



**SISTEM DETEKSI HOTSPOT UNTUK KLASIFIKASI RESTORASI PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT BERDASARKAN RdnBR & SAVI MENGGUNAKAN
ALGORITMA ANFIS (*ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM*)
(STUDI KASUS : KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN TENGAH)**

Susilowati

41819120058

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

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



**SISTEM DETEKSI HOTSPOT UNTUK KLASIFIKASI RESTORASI PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT BERDASARKAN RdNBR & SAVI MENGGUNAKAN
ALGORITMA ANFIS (*ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM*)
(STUDI KASUS : KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN TENGAH)**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:
Susilowati
41819120058

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41819120058

Nama : Susilowati

Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Hotspot Untuk Klasifikasi Restorasi
Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan RdNBR dan SAVI
Menggunakan Algoritma ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy
Inference System*)

(Sutdi Kasus : Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah)

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, 13-01-2022



Susilowati

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Susilowati
NIM : 41819120058
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Hotspot Untuk Klasifikasi Restorasi Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan RdNBR dan SAVI Menggunakan Algoritma ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*)
(Sutdi Kasus : Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah)

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, 13-01-2022



Susilowati

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41819120058
Nama : Susilowati
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Hotspot Untuk Klasifikasi Restorasi Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan RdNBR Dan SAVI Menggunakan Algoritma ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) (Studi Kasus: Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah)

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, 13 Januari 2022

Menyetujui,



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

Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS

Mengetahui,



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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM DETEKSI HOTSPOT UNTUK KLASIFIKASI RESTORASI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT BERDASARKAN RDNBR & SAVI MENGGUNAKAN ALGORITMA ANFIS (ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM) (STUDI KASUS : KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN TENGAH)** ini tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang sarjana (S1) program studi Sistem Informasi fakultas Ilmu Komputer di Universitas Mercubuana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari Bapak Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI penulis tidak akan bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini juga tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI selaku dosen pembimbing atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
2. Ibu Ratna Mutu Manikam, S.Kom., MT selaku Kaprodi Sistem Informasi.
3. Ibu Yunita Sartika Sari, S.Kom., M.Kom selaku Koordinator tugas akhir jurusan Sistem Informasi.
4. Kedua orang tua dan kaka, atas doa dan kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
5. Teman-teman baik secara akademik maupun non-akademik.

Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat menjadi pengetahuan baru yang berguna dan bermanfaat bagi banyak orang. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Jakarta, 13-01-2022

Susilowati

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
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	5
2.1. Sistem Informasi Geografis.....	5
2.2. <i>Remote Sensing</i>	6
2.3. Landsat 8.....	6
2.4. Kebakaran Hutan dan Lahan	8
2.5. Restorasi.....	8
2.6. RdNBR (<i>Relative differenced Normalized Burn Ratio</i>).....	8
2.7. SAVI (<i>Soil Adjusted Vegetation Index</i>)	9
2.8. Pearson Correlation	11
2.9. Algoritma ANFIS (<i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i>)	12
2.10. <i>Confusion Matrix</i>	15
2.11. Penelitian Terkait.....	15
2.12. <i>Critical Review</i>.....	18
2.12.1. <i>Summary</i>	19
2.12.2. <i>Synthesize</i>.....	20
2.12.3. <i>Comparison</i>	21
2.12.4. <i>Claim</i>	21
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Lokasi Penelitian	23
3.2. Sarana Pendukung.....	24
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.4. Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. <i>Analisa Fishbone</i>	27
4.2. Pengumpulan Data.....	28

4.3.	<i>Pre-processing</i>	28
4.4.	Fitur Ekstraksi	28
4.4.1.	Fitur Ekstraksi RdNBR (<i>Relative Differenced Normalized Burn Ratio</i>)	28
4.4.2.	Fitur Ekstraksi SAVI (<i>Soil Adjusted Vegetation Index</i>).....	29
4.5.	Perhitungan Pearson Corellation	30
4.6.	Pemodelan	31
4.6.1.	Perhitungan Manual Algoritma ANFIS	31
4.6.2.	Pemodelan Algoritma ANFIS untuk RdNBR	35
4.6.3.	Pemodelan Algoritma ANFIS untuk SAVI.....	38
4.6.4.	Analisis Performa Algoritma	41
4.6.5.	Visualisasi	42
4.6.6.	Implikasi Bisnis.....	42
4.6.7.	Rancangan Aplikasi	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		51
Lampiran 1 Data Penelitian		52
Lampiran 2 Curriculum Vitae		53
Lampiran 3 Kartu Asistensi Tugas Akhir		54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rincian band pada sensor OLI dan TIRS	7
Tabel 2. 2 Severity level dNBR dan RdNBR	9
Tabel 2. 3 Nilai Klasifikasi SAVI	10
Tabel 2. 4 Arti Nilai Koefisien Pearson Correlastion	11
Tabel 2. 5 Tabel Literature Review	15
Tabel 4. 1 Sampel Data	31
Tabel 4. 2 Output Lapisan 1	33
Tabel 4. 3 Output Lapisan 2 dan 3	33
Tabel 4. 4 Parameter Koefisien	34
Tabel 4. 5 Output Lapisan 4 dan 5	35
Tabel 4. 6 Parameter ANFIS untuk data RdNBR	35
Tabel 4. 7 Parameter ANFIS untuk data SAVI	38
Tabel 4. 8 Perbandingan Kinerja Algoritma ANFIS dan RF Classification .	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Luas Karhutla (Ha) di Indonesia tahun 2016-2021.....	1
Gambar 2. 1 Data Raster dan Data Vektor.....	5
Gambar 2. 2 Sistem Penginderaan Jauh.....	6
Gambar 2. 3 Satelit Landsat 8.....	7
Gambar 2. 4 dNBR dan RdNBR.....	9
Gambar 2. 5 SAVI.....	10
Gambar 2. 6 Struktur jaringan ANFIS.....	12
Gambar 3. 1 Wilayah Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Analisa Fishbone.....	27
Gambar 4. 2 Hasil Clipping dan Stacking.....	28
Gambar 4. 3 Hasil Ekstraksi Fiture Menggunakan RdNBR.....	29
Gambar 4. 4 Hasil Ekstraksi Fiture Menggunakan SAVI.....	30
Gambar 4. 5 Data RdNBR dan SAVI.....	30
Gambar 4. 6 Fungsi Keanggotaan Data Ke-1 RdNBR.....	32
Gambar 4. 7 Fungsi Keanggotaan Data Ke-1 SAVI.....	32
Gambar 4. 8 Dataset RdNBR.....	36
Gambar 4. 9 Pembagian Dataset RdNBR.....	36
Gambar 4. 10 Parameter Algoritma ANFIS - RdNBR.....	36
Gambar 4. 11 Jumlah Epoch Algoritma ANFIS - RdNBR.....	37
Gambar 4. 12 Membership Function Algoritma ANFIS - RdNBR.....	37
Gambar 4. 13 Akurasi Algoritma ANFIS - RdNBR.....	38
Gambar 4. 14 Dataset SAVI.....	39
Gambar 4. 15 Pembagian Dataset SAVI.....	39
Gambar 4. 16 Parameter Algoritma ANFIS - SAVI.....	39
Gambar 4. 17 Jumlah Epoch Algoritma ANFIS - SAVI.....	40
Gambar 4. 18 Membership Function Algoritma ANFIS - SAVI.....	40
Gambar 4. 19 Akurasi Algoritma ANFIS - SAVI.....	41
Gambar 4. 20 Visualisasi Algoritma ANFIS - RdNBR.....	42
Gambar 4. 21 Visualisasi Algoritma ANFIS - SAVI.....	42
Gambar 4. 22 Halaman Login.....	43
Gambar 4. 23 Halaman Utama.....	43
Gambar 4. 24 Halaman Data Collection.....	44
Gambar 4. 25 Halaman Preprocessing.....	44
Gambar 4. 26 Halaman Model Algoritma.....	45
Gambar 4. 27 Halaman Visualisasi.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	52
Lampiran 2 Curriculum Vitae.....	53
Lampiran 3 Kartu Asistensi Tugas Akhir.....	54



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A