

**Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode  
Random Forest Dengan Hyperparameter Tuning**

**Laporan Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi  
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

### **Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Random Forest Dengan Hyperparameter Tuning**

#### **TUGAS AKHIR**

Sebagai Pesyarat Guna Meraih Gelar Sarjana Strata-1

Infomatika Universitas Muhammadiyah Malang

**Disusun Oleh:**

**M. Fauzi Rais**

**201710370311248**

Menyetujui,

Malang, 9 Agustus 2023

Dosen Pembimbing 1



**Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom**

**NIDN.0728088701**

Dosen Pembimbing 2



**Didih Rizki Chandranegara S.Kom., M.Kom**

**NIDN.0702109201**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Random**  
**Forest Dengan Hyperparameter Tuning**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

M. Fauzi Rais

201710370311248

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji  
pada tanggal 25 September 2023

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Dosen Penguji 2



Wildan Suharso S.Kom., M.Kom

Briansyah Setio Wivono S.Kom.,

NIP. 10817030596PNS.

M.Kom

NIP. 190913071987PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA : M. Fauzi Rais**

**NIM : 201710370311248**

**FAK/JUR. : Informatika**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "**Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Random Forest Dengan Hyperparameter Tuning**" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



M. Fauzi Rais

Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

## **ABSTRAK**

Ginjal memainkan peran vital dalam menyaring limbah metabolisme dari darah, menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit, serta menghasilkan hormon penting. Penyakit ginjal kronis (PGK) merupakan masalah serius global, seringkali disebut sebagai "silent killer" karena menjadi penyebab utama kematian. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa PGK menyebabkan jutaan kematian setiap tahun dan jumlah penderita terus meningkat. Dalam upaya meningkatkan deteksi dan pengelolaan PGK, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah model klasifikasi menggunakan metode Random Forest dengan penerapan hyperparameter tuning. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari UCI Machine Learning Repository. Hyperparameter tuning bertujuan untuk mencari konfigurasi terbaik yang dapat meningkatkan kinerja model dalam memprediksi kasus PGK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam penanganan dini dan pengelolaan penyakit ginjal kronis. Hasil penelitian ini menggunakan Random Forest dengan Hyperparameter Tuning menghasilkan akurasi sebesar 97%.

***Kata Kunci : Klasifikasi, Random Forest, Hyperparameter Tuning***

## ABSTRACT

The kidneys play a vital role in filtering metabolic waste from the blood, maintaining fluid and electrolyte balance, and producing important hormones. Chronic Kidney Disease (CKD) is a serious global issue, often referred to as the "silent killer" due to being a leading cause of death. The World Health Organization (WHO) records that CKD causes millions of deaths each year, with the number of affected individuals continuously rising. In an effort to enhance the detection and management of CKD, this research aims to develop a classification model using the Random Forest method with the implementation of hyperparameter tuning. The dataset used in this study originates from the UCI Machine Learning Repository. Hyperparameter tuning aims to find the best configuration that can enhance the model's performance in predicting CKD cases. The results of this research are expected to contribute positively to early detection and management of chronic kidney disease. The outcomes of this study, utilizing Random Forest with Hyperparameter Tuning, resulted in an accuracy of 97%.

*Keyword : Classification, Random Forest, Hyperparameter Tuning*

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak dan Ibu saya yang selalu memberikan do'a dan *support* terus menerus tanpa lelah hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini sampai selesai.
3. Seluruh keluarga yang tersayang atas do'a, dukungan dan semangat yang mereka berikan kepada penulis.
4. Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis dalam penelitian tugas akhir.
5. Didih Rizki Chandranegara, S.kom., M.kom selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis dalam penelitian tugas akhir.
6. Teman-teman "KONCER" yang menemani dan mensupport selama perkuliahan serta memberikan dukungan, motivasi, dan saran. Terkhusus Muhammad Fikri Azhar yang mau direpotkan dan Muhamad Rizqi Zul Atsari teman seperjuangan ketika menyusun dan menyelesaikan tugas akhir.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan do'anya semoga Allah SWT membala semua kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis, Aamiin.

Malang, 11 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



M. Fauzi Rais

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan tugas akhir yang berjudul : “**Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Random Forest Dengan Hyperparameter Tuning**” ini dengan baik. Tugas akhir disusun guna memenuhi persyaratan dalam meraih gelar Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini mengalami beberapa hambatan dan kesulitan. Namun dengan adanya do'a, restu dan dorongan dari kedua orang tua yang tak pernah putus menjadikan penulis bersemangat dalam melenjutkan penelitian skripsi ini. Untuk itu dengan segala baksit dan kesungguhan hati penulis memberikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada, Bapak Handoko Santoso dan Ibu Titik Mulyani. Saya ucapkan terimakasih atas dukungan serta semangat yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis ingin mengharapkan saran agar tulisna ini dapat tersusun dengan baik serta dapat memberi manfaat bagi siapapun yang membacanya.

Malang, 11 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan

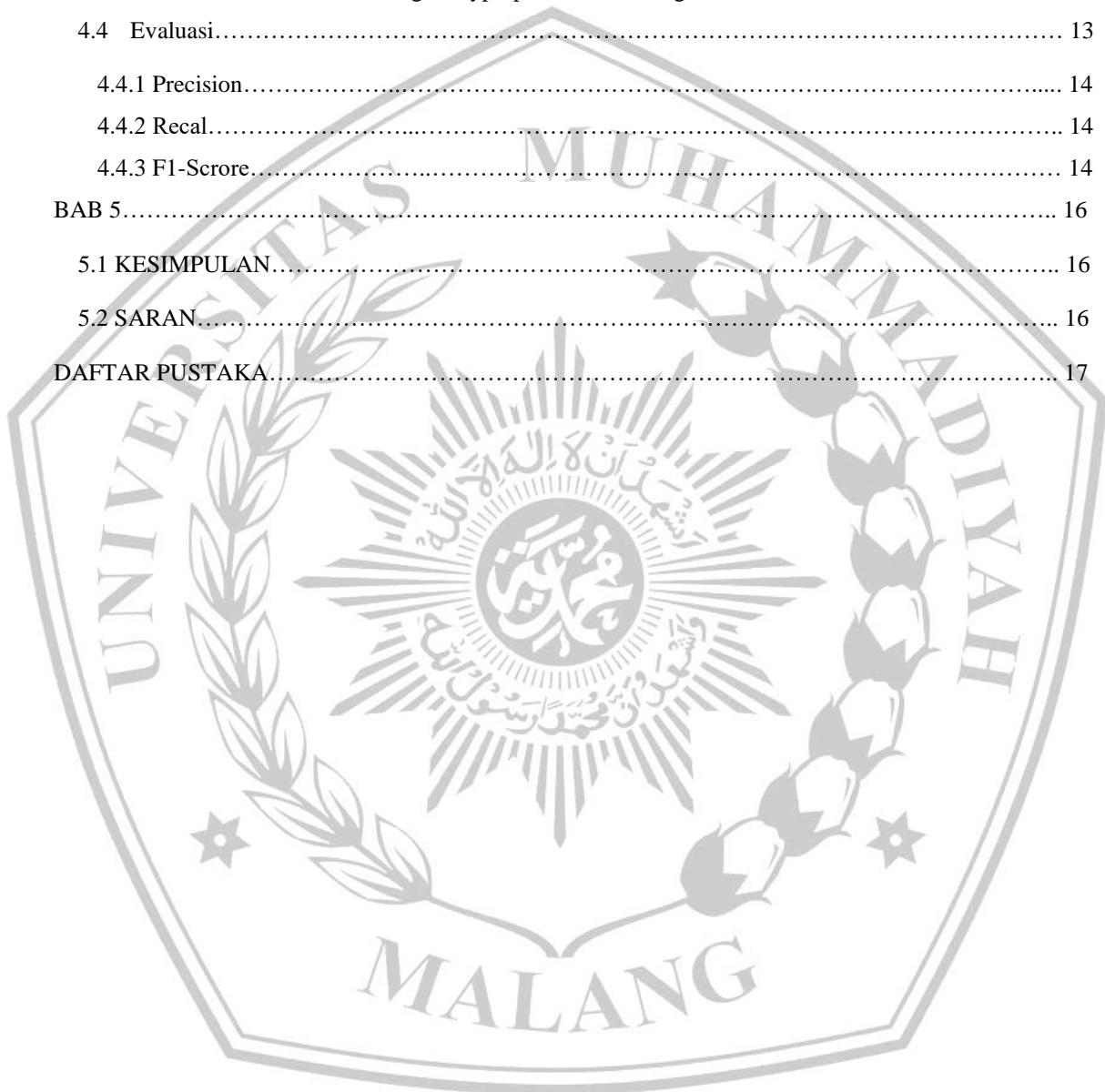
M. Fauzi Rais

## DAFTAR ISI

### HALAMAN COVER

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB 1 .....	1
1.1. Pendahuluan .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB 2 .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 Data Mining .....	5
2.2.2 Missing Value .....	5
2.2.3 Random Forest .....	5
BAB 3 .....	7
3.1. Rancangan Penelitian.....	7
3.2. Pengumpulan Dataset.....	7
3.3. Preprocessing Data.....	8
3.4. Data Splitting .....	8
3.5. Building Model Random Forest.....	8
3.6. Evaluasi dengan Hyperparameter Tuning .....	8
3.7. Uji Deteksi .....	8

3.8. Skenario Pengujian.....	9
BAB 4.....	10
4.1 Import Dataset.....	10
4.2 Preprocessing Data.....	10
4.3 Pembentukan Model.....	12
4.3.1 Model Random Forest dengan Hyperparameter Tuning.....	12
4.4 Evaluasi.....	13
4.4.1 Precision.....	14
4.4.2 Recal.....	14
4.4.3 F1-Score.....	14
BAB 5.....	16
5.1 KESIMPULAN.....	16
5.2 SARAN.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Rancangan Penelitian.....	7
<b>Gambar 4.1.1</b> Import Dataset .....	10
<b>Gambar 4.2.1</b> Sebelum Menggunakan KnnImputer.....	10
<b>Gambar 4.2.2</b> Penggantian nilai pada atribut .....	11
<b>Gambar 4.2.3</b> Encoding.....	11
<b>Gambar 4.2.4</b> Pemanggilan fungsi KNNImputer.....	11
<b>Gambar 4.2.5</b> Setelah Penerapan KNNImputer.....	12
<b>Gambar 4.3.1</b> Pengujian Model Random Forest dengan Hyperparameter Tuning.....	13
<b>Gambar 4.3.2</b> Hyperparameter yang Didapat.....	13
<b>Gambar 4.4.1</b> Confusion Matrix .....	14
<b>Gambar 4.4.2</b> Classification Report Random Forest dengan Hyperparameter Tuning....	15

## DAFTAR TABEL

<b>Table 3.1</b> Dataset Yang Digunakan.....	8
<b>Tabel 4.4.1</b> Perbandingan Hasil Akurasi.....	14



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. K. Dey, K. M. M. Uddin, H. M. H. Babu, M. M. Rahman, A. Howlader, and K. M. A. Uddin, “Chi2-MI: A hybrid feature selection based machine learning approach in diagnosis of chronic kidney disease,” *Intell. Syst. with Appl.*, vol. 16, no. September, p. 200144, 2022, doi: 10.1016/j.iswa.2022.200144.
- [2] S. Samet, M. R. Laouar, and I. Bendib, “Predicting and Staging Chronic Kidney Disease using Optimized Random Forest Algorithm,” *Proc. - 2021 Int. Conf. Inf. Syst. Adv. Technol. ICISAT 2021*, 2021, doi: 10.1109/ICISAT54145.2021.9678441.
- [3] J. Qin, L. Chen, Y. Liu, C. Liu, C. Feng, and B. Chen, “A machine learning methodology for diagnosing chronic kidney disease,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 20991–21002, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2963053.
- [4] V. Shanmugarajeshwari and M. Ilayaraja, “Chronic Kidney Disease for Collaborative Healthcare Data Analytics using Random Forest Classification Algorithms,” *2021 Int. Conf. Comput. Commun. Informatics, ICCCI 2021*, 2021, doi: 10.1109/ICCCI50826.2021.9402574.
- [5] L. Antony *et al.*, “A Comprehensive Unsupervised Framework for Chronic Kidney Disease Prediction,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 126481–126501, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3109168.
- [6] D. Chicco, C. A. Lovejoy, and L. Oneto, “A Machine Learning Analysis of Health Records of Patients with Chronic Kidney Disease at Risk of Cardiovascular Disease,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 165132–165144, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3133700.
- [7] A. Baita, I. A. Prasetyo, and N. Cahyono, “Hyperparameter Tuning on Random Forest for Diagnose Covid-19,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 6, no. 2, pp. 138–143, 2023, doi: 10.33387/jiko.v6i2.6389.
- [8] S. M. M. Elkhololy, A. Rezk, and A. A. E. F. Saleh, “Early Prediction of Chronic Kidney Disease Using Deep Belief Network,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 135542–135549, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3114306.
- [9] P. Chittora *et al.*, “Prediction of Chronic Kidney Disease - A Machine Learning Perspective,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 17312–17334, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3053763.

- [10] S. Akter *et al.*, “Comprehensive Performance Assessment of Deep Learning Models in Early Prediction and Risk Identification of Chronic Kidney Disease,” *IEEE Access*, vol. 9, no. iii, pp. 165184–165206, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3129491.
- [11] K. M. Zubair Hasan and M. Zahid Hasan, *Performance Evaluation of Ensemble-Based Machine Learning Techniques for Prediction of Chronic Kidney Disease*, vol. 882. Springer Singapore, 2019.
- [12] R. Gupta, N. Koli, N. Mahor, and N. Tejashri, “Performance analysis of machine learning classifier for predicting chronic kidney disease,” *2020 Int. Conf. Emerg. Technol. INCET 2020*, pp. 1–4, 2020, doi: 10.1109/INCET49848.2020.9154147.
- [13] M. Sholeh, E. K. Nurnawati, and U. Lestari, “Penerapan Data Mining dengan Metode Regresi Linear untuk Memprediksi Data Nilai Hasil Ujian Menggunakan RapidMiner,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 8, no. 1, pp. 10–21, 2023, doi: 10.14421/jiska.2023.8.1.10-21.
- [14] F. G. Becker *et al.*, “Algoritma Data Mining,” *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/269107473\\_What\\_is\\_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil\\_wars\\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625).
- [15] A. M. Walker *et al.*, “Evaluating the performance of random forest and iterative random forest based methods when applied to gene expression data,” *Comput. Struct. Biotechnol. J.*, vol. 20, pp. 3372–3386, 2022, doi: 10.1016/j.csbj.2022.06.037.
- [16] Y. M. Abd Algani, M. Ritonga, B. Kiran Bala, M. S. Al Ansari, M. Badr, and A. I. Taloba, “Machine learning in health condition check-up: An approach using Breiman’s random forest algorithm,” *Meas. Sensors*, vol. 23, no. July, 2022, doi: 10.1016/j.measen.2022.100406.
- [17] E. H. A. Rady and A. S. Anwar, “Prediction of kidney disease stages using data mining algorithms,” *Informatics Med. Unlocked*, vol. 15, no. March, p. 100178, 2019, doi: 10.1016/j.imu.2019.100178.
- [18] B. Takoutsing and G. B. M. Heuvelink, “Comparing the prediction performance, uncertainty quantification and extrapolation potential of regression kriging and random

- forest while accounting for soil measurement errors," *Geoderma*, vol. 428, no. May, p. 116192, 2022, doi: 10.1016/j.geoderma.2022.116192.
- [19] F. Farhangi, "Intelligent Systems with Applications Investigating the role of data preprocessing , hyperparameters tuning , and type of machine learning algorithm in the improvement of drowsy EEG signal modeling," *Intell. Syst. with Appl.*, vol. 15, no. May, p. 200100, 2022, doi: 10.1016/j.iswa.2022.200100.





UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

### INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

### FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : M. Fauzi Rais  
 NIM : 201710370311248  
 Judul TA : Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Metode Random Forest Dengan Hyperparameter Tuning

#### Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	24%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	14%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	11%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	17%

\* ) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)

\* ) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

  
 (..... deny .....)


Kampus I  
 Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur  
 P. +62 341 551 253 (Hunting)  
 F. +62 341 460 435

Kampus II  
 Jl. Bendungan Sutami No.188 Malang, Jawa Timur  
 P. +62 341 551 149 (Hunting)  
 F. +62 341 582 069

Kampus III  
 Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur  
 P. +62 341 464 318 (Hunting)  
 F. +62 341 460 435  
 E: webmaster@umm.ac.id