

**PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA RANDOM
FOREST DAN DECISION TREE UNTUK DETEKSI ANOMALI
PADA JARINGAN**

JALUR SCIENTIST

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

RAFIQ FAJAR RAMADHAN

20.83.0494

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA RANDOM
FOREST DAN DECISION TREE UNTUK DETEKSI ANOMALI
PADA JARINGAN**

JALUR SCIENTIST

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

RAFIQ FAJAR RAMADHAN

20.83.0494

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

JALUR SCIENTIST

**PERBANDINGAN ALGORITMA RANDOM FOREST DAN DECISION
TREE UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA JARINGAN**

yang disusun dan diajukan oleh

Rafiq Fajar Ramadhan

20.83.0494

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Desember 2024

Dosen Pembimbing,


Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., MT
NIK. 190302452

HALAMAN PENGESAHAN

JALUR SCIENTIST

PERBANDINGAN ALGORITMA RANDOM FOREST DAN DECISION
TREE UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA JARINGAN

yang disusun dan diajukan oleh

Rufiq Fajar Ramadhan

20.83.0494

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Desember 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Hendra Kurniawan, M.Kom.
NIK. 190302244

Yudi Sutanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302039

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Desember 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Rafiq Fajar Ramadhan
NIM : 20.83.0494

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Perbandingan Algoritma Random Forest dan Decision Tree Untuk Deteksi Anomali Pada Jaringan

Dosen Pembimbing : Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 23 Desember 2024

Yang Menyatakan,




Rafiq Fajar Ramadhan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya dengan rasa hormat dan penghargaan, penulis ingin menyampaikan persembahan ini kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Dony Ariyus, M.Kom., selaku ketua Program Studi Teknik Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
5. Seluruh Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
6. Orang tua saya, terimakasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang selalu menjadi sumber kekuatan dan motivasi dalam setiap langkah penulis menempuh perjalanan ini.
7. Saudara, keluarga, dan teman – teman yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, serta waktu luangnya untuk mendengarkan dan memberikan masukan positif.
8. Rekan – rekan kuliah yang telah berbagi pengalaman, ide, dan pengetahuan, serta membentuk lingkungan akademis yang memotivasi dan memberikan inspirasi.
9. Semua pihak yang telah turut berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan pada masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbandingan Performa Algoritma Random Forest dan Decision Tree Untuk Deteksi Anomali Pada Jaringan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta, atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di universitas ini.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Amikom Yogyakarta, atas dukungan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, serta bimbingan yang penuh kesabaran selama penyusunan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun penulisan. Oleh karena itu, saya dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi dan jaringan komputer.

Yogyakarta, 24 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I	
ISI KARYA ILMIAH	1
A. PENDAHULUAN.....	1
B. METODE PENELITIAN.....	2
C. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	5
D. KESIMPULAN.....	20
D. DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN.....	25
1. Letter of Acceptance	25
2. Peer Review	26

DAFTAR TABEL

Gambar 1. Alur Penelitian	3
Gambar 2. Distribusi Serangan Pada Dataset	6
Gambar 3. Distribusi Normal dan Abnormal Pada Dataset	7
Gambar 4. Hasil Kedua Model Pada Data Biner	11
Gambar 5. Hasil Kedua Model Pada Multi	12
Gambar 6. Confusion Matrix Random Forest Pada Data Biner	14
Gambar 7. Confusion Matrix Decision Tree Pada Data Biner	15
Gambar 8. Confusion Matrix Random Forest Pada Data Multi-class	16
Gambar 9. Confusion Matrix Decision Tree Pada Data Multi-class	17
Gambar 10. Perbandingan Performa Algoritma Pada Data Biner	18
Gambar 11. Perbandingan Performa Algoritma Pada Data Multi	18

DAFTAR GAMBAR

Tabel 1. Istilah Confusion Matrix	4
Tabel 2. Penjelasan Indikasi dan Rumus	5
Tabel 3. Hyperparameter Kedua Model.....	9
Tabel 4. Perbandingan Waktu Kedua Model.....	19
Tabel 5. Perbandingan Akurasi Kedua Algoritma Pada Tiap Kelas Pada Dataset Multi-class.....	19



INTISARI

Peningkatan serangan siber telah menjadikan keamanan jaringan fokus yang sangat penting di era digital ini. Penelitian ini membandingkan kinerja dua algoritma pembelajaran mesin, yaitu Random Forest dan Decision Tree untuk mendeteksi anomali dalam jaringan menggunakan dataset UNSW-NB15, yang mencakup berbagai jenis serangan seperti DoS, Backdoor, Exploits, dan lainnya yang akan digunakan untuk melatih dan menguji kedua model. Metode pengumpulan data, pra-pemrosesan, pemisahan data, dan pemodelan menggunakan metode SMOTE untuk menangani ketidakseimbangan data diterapkan pada kedua algoritma dan kemudian dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan f1-score. Dari hasil studi, dapat disimpulkan bahwa algoritma Decision Tree lebih baik dalam mendeteksi anomali pada data biner dengan akurasi 99,71%. Namun, dalam data multikelas, Random Forest menunjukkan kinerja yang sedikit lebih baik, meskipun memerlukan waktu yang jauh lebih lama untuk pelatihan dan prediksi. Meskipun ada perbedaan kecil dalam akurasi, Decision Tree menunjukkan waktu prediksi yang lebih cepat, menjadikannya lebih efisien untuk aplikasi yang sensitif terhadap waktu. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun Random Forest memberikan akurasi yang lebih tinggi untuk dataset yang kompleks, Decision Tree menawarkan solusi yang lebih efisien dalam hal waktu dengan akurasi yang sebanding.

Kata kunci: Decision Tree, Keamanan Jaringan, Random Forest, Sistem Deteksi Intrusi, UNSW-NB15.

ABSTRACT

The increase in cyber attacks has made network security a very important focus in this digital era. This research compares the performance of two machine learning algorithms, that is Random Forest and Decision Tree for detecting anomalies in networks using the UNSW-NB15 datasets, which include various types of attacks such as DoS, Backdoor, Exploits and others which will be used to train and test both models. The data collection method, pre-processing, data splitting and modelling using SMOTE method to handle data imbalanced were applied in both algorithms and then evaluated using accuracy, precision, recall and f1-score metrics. From the study result, it can be conclude that the Decision Tree algorithm performs better in detecting anomalies in binary data with an accuracy of 99,71%. However, in multiclass data, Random Forest showed slightly better performance, though it required significantly more time for training and prediction. Despite the small difference in accuracy, Decision Tree demonstrated faster prediction times, making it more efficient for time-sensitive applications. This research concludes that while Random Forest provides higher accuracy for complex datasets, Decision Tree offers a more time-efficient solution with comparable accuracy.

Keyword: *Decision Tree, Network Security, Random Forest, Intrusion Detection System (IDS), UNSW-NB15*