



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PETA	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1.    Latar Belakang	1
1.2.    Perumusan Masalah	4
1.3.    Tujuan Penelitian	8
1.4.    Sasaran Penelitian	9
1.5.    Hasil yang diharapkan	9
1.6.    Deskripsi Daerah Penelitian	10
1.6.1.    Letak, Luas, dan Batas Daerah Penelitian	10
1.6.2.    Topografi	10
1.6.3.    Tanah	11
1.6.4.    Geologi	12
1.6.5.    Vegetasi dan Administrasi Hutan	12
1.6.6.    Penggunaan Lahan	13
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1.    Kebakaran Hutan	15
2.1.1.    Pengertian Api	15
2.1.2.    Pembukaan Hutan : Kemarau dan Prakondisi Kebakaran Hutan	16
2.1.3.    Proses Terjadinya Kebakaran Hutan	17
2.1.4.    Tipe Kebakaran Hutan	18
2.2.    Penginderaan Jauh Sistem Satelit dalam Kajian Kehutanan	18
2.2.1.    Jendela Termal	18
2.2.2.    Spektrum Elektromagnetik untuk Deteksi Kebakaran Hutan	22
2.3.    Program Satelit NOAA dan Landsat	25
2.3.1.    Elemen Administrasi dan Sejarah	25
2.3.2.    Elemen Orbit	26
2.3.3.    Elemen Sensor	27
2.4.    Sistem Informasi Geografis	30
2.4.1.    Konsep Dasar	30
2.4.2.    Komponen SIG	31



2.4.3.	Sistem Informasi Geografis untuk Kebakaran Hutan	33
2.5.	Penelitian Kebakaran Hutan	34
2.5.1.	Penelitian Kebakaran Hutan Melalui Penginderaan Jauh	34
2.5.2.	Penelitian Kebakaran Hutan Melalui Integrasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis	38
2.5.3.	Penelitian Kebakaran Melalui Pendekatan Klimatologis	40
2.6.	Kerangka Pemikiran	43

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1.	Bahan, Data, dan Alat	49
3.1.1.	Bahan dan Data	49
3.1.2.	Alat	50
3.2.	Pengumpulan dan Pengolahan Data	51
3.2.1.	Pengumpulan Data Sekunder	51
3.2.1.1.	Data Tematik	51
3.2.1.2.	Data Statistik	52
3.2.2.	Pengumpulan Data Primer	53
3.2.2.1.	Interpretasi Penggunaan Lahan Melalui Data Landsat TM tahun 1993 (pra kebakaran hutan dan lahan)	53
3.2.2.2.	Pemetaan Klas Kemiringan Lereng	54
3.2.2.3.	Pemetaan Litologi	56
3.2.2.4.	Konversi Data NOAA (perolehan dimensi titik api)	57
3.2.2.5.	Interpretasi Penutup Lahan Melalui Data Landsat TM tahun 1998 (pasca kebakaran hutan dan lahan 1994-1998)	58
3.3.	Kerja Lapangan	60
3.4.	Interpretasi Ulang (re-interpretasi)	61
3.5.	Pengolahan dan Analisa Data	61
3.5.1.	Penyusunan Basis Data	62
3.5.2.	Pemodelan	62
3.5.2.1.	Klasifikasi Parameter Daerah Rentan Kebakaran Hutan dan Lahan	63
3.5.2.2.	Matrik Matching Tiap Kelompok Parameter	73
3.5.3.	Analisis dan Uji Model (korelasi spasial)	79
3.6.	Tahapan Penelitian	80
3.6.1.	Tahap Persiapan	80
3.6.2.	Tahap Pelaksanaan	81
3.6.3.	Tahap Analisis	81
3.6.4.	Tahap Penyajian	82

### **BAB IV TINGKAT KERENTANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN di Kabupaten Kutai**

4.1.	Hasil Penelitian	87
4.1.1.	Pemetaan Tematik Digital	87
4.1.2.	Pemetaan Penggunaan Lahan tahun 1993 (pra-kebakaran)	88
4.1.3.	Pemetaan Litologi Wilayah	91



4.1.4.	Pemetaan Klas Kemiringan Lereng Melalui Model Elevasi Digital	92
4.1.5.	Konversi Data NOAA-AVHRR (perolehan data titik api 1998)	93
4.1.6.	Pemrosesan Citra Digital Landsat TM tahun 1998 untuk Pemetaan Penutup Lahan (pasca kebakaran hutan dan lahan 1998)	95
4.1.7.	Konstruksi Model Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan	101
4.1.8.	Sub-model Spasial Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan pada Kelompok Fisik dan Kebijakan/Aktivitas	103
4.1.9.	Sub-model Spasial Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan pada Kelompok Aksesibilitas	106
4.1.10.	Model Spasial Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan	111
4.1.11.	Analisis Data NOAA-AVHRR dan Data Indeks Kekeringan KBDI (Keetch Byram Dryness Index)	112
4.1.12.	Integrasi Data Penginderaan Jauh dan SIG	116
4.2.	Pembahasan	118
4.2.1.	Tinjauan Data Penelitian	118
4.2.1.1.	Data Sekunder	118
4.2.1.2.	Data Primer	122
4.2.2.	Tinjauan Hasil Penelitian	124
4.2.2.1.	Peta Kemiringan Lereng	127
4.2.2.2.	Peta Litologi Wilayah	128
4.2.2.3.	Penggunaan Lahan pra-kebakaran 1998	131
4.2.2.4.	Sebaran Titik Api Januari s/d April 1998	134
4.2.2.5.	Penutup Lahan Pasca Kebakaran 1998	143
4.2.3.	Tinjauan Sub-model Spasial Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan dari Kelompok Fisik dan Kebijakan	147
4.2.4.	Tinjauan Sub-model Spasial Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan dari Kelompok Aksesibilitas	151
4.2.5.	Analisa Spasial Model Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan	154
4.2.6.	Evaluasi Spasial dan Uji Ketelitian Model	160

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan	165
5.2.	Saran	167

DAFTAR PUSTAKA	169
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1.	Luas lahan gambut pada daerah penelitian. 12
Tabel 1.2.	Luas penggunaan lahan daeran penelitian 14
Tabel 2.1.	Sistem Perhitungan Bahaya Kebakaran Hutan 22
Tabel 2.2.	Deskripsi julat spektral tiap kanal AVHRR 28
Tabel 2.3.	Perbandingan antara Sistem Karakterisitik Sensor MSS dan TM 29
Tabel 2.4.	Karakterisitik Spektral Sensor TM 29
Tabel 2.5.	Titik tengah julat panjang gelombang NOAA-14 pada sensor AVHRR 37
Tabel 3.1.	Perolehan data sekunder (peta tematik) penelitian 52
Tabel 3.2.	Perolehan data sekunder (statistik) penelitian 52
Tabel 3.3.	Klasifikasi Geologi (Klasifikasi A) 63
Tabel 3.4.	Klasifikasi Sebaran Gambut (Klasifikasi B) 64
Tabel 3.5.	Klasifikasi Kemiringan Lereng (Klasifikasi C) 65
Tabel 3.6.	Klasifikasi Status Hutan (Klasifikasi D) 66
Tabel 3.7.	Klasifikasi Penggunaan Lahan (Klasifikasi E) 68
Tabel 3.8.	Jarak terhadap permukiman (Klasifikasi F) 69
Tabel 3.9.	Klasifikasi Jarak (buffer) Aktivitas terhadap Aksesibilitas Jalan (Klasifikasi G) 70
Tabel 3.10.	Klasifikasi Jarak (buffer) Aktivitas terhadap Aksesibilitas Sungai (Klasifikasi H) 70
Tabel 3.11.	<i>Matching</i> Geologi (G) dengan Gambut (Gb) menjadi III 73
Tabel 3.12.	<i>Matching</i> III dengan Lereng (L) menjadi RI 73
Tabel 3.13.	<i>Matching</i> antara Status Hutan (SH) dengan Penggunaan Lahan (LU) menjadi RII 76
Tabel 3.14.	<i>Matching</i> antara Zona Rentan I (RI) dengan Zona Rentan II (RII) menjadi RIII 77
Tabel 3.15.	<i>Matching</i> antara Kelompok Aksesibilitas dengan Zona Rentan III (RIII) menjadi Model Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan 78
Tabel 4.1.	Luas tiap klas penggunaan lahan daerah penelitian sebelum kebakaran 89
Tabel 4.2.	Hubungan antara skala, resolusi spasial, dan keakuratan deteksi peta 92
Tabel 4.3.	Data GCP (Ground Control Points) Koreksi Geometrik Landsat TM 100
Tabel 4.4.	Matrik <i>matching</i> parameter geologi (G) dengan gambut (Gb) menjadi III 105
Tabel 4.5.	Matrik <i>matching</i> III dengan parameter lereng (L) menjadi RI 105
Tabel 4.6.	<i>Matching</i> antara Status Hutan (SH) dengan Penggunaan Lahan (LU) 105



Tabel 4.7.	<i>Matching</i> antara Zona Rentan I (RI) dengan Zona Rentan II (RII) menjadi Zona Rentan III (RIII)	106
Tabel 4.8.	Matrik <i>matching</i> buffer sungai utama (Sngbuf) dan buffer sungai cabang (Sng1buf) menjadi Bufsng	109
Tabel 4.9.	Matrik <i>matching</i> buffer jalan kolektor (Kolbuff) dan buffer jalan lokal (Lokbuff) menjadi Bufjln1	109
Tabel 4.10.	Matrik <i>matching</i> buffer jalan logging (Logbuff) dan buffer jalan setapak (Setabuff) menjadi Bufjln2	109
Tabel 4.11.	Matrik <i>matching</i> Bufjln1 dengan Bufjln2 menjadi Bufjln3	110
Tabel 4.12.	<i>Matching</i> antara aksesibilitas jalan, sungai, dan permukiman menjadi coverage Akses	110
Tabel 4.13.	Matrik <i>matching</i> data klas kerentanan kebakaran hutan dan lahan kelompok fisik dan kebijakan (RentIII) dengan data klas aksesibilitas (Akses) menjadi Rentan	112
Tabel 4.14.	Luas Kebakaran Hutan dan Lahan yang terbakar di Kalimantan Timur s/d 22 April 1998	119
Tabel 4.15.	Persentase Kebakaran Hutan dan Lahan di Kaltim sampai dengan tanggal 30 Maret 1998	120
Tabel 4.16.	Data Lapangan dan Uji Deteksi Hot Spot NOAA-AVHRR	125
Tabel 4.17.	Hubungan luas sebaran gambut dengan jumlah titik api bulanan (Januari s/d April 1998)	136
Tabel 4.18.	Hubungan luas litologi dengan jumlah titik api bulanan (Januari s/d April 1998)	137
Tabel 4.19.	Hubungan luas kemiringan lereng dengan jumlah titik api bulanan (Januari s/d April 1998)	137
Tabel 4.20.	Hubungan luas status hutan dengan jumlah titik api bulanan (Januari s/d April 1998)	140
Tabel 4.21.	Hubungan luas penggunaan lahan dengan jumlah titik api bulanan (Januari s/d April 1998)	142
Tabel 4.22.	Hubungan luas penutup lahan pasca kebakaran dengan luas jumlah titik api bulanan (Januari s/d April 1998)	144
Tabel 4.23.	Evaluasi sub model spasial tingkat kerentanan kebakaran hutan dan lahan kelompok parameter fisik dan kebijakan terhadap data penutup lahan pasca kebakaran 1998 dan jumlah titik api Januari s/d April 1998	161
Tabel 4.24.	Evaluasi sub model spasial tingkat kerentanan kebakaran hutan dan lahan kelompok parameter aksesibilitas terhadap data penutup lahan pasca kebakaran 1998 dan jumlah titik api Januari s/d April 1998	162
Tabel 4.25.	Evaluasi model spasial tingkat kerentanan kebakaran hutan dan lahan terhadap data penutup lahan pasca kebakaran 1998 dan jumlah titik api Januari s/d April 1998	163



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 1.1. Lokasi daerah penelitian	11
Gambar 2.1. Segitiga Api	15
Gambar 2.2. Grafik Pancaran Planck dibandingkan dengan julat spektral kanal termal satelit NOAA	21
Gambar 2.3. Skema kerangka pemikiran penelitian	45
Gambar 2.4. Skema kerangka pembangunan model	47
Gambar 3.1. Model <i>buffer</i> linier	72
Gambar 3.2. Skema Perolehan Peta Zona Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan Berdasarkan Parameter Fisik Lahan	83
Gambar 3.3. Skema Perolehan Peta Zona Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan Berdasarkan Parameter Kebijakan dan Aktivitas	84
Gambar 3.4. Diagram Alir Penyusunan Model Spasial Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan	85
Gambar 4.1. a) produk citra Landsat TM hasil scanning (path/row 117/60), b) produk citra digital asli Landsat TM (path/row 116/60), dan c) produk hasil penggabungan citra a dan b setelah dilakukan koreksi geometrik	97
Gambar 4.2. Kondisi manajemen pembakaran yang baik dalam proses pembukaan lahan dalam lingkungan HPH	104
Gambar 4.3. Konsep aksesibilitas	108
Gambar 4.4. Grafik hubungan jumlah hot spot (deteksi siang hari), tutupan awan, dan Indeks Kekeringan (KBDI), mulai Januari s/d April 1998	115
Gambar 4.5. Kondisi sisipan batubara dekat permukaan	130
Gambar 4.6. Pembakaran pada proses pembukaan lahan oleh masyarakat	133
Gambar 4.7. Kondisi HPH pasca kebakaran	145
Gambar 4.8. Kondisi jalan logging HPH	146
Gambar 4.9 (a) Lahan basah tidak produktif yang banyak dijumpai pada daerah sekitar Kota Bangun dan Muarakaman Ulu, (b) Hutan kerangas dengan kondisi tanah kapur yang cukup kering.	158



## DAFTAR PETA

	<b>Hal</b>
1. Peta Penggunaan Lahan Pra-kebakaran 1998 Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	90
2. Citra Gabungan Komposit 542 dengan Titik Api Januari - April 1998 Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	99
3. Peta Jaringan Jalan dan Sungai Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	126
4. Peta Litologi Wilayah Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	129
5. Peta Penutup Lahan Pasca Kebakaran 1998 Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	132
6. Peta Sebaran Ketebalan Gambut Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	138
7. Peta Kemiringan Lereng Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	139
8. Peta Status Hutan Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	141
9. Peta Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan Kelompok Parameter Fisik dan Kebijakan Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	148
10. Peta Aksesibilitas Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	152
11. Peta Tingkat Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan Sebagian Daerah Kabupaten Kutai Propinsi Kalimantan Timur	155



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A    Data Perekaman NOAA-AVHRR Periode 1 Januari - 31 April 1998, IFFM-gtz Samarinda
- Lampiran B    Sistem Tingkat Bahaya Api, Kalimantan Timur Januari - April 1998.  
Record Data Kebakaran dan Lembaran Kerja Perhitungan Indeks Kekeringan
- Lampiran C    Grafik Hubungan Jumlah Titik Api dengan Indeks Kekeringan Harian