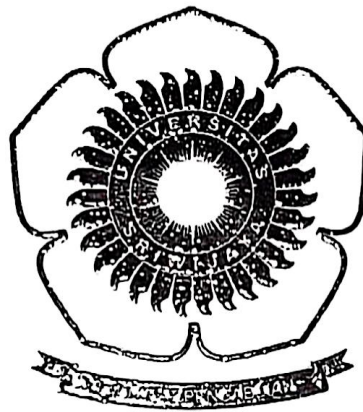
**Jurusan Teknik Informatika**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

**Klasifikasi Ujaran Kebencian di Media Sosial Aplikasi X  
Menggunakan Metode Random Forest dan Synthetic Minority  
Oversampling Technique (SMOTE)**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1  
Di jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh :

MUHAMMAD YUSUF

NIM : 09021382025126

**Jurusan Teknik Informatika**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

# **HALAMAN PENGESAHAN**

## **SKRIPSI**

### **Klasifikasi Ujaran Kebencian Di Media Sosial Aplikasi X Menggunakan Metode Random Forest Dan Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE).**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di

Program Studi S1 Teknik Informatika

Oleh:

**MUHAMMAD YUSUF**

**09021382025126**

**Pembimbing 1 : Novi Yustiani, M.T.**  
**NIP. 198211032012122001**

**Pembimbing 2 : Hadipurnawan Satria, Ph. D.**  
**NIP. 198004182020121001**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**



**Hadipurnawan Satria, Ph.D**  
**198004182020121001**

## TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari jumat tanggal 14 maret 2025 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Yusuf

NIM : 09021382025126

Judul : KLASIFIKASI UJARAN KEBENCIAN DI MEDIA SOSIAL APLIKASI X  
MENGUNAKAN METODE RANDOM FOREST DAN SYNTENTIC MINORITY  
OVERSAMPLING TECHNIQUE (SMOTE)

Dan dinyatakan LULUS

1. Ketua Penguji

Yunita, M.Cs.

NIP. 198306062015042002

2. Penguji

Rizki Kurniati, S.Kom., M.T.

NIP. 199107122019032016

3. Pembimbing 1

Novi Yusliani, S.Kom., M.T.

NIP 198211082012122001

4. Pembimbing 2

Hadipurnawan Satria, Ph. D.

NIP. 198004182020121001



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Yusuf  
Nim : 09021382025126  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Klasifikasi Ujaran Kebencian Di Media Sosial Aplikasi X  
Menggunakan Metode Random Forest dan Syntentic Minority Oversampling  
Technique (SMOTE)  
Hasil Pengecekan software iThenticate/ Turnitin: 14%

Menyatakan bahwa laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya siap menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun



Palembang, 21 Maret 2025



Muhammad Yusuf  
NIM. 09021382025126

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

*"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."*  
– QS. Al-Baqarah: 286

Kupersembahkan Karya Tulis Ini Kepada:

- Allah SWT
- Orang Tua dan Keluarga
- Dosen Pembimbing
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

# Klasifikasi Ujaran Kebencian di Media Sosial Aplikasi X Menggunakan Metode Random Forest dan Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)

By:  
Muhammad Yusuf (09021382025126)

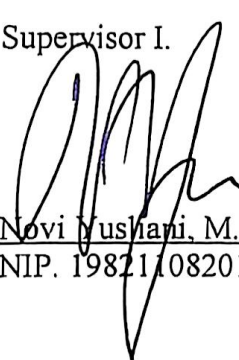
## ABSTRACT

Classification is one of the fields of Natural Language Processing that automates the classification of text into one or more appropriate categories based on its content by building a model using training data. This study aims to classify hate speech tweets on application X using *Random Forest* and *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE). The *Random Forest* approach is used because of its ability to handle classification problems on complex datasets and the SMOTE technique to overcome the imbalance of the majority and minority classes in a dataset of 3,300 data, namely 2000 hate tweets and 1300 hate tweets. The highest accuracy results occurred in the Random Forest + SMOTE algorithm with an accuracy of 89,4%, a precision of 95,0%, a recall of 74,7%, and an f1-score of 83,6%. The influence of the SMOTE technique on the performance results of the Random Forest algorithm in classifying can be seen in the accuracy level of the best model without using SMOTE 81% while the best model using SMOTE 89.4% increased by 10.37%.

**Keywords:** Classification, *Random Forest*, dataset, *Synthetic Minority Oversampling Technique*, X, Tweet

Palembang, ... March 2025

Supervisor I.

  
Novi Yushanti, M.T.  
NIP. 198211082012122001

Supervisor II.

  
Hadipurnawan Satria, Ph. D.  
NIP. 198004182020121001



# Klasifikasi Ujaran Kebencian di Media Sosial Aplikasi X Menggunakan Metode Random Forest dan Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)

Oleh:

Muhammad Yusuf (09021382025126)

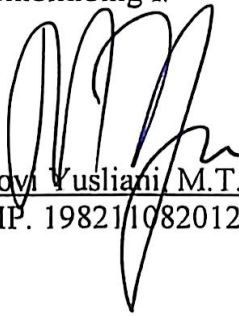
## ABSTRAK

Klasifikasi adalah salah satu bidang dari *Natural Language Processing* yang mengotomasi pengklasifikasian teks ke satu atau lebih kategori yang tepat berdasarkan isinya dengan membangun model menggunakan data latih. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi pada *tweet* ujaran kebencian di Aplikasi X dengan menggunakan *Random Forest* dan *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE). Pendekatan *Random Forest* dipakai karena kemampuannya dalam menangani masalah klasifikasi pada *dataset* yang kompleks dan teknik SMOTE untuk mengatasi ketidakseimbangan kelas mayoritas dan minoritas pada *dataset* yang berjumlah 3.300 data yaitu 2000 *tweet hate* dan 1300 *tweet nothate*. Hasil akurasi tertinggi terjadi pada algoritma *Random Forest* + SMOTE dengan *accuracy* sebesar 89,4%, *precision* sebesar 95,0%, *recall* sebesar 74,7%, dan *f1-score* sebesar 83,6%. Pengaruh pada teknik SMOTE terhadap hasil kinerja algoritma *Random Forest* dalam melakukan pengklasifikasian dapat terlihat pada tingkat akurasi model terbaik tanpa menggunakan SMOTE 81% sedangkan model terbaik menggunakan SMOTE 89,4% meningkat 10,37%.

**Kata Kunci:** Klasifikasi, *Random Forest*, *dataset*, *Synthetic Minority Oversampling Technique*, X, *Tweet*

Palembang, ... Maret 2025

Pembimbing I.



Novi Yusliani, M.T.

NIP. 198211082012122001

Pembimbing II.



Hadipurnawan Satria, Ph. D.

NIP. 198004182020121001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Klasifikasi Ujaran Kebencian di Media Sosial X Menggunakan Metode *Random Forest* dan *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE)" ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor universitas sriwijaya yang telah memberikan fasilitas dan dukungan dalam penyelesaian studi ini.
2. Prof. DR. Erwin, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu komputer yang telah memberikan fasilitas dan dukungan dalam penyelesaian studi ini.
3. Ibu Novi Yusliani, M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, Ph.D., selaku ketua jurusan Teknik Informatika dan dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan serta dukungan dalam proses penelitian ini.
5. Seluruh dosen dan staf di Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
6. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan studi ini.
7. Teman-teman serta semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang klasifikasi teks dan deteksi ujaran kebencian di media sosial. semoga segala kebaikan yang telah diberikan dibalasan berlipat ganda dari Allah SWT.

Palembang, 24 Maret 2025

Penulis.



Muhammad Yusuf  
NIM. 09021382025126

## DAFTAR ISI

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL .....                                              | i   |
| MOTO DAN PERSEMBAHAN .....                                       | ii  |
| ABSTRACT.....                                                    | iii |
| ABSTRAK.....                                                     | iv  |
| KATA PENGANTAR .....                                             | v   |
| DAFTAR ISI.....                                                  | vi  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                               | ix  |
| DAFTAR TABEL.....                                                | xi  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                           | 1   |
| 1.1    Pendahuluan .....                                         | 1   |
| 1.2    Latar Belakang Masalah.....                               | 1   |
| 1.3    Rumusan Masalah .....                                     | 4   |
| 1.4    Tujuan Penelitian .....                                   | 4   |
| 1.5    Manfaat Penelitian .....                                  | 4   |
| 1.6    Batasan Masalah.....                                      | 4   |
| 1.7    Sistematika Penulisan.....                                | 5   |
| BAB II KAJIAN LITERATUR .....                                    | 1   |
| 2.1    Pendahuluan .....                                         | 1   |
| 2.2    Landasan Teori.....                                       | 1   |
| 2.2.1    Klasifikasi Teks .....                                  | 1   |
| 2.2.2    Pra-Pengolahan Teks .....                               | 3   |
| 2.2.3    Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) ...  | 5   |
| 2.2.4    Random Forest .....                                     | 6   |
| 2.2.5    Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) ..... | 8   |

|                                           |                                               |    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|
| 2.2.6                                     | Confusion Matrix .....                        | 10 |
| 2.2.7                                     | Aplikasi X .....                              | 12 |
| 2.2.8                                     | Rational Unified Process (RUP) .....          | 13 |
| 2.2.9                                     | Penelitian Yang Relevan.....                  | 14 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....       |                                               | 1  |
| 3.1                                       | Pendahuluan .....                             | 1  |
| 3.2                                       | Pengumpulan data .....                        | 1  |
| 3.2.1                                     | Jenis dan Sumber Data.....                    | 1  |
| 3.3                                       | Tahapan penelitian .....                      | 2  |
| 3.3.1                                     | Studi Literatur .....                         | 3  |
| 3.3.2                                     | Pengumpulan Data .....                        | 3  |
| 3.3.3                                     | Kerangka Kerja .....                          | 3  |
| 3.3.4                                     | Format Data Pengujian .....                   | 5  |
| 3.3.5                                     | Alat Bantu Penelitian .....                   | 5  |
| 3.3.6                                     | Pengujian Penelitian.....                     | 6  |
| 3.3.7                                     | Hasil dan Analisis .....                      | 6  |
| 3.4                                       | Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....      | 6  |
| 3.4.1                                     | Fase Insepsi.....                             | 7  |
| 3.4.2                                     | Fase Elaborasi .....                          | 7  |
| 3.4.3                                     | Fase Konstruksi.....                          | 7  |
| 3.4.4                                     | Fase Transisi .....                           | 7  |
| BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK ..... |                                               | 1  |
| 4.1                                       | Pendahuluan .....                             | 1  |
| 4.2                                       | Fase Inception .....                          | 1  |
| 4.2.1                                     | Pemodelan Bisnis.....                         | 1  |
| 4.2.2                                     | Kebutuhan Fungsional Dan Non-fungsional ..... | 1  |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 4.2.3 Analisis dan Desain.....              | 2  |
| 4.3 Fase Elaborasi .....                    | 32 |
| 4.3.1 Pemodelan Bisnis.....                 | 32 |
| 4.3.2 Perancangan Data.....                 | 33 |
| 4.3.3 Perancangan User Interface .....      | 33 |
| 4.3.4 Kebutuhan Sistem .....                | 34 |
| 4.3.5 Activity Diagram .....                | 35 |
| 4.3.6 Sequence Diagram .....                | 42 |
| 4.4 Fase Konstruksi.....                    | 49 |
| 4.4.1 Class diagram.....                    | 49 |
| 4.4.2 Implementasi.....                     | 49 |
| 4.5 Fase Transisi.....                      | 51 |
| 4.5.1 Pemodelan Bisnis.....                 | 51 |
| 4.5.2 Rancangan Pengujian.....              | 51 |
| 4.5.3 Implementasi.....                     | 53 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... | 1  |
| 5.1 Pendahuluan .....                       | 1  |
| 5.2 Data Hasil Penelitian.....              | 1  |
| 5.2.1 Konfigurasi Percobaan.....            | 1  |
| 5.2.2 Analisis Hasil Penelitian .....       | 13 |
| 5.3 Kesimpulan .....                        | 18 |
| BAB VI PENUTUPAN .....                      | 1  |
| 6.1 Pendahuluan.....                        | 1  |
| 6.2 Kesimpulan .....                        | 1  |
| 6.3 Saran.....                              | 1  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                        | xi |

|               |   |
|---------------|---|
| LAMPIRAN..... | x |
|---------------|---|

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Gambar II- 1. Asitektur Klasifikasi Teks.....                                                            | II-1  |
| Gambar II- 2. Algoritma SMOTE.....                                                                       | II-9  |
| Gambar II- 3. Arsitektur metode (Perwitasari et al., 2020) .....                                         | II-13 |
| Gambar III- 1. Diagram Tahap Penelitian .....                                                            | III-2 |
| Gambar III- 2. Rancangan Kerangka Kerja Penelitian .....                                                 | III-4 |
| Gambar IV- 1. Pohon 1 .....                                                                              | IV-20 |
| Gambar IV- 2. Pohon 2 .....                                                                              | IV-20 |
| Gambar IV- 3. Pohon 3 .....                                                                              | IV-21 |
| Gambar IV- 4. Use case Diagram .....                                                                     | IV-22 |
| Gambar IV- 5. Rancangan Interface Halaman Utama .....                                                    | IV-33 |
| Gambar IV- 6. Activity Diagram Memasukan Dataset Ujaran Kebencian .....                                  | IV-35 |
| Gambar IV- 7. Activity Diagram Memasukan Kalimat Ujaran Kebencian .....                                  | IV-35 |
| Gambar IV- 8. Activity Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest Untuk Data Train .....         | IV-36 |
| Gambar IV- 9. Activity Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest + SMOTE Untuk Data Train.....  | IV-37 |
| Gambar IV- 10. Activity Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest Untuk Data Test .....         | IV-38 |
| Gambar IV- 11. Activity Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest + SMOTE Untuk Data Test ..... | IV-39 |
| Gambar IV- 12. Activity Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest Untuk Kalimat.....            | IV-40 |
| Gambar IV- 13. Activity Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest + SMOTE Untuk Kalimat .....   | IV-41 |
| Gambar IV- 14. Sequence Diagram Memasukan Dataset Ujaran Kebencian .....                                 | IV-42 |

|                                                                                                          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Gambar IV- 15.Sequence Diagram Memasukan Kalimat Ujaran Kebencian .....                                  | IV-42 |
| Gambar IV- 16. Sequence Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest Untuk Data Train.....         | IV-43 |
| Gambar IV- 17. Sequence Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest + SMOTE Untuk Data Train..... | IV-44 |
| Gambar IV- 18. Sequence Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest Untuk Data Test.....          | IV-45 |
| Gambar IV- 19. Sequence Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest + SMOTE Untuk Data Test.....  | IV-46 |
| Gambar IV- 20. Sequence Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest Untuk Kalimat .....           | IV-47 |
| Gambar IV- 21. Sequence Diagram Klasifikasi Teks Menggunakan Random Forest + SMOTE Untuk Kalimat .....   | IV-48 |
| Gambar IV- 22. Class Diagram .....                                                                       | IV-49 |
| Gambar IV- 23. Tampilan User Interface .....                                                             | IV-51 |
| Gambar V- 1. Grafik Perbandingan Nilai Accuracy.....                                                     | V-13  |
| Gambar V- 2.Grafik Perbandingan Nilai Precision .....                                                    | V-14  |
| Gambar V- 3.Grafik Perbandingan Nilai Recall.....                                                        | V-15  |
| Gambar V- 4.Grafik Perbandingan Nilai F1-Score .....                                                     | V-16  |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabel II- 1Contoh Proses Cleaning.....                                         | II-3  |
| Tabel II- 2.Contoh Proses Case Folding.....                                    | II-4  |
| Tabel II- 3.Contoh Proses Tokenizing.....                                      | II-4  |
| Tabel II- 4.Contoh Filtering (stopword removal) .....                          | II-4  |
| Tabel II- 5.Contoh Proses Stemming.....                                        | II-5  |
| Tabel II- 6.Confusion Matrix.....                                              | II-10 |
| Tabel III- 1.Contoh dataset Ujaran kebencian X .....                           | III-1 |
| Tabel III- 2.Format Tabel Pengujian Confusion Matrix.....                      | III-5 |
| Tabel III- 3.Format Tabel Pengujian .....                                      | III-6 |
| Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....                                          | IV-2  |
| Tabel IV- 2. Kebutuhan Non-Fungsional .....                                    | IV-2  |
| Tabel IV-3. Contoh data Ujaran Kebencian .....                                 | IV-4  |
| Tabel IV-4. Hasil Proses Cleaning.....                                         | IV-5  |
| Tabel IV-5. Proses Case Folding .....                                          | IV-6  |
| Tabel IV- 6. Hasil Proses Tokenizing.....                                      | IV-7  |
| Tabel IV- 7. Proses Stopwords Removal.....                                     | IV-8  |
| Tabel IV-8. Hasil Proses Stemming.....                                         | IV-9  |
| Tabel IV-9. Hasil Perhitungan TF dan IDF .....                                 | IV-10 |
| Tabel IV-10. Hasil Akhir TF-IDF.....                                           | IV-11 |
| Tabel IV- 11. Hasil Proses Pembuatan KNN Data Minoritas .....                  | IV-13 |
| Tabel IV- 12. Hasil Proses Pembentukan Data Synthetic.....                     | IV-15 |
| Tabel IV-13.Hasil Bootstraping Sampling 1 .....                                | IV-16 |
| Tabel IV-14. Hasil Bootstraping Sampling 2 .....                               | IV-16 |
| Tabel IV- 15. Hasil Bootstraping Sampling 3 .....                              | IV-17 |
| Tabel IV- 16. Hasil Klasifikasi D4 Memakai Random Forest dan SMOTE<br>.....    | IV-22 |
| Tabel IV- 17. Tabel Definisi Aktor.....                                        | IV-23 |
| Tabel IV- 18. Definisi Use Case .....                                          | IV-23 |
| Tabel IV- 19. Skenario Mengupload dataset atau Memasukan kalimat ....<br>..... | V-24  |

|                                                                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabel IV-20. Skenario Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forset Untuk data train .....            | IV-25 |
| Tabel IV-21. Skenario Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forset Untuk data test.....              | IV-26 |
| Tabel IV-22. Skenario Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forset Untuk Kalimat .....               | IV-27 |
| Tabel IV- 23. Skenario Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forest dan SMOTE Untuk Data Train ..... | IV-29 |
| Tabel IV- 24. Skenario Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forest dan SMOTE Untuk Data Test .....  | IV-30 |
| Tabel IV- 25. Skenario Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forest dan SMOTE Untuk Kalimat.....     | IV-31 |
| Tabel IV- 26. Tabel Implementasi Kelas .....                                                                        | IV-50 |
| Tabel IV-27. Rencana Pengujian Use Case Memasukan data dan Kalimat .....                                            | IV-52 |
| Tabel IV-28. Rencana Pengujian Use Case Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forest. ....           | IV-52 |
| Tabel IV-29. Rencana Pengujian Use Case Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian menggunakan Random Forest dan SMOTE ..... | IV-52 |
| Tabel IV- 30. Pengujian Use Case Memasukan Data Dan Kalimat .                                                       | IV-53 |
| Tabel IV-31. Pengujian Use case Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forest .....                   | IV-53 |
| Tabel IV-32. Pengujian Use case Klasifikasi Teks Ujaran Kebencian Menggunakan Random Forest dan SMOTE.....          | IV-54 |
| Tabel V-1. Skenario Kongfigurasi Percobaan .....                                                                    | V-1   |
| Tabel V-2. Confusion Matrix Konfigurasi 1.....                                                                      | V-2   |
| Tabel V-3. Data Hasil Evaluasi Klasifikasi Konfigurasi 1 .....                                                      | V-3   |
| Tabel V-4. Contoh Hasil Prediksi Kalimat Konfigurasi 1 .....                                                        | V-3   |
| Tabel V-5. Confusion Matrix Konfigurasi 2.....                                                                      | V-4   |
| Tabel V-6. Data Hasil Evaluasi Klasifikasi Kongfigurasi 2 .....                                                     | V-4   |
| Tabel V-7. Contoh Hasil Prediksi Kalimat Konfigurasi 2 .....                                                        | V-5   |
| Tabel V-8. Confusion Matrix Kongfigurasi 3.....                                                                     | V-6   |

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| Tabel V-9. Data Hasil Evaluasi Klasifikasi Konfigurasi 3 .....  | V-6  |
| Tabel V-10. Contoh Hasil Prediksi Kalimat Konfigurasi 3 .....   | V-6  |
| Tabel V-11. Confusion Matrix Konfigurasi 4.....                 | V-8  |
| Tabel V-12. Data Hasil Evaluasi Klasifikasi Konfigurasi 4 ..... | V-8  |
| Tabel V-13. Contoh Hasil Prediksi Kalimat Konfigurasi 4.....    | V-8  |
| Tabel V-14. Confusion Matrix Konfigurasi 5.....                 | V-9  |
| Tabel V-15. Data Hasil Evaluasi Klasifikasi Konfigurasi 5 ..... | V-10 |
| Tabel V-16. Contoh Hasil Prediksi Kalimat Konfigurasi 5.....    | V-10 |
| Tabel V-17. Confusion Matrix Konfigurasi 6.....                 | V-11 |
| Tabel V-18. Data Hasil Evaluasi Klasifikasi Konfigurasi 6 ..... | V-12 |
| Tabel V-19. Contoh Hasil Prediksi Kalimat Konfigurasi 6.....    | V-12 |
| Tabel V-20. Perbandingan Hasil Nilai Accuracy .....             | V-13 |
| Tabel V-21. Perbandingan Hasil Nilai Precision .....            | V-14 |
| Tabel V-22. Perbandingan Hasil Nilai Recall.....                | V-15 |
| Tabel V-23. Perbandingan Hasil Nilai F1-Score .....             | V-16 |
| Tabel V-24. Hasil Evaluasi Random Forest .....                  | V-17 |
| Tabel V- 25. Hasil Evaluasi Random Forest +SMOTE.....           | V-17 |

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Pendahuluan

Bab ini akan berisi penjelasan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Pada bab ini juga akan mencakup gambaran umum dari keseluruhan kegiatan penelitian yang berjudul *Klasifikasi Ujaraan Kebencian di Media Sosial X Menggunakan Random Forest dan Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)*.

### 1.2 Latar Belakang Masalah

Pada zaman sekarang penggunaan media sosial dapat dibilang sebagai salah satu bentuk kegiatan yang tidak bisa lepas dari keseharian, media sosial dapat dijadikan sebuah sarana berkomunikasi, menyampaikan pendapat, dan lain-lain. Penggunaan media sosial dapat memberikan dampak yang positif maupun dampak negatif (Nurrahmi & Nurjanah, 2018). Salah satu media sosial yang sering digunakan di Indonesia adalah X terdapat sebanyak 19,5 juta masyarakat pengguna X dan Indonesia berada di urutan kelima yang memiliki pengguna yang aktif (Pravina et al., 2019). Cuitan yang disampaikan dalam X biasanya memakai bahasa yang sulit dipahami. Sehingga akan mempersulit dalam melakukan analisis informasi dalam jumlah yang tidak sedikit (Pratama & Trilaksono, 2015).

Kemudahan bagi masyarakat mengakses media sosial untuk mengutarakan sebuah pendapatnya tidak jarang menimbulkan sebuah cuitan yang berisi *ujaran kebencian* pada suatu kejadian yang sedang viral. Menurut Nockleby (2000), *Ujuran Kebencian* adalah suatu tindakan yang menyerang seorang atau suatu kelompok yang memiliki ciri ras, etnis, gender, agama atau ciri lainnya (Warner & Hirschberg, 2012). Tetapi pada budaya Barat ada kalimat tidak secara langsung merupakan *Ujuran kebencian*, kalimat tersebut *offensive* dan dapat dianggap kasar oleh beberapa orang. *Ujuran kebencian* yang menyangkut ras dan agama menjadi bentuk kejahatan online yang sering dilaporkan pada tahun 2016, menurut

kepolisian Indonesia terdapat 5 kasus dilaporkan setiap harinya, yang dimana ada sekitar 150 setiap bulannya(Alfina et al., 2017). Kasus yang ada pada data kepolisian Indonesia merupakan data yang masuk ke tingkat pidana saja, tindakan ujaran kebencian masih sering terjadi di media sosial. Oleh karena itu perlu dilakukan klasifikasi ujaran kebencian terhadap isi cuitan masyarakat dalam bermedia sosial(Rahman et al., 2021).

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk melakukan klasifikasi yaitu *Random Forest*. *Random Forest* merupakan sebuah metode yang dikembangkan dari metode CART (*Classification and Regression Trees*) dan *Decision Tree*(Hartati et al., 2012). Kelebihan dari *Random Forest* dapat mengurangi varians data dalam model dan meningkatkan generalisasi pada data baru dengan menggunakan teknik *bootstrap aggregating (bagging)*. Kekurangan dari *Random Forest* memiliki interpretabilitas yang terbatas karena terdiri dari banyak pohon keputusan, sehingga sulit secara langsung menginterpretasikan pengaruh setiap fitur dalam membuat keputusan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Fitri et al., 2020) Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Ruang Guru Menggunakan Algoritma *Naïve bayes*, *Random Forest*, dan SVM. Hasil yang di dapatkan dari penelitian tersebut *Random Forest* memiliki akurasi 97,16%, sedangkan untuk akurasi dari SVM 96,01% dan *Naïve Bayes* memiliki akurasi 94.16%. Penelitian yang dilakukan (Erdiansyah et al., 2022), komparasi metode *K-Nearest Neighbor* dan *Random Forest* Dalam Prediksi Akurasi Klasifikasi Pengobatan Penyakit Kutil hasil yang didapatkan dimana *K-Nearest Neighbor* mendapatkan tingkat akurasi 76.78% sedangkan *Random Forest* memiliki tingkat akurasi 86.56%.

Sebagian besar teknik dan algoritma pemodelan ini bekerja dengan sangat baik ketika distribusi kelas dalam dataset seimbang. Namun kenyataannya, sebagian besar kelas dataset tidak seimbang. Ini bisa terjadi karena kelas mayoritas lebih banyak dibandingkan kelas minoritas (Erllin et al., 2022). Ketidak seimbangan kelas dalam data pelatihan, biasanya akan mengklasifikasikan kelas mayoritas secara berlebihan karena probabilitas sebelumnya meningkat. Sehingga algoritma machine learning cenderung salah mengklasifikasikan kelas minoritas. Dampak

lanjut, model machine learning menghasilkan tingkat akurasi prediksi yang rendah pada kelas minoritas dan tinggi pada kelas mayoritas (Elreedy & Atiya, 2019; Pan et al., 2020).

Untuk mengatasi ketidak seimbangan data pada penelitian ini akan menggunakan SMOTE (*Synthetic Minority Oversampling Technique*). SMOTE merupakan salah satu *oversampling* yang paling umum digunakan untuk mengatasi ketidak seimbangan data. Kelebihan menggunakan SMOTE dapat menghasilkan data tambahan dari kelas minoritas yang dapat mengatasi kekurangan data dan meningkatkan kinerja klasifikasi. SMOTE bertujuan untuk menyeimbangkan distribusi kelas dengan meningkatkan jumlah kelas minoritas secara acak dengan membuat data sintesis untuk tujuan oversampling (Mbaabu, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sutoyo et al., 2020), berjudul Penerapan “SMOTE Untuk Mengatasi Imbalance Class Dalam Klasifikasi Television Advertisement Performance Rating Menggunakan Artificial Neural Network”. Hasil yang didapatkan tanpa menggunakan SMOTE pada proses pelatihan sebesar 86.35% dan pada proses validasi sebesar 85.04%, sedangkan dengan menggunakan SMOTE pada proses pelatihan sebesar 87.08% dan pada proses validasi sebesar 87.06%. Penelitian yang dilakukan oleh (Erlin et al., 2022), berjudul Dampak SMOTE Terhadap Kinerja *Random Forest* Classifier Berdasarkan Data Tidak Seimbang. Mendapatkan tingkat akurasi tanpa menggunakan SMOTE sebesar 87% sedangkan dengan menggunakan SMOTE mendapatkan tingkat akurasi sebesar 90%

Dari penjelasan yang sudah di sampaikan, dapat dilihat SMOTE dapat mengatasi ketidak seimbangan data dan *Random Forest* memiliki kinerja klasifikasi data yang cukup akurat. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengadopsi teknik oversampling SMOTE dan melakukan klasifikasi menggunakan *Random Forest*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan sistem Klasifikasi *Ujaran kebencian di media sosial* Aplikasi *X* menggunakan *Random Forest* dan *Synthetic Minority Oversampling Technique* ?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem klasifikasi *Ujaran kebencian di media sosial* Aplikasi *X* menggunakan *Random Forest* ?
3. Bagaimana tingkat akurasi sistem klasifikasi *Ujaran kebencian di media sosial* Aplikasi *X* menggunakan *Random Forest* dan *Synthetic Minority Oversampling Technique* ?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan Penelitian ini:

1. Menghasilkan sistem *Ujaran kebencian di Media Sosial* Aplikasi *X* dengan menggunakan *Random Forest* dan SMOTE.
2. Mengetahui Kinerja penggunaan teknik *oversampling* SMOTE terhadap klasifikasi *Ujaran kebencian di media sosial X* menggunakan *Random Forest*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian ini :

1. Dapat mengetahui cuitan yang berisi ujaran kebencian di media sosial Aplikasi *X*.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi terkait Penelitian menggunakan *Random Forest* dan SMOTE.

### 1.6 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dari penelitian ini:

1. Dataset yang digunakan berbahasa Inggris.
2. Dataset yang digunakan tidak mengandung *emoticon*.
3. Dataset dibagi menjadi dua Kategori: (1) hate dan (2) not hate.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah penyusunan dan memberi gambaran yang lebih jelas tentang penelitian ini, setiap bab dalam laporan ini akan diorganisir sesuai struktur penulisan berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini peneliti akan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, kepentingan penelitian, batasan masalah, dan tata cara penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini mencakup prinsip dasar atau teori yang diterapkan dalam penelitian ini, serta juga literatur yang akan digunakan sebagai referensi dalam penelitian yang akan dilakukan.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memberikan penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini. Perencanaan tahapan penelitian akan diuraikan secara rinci dengan merujuk pada suatu kerangka kerja.

#### **BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini menjelaskan proses apa saja yang akan dilakukan pada saat pembuatan perangkat lunak.

#### **BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini mengurai hasil pengujian yang telah dilakukan peneliti dan membahas hasil yang telah diperoleh.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merangkum kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memberi rekomendasi dari penulis untuk penelitian selanjutn

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, I., Mulia, R., Ivan Fanany, M., & Ekanata, yudo. (2017). *Hate Speech Detection in the Indonesian Language: A Dataset and Preliminary Study*.
- Armand, aryani ayudya shella, Hafid, M., & Muttaqin, R. M. (2023). ANALISIS SENTIMEN SISTEM E-TILANG PADA PLATFORM X MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 3).
- Ayo, E. F., Folorunso, O., Ibharalu, T. F., Osinuga, A. I., & Alli, A. A. (2021). A probabilistic clustering model for hate speech classification in X. *Expert Systems with Applications*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114762>
- Chawla, N. V, Bowyer, K. W., Hall, L. O., & Kegelmeyer, W. P. (2002). SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique. In *Journal of Artificial Intelligence Research* (Vol. 16).
- Dalal, K. M., & Zaveri, M. (2011). Automatic Text Classification: A Technical Review. *International Journal of Computer Applications*, 28(2), 37–40. <https://doi.org/10.5120/3358-4633>
- Elreedy, D., & Atiya, A. F. (2019). A Comprehensive Analysis of Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) for handling class imbalance. *Information Sciences*, 505, 32–64. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.07.070>
- Erdiansyah, U., Irmansyah Lubis, A., & Erwansyah, K. (2022). Komparasi Metode K-Nearest Neighbor dan Random Forest Dalam Prediksi Akurasi Klasifikasi Pengobatan Penyakit Kutil. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(1), 208. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3373>
- Erlin, E., Desnelita, Y., Nasution, N., Suryati, L., & Zoromi, F. (2022). Dampak SMOTE terhadap Kinerja Random Forest Classifier berdasarkan Data Tidak seimbang. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 21(3), 677–690. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1726>
- Fitri, E., Yuliani, Y., Rosyida, S., & Gata, W. (2020). Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Naive Bayes, Random Forest Dan Support Vector Machine. *TRANSFORMTIKA*, 18(1), 71–80. [www.nusamandiri.ac.id](http://www.nusamandiri.ac.id),

- Gupta, G., & Malhotra, S. (2015). Text Document Tokenization for Word Frequency Count using Rapid Miner (Taking Resume as an Example). In *International Journal of Computer Applications*. <https://www.researchgate.net/publication/339527155>
- Hakim, M., Fauzi, A. M., & Indriati. (2019). *Klasifikasi Ujaran Kebencian pada X Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis N-Gram Dengan Seleksi Fitur Information Gain* (Vol. 3, Issue 3). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hananti, H., & Sari, K. (2021). Perbandingan Metode Support Vector Machine (SVM) dan Artificial Neural Network (ANN) pada Klasifikasi Gizi Balita. *Seminar Nasional Official Statistics, 2021(1)*, 1036–1043.
- Hartati, A., Zain, I., & Suprih ulama, B. sutijo. (2012). *D-100* (Vol. 1, Issue 1).
- Ilham, A., & Pramusinto, W. (2023). *3 rd Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) 30 Agustus 2023-Jakarta* (Vol. 2, Issue 2).
- Isaac, M., & Hirsch, L. (2022, April 25). *Musk's deal for X is worth about \$44 billion*. <https://www.nytimes.com/live/2022/04/25/business/elon-musk-X?smid=url-copy#musks-deal-for-X-is-worth-about-44-billion>
- Li, D. C., Wang, S. Y., Huang, K. C., & Tsai, T. I. (2022). Learning class-imbalanced data with region-impurity synthetic minority oversampling technique. *Information Sciences*, 607, 1391–1407. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2022.06.067>
- Lingga, R. D., Fatichah, C., & Purwitasari, D. (2017). *193136-ID-deteksi-gempa-berdasarkan-data-X-m. 6*.
- Liparas, D., HaCohen-Kerner, Y., Moumtzidou, A., Vrochidis, S., & Kompatsiaris, I. (2014). News articles classification using random forests and weighted multimodal features. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8849, 63–75. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-12979-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-12979-2_6)
- Logghe, J. Heather., Boeck, A. Marissa., & Atallah, B. Sam. (2016). Understanding the History, Instruments, and Techniques for Success. In *Annals of Surgery* (Vol. 264, Issue 6, pp. 904–908). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001824>

- Mahmuda, S. (2024). Implementasi Metode Random Forest pada Kategori Konten Kanal Youtube. *Jurnal Jendela Matematika*, 2.
- Mbaabu, O. (2020). "Introduction to Random Forest in Machine Learning,." Section's Engineering Education Program,. <https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-random-forest-in-machine-learning/>
- Melita, R., Amrizal, V., Suseno, H. B., & Dirjam, T. (n.d.). *PENERAPAN METODE TERM FREQUENCY INVERSE DOCUMENT FREQUENCY (TF-IDF) DAN COSINE SIMILARITY PADA SISTEM TEMU KEMBALI INFORMASI UNTUK MENGETAHUI SYARAH HADITS BERBASIS WEB (STUDI KASUS: SYARAH UMDATIL AHKAM)*.
- Mowafy, M., Rezk, A., & El-bakry, H. (2018). An Efficient Classification Model for Unstructured Text Document. *American Journal of Computer Science and Information Technology*, 06(01). <https://doi.org/10.21767/2349-3917.100016>
- Mutawalli, L., Zaen, A. T. M., & Bagye, W. (2019). KLASIFIKASI TEKS SOSIAL MEDIA X MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE (Studi Kasus Penusukan Wiranto). In *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika* (Vol. 2, Issue 2). <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire>
- Nejad, Y. M., Delghandi, S. M., Bali, O. A., & Hosseinzadeh, M. (2020). Using X to raise the profile of childhood cancer awareness month. *Network Modeling Analysis in Health Informatics and Bioinformatics*, 9(1). <https://doi.org/10.1007/s13721-019-0206-4>
- Nurrahmi, H., & Nurjanah, D. (2018). *Indonesian X Cyberbullying Detection using Text Classification and User Credibility*.
- Pan, T., Zhao, J., Wu, W., & Yang, J. (2020). Learning imbalanced datasets based on SMOTE and Gaussian distribution. *Information Sciences*, 512, 1214–1233. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.10.048>
- Perwitasari, R., Afwani, R., & Anjarwani, E. S. (2020). *PENERAPAN METODE RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP) DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MEDICAL CHECK UP PADA CITRA MEDICAL CENTRE (The Application of RationalUnifiedProcess (RUP) in Development*

- of a Medical CheckUpInformation System at Citra Medical Centre*).  
<http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- Pratama, E. E., & Trilaksono, R. B. (2015). Klasifikasi Topik Keluhan Pelanggan Berdasarkan Tweet dengan Menggunakan Penggabungan Feature Hasil Ekstraksi pada Metode Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 1(2).
- Pratama, Y. A., Umaidah, Y., & Voutama, A. (2021). Analisis Sentimen Media Sosial X Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor Dan Seleksi Fitur Chi-Square (Kasus Omnibus Law Cipta Kerja). In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 5, Issue 2).
- Pravina, A. M., Cholissodin, I., & Adikara, P. P. (2019). *Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen X Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM)* (Vol. 3, Issue 3). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Rahayu, K., Fitria, V., Septhya, D., Rahmaddeni, R., & Efrizoni, L. (2023). Klasifikasi Teks untuk Mendeteksi Depresi dan Kecemasan pada Pengguna X Berbasis Machine Learning. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 108–114.  
<https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.780>
- Rahman, H. O., Abdillah, G., & Komarudin, A. (2021). Klasifikasi Ujaran Kebencian pada Media Sosial X Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 17–23.  
<https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2700>
- Ridwan, Hermaliani, H. E., & Ernawati, M. (2024). Penerapan Metode SMOTE Untuk Mengatasi Imbalanced Data Pada. In *Computer Science (CO-SCIENCE)* (Vol. 4, Issue 1). <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/co-science>
- Rosid, A. M., Fitrani, S. A., Astutik, I. R. I., Mulloh, I. N., & Gozali, A. H. (2020). Improving Text Preprocessing for Student Complaint Document Classification Using Sastrawi. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 874(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/874/1/012017>
- Samudra, agenda yudha. (2019). *RANDOM FOREST APPROACH TO FORECAST MODEL OF CHOPPING TOBACCO PRICE AT TEMANGGUNG THESIS*.

- Sato, M. (2022, December 2). *Hate speech is soaring on X under Elon Musk, report finds*. [theverge.com/2022/12/2/23489808/elon-musk-X-hate-speech-increase-content-moderation](https://theverge.com/2022/12/2/23489808/elon-musk-X-hate-speech-increase-content-moderation)
- Sebastiani, F., Matwin, S., & Caropreso, M. F. (2001). *A Learner-Independent Evaluation of the Usefulness of Statistical Phrases for Automated Text Categorization*.
- Siburian, wanika V., & Mulyana, E. I. (2018). Prediksi Harga Ponsel Menggunakan Metode Random Forest. In *Prosiding Annual Research Seminar*.
- Sutoyo, E., Asri Fadlurrahman, M., Telekomunikasi Jl Terusan Buah Batu, J., Dayeuhkolot, K., Bandung, K., & Barat, J. (2020). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Penerapan SMOTE untuk Mengatasi Imbalance Class dalam Klasifikasi Television Advertisement Performance Rating Menggunakan Artificial Neural Network*.
- Warner, W., & Hirschberg, J. (2012). *Detecting Hate Speech on the World Wide Web*. <http://info.yahoo.com/legal/us/yahoo/utos/utos-173.html>
- Xu, J., Zhang, Y., & Miao, D. (2020). Three-way confusion matrix for classification: A measure driven view. *Information Sciences*, 507, 772–794. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.06.064>
- Yanah, L., Hardani, S., Suharyanto, S., & Muthia, E. (2022). Perancangan Sistem Informasi Rekrutmen Karyawan Dengan Metode RUP. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i1.672>