

**PERBANDINGAN METODE SMOTE, ADASYN, DAN SCUT UNTUK
MENGATASI KETIDAKSEIMBANGAN DATASET SURVEI
KERANGKA SAMPEL AREA YANG MEMANFAATKAN
CITRA SATELIT LANDSAT 8**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar

Sarjana Statistika



Oleh
WILIA SONDRIVA
NIM. 20337013

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

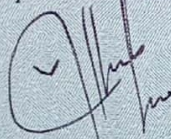
PERSETUJUAN SKRIPSI

PERBANDINGAN METODE SMOTE, ADASYN, DAN SCUT UNTUK
MENGATASI KETIDAKSEIMBANGAN DATASET SURVEI KERANGKA
SAMPel AREA YANG MEMANFAATKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8

Nama : Wilia Sondriva
NIM : 20337013
Program Studi : SI Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

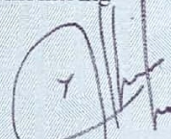
Padang, 30 Mei 2024

Mengetahui :
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.
NIP. 198402232010122005

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.
NIP. 198402232010122005

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Wilia Sondriva
NIM : 20337013
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PERBANDINGAN METODE SMOTE, ADASYN, DAN SCUT UNTUK MENGATASI KETIDAKSEIMBANGAN DATASET SURVEI KERANGKA SAMPEL AREA YANG MEMANFAATKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8

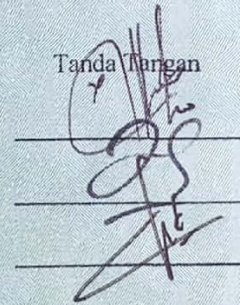
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen
Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 30 Mei 2024

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.
Anggota	: Dra. Nonong Amalita, M.Si.
Anggota	: Admi Salma, S.Pd., M.Si.

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wilia Sondriva
NIM : 20337013
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "Perbandingan Metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Dataset Survei Kerangka Sampel Area yang Memanfaatkan Citra Satelit Landsat 8" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun masyarakat dan negara. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Padang, 2024

Diketahui Oleh :
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, M.Si.
NIP. 198402232010122005

Saya yang menyatakan,



Wilia Sondriva
NIM. 20337013

Perbandingan Metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Dataset Survei Kerangka Sampel Area yang Memanfaatkan Citra Satelit Landsat 8

Wilia Sondriva

ABSTRAK

Kerangka Sampel Area (KSA) merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengukur produktivitas padi di Indonesia. Data KSA adalah data penting karena data ketersediaan pangan yang berkualitas dan akurat sangat dibutuhkan. Namun ditemukan ketidakseimbangan *multiclass* yang ekstim pada dataset survei KSA tersebut. Salah satu solusi yang digunakan untuk mengamati kelas yang ada pada KSA adalah dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi ketidakseimbangan *multiclass* adalah *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE), *Adaptive Synthetic Resampling* (ADASYN), dan *SMOTE and Cluster-based Undersampling Technique* (SCUT). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbandingan karakteristik dari data sintetik atau data buatan yang dihasilkan dari ketiga metode penanganan ketidakseimbangan tersebut terhadap dataset asli.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan, yakni penerapan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT dalam menangani ketidakseimbangan *multiclass* pada dataset survei KSA dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8. Indeks citra satelit yang digunakan adalah *Enhanced Vegetation Index* (EVI) pada periode ke-t. Hasil penelitian diperoleh bahwa penanganan ketidakseimbangan *multiclass* pada dataset survei KSA menggunakan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT mampu membuat dataset menjadi seimbang.

Kemudian dilakukan perbandingan rataan antara ketiga metode penanganan ketidakseimbangan terhadap dataset asli. Hasil pengujian diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan rataan antara ketiga metode terhadap dataset asli. Hal ini membuktikan bahwa data sintetik yang dihasilkan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT memiliki karakteristik yang sama dengan dataset asli.

Kata Kunci : Citra Satelit Landsat-8, Ketidakseimbangan, KSA, Multi Kelas

Comparison of SMOTE, ADASYN, and SCUT Methods to Address Imbalance in Area Sample Framework Survey Datasets Using Landsat 8 Satellite Imagery

Wilia Sondriva

ABSTRACT

The Area Sample Framework (ASF) is an approach used to measure rice productivity in Indonesia. ASF data is crucial as high-quality and accurate food availability data is essential. However, an extreme multiclass imbalance has been found in the ASF survey dataset. One solution to observe the classes in ASF is to utilize Landsat 8 satellite imagery. Methods that can be used to address the multiclass imbalance include the Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE), Adaptive Synthetic Resampling (ADASYN), and the SMOTE and Cluster-based Undersampling Technique (SCUT). The purpose of this study is to compare the characteristics of synthetic or artificial data generated by these three imbalance handling methods against the original dataset.

This study is applied research, specifically the application of SMOTE, ADASYN, and SCUT methods to handle multiclass imbalance in the ASF survey dataset by utilizing Landsat 8 satellite imagery. The satellite image index used is the Enhanced Vegetation Index (EVI) for period t . The research results indicate that addressing multiclass imbalance in the ASF survey dataset using SMOTE, ADASYN, and SCUT methods can balance the dataset.

Then, a comparison of the mean values between the three imbalance handling methods and the original dataset was conducted. The test results show that there is no difference in mean values between the three methods and the original dataset. This proves that the synthetic data generated by the SMOTE, ADASYN, and SCUT methods have the same characteristics as the original dataset.

Keywords: ASF, Imbalance, Landsat-8 Satellite Imagery, Multiclass

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Dataset Survei Kerangka Sampel Area yang Memanfaatkan Citra Satelit Landsat 8”**. Shalawat dan salam juga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi Sarjana Statistika, Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi dan Kepala Departemen Statistika yang telah berkenan meluangkan waktu, ilmu dan tenaga dalam memberikan arahan selama penyusunan skripsi
2. Ibu Dra. Nonong Amalita, M.Si., selaku Dosen Pembahas Skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan dan nasehat selama perkuliahan serta selama penyelesaian skripsi.
3. Ibu Admi Salma, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembahas Skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan dan nasehat selama perkuliahan serta selama penyelesaian skripsi.

4. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Pengajar Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Terisitimewa kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Putra Edison dan Ibu Eva Irianti yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, serta doa dalam setiap kesempatan.
6. Seseorang yang memiliki NIM 20073015 yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2020 atas kerjasama dan kebersamaannya selama ini.
8. Dan semua pihak yang juga ikut serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Semoga semua bimbingan, arahan, masukan, bantuan dan do'a dibalas oleh Allah SWT sebagai amal ibadah. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan masukan dari berbagai pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk berbagai pihak yang membutuhkan.

Padang, 30 Juni 2024

Penulis

Wilia Sondriva

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II KERANGKA TEORITIS	9
A. Kerangka Sampel Area	9
B. Citra Satelit LANDSAT 8.....	11
C. <i>Imbalance Dataset</i>	14
D. <i>Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)</i>	16
E. <i>Adaptive Synthetic Resampling (ADASYN)</i>	18
F. <i>SMOTE and Cluster-based Undersampling Technique (SCUT)</i>	21
G. Uji Normalitas.....	23
H. Perbandingan Kinerja Metode.....	24
i. Penelitian Relevan.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Jenis dan Sumber Data	33
C. Variabel Penelitian	33
D. Prosedur Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Eksplorasi Data	40

B. Analisis Data	41
C. Pembahasan.....	51
BAB V PENUTUP.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penjabaran Label Kerangka Sampel Area	11
2. Band, Panjang Gelombang dan Kegunaannya.....	12
3. Citra Satelit LANDSAT 8.....	12
4. Penelitian Relevan.....	30
5. Variabel Penelitian.....	35
6. Struktur Data	35
7. Proporsi Kelas pada Survei KSA.....	42
8. Penanganan Menggunakan SMOTE.....	43
9. Penanganan Menggunakan ADASYN.....	44
10. Penanganan Menggunakan SCUT	45
11. Hasil Uji Normalitas	48
12. Hasil Uji Kruskal Wallis	50
13. Hasil Uji Wilcoxon	50
14. Ringkasan Hasil Pengujian	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ilustrasi Imbalace Multiclass Data.....	1
2. Tahapan penyusunan kerangka sampel.....	10
3. Pola EVI pada fase pertumbuhan padi pada satelit LANDSAT 8.....	14
4. Ilustrasi SMOTE.....	16
5. Algoritma Synthetic Minority Over-sampling (SMOTE).....	17
6. Ilustrasi ADASYN.....	18
7. Algoritma <i>Adaptive Synthetic Resampling</i> (ADASYN).....	21
8. Algoritma SCUT.....	23
9. Diagram Alir Penelitian.....	39
10. <i>Boxplot Enhanced Vegetation Index</i> (EVI).....	40
11. <i>Barchart</i> Ketidakseimbangan <i>Multiclass</i> pada Label KSA.....	41
12. Perbandingan Dataset Sebelum dan Sesudah Penanganan.....	46
13. <i>Boxplot</i> Perbandingan Keempat Dataset.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

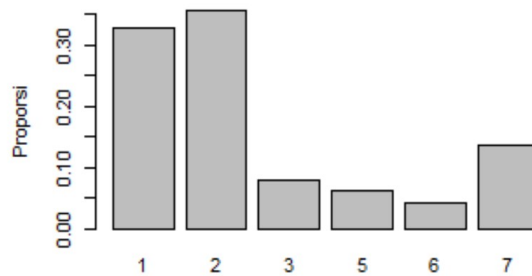
Lampiran	Halaman
1. Data Indeks EVI Periode ke-t di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018	63
2. Hasil Penanganan Ketidakseimbangan Menggunakan SMOTE.....	63
3. Hasil Penanganan Ketidakseimbangan Menggunakan ADASYN.....	64
4. Hasil Penanganan Ketidakseimbangan Menggunakan SCUT	64
5. Hasil Uji Normalitas Label KSA	65
6. Hasil Uji Kruskal Wallis	67
7. Hasil Uji Wilcoxon Label Generatif	68
8. <i>Syntaks</i> Perbandingan SMOTE, ADASYN, dan SCUT	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ketidakseimbangan dataset merupakan isu yang banyak dibahas karena mengakibatkan kesulitan dalam mengklasifikasikan dataset. Sebagian besar upaya hanya terfokus pada masalah ketidakseimbangan kelas biner. Namun, ada masalah yang belum terpecahkan dalam masalah ketidakseimbangan *multiclass* yang ada dalam aplikasi dunia nyata (Alqaida dkk, 2022). Ilustrasi *imbalance multiclass data* dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : (Afiani, 2023)

Gambar 1. Ilustrasi Imbalace Multiclass Data

Ketidakseimbangan *multiclass data* merupakan kondisi dimana jumlah data dalam satu kelas jauh lebih tinggi (*majority class*) atau lebih rendah (*minority class*) dibandingkan kelas lainnya. Pada data yang mengalami ketidakseimbangan *multiclass* akan lebih sulit untuk dilakukan pengolahan dan analisis data seperti klasifikasi, pengklusteran, prediksi, dan sebagainya. Hal tersebut terjadi karena model analisis data tidak dirancang untuk mempertimbangkan distribusi kelas dalam meningkatkan akurasi dari model.

Banyak penelitian yang melaporkan analisis data dengan ketidakseimbangan data seringkali memberikan hasil yang keliru (Indrawati, 2021). Jika diuji dengan tingkat akurasi, maka akurasi untuk kelas mayor akan sangat tinggi namun akurasi untuk kelas minor sangatlah buruk. Dalam beberapa kasus bahkan tidak ada yang diklasifikasi kedalam kelas minor (Siringoringo, 2018).

Penelitian oleh Kurniawati (2023) menyatakan bahwa adanya masalah ketidakseimbangan ekstrim pada data *multiclass* hasil pengamatan lahan padi dari survei Kerangka Sampel Area (KSA). Penelitian lainnya oleh Marsuhandi dkk (2019) dan Triscowati (2019) juga menemukan masalah ketidakseimbangan *multiclass* pada survei KSA. KSA tersebut merupakan salah satu survei yang digunakan oleh pemerintah Indonesia untuk mengukur produktivitas padi di Indonesia (BPS, 2018). Data KSA adalah data penting karena data ketersediaan pangan yang berkualitas dan akurat sangat dibutuhkan. Pengamatan KSA mengelompokkan kondisi lahan tanaman padi menjadi delapan label KSA: vegetatif awal, vegetatif akhir, generatif, panen, persiapan lahan, puso, sawah bukan padi, dan bukan sawah (BPS, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawati (2023), Marsuhandi dkk (2019), dan Triscowati (2019), dalam mengklasifikasi *multiclass* tersebut dengan memanfaatkan data Citra Satelit LANDSAT 8. Indeks vegetasi pada data Citra Satelit yang sering digunakan untuk mendeteksi fase pertumbuhan padi adalah *Enhanced Vegetation Index* (EVI) (Domiri, 2011). EVI adalah indeks vegetasi yang dirancang untuk meningkatkan sinyal vegetasi dengan sensitivitas

di daerah biomassa tinggi dan meningkatkan pemantauan vegetasi dengan melakukan pengurangan pengaruh atmosfer (Domiri, 2011).

Penanganan ketidakseimbangan KSA yang dilakukan oleh Kurniawati (2023) menggunakan metode *SMOTE and Clustered Undersampling Technique* (SCUT) dan *Random Oversampling* (ROS). Hasil yang diperoleh adalah metode ROS mampu menyeimbangkan kelas minoritas menjadi seimbang dengan kelas mayoritas. Sedangkan pada metode SCUT gagal dilakukan karena kelas minor memiliki ukuran contoh yang sangat kecil yakni $< 1\%$. Sehingga metode ROS lebih baik dibandingkan metode SCUT karena menghasilkan nilai akurasi yang tinggi pada model klasifikasi *ensemble* (Kurniawati dkk., 2024).

Metode penanganan ketidakseimbangan data secara garis besar dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu pendekatan tingkat data, pendekatan tingkat algoritma dan pendekatan teknik keduanya (*hybrid*). Pendekatan tingkat data bertujuan untuk meminimalkan efek kelas mayoritas terhadap hasil algoritma pembelajaran pada data mentah (Esteves 2020). Teknik yang digunakan pada pendekatan tersebut yaitu resampling dan seleksi fitur seperti *undersampling* dan *oversampling*. Pendekatan tingkat algoritma dilakukan dengan menyesuaikan operasi algoritma yang ada untuk menjalankan pengklasifikasi (Rais dan Subekti 2019). Sementara itu, pendekatan *hybrid* menerapkan pendekatan tingkat data maupun tingkat algoritma.

Metode penanganan ketidakseimbangan data biner yang sering digunakan adalah metode *Random Undersampling* (RUS) dan metode *Random*

Oversampling (ROS). *Random Undersampling* (RUS) adalah metode untuk menyeimbangkan kelas dengan cara mengurangi jumlah sampel kelas mayoritas. Metode ini sering digunakan karena kesederhanaannya, namun ada risiko terhapusnya *instance* (objek kelas) penting untuk klasifikasi. Metode undersampling diharapkan dapat memindahkan peluang kesalahan klasifikasi dari kelas minoritas menjadi kelas mayoritas sehingga dapat meningkatkan akurasi pada kelas minoritas (Rahmi, 2020).

Sementara pada *Random Oversampling* (ROS) adalah metode penyalinan *instance* kelas minoritas secara acak untuk mencapai sebaran kelas yang lebih seimbang (Khushi dkk, 2021). Pada data survei KSA, metode ROS lebih direkomendasikan untuk digunakan dibandingkan metode RUS dalam menyeimbangkan distribusi kelas. Hal ini dikarenakan jumlah kelas minor label KSA yang sangat sedikit sehingga penghapusan instance secara acak pada kelas mayor tentu saja akan memperburuk kinerja klasifikasi (Kurniawati, 2023).

Pada kasus klasifikasi biner terdapat satu kelas mayor dan satu kelas minor sehingga metode RUS atau ROS lebih mudah dilakukan. Berbeda dengan ketidakseimbangan pada dataset multikelas, dimana penanganannya lebih sulit dilakukan. *Oversampling* dapat menyebabkan *overfitting* pada multi-kelas minoritas karena adanya kasus multiminoritas pada data dataset. Sebaliknya teknik *undersampling* juga dapat mengorbankan terlalu banyak kinerja kelas mayoritas dalam proses penyeimbangan dataset (Esteves, 2020). Oleh karena itu, penggabungan teknik *oversampling* dan *undersampling* sebagai metode

pengambilan sampel *hybrid* dapat membantu mengatasi ketidakseimbangan pada kasus multikelas (Esteves, 2020) karena metode ini dapat mengurangi penambahan ataupun pengurangan dataset yang berlebihan dari *oversampling* dan *undersampling* (Agrawal dkk, 2015).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengatasi *imbalance multiclass data* yakni *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE), *Adaptive Synthetic Resampling* (ADASYN), dan *SMOTE and Cluster-based Undersampling Technique* (SCUT). SMOTE merupakan salah satu upaya untuk menangani ketidakseimbangan data yang menerapkan prinsip *oversampling*, yaitu melakukan modifikasi terhadap distribusi data antar kelas mayoritas dan kelas minoritas pada dataset untuk menyeimbangkan jumlah data tiap kelas (Hoang dkk, 2009). Kemudian *Adaptive Synthetic Resampling* (ADASYN) merupakan pembaharuan dari SMOTE. Perbedaan utama dari ADASYN dengan SMOTE adalah metode ADASYN mempertimbangkan distribusi data, sementara metode SMOTE tidak. Jumlah data sintesis yang akan dibentuk pada suatu titik data akan berbeda dengan yang lain bergantung pada distribusi data tersebut.

SMOTE and Clustered Undersampling Technique (SCUT) yaitu menggabungkan *oversampling* berbasis SMOTE dari kelas minoritas dan *undersampling* berbasis kluster dari kelas mayoritas menggunakan algoritma analisis kluster *Expectation-Maximization* (EM) untuk menangani ketidakseimbangan antara kelas dan dalam kelas (Agrawal dkk, 2015). Penelitian

oleh Kurniawati (2023) menyatakan bahwa SCUT mampu mengatasi masalah ketidakseimbangan kelas yang ekstrim pada data multikelas.

Pada penelitian ini menggunakan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan pada data. Penelitian ini akan melihat perbandingan kemiripan karakteristik data secara statistik yaitu rata-rata (*mean*) dari data sebelum dan sesudah dilakukan penanganan ketidakseimbangan tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, penulis ingin melakukan penelitian yang diberi judul **“Perbandingan Metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk Mengatasi Ketidakseimbangan pada Dataset Survei Kerangka Sampel Area yang Memanfaatkan Citra Satelit LANDSAT 8”**.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembahasan pada penelitian ini mengenai perbandingan penggunaan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT pada data tidak seimbang berbasis survei KSA pada fase pertumbuhan padi yakni vegetatif awal, vegetatif akhir, generatif, dan panen.
2. Indeks Citra Satelit yang digunakan dalam metode ini adalah *EVI_t* (*Enhanced Vegetation Index* pada periode ke-t).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengatasi ketidakseimbangan data menggunakan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk data tidak seimbang berbasis survei KSA dan Citra Satelit LANDSAT 8?
2. Bagaimana perbandingan rata-rata dari metode SMOTE, ADASYN, SCUT, dan dataset asli?

D. Tujuan Penelitian

Ada dua tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengatasi ketidakseimbangan data menggunakan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk data tidak seimbang berbasis survei KSA dan Citra Satelit LANDSAT 8.
2. Perbandingan rata-rata dari metode SMOTE, ADASYN, SCUT, dan dataset asli.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Penulis

Sebagai tambahan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pertanian dan penginderaan jauh dengan melakukan penanganan ketidakseimbangan data menggunakan metode SMOTE, ADASYN dan SCUT yang memanfaatkan citra satelit landsat 8

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi dan memberikan pembaca wawasan terkait perbandingan penggunaan metode SMOTE, ADASYN, dan SCUT untuk mengatasi ketidakseimbangan dataset untuk kebutuhan analisis.