



**SISTEM DETEKSI TITIK API TERPUSAT MENGGUNAKAN dNBR
(DIFFERENCED NORMALIZED BURN RATIO) UNTUK DETEKSI
POTENSI KEBAKARAN HUTAN DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA DBSCAN
(STUDI KASUS: KABUPATEN KATINGAN)**

UNIVERSITAS
Rita br Purba
41817110181
MERCU BUANA

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



**SISTEM DETEKSI TITIK API TERPUSAT MENGGUNAKAN dNBR
UNTUK DETEKSI POTENSI KEBAKARAN DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA DBSCAN
(STUDI KASUS: KABUPATEN KATINGAN)**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

Rita br Purba

41817110181

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41817110181

Nama : Rita br Purba

Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Titik Api Terpusat Menggunakan dNBR
Untuk Deteksi Potensi Kebakaran Dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN
(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



Rita br Purba

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Rita br Purba
NIM : 41817110181
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Titik Api Terpusat Menggunakan dNBR Untuk Deteksi Potensi Kebakaran Dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN (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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 29 Mei 2021



10000
METERAI TEMPEL
EAC5FAJX323190718

(Rita br Purba)

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Rita br Purba
NIM : 41817110181
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Titik Api Terpusat Menggunakan
dNBR Untuk Deteksi Potensi Kebakaran Dengan
Menggunakan Algoritma DBSCAN (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 : 41817110181
Nama : Rita br Purba
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Titik Api Terpusat Menggunakan dNBR Untuk Deteksi Potensi Kebakaran Dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN (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, 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 : Rita br Purba
NIM : 41817110181
Pembimbing TA : Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI
Judul : Sistem Deteksi Titik Api Terpusat Menggunakan dNBR Untuk Deteksi Potensi Kebakaran Dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN (Studi Kasus : Kabupaten Katingan)

Kebakaran hutan merupakan fenomena yang cukup sering terjadi di Indonesia dan menimbulkan dampak baik secara ekonomis maupun ekologis. Hotspot (titik api) merupakan salah satu indikator kebakaran hutan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan deteksi hotspot pada Kabupaten Katingan yang nantinya digunakan sebagai informasi untuk pemulihan area lahan yang terbakar. Pada penelitian ini dilakukan analisis lahan kebakaran di Kabupaten Katingan yang diperoleh dari data satelit Landsat-8 sensor Operational Land Imager (OLI). Metode untuk pengolahan citra menggunakan differenced Normalized Burn Area (dNBR) dengan menggunakan Band 5 dan Band 7 serta pewarnaan terbagi menjadi 7 class berdasarkan severity burn index. Hasil fitur index di cluster dengan menggunakan algoritma DBSCAN untuk menemukan cluster-cluster dengan mengidentifikasi area yang memiliki tingkat kepadatan hotpost yang tinggi. Hasil Cluster yang didapatkan setelah diolah dengan menggunakan bahasa pemrograman Phyton sebanyak 17 cluster. Selanjutnya, hasil clustering diuji dengan menggunakan Silhouette Coefficient dan menghasilkan nilai 0,76242965 yang dapat dikategorikan dalam struktur kuat.

Kata kunci:

Algoritma DBSCAN, dNBR, Landsat 8, Karhutla

ABSTRACT

Name : Rita br Purba
Student Number : 41817110181
Counsellor : Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI
Title : Sistem Deteksi Titik Api Terpusat menggunakan dNBR untuk Deteksi Potensi Kebakaran dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN (Studi Kasus : Kabupaten Katingan)

Forest fires are frequent phenomenons in Indonesia and have an impact both economically and ecologically. Hotspots are an indicator of forest fires. The purpose of this study is to detect hotspots in Katingan Regency that to be used as information for the restoration of burned land areas. In this study, an analysis of the fire area in Katingan Regency was conducted by obtaining data from the Landsat-8 sensor Operational Land Imager (OLI) satellite. The method for image processing uses a differenced Normalized Burn Area (dNBR) using Band 5 and Band 7 and the coloring is divided into 7 classes based on the severity of the burn index. The results of the index feature in the cluster using the DBSCAN algorithm to find clusters by identifying areas that have a high level of hotpost density. Cluster results obtained after processing using the Python programming language are 17 clusters. Furthermore, the results of clustering were tested using the Silhouette Coefficient and resulted in a value of 0.76242965 which can be categorized as a strong structure.

Key words:

DBSCAN Algorithm, dNBR, Landsat 8, Karhutla

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan tepat waktu. Tema yang dipilih untuk tugas akhir yaitu algoritma dengan judul Sistem Deteksi Titik Api Terpusat menggunakan dNBR untuk Deteksi Potensi Kebakaran dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN (Studi Kasus : Kabupaten Katingan). Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan skripsi ini. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih atas motivasi dan dukungan tiada tara, 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.

Akhir kata, penulis berharap karya ilmiah dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 Mei 2021

Penulis

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	xiv
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. Kebakaran Hutan	6
2.2. <i>Hotspot</i>	7
2.3. Citra Satelit Landsat 8 OLI.....	8
2.4. <i>GIS</i>	9
2.5. <i>dNBR</i>	9
2.6. <i>Clipping</i>	11
2.7. <i>Stacking</i>	11
2.8. Algoritma DBSCAN.....	11
2.9. Diagram Fishbone.....	13
2.10. <i>Silhouutte Coefficient</i>	13
2.11. Penelitian Terkait.....	14
2.12. Keterbaruan Penelitian.....	16
2.12.1. <i>Summarize</i>	17
2.12.2. <i>Synthesize</i>	18
2.12.3. <i>Comparison</i>	19
2.12.4. <i>Claim</i>	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1. Lokasi Penelitian	20
3.2. Sarana Pendukung	21
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.4. Diagram Alir Penelitian	23

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Analisa Situasi Lahan	24
4.1.1. Faktor Kebakaran Lahan dan Hutan	24
4.1.2. Analisis Fishbone	24
4.2. Implikasi Bisnis	26
4.3. Pengumpulan data.....	26
4.4. <i>Preprocessing</i>	28
4.4.1. Clipping (B5, B7).....	28
4.5. <i>Feature Extraction</i>	29
4.5.1. NBR	30
4.5.2. dNBR	31
4.6. Perhitungan Manual.....	33
4.7. Pemodelan menggunakan Algoritma DBSCAN	40
4.8. Komparasi Algoritma	43
4.9. Simulasi sistem	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah <i>Hotspot</i> Kabupaten Katingan Tahun 2019	2
Tabel 2.1 Detail band Landsat 8	8
Tabel 2.2 Detail band Landsat 8	10
Tabel 2.3 Kriteria Pengukuran <i>Silhouette Coefficient</i>	13
Tabel 2.3 Tabel <i>Literature Review</i>	14
Tabel 4.1 Tabel Pewarnaan dengan 7 class yang berbeda	30
Tabel 4.2 Sample Dataset untuk Perhitungan Manual	33
Tabel 4.3 Hasil Iterasi I.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Sebaran <i>Hotspot</i> Kalimantan Tengah	2
Gambar 2.1 Contoh tampilan data titik panas (<i>hotspot</i>)	7
Gambar 2.2 Eps-neighborhood	12
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Analisa Fishbone	25
Gambar 4.2 Citra Satelit Landsat 8 dengan menggunakan B5	27
Gambar 4.3 Citra Satelit Landsat 8 dengan menggunakan B7	28
Gambar 4.4 Hasil <i>Clipping</i> B5	29
Gambar 4.5 Hasil <i>Clipping</i> B7	29
Gambar 4.6. Hasil <i>Feature Extraction</i> menggunakan fitur indeks NBR	30
Gambar 4.7. Hasil <i>Feature Extraction</i> menggunakan fitur indeks dNBR bulan Juli – Oktober	31
Gambar 4.8. Hasil <i>Feature Extraction</i> menggunakan fitur indeks dNBR bulan Agustus – November	31
Gambar 4.9. Hasil <i>Feature Extraction</i> menggunakan fitur indeks dNBR bulan September – Desember	31
Gambar 4.10. Hasil <i>Stacking</i> untuk seluruh periode	32
Gambar 4.11. Titik <i>hotspot</i> pada peta	32
Gambar 4.12. <i>Scatter Plot</i> Data Set	34
Gambar 4.13. Hasil Iterasi I – Titik F	37
Gambar 4.14. Hasil Iterasi II – Titik E	37
Gambar 4.15. Hasil Iterasi III – Titik J	38
Gambar 4.16. Hasil Iterasi IV – Titik Z	38

Gambar 4.17. Hasil Iterasi V – Titik D.....	38
Gambar 4.18. Hasil Iterasi VI – Titik T.....	39
Gambar 4.19. Hasil Iterasi VII – Titik U.....	39
Gambar 4.20. <i>Cluster</i> dan <i>noise</i>	40
Gambar 4.21. Dataset.....	40
Gambar 4.22. Visualisasi Dataset dengan <i>Scatter Plot</i>	41
Gambar 4.23. Visualisasi Dataset dengan <i>Line Graph</i>	41
Gambar 4.24. Hasil Clustering Algoritma DBSCAN.....	42
Gambar 4.25. Visualisasi pada peta periode Agustus – November.....	42
Gambar 4.26. Visualisasi pada peta periode Juli – Oktober.....	43
Gambar 4.27. Visualisasi pada peta periode September – Desember.....	43
Gambar 4.28. Dataset Pemodelan Algoritma K-Means.....	44
Gambar 4.29. Sebaran Dataset.....	44
Gambar 4.30. Metode Elbow.....	45
Gambar 4.31. K-Means Clustering.....	45
Gambar 4.32. Komparasi Algoritma.....	46
Gambar 4.25. Halaman Login.....	46
Gambar 4.26. Home.....	47
Gambar 4.27. Pop Up Home.....	47
Gambar 4.28. Data Collection.....	48
Gambar 4.29. Location.....	48
Gambar 4.30. Feature Extraction.....	49
Gambar 4.31. Visualization.....	50
Gambar 4.32. Evaluation.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	56
Lampiran 2 Surat Pendukung Penelitian.....	59
Lampiran 3 Biodata.....	60
Lampiran 4 Kartu Asistensi Tugas Akhir	60
Lampiran 5 Submit Jurnal.....	64

