



**PREDIKSI KEBAKARAN HUTAN BERDASARKAN TITIK
PANAS DAN IKLIM MENGGUNAKAN ALGORITMA
*RANDOM FOREST***

Laporan Tugas Akhir

Oleh:

Muhammad Farhan Syahidin

41820010082

Aditya Firmansyah

41820010083

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**PREDIKSI KEBAKARAN HUTAN BERDASARKAN TITIK
PANAS DAN IKLIM MENGGUNAKAN ALGORITMA**

RANDOM FOREST

Laporan Tugas Akhir

Oleh:

Muhammad Farhan Syahidin

41820010082

Aditya Firmansyah

41820010083

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

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Farhan Syahidin
NIM : 41820010082
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Kebakaran Hutan Berdasarkan Titik Panas dan Iklim Menggunakan Algoritma *Random Forest*

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 Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juni 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Farhan Syahidin

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Farhan Syahidin
NIM : 41820010082
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Kebakaran Hutan Berdasarkan Titik Panas dan Iklim Menggunakan Algoritma *Random Forest*

Menyatakan bahwa Laporan Aplikatif/Tugas Akhir/Jurnal/Media Ilmiah 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 Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 20 Juni 2024



Muhammad Farhan Syahidin

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa (1) : Muhammad Farhan Syahidin
 NIM : 41820010082
 Nama Mahasiswa (2) : Aditya Firmansyah
 NIM : 41820010083
 Judul Tugas Akhir : Prediksi Kebakaran Hutan Berdasarkan Titik Panas dan Iklim Menggunakan Algoritma Random Forest


Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.


Jakarta, 20 Juni 2024

Menyetujui

Pembimbing	: Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D	()
NIDN	: 0016016404	
Ketua Penguji	: Ifan Prihandi, S.Kom, M.Kom	()
NIDN	: 0313098901	
Penguji 1	: Ifan Prihandi, S.Kom, M.Kom	()
NIDN	: 0313098901	
Penguji 2	: Dwi Ade Handayani Capah, S.Kom, M.Kom	()
NIDN	: 0312128302	

Mengetahui,


Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.
 Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom
 Ka.Prodi Sistem Informasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga dengan pembuatan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tanpa adanya kesulitan yang berarti. Tugas akhir ini disusun sebagai bukti perjalanan penelitian penulis dalam mengeksplorasi dan memahami suatu permasalahan yang dihadapi. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan berupa bimbingan, arahan, doa serta dorongan semangat motivasi yang diberikan kepada penulis, penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Yaya Sudarya Triana, M.Kom, Ph.D, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom, selaku Kaprodi Sistem Informasi Universitas Mercu Buana.
3. Kedua Orang tua penulis, yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis agar selalu diberi Kesehatan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana yang telah membantu untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Kepada keluarga besar Mahasiswa Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bantuan dan saran

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang memerlukannya. Ucapan terima kasih ini tidak dapat membalas semua dukungan yang Penulis terima semoga Allah SWT membalas semuanya menjadi pahala yang jauh lebih besar.

Jakarta, 20 Juni 2024

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Farhan Syahidin
NIM : 41820010082
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Kebakaran Hutan Berdasarkan Titik Panas dan Iklim Menggunakan Algoritma *Random Forest*

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 Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juni 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Farhan Syahidin

ABSTRAK

Nama : Muhammad Farhan Syahidin
NIM : 41820010082
Program Studi : Sistem Informasi
Nama : Aditya Firmansyah
NIM : 41820010083
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Prediksi Kebakaran Hutan Berdasarkan Titik Panas dan Iklim Menggunakan Algoritma *Random Forest*
Dosen Pembimbing : Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D.

Kebakaran hutan dan lahan semakin sering terjadi, menyebabkan dampak lingkungan yang menyebar ke luar wilayah kebakaran. Permasalahan yang terjadi salah satunya karena musim kemarau yang panjang di wilayah Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatra Selatan yang menjadi faktor utama dalam meningkatnya risiko kebakaran, sebanyak 1.111 titik kebakaran tercatat pada tahun 2023. Permasalahan lainnya juga pada titik panas yang salah mendeteksi kebakaran, hal tersebut menyebabkan kerugian lingkungan maupun kerugian dana. Oleh karena itu, dibutuhkan model klasifikasi untuk memprediksi kasus kebakaran menggunakan metode *Random Forest*. Proses yang dilakukan yaitu studi literatur dan tahapan prediksi yang terdiri dari *web scraping*, *data pre-processing*, *splitting data*, pemodelan, dan evaluasi. Hasil penelitian berupa visualisasi, *confusion matrix*, dan *feature importance*. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi model yang baik sebesar 85.8% yang menunjukkan model menghitung seberapa tepat kinerja yang dilakukan model. Model mengidentifikasi kasus kebakaran sangat baik sehingga informasi ini dapat digunakan untuk keputusan manajemen penanggulangan kebakaran dengan tepat dan meminimalisir terjadinya kerugian.

Kata Kunci : Kebakaran hutan, Sumatra Selatan, Klasifikasi, *Random Forest*, *Web Scraping*

ABSTRACT

Name : Muhammad Farhan Syahidin
Student Number : 41820010082
Major : Sistem Informasi
Name : Aditya Firmansyah
Student Number : 41820010083
Major : Sistem Informasi
Title : *Forest Fire Prediction Based on Hotspots and Climate Using Random Forest Algorithm*
Academic Counselors : Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D.

Forest and land fires are increasingly common, causing environmental impacts that spread beyond the fire area. One of the problems is that the long dry season in the Ogan Komering Ilir Regency of South Sumatra Province is a major factor in increasing the risk of fire, with 1,111 fire hotspots recorded in 2023. Another problem is also in hotspots that misdetect fires, causing environmental and financial losses. Therefore, a classification model is needed to predict fire cases using the Random Forest method. The process carried out is a literature study and prediction stages consisting of web scraping, data pre-processing, data splitting, modelling, and evaluation. The research results are visualisation, confusion matrix, and feature importance. The test results show a good model accuracy rate of 85.8% which shows the model calculates how precisely the model performs. The model identifies fire cases very well so that this information can be used for proper fire management decisions and minimise the occurrence of losses.

Keywords: *Forest fire, South Sumatra, Classification, Random Forest, Web Scraping*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
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 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori/Konsep Terkait	6
2.1.1 <i>Web Scraping</i>	6
2.1.2 <i>Data Pre-Processing</i>	6
2.1.3 <i>Splitting Data</i>	6
2.1.4 Klasifikasi	7
2.1.5 <i>Random Forest</i>	7
2.1.6 <i>Confusion Matrix</i>	9
2.1.7 <i>Feature Importance</i>	10

2.2	<i>Literature Review</i>	10
2.3	<i>Analisis Literature Review</i>	32
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Deskripsi Sumber Data.....	33
3.2	Teknik Pengumpulan Data	33
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.4	Jadwal Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Pengumpulan Data	39
4.2	Data Pre-Processing	39
4.2.1	Data Titik Panas	39
4.2.2	Data Iklim.....	41
4.2.3	Penggabungan Data Titik Panas dan Data Iklim.....	43
4.2.4	Data Gabungan.....	43
4.2.5	<i>Labelling Data</i>	44
4.3	Pengembangan Model	44
4.3.1	Random Forest	45
4.4	Visualisasi.....	46
4.4.1	Visualisasi Titik Kebakaran.....	46
4.4.2	Visualisasi Jumlah Kebakaran.....	47
4.5	Evaluasi	49
4.5.1	<i>Confusion Matrix</i>	49
4.5.2	<i>Feature Importance</i>	51
4.6	Pembahasan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confusion Matrix	9
Tabel 2.2 Literature Review dari 15 Jurnal	10
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	38
Tabel 4.1 Jumlah Splitting Data Latih dan Data Uji	53
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Kinerja Model Random Forest.....	53
Tabel 4.3 Hasil Feature Importance	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Sampel Data Titik Panas	33
Gambar 3.2 Sampel Data Iklim.....	34
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Load Data Titik Panas	39
Gambar 4.2 Data Cleansing Data Titik Panas	40
Gambar 4.3 Formatting Data Titik Panas.....	40
Gambar 4.4 Load Data Iklim	41
Gambar 4.5 Deskripsi Data Iklim	41
Gambar 4.6 Imputasi Nilai Data Iklim.....	42
Gambar 4.7 Penggabungan Data Titik Panas dan Data Iklim.....	43
Gambar 4.8 Load Data Gabungan.....	43
Gambar 4.9 Labelling Data.....	44
Gambar 4.10 Proses Splitting Data	44
Gambar 4.11 Proses Import Library Pada Jupyter	45
Gambar 4.12 Proses Pembuatan Model Random Forest.....	45
Gambar 4.13 Hasil Akurasi Random Forest pada Data Uji 30%.....	45
Gambar 4.14 Hasil Akurasi Random Forest pada Data Uji 20%.....	46
Gambar 4.15 Hasil Akurasi Random Forest pada Data Uji 10%.....	46
Gambar 4.16 Proses Pembuatan Visualisasi Titik Kebakaran	46
Gambar 4.17 Visualisasi Titik Kebakaran.....	47
Gambar 4.18 Proses Pembuatan Bar Chart Jumlah Kebakaran	47
Gambar 4.19 Visualisasi Jumlah Kebakaran (Bar Chart)	48
Gambar 4.20 Proses Pembuatan Confusion Matrix	49
Gambar 4.21 Hasil Confusion Matrix Pada Data Uji 30%	49
Gambar 4.22 Hasil Confusion Matrix Pada Data Uji 20%	50
Gambar 4.23 Hasil Confusion Matrix Pada Data Uji 10%	51
Gambar 4.24 Proses Pembuatan Feature Importance	51
Gambar 4.25 Hasil Feature Importance	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi Tugas Akhir Muhammad Farhan Syahidin	64
Lampiran 2 Kartu Asistensi Tugas Akhir Aditya Firmansyah	65
Lampiran 3 Lampiran Bukti Surat Pernyataan HKI / Terbit	66
Lampiran 4 <i>Curriculum Vitae</i> Muhammad Farhan Syahidin.....	66
Lampiran 5 <i>Curriculum Vitae</i> Aditya Firmansyah.....	67
Lampiran 6 Sertifikat BNSP Muhammad Farhan Syahidin.....	68
Lampiran 7 Sertifikat BNSP Aditya Firmansyah.....	69

