

TESIS

**DETEKSI SEBARAN TITIK API PADA KEBAKARAN
HUTAN GAMBUT MENGGUNAKAN
GELOMBANG-SINGKAT DAN BACKPROPAGATION
(STUDI KASUS KOTA DUMAI PROVINSI RIAU)**



TRI HANDAYANI
No. Mhs. : 125301914

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2014



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
 PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : TRI HANDAYANI
 Nomor Mahasiswa : 125301914/PS/MTF
 Konsentrasi : Soft Computing
 Judul Tesis : Deteksi Sebaran Titik Api Pada Kebakaran Hutan
 Gambut Menggunakan Gelombang-singkat dan
 Backpropagation (studi kasus Kota Dumai Provinsi
 Riau)

Nama Pembimbing

Tanggal

Tanda Tangan

Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, MT

20/04/04

B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T

30/04/04



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : TRI HANDAYANI
Nomor Mahasiswa : 125301914/PS/MTF
Konsentrasi : Soft Computing
Judul Tesis : Deteksi Sebaran Titik Api Pada Kebakaran Hutan
Gambut Menggunakan Gelombang-singkat dan
Backpropagation (studi kasus Kota Dumai Provinsi
Riau)

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M. T (Ketua/Penguji/Pembimbing Utama)	29 April 2014	
B. Yudi Dwiandiyanta, S. T., M. T. (Anggota/Penguji)	30 April 2014	
Dr. Pranowo, ST., MT (Anggota/Penguji)	25 April 2014	

Ketua Program Studi

Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Tri Handayani

NIM : 125301914

Menyatakan bahwa sepanjang pengetahuan saya dalam penyusunan Tesis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2014

Yang menyatakan,

Tri Handayani

INTISARI

Kebakaran hutan gambut merupakan salah satu bencana yang merugikan, banyak aktifitas, kegiatan dan kesehatan masyarakat yang terganggu, kehidupan ekosistem yang berkurang, sehingga hal ini menjadi perhatian pihak luas, baik nasional maupun internasional. Kebakaran hutan gambut ini dapat diidentifikasi menggunakan teknologi penginderaan jauh. Perkembangan teknologi penginderaan jauh menggunakan satelit Citra MODIS telah digunakan dalam berbagai bidang salah satunya untuk pemantauan kebakaran hutan secara multitemporal. Informasi titik api yang diperoleh dari proses pengolahan citra MODIS dapat diperoleh dengan ekstraksi ciri citra menggunakan Gelombang-singkat, sehingga hasil dari ekstraksi ini dapat menjadi masukan dalam proses deteksi titik api menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Dalam penelitian ini suhu permukaan yang digunakan adalah satelit Terra MODIS dengan memanfaatkan kanal 31 dan 32 serta menggunakan algoritma Coll, et.al., data kebakaran hutan dari Dinas Kebakaran Hutan Kota Dumai, untuk ekstraksi ciri menggunakan Gelombang-singkat Haar, Coiflet1 dan Symlet5, serta Jaringan syaraf tiruan Backpropagation untuk mengenali pola titik api. Penelitian ini dilakukan di Kota Dumai Provinsi Riau. Hasil dari penelitian ini menunjukkan penggunaan kanal 31 dan 32 pada citra satelit Terra MODIS dapat digunakan untuk deteksi titik api, dari citra yang diolah didapatkan lebih dari 17 titik api dengan kisaran suhu sebesar $27^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$. Sedangkan hasil Pengenalan Pola dengan titik api menggunakan Gelombang-singkat dan Jaringan Backpropagation dengan citra input berupa citra satelit 8 bit dengan ukuran 512×512 yang diperoleh dari data satelit ternyata memberikan hasil yang cukup baik dengan performance sebesar 100% pada citra hasil dekomposisi Gelombang-singkat Haar dan Coiflet 1 sedangkan untuk Gelombang-singkat memberikan performance sebesar 40%.

Kata Kunci : Terra MODIS, Titik Api, Suhu Permukaan, Gelombang-singkat, Jaringan Syaraf Tiruan

ABSTRACT

Peat moss forest fire is one of damaging disasters. It disturbs people's activity and health and also reduces ecological livings; thus, this disaster becomes attention of large society either nationally or internationally. Peat moss forest fire can be identified by remote sensing technology. The development of remote sensing technology by using MODIS imaging satellite so far has been used in many fields and one of them is in controlling forest fire multitemporally. Hotspots of information obtained from the MODIS image processing can be obtained by image feature extraction using a wavelet , so that the results of this extraction can be input in the process of detection of hotspots using Artificial Neural Networks . In this research data for surface temperature used Terra MODIS satellite by taking an advantage of canal 31 and 32 and using Coll's, et.al (1994) algorithm, The data of forest fire were from forest fire service of Dumai City, for feature extraction using a wavelet Haar , Coiflet1 and Symlet5, and backpropagation neural networks to recognize patterns hotspot. This research was conducted in Dumai City Province of Riau. Result of this research shows that the use of Canal 31 and 32 through Terra MODIS imaging satellite can be used for detecting points of fire which is found that there are more then 17 points of fire within temperature ranges of 27⁰C – 32⁰C, While the results of the Pattern Recognition hotspots using short - wave and Backpropagation Network with image input in the form of satellite images with 8 bit and size 512 x 512 derived from satellite data turned out to give good results with a performance of 100 % on the image of the wavelet decomposition Haar and Coiflet 1 , while for wavelet Symlet5 gives performance by 40 % .

Keywords : Terra MODIS , Hotspot , Surface Temperatures , Wavelet , Neural Network

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmatnya dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tesis ini dengan baik. Tujuan dari pembuatan Tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Magister Teknik Informatika dari Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa selama pembuatan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah menyumbangkan pikiran, tenaga, dan bimbingan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya dan bimbingan-Nya sehingga tugas akhir dan penyusunan laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, bantuan, dan dukungan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan kepercayaan, bimbingan, dan masukan yang berarti kepada penulis.

5. Bapak Dr. Pranowo, ST., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan waktunya untuk menguji Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang pernah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Untuk teman-teman seangkatananku MTF 2013 yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam mengerjakan karya tulis ini masih ada kekurangannya, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun, semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 2014

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERSEMBAHAN KARYA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian	6
1.6 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Penginderaan Jauh	14
2.2.2 Satelit MODIS	15
2.2.3 Titik Api	18

2.2.4	Suhu Permukaan	19
2.2.5	Citra Digital	22
2.2.6	Pengolahan Citra	23
2.2.7	Pengenalan Pola	24
2.2.8	Gelombang-singkat	25
2.2.9	Transformasi Gelombang Singkat	26
2.2.10	Jaringan Syaraf Tiruan	27
2.2.11	Backpropagation	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Teknik Pengumpulan Data	33
3.1.1	Teknik Wawancara	33
3.2	Lokasi Penelitian	34
3.3	Alat dan Bahan	34
3.3.1	Alat	34
3.3.2	Bahan	35
3.4	Langkah Penelitian	36
3.4.1	Tahap Perolehan Citra <i>Terra</i> MODIS	36
3.4.2	Tahap Perolehan Data Spasial Sekunder	37
3.4.3	Tahap Pengolahan Awal Citra Modis	37
3.4.4	Pemrosesan Awal Alihagam Gelombang-singkat Sebagai Masukan Proses Pembelajaran	40
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Pengujian Data Citra <i>Terra</i> MODIS	42
4.2	Pemrosesan Awal Alihagam Gelombang-singkat	47
4.2.1	Tahap Pelatihan	49
4.2.2	Tahap Pengujian	51

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Jaringan Backpropagation	28
Gambar 3.1	Citra <i>Terra</i> MODIS Tanggal 19 Juni 2013	35
Gambar 3.2	Peta Administrasi Indonesia	35
Gambar 3.3	Diagram Alir Pengolahan Data Citra Satelit <i>Terra</i> MODIS	38
Gambar 3.4.	Diagram Alir Pengolahan Awal Alihragam Gelombang-singkat Sebagai Masukan Proses Pembelajaran	40
Gambar 4.1	Citra <i>Terra</i> MODIS Tanggal 19 Juni 2013	42
Gambar 4.2	Citra <i>Terra</i> MODIS Tanggal 19 Juni 2013 yang belum dikoreksi	43
Gambar 4.3	Citra <i>Terra</i> MODIS Tanggal 19 Juni 2013 setelah dikoreksi	43
Gambar 4.4	Hasil Pemotongan Citra <i>Terra</i> MODIS	45
Gambar 4.5	Citra Hasil Pengolahan Suhu Permukaan	46
Gambar 4.6	Hasil Dekomposisi Citra <i>Terra</i> MODIS menggunakan Gelombang- singkat(<i>Haar</i>)	48
Gambar 4.7	Hasil Ekstraksi Ciri Pada Citra <i>Terra</i> MODIS	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Satelit MODIS.....	16
Tabel 2.2	Spesifikasi Sensor MODIS Aqua/Terra	16
Tabel 2.3	Saluran MODIS yang digunakan untuk mendeteksi kebakaran aktif	18
Tabel 2.4	Panjang Gelombang Pusat	21
Tabel 3.1	Rekapitulasi Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Dumai Tahun 2013	36
Tabel 4.1	Hasil Data Pelatihan Backpropagation	50
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Menggunakan Dekomposisi Gelombang-singkat <i>Haar</i>	51
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Menggunakan Dekomposisi Gelombang-singkat <i>Symlet</i>	52
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Menggunakan Dekomposisi Gelombang-singkat <i>Coiflet1</i>	52