



**PERBANDINGAN METODE *ADABOOST* DAN *XGBOOST* PADA
KLASIFIKASI PENYAKIT RETINOPATI DIABETIKA**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh
NELISA
NIM. 181101612001**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JULI 2023**



**PERBANDINGAN METODE *ADABOOST* DAN *XGBOOST* PADA
KLASIFIKASI PENYAKIT RETINOPATI DIABETIKA**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

Oleh

NELISA

NIM 1811016120019

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2023

SKRIPSI

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE ADABOOST DAN XGBOOST PADA
KLASIFIKASI PENYAKIT RETINOPATI DIABETIKA**

Oleh :

NELISA

1811016120019

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 21 Juli 2023 :

Susunan Dosen Penguji :

Pembimbing I



Triando H. Saragih, S.Kom., M.Kom

NIP. 199308242019031012

Dosen Penguji I



Dodon Turianto Nurgarahadi, S.Kom., M.Eng

NIP. 198001122009121002

Pembimbing II



Irwan Budiman, S.T., M.Kom

NIP. 197703252008121001

Dosen Penguji II



Muhammad Itqan Mazdadi, S.Kom., M.Kom

NIP. 199006122019031013

Banjarbaru, 21 Juli 2023

Ketua Program Studi Ilmu Komputer



Irwan Budiman, S.T., M.Kom

NIP. 197703252008121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, Juli 2023



Nelisa

NIM. 1811016120019

ABSTRAK

PERBANDINGAN METODE ADABOOST DAN XGBOOST PADA KLASIFIKASI PENYAKIT RETINOPATI DIABETIKA (Oleh: Nelisa; Pembimbing: Triando Hamonangan Saragih S.Kom., M.Kom dan Irwan Budiman, S.T., M.kom.; 2023; 56 halaman)

Retinopati Diabetika adalah penyakit mata yang diakibatkan oleh Diabetes Melitus. Retinopati diabetika yang menyebabkan retina tidak dapat mengirimkan gambar penglihatan ke otak dengan normal akibat peningkatan glukosa pada darah. Berdasarkan data penelitian yang dilakukan di beberapa daerah di Indonesia, setidaknya akan ditemukan 24.600 orang dengan retinopati diabetika, dan sekitar 10% dari jumlah tersebut mengalami kebutaan. Penelitian ini membandingkan dua metode Boosting dalam mengklasifikasikan data penyakit Retinopati Diabetika diambil dari *UCI Repository Learning* diperoleh dari Universitas Debrecen, Hongaria. Klasifikasi dimulai dari preprocessing data menggunakan normalisasi *MixMax* agar rentang nilai tidak berbeda jauh. Selanjutnya membagi dataset menggunakan metode *k-Fold Cross Validation* dengan nilai $k=10$, selanjutnya dilakukan klasifikasi *Boosting* dengan membandingkan tingkat akurasi metode klasifikasi *Adaptive Boosting (AdaBoost)* dan metode klasifikasi *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)* dengan melakukan pengujian parameter menggunakan nilai parameter terbaik yang didapatkan. Berdasarkan hasil penelitian metode klasifikasi *XGBoost* dengan pengujian parameter menggunakan nilai parameter terbaik menghasilkan kinerja akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode klasifikasi *AdaBoost*, dimana untuk hasil akurasi untuk metode *XGBoost* sebesar 79,13% dan hasil akurasi untuk metode *AdaBoost* sebesar 75,65%.

Kata kunci: Retinopati Diabetika, *XGBoost*, *AdaBoost*, Klasifikasi

ABSTRACT

COMPARISON OF ADABOOST AND XGBOOST METHODS IN THE CLASSIFICATION OF DIABETIC RETINOPATHY DISEASE (By: Nelisa; Advisors: Triando Hamonangan Saragih S.Kom., M.Kom and Irwan Budiman, S.T., M.kom.; 2023; page 56)

Diabetic Retinopathy is an eye disease caused by Diabetes Mellitus. Diabetic retinopathy causes the retina to be unable to transmit visual images to the brain normally due to increased glucose in the blood. Based on research data conducted in several regions in Indonesia, there will be at least 24,600 people with diabetic retinopathy, and about 10% of them are blind. This study compares two Boosting methods in classifying Diabetic Retinopathy disease data taken from UCI Repository Learning obtained from the University of Debrecen, Hungary. Classification starts from preprocessing the data using MixMax normalization so that the range of values does not differ much. Furthermore, dividing the dataset using the k-Fold Cross Validation method with a value of $k = 10$, then Boosting classification is carried out by comparing the accuracy level of the Adaptive Boosting (AdaBoost) classification method and the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) classification method by testing parameters using the best parameter values obtained. Based on the research results, the XGBoost classification method with parameter testing using the best parameter values produces better accuracy performance compared to the AdaBoost classification method, where the accuracy result for the XGBoost method is 79.13% and the accuracy result for the AdaBoost method is 75.65%.

Keywords: Diabetic Retinopathy, XGBoost, AdaBoost, Classification

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode *AdaBoost* dan *XGBoost* pada Penyakit Retinopati Diabetika” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Pendidikan S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Tak lupa penulis panjatkan shalawat dan salam ke hadirat Rasulullah Muhammad SAW beserta para sahabat, keluarga, dan pengikut beliau hingga *yaumul qiamah*.


Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Keluarga terutama kedua orang tua yaitu ibu Fathul dan bapak Dani, dan adik saya yaitu Nesila yang selalu memberikan bantuan, semangat, doa dan dukungan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Triando Hamonangan Saragih S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing utama yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom selaku Koordinator Program Studi Komputer FMIPA ULM, atas bantuan dan izin beliau skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Rudy Herteno S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing akademik yang banyak memberikan masukan, serta seluruh dosen dan staf Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama ini yang sangat bermanfaat.
6. Sahabat dan teman-teman yang sudah membantu dan memberi semangat kepada saya dalam mengerjakan penelitian ini Muna, Selvi, Fitri, Laila, Helma dan lain-lain.

7. Teman-teman Angkatan 2018 terimakasih atas canda, tawa, dan perjuangan yang sudah dilewati bersama.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Dan terimakasih untuk diri saya sendiri karena sudah berhasil sampai ketitik ini, walau ditemani dengan air mata dan juga tawa tapi tetap tidak berhenti untuk terus menyelesaikan naskah ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, Juli 2023



Nelisa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Terdahulu	4
2.2 Keaslian Penelitian	5
2.3 Landasan Teori	8
2.3.1 Retinopati Diabetika.....	8
2.3.2 Data Mining	9
2.3.3 Algoritma Klasifikasi	11
2.3.4 <i>Ensemble Learning</i>	11
2.3.5 <i>MinMax</i>	12
2.3.6 <i>Boosting</i>	12
2.3.7 <i>Adaptive Boosting (AdaBoost)</i>	13
2.3.8 <i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)</i>	15
2.3.9 <i>Cross Validation</i>	16
2.3.10 <i>Confucion Matrix</i>	17
BAB III METODE PENELITIAN	20

1.1	Alat Penelitian	20
1.2	Bahan Penelitian.....	20
1.3	Variabel Penelitian	20
1.4	Prosedur Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Hasil.....	23
4.1.1	Pengumpulan Data	23
4.1.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	25
4.1.3	Pembagian Data	27
4.1.4	Klasifikasi	27
4.1.5	<i>Adaptive Boosting (AdaBoost)</i>	28
4.1.6	<i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)</i>	38
4.1.7	Evaluasi.....	51
4.2	Pembahasan	53
BAB V PENUTUP.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2 Rancangan Penelitian.....	7
Tabel 3. Confusion matrix.....	18
Tabel 4. Data Penyakit Retinopati Diabetika	23
Tabel 5 Dataset Penelitian.....	24
Tabel 6. Fitur Data	24
Tabel 7. Perhitungan minmax	26
Tabel 8. 10-Fold Cross Validation.....	27
Tabel 9. Contoh data Retinopati Diabetika	29
Tabel 10. Perhitungan nilai bobot (D).....	30
Tabel 11. Weak treeshold.....	30
Tabel 12. <i>Treeshold</i> $x \geq \text{tree}$	31
Tabel 13. Treeshold $x < \text{tree}$	31
Tabel 14. Treeshold.....	32
Tabel 15 Hasil Error dari X0 – X18.....	33
Tabel 16. Hasil Akurasi Parameter learning rate	36
Tabel 17. Hasil Akurasi Parameter n-estimator	37
Tabel 18. Contoh Data perhitungan XGBoost	40
Tabel 19. Hasil perhitungan probabilitas dan residual.....	42
Tabel 20. Hasil perhitungan SW dan <i>cover</i> pohon ke-1	43
Tabel 21. Perhitungan nilai gain	44
Tabel 22. Nilai probabilitas dan residual untuk simpul 1.1 pohon pertama	44
Tabel 23. Perhitungan SW dan nilai cover.....	45
Tabel 24. Perhitungan nilai gain	45
Tabel 25. Hasil data dan nilai output daun.....	47
Tabel 26. Hasil Akurasi Parameter <i>Max Depth</i>	48
Tabel 27. Hasil Akurasi Parameter learning rate	49
Tabel 28. Hasil Akurasi Parameter n-estimator	50
Tabel 29 .Confusion Matrix Adaboost.....	51
Tabel 30. Cunfusion matrix XGBoost	52
Tabel 31. Tabel Pengujian Parameter	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Kondisi retina normal dan retina yang terdeteksi Retinopati Diabetika	8
Gambar 2 Contoh gambar munculnya gejala retinopati diabetika	8
Gambar 3 Boosting Ensembl Learning	13
Gambar 4 Pembobotan pada AdaBoost	15
Gambar 5 Struktur Pohon dari Algoritma XGBoost.....	16
Gambar 6 Alur penelitian.....	21
Gambar 7 Alur Perhitungan minmax	25
Gambar 8 Alur Perhitungan AdaBoost	28
Gambar 9 Pembentukan Stump AdaBoost.....	36
Gambar 10 grafik hasil akurasi parameter learning rate	37
Gambar 11 grafik hasil akurasi percobaan parameter n estimator	38
Gambar 12 Alur Perhitungan XGBoost	39
Gambar 13 Pohon Keputusan XGBoost	41
Gambar 14 Pohon XGBoost.....	46
Gambar 15 grafik hasil akurasi parameter max depth	48
Gambar 16 grafik hasil akurasi parameter learning rate	49
Gambar 17 grafik hasil akurasi percobaan parameter n estimator	51
Gambar 18 Perbandingan hasil akurasi klasifikasi	54

DAFTAR LAMPIRAN

s Lampiran 1. Data Asli	61
Lampiran 2 Source code Menampilkan data.....	61
Lampiran 3 Source Code normalisasi minmax	62
Lampiran 4 Source Code Pembagian data menggunakan 10 K-fold	62
Lampiran 5 Source Code menampilkan visualisasi class	63
Lampiran 6 Source Code Klasifikasi menggunakan XGBoost.....	63
Lampiran 7 Source Code Klasifikasi menggunakan AdaBoost	63