



**SISTEM KLASIFIKASI AREA KEBAKARAN MENGGUNAKAN NBR
(*NORMALIZED BURN RATIO*) UNTUK SEBARAN HOTSPOT DENGAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH
(STUDI KASUS: KABUPATEN KATINGAN)**

DITA BAITU RAHMAWATI
UNIVERSITAS
41817110078
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**



**SISTEM KLASIFIKASI AREA KEBAKARAN MENGGUNAKAN NBR
(NORMALIZED BURN RATIO) UNTUK SEBARAN HOTSPOT DENGAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH
(STUDI KASUS: KABUPATEN KATINGAN)**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Oleh:
DITA BAITU RAHMAWATI

41817110078

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41817110078

Nama : Dita Baitu Rahmawati

Judul Tugas Akhir : Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR
(*Normalized Burn Ratio*) Untuk Sebaran Hotspot Dengan
Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus:
Kabupaten Katingan)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.



Jakarta, 29 Mei 2021



Dita Baitu Rahmawati

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Dita Baitu Rahmawati
NIM : 41817110078
Judul Tugas Akhir : Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR (*Normalized Burn Ratio*) Untuk Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus: Kabupaten Katingan)

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Mei 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



610AJX131942815

Dita Baitu Rahmawati

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Dita Baitu Rahmawati
NIM : 41817110078
Judul Tugas Akhir : Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR (*Normalized Burn Ratio*) Untuk Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus: Kabupaten Katingan)

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 29 Mei 2021

Menyetujui,


(Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI)
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41817110078
Nama : Dita Baitu Rahmawati
Judul Tugas Akhir : Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR (*Normalized Burn Ratio*) Untuk Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus: Kabupaten Katingan)

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, 16 Juni 2021

Menyetujui,



(Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,



(Yunita Sartika Sari, S.Kom., M.Kom)
Sek. Prodi Sistem Informasi



(Ratna Mutu Manikam, S.Kom., M.T)
Ka.Prodi Sistem Informasi

ABSTRAK

Nama : Dita Baitu Rahmawati
NIM : 41817110078
Pembimbing TA : Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI
Judul : Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR (*Normalized Burn Ratio*) Untuk Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus: Kabupaten Katingan)

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu peristiwa yang menjadi perhatian masyarakat nasional maupun internasional. Pada tahun 2019, kebakaran hutan di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah menjadi perhatian Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) karena terjadi kebakaran seluas 970,44 hektar dan kerugian yang dialami mencapai Rp261 miliar. *Hotspot* merupakan salah satu indikator terjadinya kebakaran lahan dan hutan. Jumlah sebaran *hotspot* tertinggi pada tahun 2019 terjadi pada bulan November. Oleh karena itu, perlu dilakukan klasifikasi area kebakaran berdasarkan nilai *hotspot* untuk mengetahui sebaran *hotspot* yang dapat digunakan untuk pemulihan lahan yang terbakar. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu klasifikasi area kebakaran di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah untuk mengetahui sebaran *hotspot*. Penelitian ini menggunakan fitur indeks Normalized Burn Ratio (NBR) dan algoritma FP-Growth untuk melakukan klasifikasi. Data yang digunakan diperoleh dari citra satelit Landsat 8 OLI dengan periode 01 Juli 2019 sampai 31 Desember 2019. Untuk melakukan klasifikasi, dibutuhkan *software* QGIS sebagai *tools* yang digunakan untuk pengolahan citra satelit mulai dari *clipping*, *stacking*, hingga *feature extraction* menggunakan NBR. Jupyter Notebook dan bahasa pemrograman *Python* juga digunakan sebagai *tools* untuk *association rules modelling* menggunakan algoritma FP-Growth, visualisasi, dan evaluasi. Hasil klasifikasi area kebakaran berdasarkan *hotspot* dievaluasi menggunakan Confusion Matrix dengan hasil akurasi 86% dan Kappa Score sebesar 82% yang dapat diinterpretasikan dalam kategori *Very Good* karena nilai koefisien Kappa $\kappa > 0.81$.

Kata kunci:

Algoritma FP-Growth, Confusion Matrix, *Hotspot*, Kappa Score, Landsat 8, *Normalized Burn Ratio*

ABSTRACT

Name : Dita Baitu Rahmawati
Student Number : 41817110078
Counsellor : Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI
Title : Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR (*Normalized Burn Ratio*) Untuk Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus: Kabupaten Katingan)

Forest and land fires are events of concern to the national and international community. In 2019, forest fires in Katingan Regency, Central Kalimantan came to the attention of the Ministry of Environment and Forestry (KLHK) due to fires covering an area of 970.44 hectares and the losses suffered reaching IDR 261 billion. Hotspot is an indicator of land and forest fires. The highest number of hotspot distribution in 2019 occurred in November. Therefore, it is necessary to classify the fire area based on the hotspot value to determine the distribution of hotspots that can be used for restoring burned land. The purpose of this research is the classification of fire areas in Katingan Regency, Central Kalimantan to determine the distribution of hotspots. This study uses the Normalized Burn Ratio (NBR) index feature and the FP-Growth algorithm to perform classification. The data used were obtained from Landsat 8 OLI satellite imagery for the period 01 July 2019 to 31 December 2019. To perform classification, QGIS software is needed as a tool used for processing satellite images from clipping, stacking, to feature extraction using NBR. Jupyter Notebook and Python programming language are also used as tools for association rules modeling using the FP-Growth algorithm, visualization, and evaluation. The results of the classification of fire areas based on hotspots were evaluated using the Confusion Matrix with an accuracy of 86% and a Kappa Score of 82% which can be interpreted as Very Good because the Kappa coefficient value $\kappa > 0.81$.

Keywords:

Confusion Matrix, FP-Growth Algorithm, Hotspot, Kappa Score, Landsat 8, Normalized Burn Ratio

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Sistem Klasifikasi Area Kebakaran Menggunakan NBR (Normalized Burn Ratio) Untuk Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus: Kabupaten Katingan)” dapat terselesaikan dengan baik serta tepat waktu.

Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan sebagai syarat memperoleh gelar Strata 1 (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulisan laporan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga.
2. Bapak Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI, selaku dosen pembimbing.
3. Bapak Sonny Regia, selaku narasumber KLHK.
4. Ibu Ratna Mutu Manikam S.Kom., MT., selaku Ka Prodi Sistem Informasi.
5. Ibu Inge Handriani, M.Ak., MMSI, selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mercu Buana yang telah berjasa memberikan ilmunya kepada penulis selama ini.
7. Sahabat seperjuangan serta teman/rekan kerja yang selalu memberi semangat dan dukungan yang tak terhingga.

Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca dan pihak-pihak terkait.

Jakarta, 29 Mei 2021



Dita Baitu Rahmawati

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ...	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. FP-Tree.....	6
2.2. Algoritma FP-Growth (<i>Frequent Pattern Growth</i>).....	7
2.3. <i>Association Rules</i>	9
2.4. Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia	11
2.5. Titik Panas (<i>Hotspot</i>)	12
2.6. Landsat 8	12
2.7. GIS (<i>Geographic Information System</i>)	14
2.8. Penginderaan Jarak Jauh	15
2.9. Diagram Fishbone	16
2.10. <i>Clipping</i>	16
2.11. <i>Stacking</i>	17
2.12. NBR (<i>Normalized Burn Ratio</i>)	17
2.13. <i>Confusion Matrix</i>	19
2.14. Koefisien <i>Cohen Kappa</i>	21
2.15. Penelitian Terkait.....	22
2.16. Keterbaruan Penelitian.....	24
2.16.1. <i>Summary</i>	24
2.16.2. <i>Synthesize</i>	25
2.16.3. <i>Comparison</i>	26
2.16.4. <i>Claim</i>	26
BAB 3 METODE PENELITIAN	27

3.1.	Lokasi Penelitian	27
3.2.	Sarana Pendukung	28
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	28
3.4.	Diagram Alir Penelitian	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1.	Analisa Situasi Lahan	32
4.1.1.	Faktor Kebakaran Lahan dan Hutan	32
4.1.2.	Lahan Gambut	33
4.1.3.	Analisa Fishbone	34
4.1.4.	Implikasi Bisnis	35
4.2.	<i>Data Collection</i>	35
4.3.	<i>Pre-processing</i>	39
4.3.1.	<i>Clipping</i>	39
4.3.2.	<i>Stacking</i>	40
4.4.	Feature Extraction	41
4.5.	Pemodelan	44
4.5.1.	Perhitungan Manual Algoritma FP-Growth	44
4.5.2.	Penerapan Algoritma FP-Growth	50
4.6.	Visualisasi	54
4.7.	Evaluasi	56
4.8.	Simulasi Sistem	58
4.8.1.	Halaman <i>Login</i>	58
4.8.2.	Halaman <i>Homepage</i>	58
4.8.3.	Halaman <i>Data Collection</i>	59
4.8.4.	Halaman <i>Feature Extraction</i>	60
4.8.5.	Halaman <i>Visualization</i>	61
4.8.6.	Halaman <i>Evaluation</i>	62
4.8.7.	Halaman <i>Information Detail</i>	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		70
	Lampiran 1. Data Penelitian	70
	Lampiran 2. Surat Pendukung Penelitian	73
	Lampiran 3. Biodata	74
	Lampiran 4. Kartu Asistensi Tugas Akhir	76
	Lampiran 5. Submit Jurnal	77
	Lampiran 6. Cek Plagiarisme	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Landsat 8 band designations</i>	13
Tabel 2. 2 Interpretasi Kappa	22
Tabel 2. 3 Tabel <i>Literature Review</i>	22
Tabel 4. 1 Pewarnaan berdasarkan <i>severity burn</i> pada NBR	42
Tabel 4. 2 Sampel Dataset Perhitungan Manual	44
Tabel 4. 3 Penyiapan Dataset	44
Tabel 4. 4 Dataset Tanpa Redudansi Data	45
Tabel 4. 5 Pencarian <i>Frequent Itemset</i>	45
Tabel 4. 6 Itemset berdasarkan prioritas	46
Tabel 4. 7 Dataset berdasarkan prioritas	47
Tabel 4. 8 Pembangkitan <i>Condition Pattern Base</i>	47
Tabel 4. 9 Pembangkitan <i>Conditional FP-Tree</i>	48
Tabel 4. 10 Pembangkitan <i>Frequent Pattern</i>	49
Tabel 4. 11 <i>Association Rules</i>	50

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Rekapitulasi Luas Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia Tahun 2015-2019	1
Gambar 1. 2 Jumlah Sebaran Hotspot Kalimantan Tengah Tahun 2019	2
Gambar 2. 1 Algoritma FP-Growth	7
Gambar 2. 2 <i>Pseudocode</i> Algoritma FP-Growth	8
Gambar 2. 3 Model Data Raster	14
Gambar 2. 4 Proses Penginderaan Jarak Jauh	15
Gambar 2. 5 <i>Clipping</i>	17
Gambar 2. 6 <i>Stacking</i>	17
Gambar 2. 7 <i>Comparison of the spectral response of healthy vegetation and burned areas</i>	18
Gambar 2. 8 <i>Burn Severity</i> pada <i>Normalized Burn Ratio</i> (NBR)	19
Gambar 2. 9 <i>Confussion matrix</i>	20
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4. 1 Teori Segitiga Api	32
Gambar 4. 2 Analisa Fishbone Diagram	34
Gambar 4. 3 <i>Enter Search Criteria</i>	36
Gambar 4. 4 <i>Select Data Range</i>	36
Gambar 4. 5 <i>Select Data Sets</i>	37
Gambar 4. 6 <i>Results</i>	37
Gambar 4. 7 Citra Satelit Landsat-8 dari 12 periode menggunakan <i>band 5</i>	38
Gambar 4. 8 Citra Satelit Landsat-8 dari 12 periode menggunakan <i>band 7</i>	39
Gambar 4. 9 Hasil <i>clipping band 5</i> dari 12 periode	40

Gambar 4. 10 Hasil <i>clipping band 7</i> dari 12 periode	40
Gambar 4. 11 Hasil <i>Stacking</i>	41
Gambar 4. 12 Raster Bands.....	41
Gambar 4. 13 Perhitungan NBR dengan Raster Calculator	42
Gambar 4. 14 Hasil <i>Feature Extraction</i> dari 12 data <i>clipping</i>	43
Gambar 4. 15 Hasil <i>Stacking Feature Extraction</i> Menggunakan NBR.....	43
Gambar 4. 16 Histogram	43
Gambar 4. 17 FP-Tree.....	47
Gambar 4. 18 <i>Import Library</i>	50
Gambar 4. 19 Dataset Pemodelan Algoritma FP-Growth.....	51
Gambar 4. 20 Membagi Data Menjadi Data Training dan Data Testing.....	51
Gambar 4. 21 Menghilangkan duplikasi <i>itemset</i>	51
Gambar 4. 22 Data dalam bentuk transaksi	52
Gambar 4. 23 <i>Frequent Itemset</i> dengan nilai <i>min_support</i> 0.9.....	52
Gambar 4. 24 <i>Association Rules</i>	53
Gambar 4. 25 <i>Scatter Plot Visualization</i>	54
Gambar 4. 26 <i>Line Graph Visualization</i>	55
Gambar 4. 27 Visualisasi Berdasarkan <i>Map Area</i>	55
Gambar 4. 28 Hasil <i>Confusion Matrix</i> dan <i>Classification Report</i>	56
Gambar 4. 29 Visualisasi Menggunakan <i>Heatmap</i>	57
Gambar 4. 30 <i>Kappa Score</i>	57
Gambar 4. 31 Halaman <i>Login</i>	58
Gambar 4. 32 <i>Homepage</i>	58
Gambar 4. 33 Halaman <i>Data Collection</i>	59
Gambar 4. 34 <i>Pop-up Location</i>	59

Gambar 4. 35 Halaman <i>Feature Extraction</i>	60
Gambar 4. 36 <i>Result Feature Extraction</i>	60
Gambar 4. 37 Halaman <i>Visualization</i>	61
Gambar 4. 38 <i>Result Visualization</i>	61
Gambar 4. 39 Halaman <i>Evaluation</i>	62
Gambar 4. 40 Halaman <i>Information Detail</i>	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian.....	70
Lampiran 2. Surat Pendukung Penelitian.....	73
Lampiran 3. Biodata.....	74
Lampiran 4. Kartu Asistensi Tugas Akhir	76
Lampiran 5. Submit Jurnal.....	77
Lampiran 6. Cek Plagiarisme.....	78

