



**KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA BERDASARKAN  
FITUR TERPILIH MENGGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN  
DBSCAN-SMOTE**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**RIAS AKMAL SEMBIRING  
41523010227**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2026**



**KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA BERDASARKAN  
FITUR TERPILIH MENGGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN  
DBSCAN-SMOTE**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**UNIVERSITAS  
RIAS AKMAL SEMBIRING  
41523010227  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2026**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIAS AKMAL SEMBIRING  
NIM : 41523010227  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Proposal Penelitian : KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA  
BERDASARKAN FITUR TERPILIH  
MENGUNAKAN METODE RN-SMOTE  
DAN DBSCAN-SMOTE

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Proposal Penelitian saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 29 Desember 2025



Rias Akmal Sembiring

U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

## HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN



072.423.4.03.01

### **PERNYATAAN SIMILARITY CHECK** */SIMILARITY CHECK STATEMENT*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh  
*The undersigned, hereby declare that the scientific work written by*

Nama /Name : Rias Akmal Sembiring  
NIM /Student ID Number : 41523010227  
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

*/The title:*

**“KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA BERDASARKAN FITUR TERPILIH  
MENGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN DBSCAN-SMOTE”**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

*/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:*

29 Desember 2025

dengan nilai persentase sebesar :

*/with a percentage value of:*

11%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer**  
Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable  
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:

*/Turnitin similarity report file*

[https://drive.google.com/file/d/417NO8eqHv4mSc1BEVEay-2o4\\_v4iZ1fiZ/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/417NO8eqHv4mSc1BEVEay-2o4_v4iZ1fiZ/view?usp=drive_link)



Jakarta, 29 Desember 2025  
Admin Turnitin Fasilkom UMB

**Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc**  
NIK : 322970503

**Fakultas Ilmu Komputer**  
KAMPUS MENARA BHAKTI  
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650  
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813  
<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : [fasilkom@mercubuana.ac.id](mailto:fasilkom@mercubuana.ac.id)

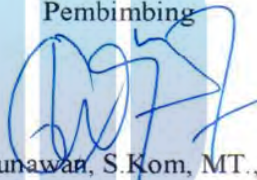
## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rias Akmal Sembiring  
NIM : 41523010227  
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA  
BERDASARKAN FITUR TERPILIH  
MENGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN  
DBSCAN-SMOTE

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 22 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:  
Pembimbing



Wawan Gunawan, S.Kom, MT., M.Kom  
NIDN/NUPTK: 0424108104

Jakarta, 22 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI  
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom  
NIDN/NUPTK: 0225067701

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan hidayahnya.
2. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuada.
5. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., M.T selaku dosen pembimbing MPTI dan Tugas Akhir saya. Penulis sangat menghargai waktu, perhatian, dan kesabaran dalam mendampingi penulis, mulai dari perumusan topik, penyusunan metodologi, hingga penyempurnaan penulisan laporan tugas akhir.
6. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensupport saya dan memberikan dukungan secara langsung dan tidak langsung selama menjalani pendidikan saya. Terima kasih sudah mendukung penulis baik dari segi materi maupun dukungan mental selama masa pendidikan dan penulisan Tugas Akhir ini
7. Teman-teman perkuliahan saya di Teknik Informatika angkatan 2023, yaitu Faqih, Bodek, Hisyam, Danu, Hikmal, Abyan, Agung, Kikiw, Icat, Pawpaw dan beberapa teman lain yang tidak bisa saya sebutkan, Terima kasih saya ucapkan telah memberikan dukungan disaat semangat saya sedang menurun dalam proses penelitian ini, Terima kasih sudah menemani saya baik siang maupun malam hari.

8. Teman-teman saya yang sangat berharga, yaitu Ray, Karin, Audrey dan Yolanda. Terima kasih atas dukungan mental yang sangat berarti, terutama di saat proses penyusunan tugas akhir terasa melelahkan. Dan terima kasih untuk “bantuan darurat” berupa kopi yang selalu datang di waktu yang tepat ketika saya mulai kehabisan energi dan butuh tambahan fokus. Semoga kebaikan kalian dibalas dengan hal-hal baik, dan semoga kita semua selalu diberi kelancaran dalam setiap langkah ke depan.
9. Teman-teman saya dalam *game valorant*, terkhusus Aam, Fahri, dan cae. Terima kasih sudah menjadi tempat pelarian saya untuk bermain *game valorant* walaupun sudah jarang bermain akibat terkendala waktu, semoga suatu saat kita bisa bermain lagi dan juga berkumpul kembali.
10. Teman-teman saya dari Teknik Informatika angkatan 2022, yaitu Gusti, Keanu, Agung, dan Reza yang membersamai saya saat penulisan laporan Tugas Akhir dan juga tempat saya mengisi energi dengan bercandaan yang membuat semangat saya menulis ada kembali.
11. Ayesha Khalida, selaku teman dekat yang senantiasa hadir dan menemani selama proses penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, doa, serta semangat yang terus diberikan tanpa henti hingga laporan ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 29 Desember 2025

Rias Akmal Sembiring

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rias Akmal Sembiring  
NIM : 41523010227  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Proposal Penelitian : KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA BERDASARKAN FITUR TERPILIH MENGGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN DBSCAN-SMOTE  
Dosen Pembimbing : Wawan Gunawan, S.Kom, MT., M.Kom

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak *menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database)*, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Desember 2025

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



METERAI  
TEMPEL  
10000  
©A4BFANX283688634

Rias Akmal Sembiring

# KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA BERDASARKAN FITUR TERPILIH MENGGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN DBSCAN-SMOTE

Rias Akmal Sembiring

## ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan efektivitas metode penyeimbangan data RN-SMOTE dan DBSCAN-SMOTE dalam mengatasi permasalahan *imbalanced data* pada prediksi status HIV berbasis fitur terpilih. Dataset yang digunakan merepresentasikan atribut sosiodemografis, biologis, dan perilaku, dengan variabel target *rujukan\_hasil\_hiv* yang diklasifikasikan ke dalam dua kelas (*reaktif* dan *non-reaktif*). Setelah proses *pre-processing* dan penyeimbangan data, penelitian menguji delapan algoritma klasifikasi, yaitu Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), Decision Tree (DT), Logistic Regression (LR), K-Nearest Neighbors (KNN), Naive Bayes (NB), Convolutional Neural Network (CNN), dan Long Short-Term Memory (LSTM). Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai performa klasifikasi pada kondisi distribusi kelas yang tidak seimbang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RN-SMOTE secara umum memberikan peningkatan performa yang lebih konsisten dibandingkan DBSCAN-SMOTE pada sebagian besar algoritma, terutama pada model berbasis *ensemble* dan pohon keputusan. Pada pengujian gabungan (*combined*) dari atribut penelitian-penelitian terkait, kombinasi RN-SMOTE dengan Random Forest menghasilkan performa terbaik dengan akurasi 0,7673 dan F1-score 0,7657, sehingga menjadi kombinasi yang paling direkomendasikan untuk pengembangan model prediksi status HIV. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembangkitan sampel sintetis yang lebih terarah pada area batas keputusan melalui RN-SMOTE mampu meningkatkan kemampuan model dalam mengklasifikasikan data secara lebih seimbang. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan rekomendasi model prediktif yang dapat dijadikan dasar pengembangan sistem pendukung keputusan untuk mendukung program surveilans dan intervensi HIV/AIDS di Indonesia.

**Kata kunci:** HIV/AIDS, *Imbalance Data*, RN-SMOTE, DBSCAN-SMOTE, Klasifikasi, *Random Forest*

# KOMPARASI MODEL IMBALANCED DATA BERDASARKAN FITUR TERPILIH MENGGUNAKAN METODE RN-SMOTE DAN DBSCAN-SMOTE

Rias Akmal Sembiring

## ABSTRACT

This study compares the effectiveness of the RN-SMOTE and DBSCAN-SMOTE data balancing methods in addressing the imbalanced-data problem in HIV status prediction using selected features. The dataset represents sociodemographic, biological, and behavioral attributes, with the target variable *rujukan\_hasil\_hiv* classified into two classes (reactive and non-reactive). Following the preprocessing and data balancing stages, the study evaluates eight classification algorithms: Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), Decision Tree (DT), Logistic Regression (LR), K-Nearest Neighbors (KNN), Naive Bayes (NB), Convolutional Neural Network (CNN), and Long Short-Term Memory (LSTM). Model performance is assessed using accuracy, precision, recall, and F1-score to provide a comprehensive overview of classification performance under imbalanced class distributions. The results indicate that RN-SMOTE generally yields more consistent performance improvements than DBSCAN-SMOTE across most algorithms, particularly for ensemble- and tree-based models. In the combined evaluation (combined) of attributes from related studies, the RN-SMOTE and Random Forest combination achieved the best performance, with an accuracy of 0.7673 and an F1-score of 0.7657, making it the most recommended approach for developing an HIV status prediction model. These findings suggest that RN-SMOTE's more targeted generation of synthetic samples near the decision boundary enhances the model's ability to perform more balanced classification. Accordingly, this study provides a recommended predictive model that may serve as a basis for developing decision-support systems to strengthen HIV/AIDS surveillance and intervention programs in Indonesia.

**Keywords:** *HIV/AIDS, Imbalanced Data, RN-SMOTE, DBSCAN-SMOTE, Classification, Random Forest*

## DAFTAR ISI

|                                                                                         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL .....</b>                                                             | <b>0</b>    |
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                                              | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>                                           | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN .....</b>                                | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                                                         | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                                             | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR<br/>DI REPOSITORI UMB .....</b> | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                                    | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                   | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                                 | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                               | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                              | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                            | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                                          | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                                | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                                               | 5           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                                             | 5           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                                            | 6           |
| 1.5 Batasan Masalah .....                                                               | 6           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                                    | <b>8</b>    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                                                          | 8           |
| 2.2 Teori Utama .....                                                                   | 15          |
| 2.2.1 RN-SMOTE .....                                                                    | 15          |
| 2.2.2 DBSCAN-SMOTE .....                                                                | 16          |
| 2.2.3 Support Vector Machine (SVM) .....                                                | 18          |
| 2.2.4 Logistic Regression .....                                                         | 19          |
| 2.2.5 Random Forest .....                                                               | 21          |
| 2.2.6 Decision Tree .....                                                               | 23          |
| 2.2.7 Convolutional Neural Network (CNN) .....                                          | 24          |
| 2.2.8 Long Short-Term Memory (LSTM) .....                                               | 26          |

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.9 K-Nearest Neighbor (KNN).....                                                   | 28        |
| 2.2.10 Naïve Bayes .....                                                              | 29        |
| 2.3 Teori Pendukung .....                                                             | 31        |
| 2.3.1 Machine Learning .....                                                          | 31        |
| 2.3.2 Confusion Matrix .....                                                          | 32        |
| 2.3.3 Google Colab .....                                                              | 33        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                | <b>34</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                                                            | 34        |
| 3.2 Tahapan Penelitian .....                                                          | 36        |
| 3.3 Subjek Penelitian .....                                                           | 40        |
| 3.4 Instrumen Penelitian .....                                                        | 41        |
| 3.5 Analisis Data .....                                                               | 45        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                              | <b>49</b> |
| 4.1 Collecting Data .....                                                             | 49        |
| 4.2 Pra-pemrosesan Data .....                                                         | 50        |
| 4.2.1 Import Library dan Pembacaan Dataset .....                                      | 50        |
| 4.2.2 Pemeriksaan Awal Data .....                                                     | 51        |
| 4.2.3 Transformasi Menjadi Tipe Dataframe .....                                       | 53        |
| 4.2.4 Eksplorasi Atribut Kategorikal .....                                            | 54        |
| 4.2.5 Penggunaan Variabel Berdasarkan Penelitian Terdahulu .....                      | 64        |
| 4.2.5.1 Atribut Penelitian Terdahulu .....                                            | 65        |
| 4.2.5.2 Proses Evaluasi Model .....                                                   | 67        |
| 4.3 Perancangan Model Klasifikasi dan Penggunaan Model .....                          | 69        |
| 4.3.1 Proses Penyeimbangan Data Dengan Metode SMOTE .....                             | 71        |
| 4.3.1.1 DBSCAN – SMOTE .....                                                          | 71        |
| 4.3.1.2 RN – SMOTE .....                                                              | 76        |
| 4.3.2 Hasil Evaluasi Penelitian (Tesfay Gidey Hailu, 2015) .....                      | 80        |
| 4.3.2.1 DBSCAN – SMOTE (Tesfay Gidey Hailu, 2015) .....                               | 82        |
| 4.3.2.2 RN - SMOTE (Tesfay Gidey Hailu, 2015) .....                                   | 85        |
| 4.3.2.3 Rangkuman Pemodelan dan Evaluasi Keseluruhan (Tesfay Gidey Hailu, 2015) ..... | 87        |
| 4.3.3 Hasil Evaluasi Penelitian (Nisa et al, 2023) .....                              | 89        |
| 4.3.3.1 DBSCAN – SMOTE (Nisa et al, 2023) .....                                       | 91        |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3.3.2 RN – SMOTE (Nisa et al, 2023).....                                           | 94         |
| 4.3.3.3 Rangkuman Pemodelan dan Evaluasi Keseluruhan (Nisa et al, 2023).....         | 96         |
| 4.3.4 Hasil Evaluasi Penelitian (Daniel Mesafint, 2019).....                         | 98         |
| 4.3.4.1 DBSCAN-SMOTE (Daniel Mesafint, 2019).....                                    | 100        |
| 4.3.4.2 RN-SMOTE (Daniel mesafint, 2019).....                                        | 103        |
| 4.3.4.3 Rangkuman Pemodelan dan Evaluasi Keseluruhan (Daniel Mesafint, 2019).....    | 105        |
| 4.3.5 Hasil Evaluasi Penelitian Oliveira (Oliveira et al, 2017).....                 | 107        |
| 4.3.5.1 DBSCAN-SMOTE (Oliveira et al,2017).....                                      | 109        |
| 4.3.5.2 RN-SMOTE (Oliveira et al, 2017).....                                         | 111        |
| 4.3.5.3 Rangkuman Pemodelan dan Evaluasi Keseluruhan (Oliveira et al,2017).....      | 113        |
| 4.3.6 Hasil Evaluasi Penelitian (Teowdros Zewdu, 2015).....                          | 115        |
| 4.3.6.1 DBSCAN-SMOTE (Teowdros Zewdu, 2015).....                                     | 117        |
| 4.3.6.2 RN-SMOTE (Teowdros Zewdu, 2015).....                                         | 120        |
| 4.3.6.3 Rangkuman Pemodelan dan Evaluasi Keseluruhan (Teowdros Zewdu, 2015).....     | 122        |
| 4.3.7 Hasil Evaluasi Penelitian (Semua Penelitian Terkait).....                      | 124        |
| 4.3.7.1 DBSCAN-SMOTE (Semua Penelitian Terkait).....                                 | 126        |
| 4.3.7.2 RN-SMOTE (Semua Penelitian Terkait).....                                     | 128        |
| 4.3.7.3 Rangkuman Pemodelan dan Evaluasi Keseluruhan (Semua Penelitian Terkait)..... | 131        |
| 4.4 Hasil Kesimpulan Semua Penelitian.....                                           | 133        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                               | <b>137</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                  | 137        |
| 5.2 Saran.....                                                                       | 139        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                           | <b>142</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                 | <b>145</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Penelitian Terkait .....                                   | 8  |
| Tabel 2. 2 Tabel Kelas .....                                          | 32 |
| Tabel 3. 1 Komponen Hardware .....                                    | 41 |
| Tabel 3. 2 Komponen Software .....                                    | 42 |
| Tabel 3. 3 Sampel Data .....                                          | 45 |
| Tabel 3. 4 Df_Hailu.....                                              | 46 |
| Tabel 3. 5 Df_Mesafint .....                                          | 46 |
| Tabel 3. 6 Df_Nisa .....                                              | 46 |
| Tabel 3. 7 Df_oliveira .....                                          | 47 |
| Tabel 3. 8 Df_zewdu .....                                             | 47 |
| Tabel 4. 1 Distribusi Kelas rujukan_hasil_hiv .....                   | 49 |
| Tabel 4. 2 Informasi Tipe Data dan Deskripsi Data.....                | 51 |
| Tabel 4. 3 Hasil Cek Value klien_umur.....                            | 55 |
| Tabel 4. 4 Hasil Cek Value penjangkauan_jenis_kontak.....             | 55 |
| Tabel 4. 5 Hasil Cek Value penjangkauan_status_kontak.....            | 56 |
| Tabel 4. 6 Hasil Cek Value penjangkau_jenis_kegiatan.....             | 56 |
| Tabel 4. 7 Hasil Cek Value klien_jenis_kelamin.....                   | 56 |
| Tabel 4. 8 Hasil Cek Value hasil_rujukan_vet.....                     | 57 |
| Tabel 4. 9 Hasil Cek Value rujukan_hasil_hiv .....                    | 57 |
| Tabel 4. 10 Hasil Cek Value klien_status_pernikahan .....             | 57 |
| Tabel 4. 11 Hasil Cek Value klien_kondom_selalu.....                  | 58 |
| Tabel 4. 12 Hasil Cek Value klien_kondom_terakhir.....                | 58 |
| Tabel 4. 13 Hasil Cek Value klien_pasangan_tetap.....                 | 59 |
| Tabel 4. 14 Hasil Cek Value penjangkauan_jumlah_kondom.....           | 59 |
| Tabel 4. 15 Hasil Cek Value penjangkaun_jumlah_kondom.....            | 60 |
| Tabel 4. 16 Hasil cek value klien_seksual_anal.....                   | 61 |
| Tabel 4. 17 Hasil Cek Value klien_seksual_vaginal.....                | 61 |
| Tabel 4. 18 Hasil Cek Value klien_suntik_jumlah .....                 | 61 |
| Tabel 4. 19 Hasil Cek Value klien_suntik_frekuensi.....               | 62 |
| Tabel 4. 20 Hasil Cek Value klien_jarum_berbagi.....                  | 62 |
| Tabel 4. 21 Hasil Cek Value klien_jarum_sendiri .....                 | 63 |
| Tabel 4. 22 Hasil Cek Value rujukan_ims .....                         | 63 |
| Tabel 4. 23 Hasil Cek Value rujukan_hasil_tb .....                    | 63 |
| Tabel 4. 24 Dataframe Hailu (Tsfay Gidey Hailu, 2015).....            | 65 |
| Tabel 4. 25 Dataframe Nisa (Nisa, 2023) .....                         | 65 |
| Tabel 4. 26 Dataframe Mesafint (Daniel Mesafint, 2019).....           | 66 |
| Tabel 4. 27 Dataframe Oliveira (Oliveira et al, 2017) .....           | 66 |
| Tabel 4. 28 Dataframe Zewdu (Tewodorus Zewdu, 2015).....              | 67 |
| Tabel 4. 29 Model Klasifikasi dan Penggunaan Model .....              | 69 |
| Tabel 4. 30 Tabel Distribusi Rujukan HIV Sebelum DBSCAN-SMOTE.....    | 72 |
| Tabel 4. 31 Tabel Distribusi Rujukan HIV Setelah DBSCAN-SMOTE .....   | 75 |
| Tabel 4. 32 Table Distribusi Hasil Rujukan HIV Setelah RN-SMOTE ..... | 80 |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 33 Atribut Data Frame Hailu .....                                                   | 81  |
| Tabel 4. 34 Tabel Pemetaan Fitur Dataset Penelitian dengan Variabel Hailu (2015) .....       | 82  |
| Tabel 4. 35 Tabel Evaluasi Model Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Tesfay Gidey Hailu, 2015) .....   | 83  |
| Tabel 4. 36 Tabel Evaluasi Model Menggunakan RN-SMOTE (Tesfay Gidey Hailu, 2015) .....       | 86  |
| Tabel 4. 37 Tabel Evaluasi Semua Teknik Penyeimbangan dan Model (Hailu, 2015) .....          | 87  |
| Tabel 4. 38 Atribut Dataframe Nisa .....                                                     | 89  |
| Tabel 4. 39 Tabel Pemetaan Fitur Dataset Penelitian dengan Variabel Nisa et al. (2023) ..... | 90  |
| Tabel 4. 40 Tabel Evaluasi Model Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Nisa et al, 2023) .....           | 92  |
| Tabel 4. 41 Tabel Evaluasi Model Menggunakan RN-SMOTE (Nisa et al, 2023) ....                | 95  |
| Tabel 4. 42 Tabel Evaluasi Semua Teknik Penyeimbangan dan Model (Nisa et al, 2023) .....     | 96  |
| Tabel 4. 43 Atribut Dataframe Mesafint .....                                                 | 98  |
| Tabel 4. 44 Tabel Pemetaan Fitur Dataset Penelitian dengan Konsep pada Mesafint (2019) ..... | 99  |
| Tabel 4. 45 Tabel Evaluasi Model Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Mesafint et al, 2019) .....       | 101 |
| Tabel 4. 46 Tabel Evaluasi Model Menggunakan RN-SMOTE (Mesafint et al, 2019) .....           | 104 |
| Tabel 4. 47 Tabel Evaluasi Semua Teknik Penyeimbangan dan Model (Mesafint et al, 2019) ..... | 105 |
| Tabel 4. 48 Atribut Dataframe Oliveira .....                                                 | 107 |
| Tabel 4. 49 Tabel Pemetaan Fitur Dataset Penelitian dengan Konsep pada Oliveira (2017) ..... | 108 |
| Tabel 4. 50 Tabel Evaluasi Model Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Oliveria et al, 2017) .....       | 110 |
| Tabel 4. 51 Tabel Evaluasi Model Menggunakan RN-SMOTE (Oliveira et al, 2017) .....           | 112 |
| Tabel 4. 52 Tabel Evaluasi Semua Teknik Penyeimbangan dan Model (Oliveira et al, 2017) ..... | 114 |
| Tabel 4. 53 Atribut Dataframe Zewdu .....                                                    | 116 |
| Tabel 4. 54 Tabel Pemetaan Fitur Dataset Penelitian dengan Konsep pada Zewdu (2015) .....    | 117 |
| Tabel 4. 55 Tabel Evaluasi Model Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Zewdu, 2015) .....                | 118 |
| Tabel 4. 56 Tabel Evaluasi Model Menggunakan RN-SMOTE (Zewdu, 2015) .....                    | 121 |
| Tabel 4. 57 Tabel Evaluasi Semua Teknik Penyeimbangan dan Model (Zewdu, 2015) .....          | 122 |
| Tabel 4. 58 Atribut Dataframe Combined .....                                                 | 125 |
| Tabel 4. 59 Tabel Evaluasi Model Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Combined) .....                   | 127 |
| Tabel 4. 60 Tabel Evaluasi Model Menggunakan RN-SMOTE (Combined) .....                       | 129 |

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 61 Tabel Evaluasi Semua Teknik Penyeimbangan dan Model (2020) ..... | 131 |
| Tabel 4. 62 Tabel Hasil Evaluasi Seluruh Dataframe Dengan Dua Metode.....    | 133 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....                                                      | 36  |
| Gambar 4. 1 Grafik Distribusi Rujukan Hasil HIV Hailu (DBSCAN-SMOTE).....                 | 83  |
| Gambar 4. 2 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Hailu, 2015) .....           | 84  |
| Gambar 4. 3 Grafik Distribusi Hasil Rujukan HIV Hailu (RN-SMOTE).....                     | 85  |
| Gambar 4. 4 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan RN-SMOTE (Hailu, 2015) .....               | 86  |
| Gambar 4. 5 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Nisa (DBSCAN-SMOTE).....                   | 92  |
| Gambar 4. 6 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Nisa et al, 2023) .....      | 93  |
| Gambar 4. 7 Grafik Distribusi Hasil Rujukan HIV Nisa (RN-SMOTE) .....                     | 94  |
| Gambar 4. 8 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan RN-SMOTE (Nisa et al, 2023) .....          | 95  |
| Gambar 4. 9 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Mesafint (DBSCAN-SMOTE)..                  | 101 |
| Gambar 4. 10 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Mesafint et al, 2019).....  | 102 |
| Gambar 4. 11 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Mesafint (RN-SMOTE) .....                 | 103 |
| Gambar 4. 12 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan RN-SMOTE (Mesafintl, 2019) .....          | 104 |
| Gambar 4. 13 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Oliveira (DBSCAN-SMOTE). 109              |     |
| Gambar 4. 14 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Oliveira et al, 2017).....  | 110 |
| Gambar 4. 15 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Oliveira (RN-SMOTE) .....                 | 111 |
| Gambar 4. 16 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan RN-SMOTE (Oliveira, 2017) .....           | 113 |
| Gambar 4. 17 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Zewdu (DBSCAN-SMOTE)... 118               |     |
| Gambar 4. 18 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Zewdu, 2015) .....          | 119 |
| Gambar 4. 19 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Zewdu (RN-SMOTE) .....                    | 120 |
| Gambar 4. 20 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan RN-SMOTE (Zewdu, 2015) .....              | 121 |
| Gambar 4. 21 Gambar 4. 17 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Combined (DBSCAN-SMOTE)..... | 126 |
| Gambar 4. 22 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan DBSCAN-SMOTE (Combined) .....             | 128 |
| Gambar 4. 23 Grafik Distrbusi Hasil Rujukan HIV Combined (RN-SMOTE).....                  | 129 |
| Gambar 4. 24 Grafik Garis Pemodelan Menggunakan RN-SMOTE (Combined) ...                   | 130 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 Kartu Asistensi .....                         | 145 |
| Lampiran 2 Curriculum Vitae .....                        | 146 |
| Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI.....                    | 147 |
| Lampiran 4 Surat Pengalihan Hak Cipta.....               | 148 |
| Lampiran 5 Surat Halaman Persetujuan.....                | 149 |
| Lampiran 6 Bukti Tanda Terima Telah Mengikuti BNSP ..... | 150 |
| Lampiran 7 Form Revisi Dosen Penguji 1 .....             | 151 |
| Lampiran 8 Form Revisi Dosen Penguji 2.....              | 152 |

