

Skripsi Geofisika

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*)
BERBASIS GEOSPASIAL
(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)**

**OLEH
ROSDIANA
H221 14 010**



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017**

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*)
BERBASIS GEOSPASIAL
(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Program Studi Geofisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

Oleh :

Nama : Rosdiana

Stambuk : H221 14 010

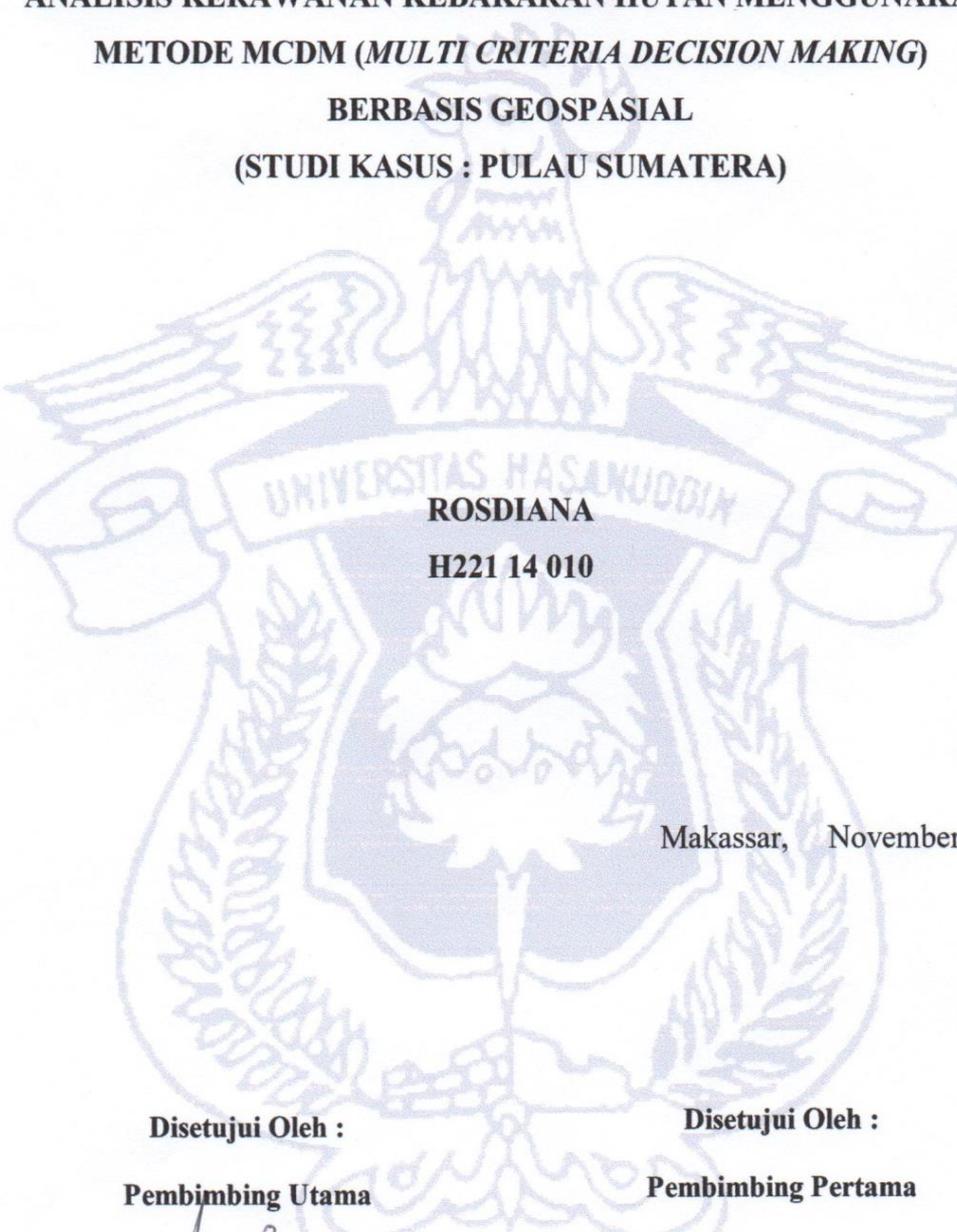
Prog. Studi : Geofisika

**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*)
BERBASIS GEOSPASIAL
(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)**



ROSDIANA

H221 14 010

Makassar, November 2017

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



Prof. Dr. H. Hafmar Halide, M.Sc
NIP. 19630315 198710 1 001

Disetujui Oleh :

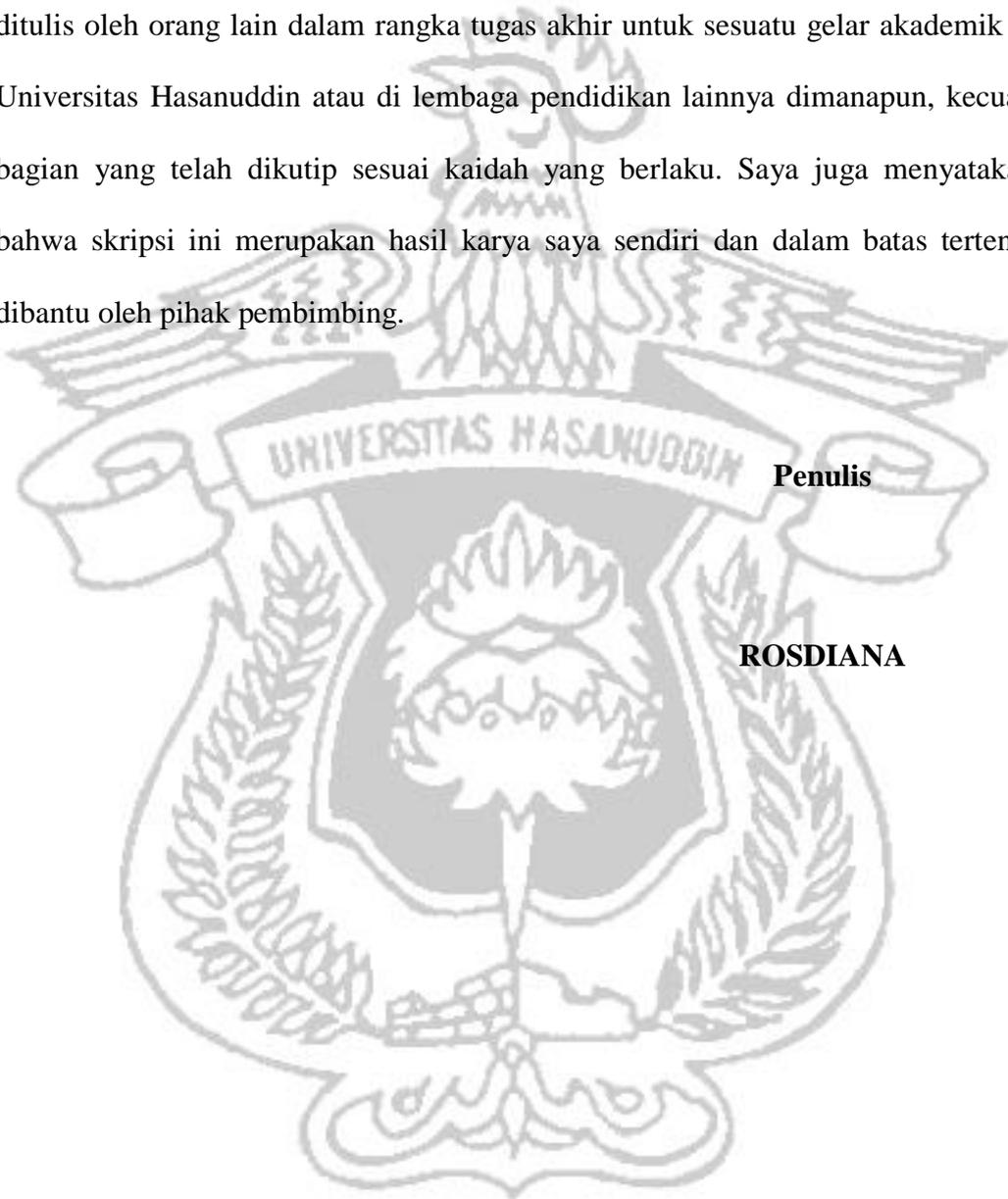
Pembimbing Pertama



Dr. H. Samsu Arif, M.Si
NIP. 19630518 199003 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya orisinal saya dan sepanjang pengetahuan saya tidak memuat bahan yang pernah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain dalam rangka tugas akhir untuk sesuatu gelar akademik di Universitas Hasanuddin atau di lembaga pendidikan lainnya dimanapun, kecuali bagian yang telah dikutip sesuai kaidah yang berlaku. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan dalam batas tertentu dibantu oleh pihak pembimbing.



Penulis

ROSDIANA

SARI BACAAN

Kebakaran hutan merupakan fenomena yang sering terjadi di Indonesia yang menjadi perhatian lokal dan global. Peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dalam skala besar terjadi tahun 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 dan 2015. Kerugian materil sudah tak terhitung jumlahnya akibat kebakaran hutan dan asap ini. Mulai dari nilai hutannya sendiri (kayu, margasatwa dan lingkungan), kerusakan lingkungan, kerusakan sarana dan prasarana serta harta penduduk yang terkadang ikut terbakar, sampai kepada biaya yang terjadi karena gangguan pada transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya bencana kebakaran hutan dengan melakukan pemetaan wilayah-wilayah di pulau Sumatera yang berpeluang tinggi terjadinya kebakaran hutan berdasarkan analisa Kepadatan Titik Api (*Hotspot*), Tutupan Lahan, Suhu, dan Curah Hujan dengan menggunakan data dari rentang waktu 10 tahun dimulai dari tahun 2005. Menggunakan metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) yakni AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menentukan bobot pengaruh antara indikator yang digunakan terhadap nilai kerawanan suatu wilayah yang terdapat di Pulau Sumatera. Dimana hasil analisa menunjukkan urutan wilayah dari tingkat kerawanan tinggi ke tingkat kerawanan rendah yaitu Provinsi Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Lampung, Sumatera Utara, DI. Aceh, Sumatera Barat, dan Bengkulu.

Kata Kunci : Kebakaran Hutan, Prediksi, *Hotspot*, Curah hujan, Suhu, Tutupan Lahan, AHP (*Analytical Hierarchy Process*), SIG.

ABSTRACT

Forest fire is a frequent phenomenon in Indonesia which makes domestic and global concern. Major forest and land fires in Indonesia occurred in 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 and 2015. The material losses have been incalculable due to these forest fires and hazes. The fires are capable to destroy the forest itself (trees and wildlife), environmental damage, damaging facilities, infrastructure, and local resident's property, and costs losses due to transportation damage. This research is an efforts to minimize the occurrence of forest fire by mapping the areas in Sumatera Island with high chance of forest fire based on the analysis of Hotspot Density, Land Cover, Temperature, and Rainfall by using data from a 10 years span starting from 2005. Using the method of MCDM (Multi Criteria Decision Making) namely AHP (Analytical Hierarchy Process) to determine the weight of influence between the indicators used to the vulnerability of an area found on the island of Sumatra. The analysis results show the sequence of areas from high levels of vulnerability to low levels of vulnerability of South Sumatra Province, Riau, Jambi, Lampung, North Sumatra, DI. Aceh, West Sumatra, and Bengkulu.

Keywords: Forest Fire, Prediction, Hotspot, Rainfall, Temperature, Land Closure, AHP (Analytical Hierarcy Process), GIS.

KATA PENGANTAR

BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM

Puji dan syukur penulis panjatkan atas karunia dan anugerah yang dilimpahkan Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Analisis Kerawanan Kebakaran Hutan Menggunakan Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) Berbasis Geospasial”. Salam dan shalawat senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang mana merupakan teladan bagi kita semua.

Skripsi ini merupakan hasil penelitian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Departemen Fisika, Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah kekayaan ilmu pengetahuan pembacanya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, terkhusus dari Orang tua tercinta yang selalu sabar dan menjadi motivator terhebat yang selalu menjadi alasan penulis untuk tetap semangat melalui segala hambatan. Selain itu, pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc** selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. H. Samsu Arif, M.Si** selaku pembimbing pertama yang telah memberikan perhatian, bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis.

2. Bapak **Prof. Dr. Dadang Ahmad S, M.Eng.**, selaku penguji dan penasehat akademik yang telah banyak memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak **Dr. M. Alimuddin Hamzah, M.Eng.**, dan Bapak **Dr. Paharuddin, M.Si** selaku tim penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak **Dr.Eng. Amiruddin, S.Si, M.Si** selaku Dekan FMIPA UNHAS beserta jajarannya.
5. Bapak **Dr. Muh. Altin Massinai, MT. Surv** selaku Ketua Program Studi Geofisika Departemen Fisika FMIPA UNHAS, dan Ibu **Nur Hasanah, S.Si, M.Si** selaku Organizer Committee dan responden dalam penelitian ini serta seluruh staf dosen pengajar dan pegawai yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjalani studi hingga menyelesaikan tugas akhir ini.
6. **Kakak-kakak tersayang** yang tak pernah lelah mendengarkan keluhan-keluhan dan selalu memotivasi untuk tidak pernah berhenti berusaha.
7. Sahabat **DWINNY PHOWPOW** (Noe“Kunnu”, **Wanha**“Iccu”, **Imha**“Iming”, **Anhy**“Abel”, **Vikha**“Mihe”, dan **Niar**“Jjo”). Terima kasih untuk tetap menjadi sahabat terbaik.
8. Teman-teman **MIPA 2014** terkhusus kepada teman-teman **Fisika** dan **Geofisika Angkatan 2014**. Sahabat **RESISTAN 2014** dan Teman-teman Pengurus **HIMAFI FMIPA UNHAS** periode 2016/2017, Salam

“Persaudaraan Tak Bertepi”. Terima Kasih untuk kenangan yang pernah dilalui bersama.

9. **Pasukan PARE, KEDIRI** Periode 25 juli 2016 (Mas Putra, Bang iman, Bang Rei, Bang Krido, Po, Oktaviana Agnes Pasulle, Sita, Bayu, Emak Dian, Mbak Nita, Andin, Rizki, Muna, Navy, Zahra, dan Cyntia) Thanks For Short Story-nya. See you on top.
10. Borikamase Squad, **KKN GEL. 96** (Syarifa, Nesa, Mirda, Mario, Iqro, dan Amsal). Satu bulan bersama kalian melahirkan banyak cerita entah itu lucu, tegang, ataukah menyenangkan.
11. Penghuni Grup **“BKB”** yang selalu rempong. Semoga selalu berbahagia dan Istiqomah menjadi pribadi lebih baik Serta teman-teman **Pejuang Desember** (Rusnianti Nur, Ditha Haardiyanti K, Dewi Putriyani Rachmat, dan Krisdayanti) yang banyak menghabiskan waktu bersama mengejar *deadline*.
12. Special thanks untuk Kanda Patri Syukur. Terima kasih untuk selalu menjadi teman, sahabat, saudara yang selalu memberi dukungan dan semangat. Serta kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis menyelesaikan masa studi. Syukron Jazakillah Khairan.

Makassar, 27 November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
SARI BACAAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	4
1.4 Tujuan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	
II.1 <i>Hotspot</i> (Titik Panas)	6
II.1.1 Defenisi	6
II.1.2 Pengolahan Data <i>Hotspot</i>	6
II.2 Hutan dan Lahan	7

II.2.1 Defenisi Hutan dan Lahan.....	7
II.2.2 Kondisi Hutan dan Lahan Di Indonesia	8
II.3 Kebakaran Hutan dan Lahan	10
II.3.1 Penyebab dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan dan Lahan	11
II.3.2 Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan	13
II.4 Suhu Permukaan Tanah.....	16
II.5 Curah Hujan	17
II.6 Tutupan Lahan.....	18
II.7 <i>Multi Criteria Decision Making</i> (MCDM).....	19
II.8 Korelasi <i>Pearson Product Moment</i>	24
II.9 Sistem Informasi Geografis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
III.2 Jenis dan Sumber data.....	29
III.3 Metode Penelitian	29
III.3.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data.....	29
III.3.2 Tahap Pengolahan dan Pemrosesan Awal Data	30
III.3.2.1 Pengolahan Data <i>Hotspot</i>	30
III.3.2.2 Pengolahan Data Curah Hujan Dan Suhu permukaan Tanah.....	30
III.3.3 Tahap Analisis Data.....	31
III.3.3.1 Tahap Klasifikasi dan Skoring.....	31

III.3.3.2 Tahap Pembobotan.....	32
III.3.3.3 Tahap Analisis.....	33
III.3.4 Bagan Alir Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Parameter dalam Penilaian Kerawanan Kebakaran Hutan di Sumatera	35
IV.1.1 Suhu Permukaan.....	35
IV.1.2 Curah Hujan	37
IV.1.3 <i>Hotspot</i>	39
IV.1.4 Tutupan Lahan.....	41
IV.2 Pembobotan (<i>Weighting</i>).....	43
IV.3 Tahap Analisis	46
IV.4 Validasi.....	49
BAB V PENUTUP	
V.1 Kesimpulan	51
V.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi mendeteksi titik <i>hotspot</i> berdasarkan kejadian kebakaran	7
Gambar 2.2 Hirarki 3 level AHP.....	21
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	28
Gambar 4.1 Peta Suhu Permukaan Pulau Sumatera.....	36
Gambar 4.2 Peta Curah Hujan Pulau Sumatera	39
Gambar 4.3 Peta persebaran titik api di Pulau Sumatera	39
Gambar 4.4 Peta Kepadatan Titik Api (<i>Hotspot</i>) di Sumatera.....	40
Gambar 4.5 Peta Tutupan Lahan Di Pulau Sumatera	42
Gambar 4.6 Hasil Pembobotan Parameter dengan <i>Expert Choice</i> , (a) Expert Responden 1, (b) Expert Responden 2, (c) Expert Responden 3.....	45
Gambar 4.7 Peta Kerawanan Kebakaran Hutan Pulau Sumatera	47
Gambar 4.8 Korelasi Hasil Analisis Kerawanan Kebakaran Hutan Dengan Kepadatan Titik Hotspot 2017	49
Gambar 4.9 Peta Prediksi Kerawanan kebakaran dengan Titik Api (<i>Hotspot</i>) tahun 2014-2017	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kondisi Tutupan Hutan Alam Indonesia Tahun 2009 dan 2013	9
Tabel 2.2 Luas lahan terbakar menurut Provinsi, Juni – Oktober 2015.....	14
Tabel 2.3 Skala Perbandingan Berpasangan untuk Model AHP.....	21
Tabel 2.4 <i>Random Consistency Index</i> (RI)	21
Tabel 3.1 Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian	21
Tabel 3.2 Klasifikasi indikator pemicu kebakaran hutan dan lahan	31
Tabel 3.3 Klasifikasi nilai kerawanan hutan dan lahan.....	33
Tabel 4.1 Suhu Permukaan Pulau Sumatera	35
Tabel 4.2 Curah Hujan Pulau Sumatera.....	38
Tabel 4.3 Klasifikasi Kepadatan Titik Api (<i>Hotspot</i>) di Sumatera.....	41
Tabel 4.4 Klasifikasi Tutupan Lahan di Sumatera.....	42
Tabel 4.5 Nama Responden Dalam Penelitian.....	44
Tabel 4.6 Bobot Setiap Parameter dalam Menentukan Nilai Kerawanan Kebakaran Hutan di Pulau Sumatera	45
Tabel 4.7 Klasifikasi Kerawanan Kebakaran Hutan Di Pulau Sumatera.....	47
Tabel 4.8 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Di Beberapa Provinsi Pulau Sumatera.....	48
Tabel 4.9 Tabel Nilai Selang Koefisien Korelasi.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner AHP	
Lampiran 2 Hasil Kuisisioner Kuisisioner Expert 1.....	
Lampiran 3 Hasil Kuisisioner Kuisisioner Expert 2.....	
Lampiran 4 Hasil Kuisisioner Kuisisioner Expert 3.....	
Lampiran 5 Matriks Perbandingan Hasil Penilaian Expert 1, 2, 3.....	
Lampiran 6 Peta Suhu Permukaan Tanah.....	
Lampiran 7 Peta Curah Hujan.....	
Lampiran 8 Peta Persebaran Titik <i>Hotspot</i>	
Lampiran 9 Peta Kepadatan Titik <i>Hotspot</i>	
Lampiran 10 Peta Tutupan Lahan	
Lampiran 11 Peta Kerawanan Kebakaran Hutan Di Sumatera.....	
Lampiran 12 Peta Kepadatan Titik <i>Hotspot</i> Tahun 2017.....	

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia mempunyai luas hutan yang menempati urutan ketiga dunia setelah Brasil dan Zaire. Luas hutan Indonesia kini diperkirakan mencapai 120,35 juta ha, atau 63 persen luas daratan (Herdiman, 2003 dalam Rumajomi, 2006). Keanekaragaman kekayaan alam Indonesia hampir sebagian besar dijumpai di kawasan hutan. Secara internasional Indonesia berfungsi sebagai paru-paru dunia dan dianggap signifikan mempengaruhi iklim dunia (Nurhayati, 2007 dalam Tubulele, 2014). Namun, Sejak 1990 Indonesia telah kehilangan seperempat dari keseluruhan luas hutannya (Anonim, 2008 dalam Tubulele, 2014). Pada tahun 1999 tercatat 101,79 juta ha (total 120,35 juta ha) hutan Indonesia dalam keadaan rusak. Laju deforestasi 1,6 juta ha /tahun (2000), 3.6 juta ha /tahun (2004) dan pada tahun 2005 laju deforestasi sebesar 3,8 juta ha /tahun (Kompas 5 Maret 2005). Selain salah satu penyebabnya karena adanya penggundulan hutan yang terus meningkat, degradasi hutan dan lahan juga disebabkan oleh kebakaran.

Peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dalam skala besar terjadi tahun 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 dan 2015 (Endrawati, 2016). Pada 1997/1998, Indonesia mengalami kebakaran hutan paling parah di seluruh dunia. Citra situasi kota yang diliputi kabut, hutan yang terbakar dan orangutan yang menderita terpampang di halaman utama berbagai koran dan televisi yang menarik perhatian umum. Negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia, serta Lembaga-lembaga bantuan pembangunan melibatkan diri dalam usaha

memadamkan kebakaran hutan tersebut. Kejadian ini dinyatakan sebagai salah satu bencana lingkungan terburuk sepanjang abad (Glover, 2001 dalam Tacconi, 2003), karena dampak kerugian yang ditimbulkan sangat besar. Peristiwa kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 yang kembali mengancam Indonesia, khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua telah menyebabkan 80% wilayah Sumatera dan Kalimantan tertutup asap pekat. Dampak kebakaran hutan dan lahan tidak hanya berpengaruh terhadap kesehatan, ekonomi, dan sosial masyarakat secara nasional, namun juga telah mempengaruhi negara tetangga (Endrawati, 2016)

Melihat situasi ini, telah dilakukan upaya-upaya dalam mengatasi bencana serupa. Mengetahui lokasi terjadinya kebakaran dan menganalisis penyebab kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu tindakan awal yang perlu dilakukan. Adanya beberapa satelit yang mampu memantau titik-titik api (*hotspot*) seharusnya dapat membantu untuk melakukan mitigasi bencana kebakaran selanjutnya dengan melakukan pemetaan wilayah yang rawan bencana. Selain itu, kondisi iklim merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya kebakaran hutan. Fenomena *El-Nino* menimbulkan perubahan iklim, antara lain musim panas yang berkepanjangan sehingga menimbulkan kekeringan. Oleh Karena itu, dengan memanfaatkan data-data fenomena iklim, maka tingkat terjadinya kebakaran dapat diminimalisir.

Penelitian-penelitian telah dilakukan oleh beberapa pihak yang merupakan tindak lanjut dari upaya penanggulangan bencana kebakaran. Beberapa di antaranya (Endrawati, 2016) melakukan Analisis Data Titik Panas (*Hotspot*) dan

Areal Kebakaran Hutan dan Lahan tahun 2016 dengan menghasilkan kenampakan *Hotspot* dan peta indikatif areal kebakaran lahan dan hutan Indonesia. (Halide, 2016) membuat model prediksi kebakaran hutan dan lahan yang dirangkum dalam buku “Kebakaran Lahan-Liar: Prediksi dan Verifikasi”. (Ridwan, 2017) melakukan Analisis Model Prediksi Kebakaran Hutan dan Lahan Berbasis Sistem Informasi Geografis dengan hasil berupa peta prediksi kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan.

Penelitian ini dilakukan menggunakan model analisa kerawanan kebakaran hutan dengan memanfaatkan data *Hotspot*, Tutupan Lahan dan variabel meteorologi berupa data Curah Hujan dan Suhu di Sumatera yang akan disajikan dalam bentuk peta. Pembobotan dilakukan untuk melihat pengaruh antara indikator yang digunakan dengan nilai tingkat kerawanan menggunakan metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) yakni AHP. Hasil analisa dalam bentuk spasial akan lebih mudah dipahami oleh berbagai pihak, dimana sebaran tingkat kerawanan disajikan berdasarkan gradasi warna sesuai hasil analisis.

I.2 Rumusan Masalah

Kebakaran lahan dan hutan yang terjadi di beberapa kota di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa daerah ini memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi. Oleh Karena itu, dilakukan penelitian ini dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kerawanan terjadinya kebakaran hutan di Pulau Sumatera berdasarkan analisa Kepadatan Titik Api (*Hotspot*), Tutupan Lahan, dan variabel meteorologi berupa Suhu dan Curah Hujan ?
2. Bagaimana sebaran kerawanan bencana kebakaran hutan bisa dipetakan sehingga dapat diantisipasi lebih dini ?

I.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa data Persebaran Titik Api (*Hotspot*) tahun 2005 - 2015, data Curah Hujan, data Suhu, dan data Tutupan Lahan di Pulau Sumatera. Pengolahan data menggunakan perangkat pengolahan data spasial untuk mendapatkan peta kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera. Dengan menggunakan metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) yakni AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menentukan bobot pengaruh antara indikator yang digunakan terhadap nilai kerawanan suatu wilayah yang terdapat di Pulau Sumatera. Keluaran yang dihasilkan akan terlihat warna yang berbeda pada wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terjadinya kebakaran dengan wilayah dengan tingkat kerawanan rendah terjadinya kebakaran.

I.4 Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui wilayah-wilayah di pulau Sumatera yang berpotensi tinggi terjadinya kebakaran hutan berdasarkan analisa Kepadatan Titik Api

(*Hotspot*), Tutupan Lahan, dan variabel meteorologi berupa Suhu dan Curah Hujan.

2. Menghasilkan peta kerawanan bencana sehingga akan terlihat wilayah di Pulau Sumatera yang rawan akan terjadinya kebakaran hutan dan lahan sehingga bencana kebakaran dapat terminimalisir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 *Hotspot* (Titik Panas)

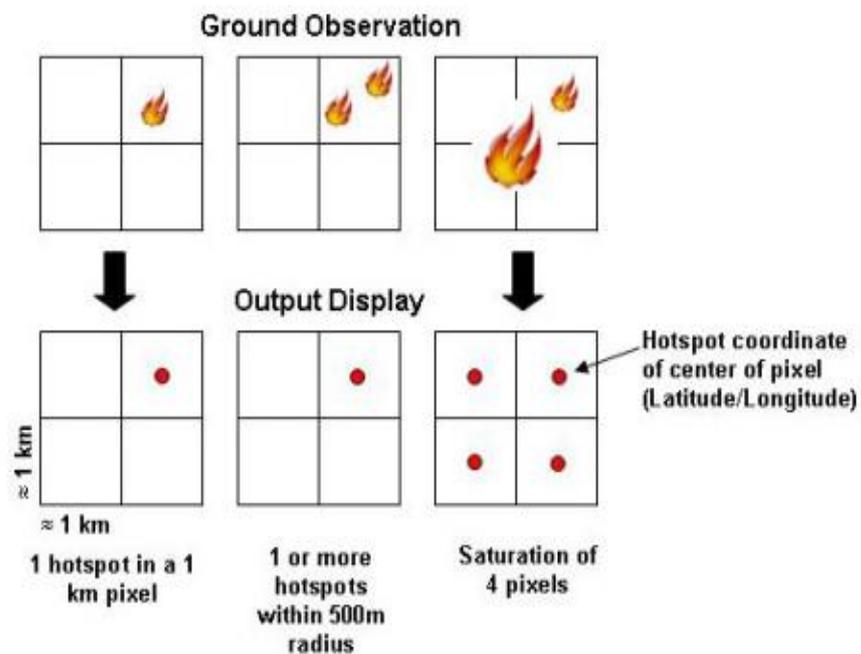
II.1.1 Defenisi

Titik Panas (*Hotspot*) adalah indikator kebakaran hutan yang mendeteksi suatu lokasi yang memiliki suhu relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di sekitarnya (Permenhut Nomor P.12/Menhut-II/2009 dalam Endrawati, 2016). Satelit yang dikenal untuk mendeteksi *hotspot*/Titik Panas adalah Satelit NOAA, Terra/Aqua MODIS, maupun data satelit penginderaan jauh. *Hotspot* adalah hasil deteksi kebakaran hutan/lahan pada ukuran piksel tertentu (misal 1 km x 1 km) yang kemungkinan terbakar pada saat satelit melintas pada kondisi relatif bebas awan dengan menggunakan algoritma tertentu (Giglio L. dkk., 2003 dalam Endrawarti, 2016). *Hotspot* biasanya digunakan sebagai indikator atau kebakaran hutan dan lahan di suatu wilayah. Secara kualitas memang benar, bahwa jumlah *hotspot*/titik panas yang banyak dan menggerombol menunjukkan adanya kejadian kebakaran lahan/hutan di suatu wilayah (Lapan, 2016).

II.1.2 Pengolahan Data *Hotspot*

Satelit penginderaan jauh memotret informasi permukaan bumi yang di dalamnya ada kebakaran lahan dan hutannya kemudian dikirimkan melalui antena yang ada di stasiun bumi dan disimpan dalam media penyimpan data yang baik. Kemudian data diproses secara otomatis sehingga menghasilkan informasi *hotspot*. Pada Gambar 2.1 terlihat jika terjadi kebakaran lahan/hutan di suatu lokasi maka bisa dideteksi oleh satelit dalam satu titik *hotspot* (kiri), dua kejadian

kebakaran masih dalam radius 500 m dapat dideteksi hanya satu titik *hotspot* (tengah), sebaliknya kejadian kebakaran yang sangat besar dapat dideteksi sebagai 4 atau lebih titik *hotspot* (Lapan, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah kejadian kebakaran tidak sama dengan jumlah titik *hotspot*.



Gambar 2.1 Ilustrasi mendeteksi titik *hotspot* berdasarkan kejadian kebakaran (Lapan, 2016)

II.2 Hutan dan Lahan

II.2.1 Defenisi Hutan dan Lahan

Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan (UU Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan dalam Setyawan 2015).

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 4 tahun 2001 tentang kehutanan, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Sedangkan Lahan adalah suatu hamparan ekosistem daratan yang peruntukannya untuk usaha dan atau kegiatan ladang dan atau kebun bagi masyarakat.

II.2.2 Kondisi Hutan dan Lahan Di Indonesia

Seratus tahun yang lalu Indonesia masih memiliki hutan yang melimpah, pohon-pohonnya menutupi 80 sampai 95 persen dari luas lahan total. Tutupan hutan total pada waktu itu diperkirakan sekitar 170 juta ha (Holmes, 2000 dalam FWI/GFW, 2001). Selama 32 tahun pemerintah orde baru menempatkan sektor kehutanan sebagai andalan perolehan devisa negara kedua setelah sektor migas. Sektor kehutanan juga menyerap banyak tenaga kerja dan mampu mendorong terbentuknya sentra-sentra ekonomi dan membuka keterisolasian di beberapa daerah terpencil. Namun, bersamaan dengan itu pula sebagai dampak negatif atas pengelolaan hutan yang eksplitatif dan tidak berpihak pada kepentingan rakyat, pada akhirnya menyisakan persoalan, di antaranya kerusakan hutan yang sangat mengkhawatirkan (*Forest Watch* Indonesia, 2014).

Saat ini, tutupan hutan sekitar 98 juta hektar, dan paling sedikit setengahnya diyakini sudah mengalami deforestasi akibat kegiatan manusia. Tingkat deforestasi makin meningkat, Indonesia kehilangan sekitar 17 persen hutannya pada periode tahun 1985 dan 1997. Rata-rata, Negara kehilangan sekitar

satu juta hektar hutan setiap tahun pada tahun 1980-an, dan sekitar 1,7 juta ha per tahun pada tahun 1990-an. Sejak tahun 1996, deforestasi tampaknya malah meningkat lagi sampai sekitar 2 juta ha per tahun. Pada tingkat ini, tampaknya seluruh hutan dataran rendah Indonesia yang paling kaya akan keanekaragaman hayati dan berbagai sumber kayu akan lenyap dalam dekade mendatang (Holmes, 2000 dalam FWI/GFW, 2001).

Analisis FWI menemukan bahwa sampai dengan tahun 2013 luas tutupan hutan alam di Indonesia adalah 82 juta hektare atau sekitar 46 persen dari luas daratan Indonesia (*Forest Watch* Indonesia, 2014).

Tabel 2.1 Kondisi Tutupan Hutan Alam Indonesia Tahun 2009 dan 2013 (hektar)

No.	Pulau	Luas Daratan	Tutupan Hutan Alam 2009	Tutupan Hutan Alam 2013
1	Sumatera	46.616	12.610	11.344
2	Jawa	12.743	1.002	675
3	Bali dan Nusa Tenggara	7.137	1.350	1.188
4	Kalimantan	53.099	28.146	26.604
5	Sulawesi	18.297	9.119	8.928
6	Maluku	7.652	4.577	4.335
7	Papua	34.632	30.006	29.413

Sumber : (*Forest Watch* Indonesia, 2014)

Berdasarkan Tabel 2.1, luas tutupan hutan alam sampai dengan tahun 2013, secara berurutan adalah Papua 29,4 juta hektar, Kalimantan 26,6 juta hektar, Sumatera 11,4 juta hektar, Sulawesi 8,9 juta hektar, Maluku 4,3 juta hektar, Bali dan Nusa Tenggara 1,1 juta hektar, dan Jawa 675 ribu hektar.

II.3 Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran adalah terbakarnya sesuatu yang menimbulkan bahaya atau mendatangkan bencana. Kebakaran dapat terjadi, karena pembakaran yang tidak terkendali karena proses alami atau karena kelalaian manusia. Sumber api alami antara lain adalah kilat yang menyambar pohon atau bangunan, letusan gunung berapi yang menyebarkan bongkahan bara api dan bergesekan antara ranting tumbuhan kering, karena goyangan angin yang menimbulkan panas atau percikan api. Sedangkan kebakaran adalah tindakan membakar sesuatu untuk tujuan tertentu (Tubulele, 2014).

Kebakaran hutan merupakan fenomena yang sering terjadi di Indonesia (Gellert, 1998; Stolee dkk., 2003 dalam Lestari 2015) yang menjadi perhatian lokal dan global. Kebakaran hutan bukan hal baru, di Kalimantan kebakaran hutan sudah terjadi sejak abad 17 (Barber dan Schwiehelm, 2000; Bowen dkk., 2001 dalam Lestari 2015). Namun baru pada tahun 1980 terjadi peningkatan luas dan intensitas terjadinya kebakaran hutan, khususnya di Sumatera dan Kalimantan.

Kebakaran lahan dan hutan berdasarkan kejadiannya terbagi atas dua jenis. Pertama, kebakaran terkendali yang memiliki sejumlah manfaat seperti: berkurangnya resiko kebakaran lahan-liar dan terjaganya fungsi dan keragaman

hayati lahan dan hutan (Aponte dkk., 2014 dalam Halide, 2016). Kedua, kebakaran lahan dan hutan yang berada diluar kendali manusia (kebakaran liar/*wildland fire*). Kebakaran semacam inilah yang membawa bencana tidak saja bagi lahan dan satwa penghuninya namun juga bagi masyarakat sekitarnya. Bahkan penduduk negara tetangga pun ikut terganggu akibat kabut asap (*smoke haze*) yang menyertai kebakaran tersebut (Halide, 2016).

II.3.1 Penyebab dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan dan Lahan

Secara umum penyebab kebakaran hutan dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu akibat faktor alam dan akibat dari perbuatan manusia. Beberapa penyebab dari kebakaran hutan yang terjadi adalah (Siregar, 2010) :

1. Aktivitas vulkanis seperti terkena aliran lahar atau awan panas dari letusan gunung berapi.
2. Tindakan yang disengaja seperti untuk membersihkan lahan pertanian atau membuka lahan pertanian baru.
3. Kebakaran di bawah tanah/*ground fire* pada daerah tanah gambut yang dapat menyulut kebakaran di atas tanah pada saat musim kemarau.
4. Cuaca yang begitu kering hingga dapat menimbulkan titik-titik api yang dapat menjadi kebakaran hutan.
5. Sambaran petir pada hutan yang kering karena musim kemarau yang panjang.
6. Kecerobohan manusia.

Purbawaseso (2004) dalam Januarisky (2012) memaparkan faktor-faktor yang dapat menimbulkan kebakaran hutan sebagai berikut :

1. Bahan Bakar

Semakin halus bahan bakar itu menunjukkan bahan bakar tersebut akan lebih mudah mengering jika terkena cahaya matahari, tetapi bahan bakar halus akan lebih mudah dalam menyerap air akibat dari luas permukaan yang besar. Sehingga, dari sifat tersebut dapat diketahui bahwa apabila nyala api mengenai bahan bakar yang halus maka api akan terbakar dengan cepat tetapi cepat pula padam. Beberapa jenis bahan bakar yang terdapat di hutan adalah serasah lantai hutan, serasah tebang tumbuhan bawah, kanopi, rumputan, semak, alang-alang, gelagah, gambut, resam, batang melapuk tergeletak, batang melapuk berdiri.

2. Cuaca

Faktor cuaca yang dapat mempengaruhi terjadinya kebakaran hutan dan lahan adalah :

- a. Angin akan menurunkan kelembapan udara sehingga mempercepat pengeringan bahan bakar serta memperbesar ketersediaan oksigen sehingga api dapat berkobar dan merambat cepat.
- b. Suhu yang tinggi akan mempercepat bahan bakar mengering sehingga lebih rentan terhadap kebakaran.
- c. Curah hujan rendah akan menyebabkan bahan bakar akan mengandung kadar air rendah serta mempengaruhi kelembapan udara lingkungan

sekitar yang menjadi lebih rendah sehingga akan memicu terjadinya kebakaran.

- d. Faktor air tanah akan terlihat pengaruhnya pada kebakaran lahan gambut. Pada musim kemarau, kondisi air tanah bisa menurun sehingga menyebabkan permukaan air tanah juga menurun sehingga menyebabkan lapisan atas gambut menjadi kering.

3. Waktu

Dalam hal ini, waktu terkait dengan kondisi cuaca yang menyertainya. Pada waktu siang hari, umumnya kondisi cuaca yang terjadi adalah kelembapan udara yang rendah, suhu udara tinggi dan angin bertiup kencang. Sedangkan pada waktu malam hari kondisi cuaca umumnya justru sebaliknya yaitu kelembapan udara tinggi, suhu udara rendah dan angin bertiup lebih tenang.

II.3.2 Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran hutan semula dianggap terjadi secara alami, tetapi kemungkinan manusia mempunyai peran dalam memulai kebakaran di milenium terakhir ini, perburuan dan selanjutnya untuk membuka petak-petak pertanian di dalam hutan. Meskipun kebakaran telah menjadi suatu ciri hutan di Indonesia selama beribu-ribu tahun, kebakaran yang terjadi mula-mula pasti lebih kecil dan lebih tersebar dari segi frekuensi dan waktunya dibandingkan dua dekade belakangan ini. Oleh karena itu, kebakaran yang terjadi mula-mula ini bukan merupakan penyebab deforestasi yang signifikan. Kerugian materil sudah tak terhitung jumlahnya akibat kebakaran hutan dan asap ini. Mulai dari nilai hutannya sendiri (kayu, margasatwa dan lingkungan), kerusakan lingkungan,

kerusakan sarana dan prasarana serta harta penduduk yang terkadang ikut terbakar, sampai kepada biaya yang terjadi karena gangguan pada transportasi (Tubulele, 2014).

Pada tahun 2015, kerugian bagi negara Indonesia akibat kebakaran diperkirakan mencapai Rp 221 triliun (16,1 miliar dolar AS). Biaya tersebut secara regional dan global akan jauh lebih tinggi. Menurut pemerintah, 2,6 juta hektar lahan dan hutan telah terbakar antara bulan Juni dan Oktober 2015, setara dengan ukuran empat setengah kali lipat Pulau Bali seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Kebakaran yang diakibatkan ulah manusia tersebut lebih dari 100.000 kebakaran dilakukan untuk mempersiapkan lahan pertanian dan untuk memperoleh tanah secara murah. Dengan tidak diterapkannya pola pembakaran yang terkendali maupun penegakan hukum yang memadai, kebakaran menjadi tidak terkendali, didorong oleh kekeringan dan diperburuk dengan pengaruh El Niño. Kerugian ekonomi dan lingkungan yang luas ini berulang setiap tahun. Hanya beberapa ratus bisnis dan beberapa ribu petani saja yang memperoleh keuntungan dari praktik-praktik spekulasi tanah dan perkebunan. Sementara puluhan juta rakyat Indonesia yang lain menderita kerugian dengan adanya pengeluaran biaya kesehatan dan gangguan ekonomi (Glauber dkk., 2016).

Tabel 2.2 Luas lahan terbakar menurut Provinsi, Juni – Oktober 2015

Provinsi	Hektar	Persen (%)
Sumatera Selatan	608	23
Kalimantan Tengah	429	16

Provinsi	Hektar	Persen (%)
Kalimantan Selatan	292	11
Kalimantan Barat	178	7
Papua	268	10
Riau	139	5
Jambi	123	5
lainnya	186	7
Total	2.611	100

Sumber: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, (BPPT); Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan; Perhitungan staf Bank Dunia

Selain kerugian ekonomi kehadiran dan penyebaran asap secara meluas dan tak terkendali ini telah menimbulkan sejumlah dampak di antaranya adalah: bertambahnya jumlah korban penderita ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas), terganggunya proses belajar-mengajar di sekolah, dan tertundanya jadwal penerbangan di sejumlah bandara (Halide, 2016).

Hutan yang semakin rusak, baik karena kejadian alam maupun kebakaran hutan dan penebangan liar, juga menambah jumlah GRK (Gas Rumah Kaca) yang dilepaskan ke atmosfer secara signifikan serta fungsi hutan sebagai penyerap emisi Gas Rumah Kaca (GRK). GRK adalah gas-gas di atmosfer yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia. Gas ini berkemampuan untuk menyerap radiasi matahari di atmosfer sehingga menyebabkan suhu di permukaan bumi menjadi

lebih hangat. Meningkatnya konsentrasi GRK di atmosfer akibat aktivitas manusia pada akhirnya menyebabkan meningkatnya suhu permukaan bumi secara global atau dikenal dengan Efek Rumah Kaca (ERK) (Melvian, ____ dalam Tubulele, 2014).

Namun demikian, Brown dan Davis (1973) dalam Sukmawati (2006) menyatakan bahwa kebakaran hutan juga memiliki dampak yang menguntungkan, di antaranya adalah:

- a. Merangsang peremajaan alami
- b. Memudahkan dalam penanaman hutan karena dengan hilangnya serasah maka penanaman akan menjadi lebih mudah dan biaya menjadi lebih murah.
- c. Memberikan sumber makanan bagi ternak rakyat setempat.
- d. Memusnahkan hama dan penyakit.
- e. Pembakaran kecil yang terorganisir dapat menghindarkan kebakaran yang besar.

II.4 Suhu Permukaan Tanah

Kondisi alam (iklim) dapat memicu kebakaran hutan. Kombinasi suhu tinggi dan curah hujan rendah ini amat mudah menyulut terjadinya suatu kebakaran (Halide, 2016). Tinggi rendahnya suhu di permukaan bumi sangat mempengaruhi tingkat dari bahaya kebakaran. Hal tersebut dikarenakan dengan meningkatnya suhu di permukaan bumi yang didukung dengan kondisi curah hujan yang rendah pada suatu wilayah, maka bahan bakar akan mudah untuk terbakar (Setyawan, 2015).

II.5 Curah Hujan

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir (Mulyono, 2014). Tingginya potensi kebakaran hutan diakibatkan oleh curah hujan yang rendah. Hal ini dikarenakan kandungan air pada kawasan hutan menurun sehingga bahan bakar yang terbentuk dari vegetasi hutan seperti dedaunan, ranting, dan lainnya mengering dengan baik. Apabila bahan bakar yang kering tersebut tersulut oleh api maka dapat menjadi kebakaran hutan dalam waktu yang cepat. Keadaan tersebutlah yang mampu meningkatkan resiko terjadinya kebakaran hutan pada musim kemarau akibat rendahnya curah hujan pada kawasan hutan serta penurunan dari kadar air yang berdampak pada penurunan dari kelembaban hutan (Setyawan, 2015).

Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat (*space*), maka untuk kawasan yang luas, satu penakar hujan belum dapat menggambarkan hujan wilayah tersebut. Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa stasiun penakar hujan yang ada di sekitar kawasan tersebut. Curah hujan setiap hari yang direkam dari stasiun curah hujan digunakan sebagai masukan untuk pemodelan konsep periode pertumbuhan yang dihitung berdasarkan curah hujan dengan metode interpolasi spasial (Dewi, 2012 dalam Kurniawan dkk., 2014).

Metode IDW (*Inverse Distance Weighted*) merupakan salah satu metode interpolasi spasial yang sering digunakan. Metoda ini memberi bobot lebih tinggi pada sel yang terdekat dengan titik data dibandingkan sel yang lebih jauh. Titik

titik pada radius tertentu dapat digunakan dalam menentukan nilai luaran untuk tiap lokasi. Kelebihan metode interpolasi IDW ini adalah karakteristik interpolasi dapat dikontrol dengan membatasi titik-titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi. Titik-titik yang terletak jauh dari titik sampel dan yang diperkirakan memiliki korelasi spasial dapat dihapus dari perhitungan. Titik-titik yang digunakan dapat ditentukan langsung, atau ditentukan berdasarkan jarak yang ingin diinterpolasi (Pramono, 2008 dalam Kurniawan 2014).

II.6 Tutupan Lahan

Komponen utama atau bahan dari kebakaran hutan adalah jenis penutup lahan. Hal ini dikarenakan tersedianya bahan bakar yang mudah terbakar tersebut berasal dari penutup lahan seperti pohon Jati yang sedang meranggas karena pengaruh suhu dan curah hujan akan menggugurkan daunnya, daun tersebut akan mengering dan menjadi bahan bakar yang akan mudah terbakar bila tersulut api (Puspitasari 2011 dalam Setyawan, 2015).

Tutupan lahan adalah perwujudan fisik (visual) dari vegetasi, benda alam dan unsur-unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut (Justice dan Townshend, 1981 dalam Mukmin dkk., 2016). *Land cover* sendiri umumnya didapatkan dari hasil klasifikasi citra satelit dan hasil klasifikasi tersebut banyak digunakan sebagai dasar penelitian untuk analisis penggunaan lahan atau dinamika perubahan lahan di suatu area (Mukmin dkk., 2016).

II.7 Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Multi-criteria decision making (MCDM) merupakan teknik pengambilan keputusan dari beberapa pilihan alternatif yang ada. MCDM merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Tujuan MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan (Pramudhita, 2015).

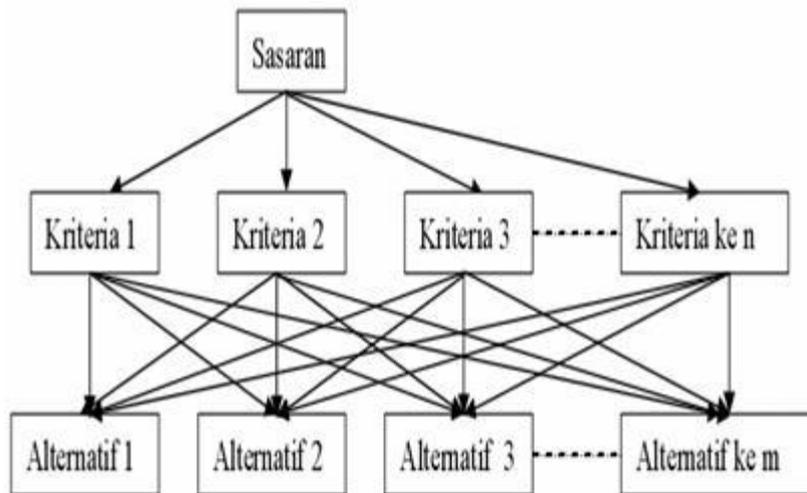
Kriteria merupakan ukuran, aturan-aturan ataupun standar-standar yang memandu suatu pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan melalui pemilihan atau memformulasikan atribut-atribut, obyektif-obyektif, maupun tujuan-tujuan yang berbeda, maka atribut, obyektif maupun tujuan dianggap sebagai kriteria. Kriteria dibangun dari kebutuhan-kebutuhan dasar manusia serta nilai-nilai yang diinginkannya. Ada dua macam kategori dari *Multi-criteria decision making* (MCDM) yaitu *Multiple Objective Decision Making* (MODM) menyangkut masalah perancangan (*design*), dimana teknik-teknik matematik optimasi digunakan, untuk jumlah alternatif yang sangat besar (sampai dengan tak berhingga) dan untuk menjawab pertanyaan apa (*what*) dan berapa banyak (*how much*) dan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM), menyangkut masalah pemilihan, dimana analisa matematis tidak terlalu banyak dibutuhkan atau dapat digunakan untuk pemilihan hanya terhadap sejumlah kecil alternatif saja. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan bagian dari teknik MADM (Rahardjo, 2000).

The Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu model pengambilan keputusan multikriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia di mana faktor logika, pengalaman pengetahuan, emosi dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis (Saaty dalam Ngatawi dan Setyaningsih, 2011).

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain. Berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Marimin, 2004 dalam Arif, 2015).

Dalam metode AHP, ada tiga prinsip pokok yang harus diperhatikan, yaitu (Arif, 2015) :

1. Penyusunan hirarki secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram bertingkat, yang dimulai dengan *goal*/sasaran, lalu kriteria pada level pertama, sub kriteria dan akhirnya alternatif seperti terlihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Hirarki 3 level AHP (Darmanto dkk., 2014)

2. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria dan alternatif untuk masing-masing kriteria. Elemen-elemen dari matriks perbandingan tersebut diperoleh dengan membandingkan satu unsur operasi terhadap operasi lainnya untuk tingkat hirarki yang sama. Adapun skala yang digunakan untuk menilai perbandingan berpasangan yang dikembangkan oleh Saaty terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Skala Perbandingan Berpasangan untuk Model AHP

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber : Saaty, 1983 dalam Sestri, 2013

3. Penentuan prioritas kriteria dan alternatif.

Model AHP pertama yang dikembangkan oleh Thomas L. merupakan AHP dengan pembobotan *additive*. Disebut *additive* karena operasi aritmatika untuk mendapatkan bobot totalnya adalah penjumlahan. Langkah-langkah dalam metode *Analytical Hierarchy Process* adalah sebagai berikut (Saaty dalam Kadarsyah, 1998):

1. Menentukan Prioritas Elemen

- a. Membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan berdasarkan pada skala nilai perbandingan pada Tabel 2.3.
- b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.

2. Melakukan Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

3. Mengukur Konsistensi

- a. Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
- b. Menjumlahkan setiap baris.
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Menjumlahkan hasil bagi tersebut (a) dengan banyaknya elemen yang ada (n), hasilnya disebut λ maks.

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum a}{n} \quad 3.1$$

4. Menghitung Konsistensi

- a. Menghitung *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad 3.2$$

Dimana n = banyaknya elemen.

- b. Menghitung Rasio Konsistensi/*Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad 3.3$$

Dimana RI merupakan Indeks *Random Consistency* yang ditentukan berdasarkan jumlah ordo matriks yang digunakan seperti yang ditunjukkan Tabel 2.4.

Tabel 2.4 *Random Consistency Index (RI)*

ORDE	1	2	3	4	5	6	7	8
(n)	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41
ORDE	9	10	11	12	13	14	15	
(n)	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59	

Sumber : Hidayat, 2012 dalam Heryani, 2014

c. Memeriksa konsistensi hierarki (0.1)

Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun, jika Rasio Konsistensi (CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar (Kusrini, 2007 dalam Arif, 2015).

II.8 Korelasi *Pearson Product Moment*

Kegunaan Korelasi *Product Moment Pearson* yaitu untuk menyatakan ada atau tidaknya hubungan antara variabel X dengan variabel Y dan untuk menyatakan besarnya sumbangan variabel satu terhadap yang lainnya. Rumus Korelasi *Product Moment* dari Pearson, yaitu sebagai berikut (Istiarini dan Sukanti, 2012):

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad 3.4$$

Dimana :

r = koefisien korelasi antara variabel x dan y

$\sum x$ = jumlah variabel x

Σy = jumlah variabel y

Σxy = jumlah perkalian antara variabel x dan variabel y

Σx^2 = jumlah kuadrat dari variabel x

Σy^2 = jumlah kuadrat dari variabel y

n = jumlah responden

II.9 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi. Dengan kata lain, SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang bereferensi spasial bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Keuntungan memakai SIG adalah kemampuannya dalam memelihara data dalam bentuk digital. Data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta, cetak, tabel atau bentuk konvensional lainnya. Dengan dipakainya sistem komputer maka bila diperlukan, data dalam jumlah besar dapat dipanggil dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi dan biaya per unit yang lebih rendah dari cara manual. Demikian pula dalam hal kemampuan memanipulasi data spasial dan mengaitkannya dengan informasi atribut dan mengintegrasikannya dengan berbagai tipe data dalam suatu analisis (Barus dan Wiradisastra, 2000 dalam Januarisky, 2012).

Menurut John E. Harmon, Steven J. Anderson (2003) dalam Doktafia (2016) secara rinci SIG dapat beroperasi dengan komponen- komponen sebagai berikut :

1. Orang yang menjalankan sistem meliputi orang yang mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem. Kategori orang

yang menjadi bagian dari SIG beragam, misalnya operator, analis, *programmer*, *database administrator* bahkan *stakeholder*.

2. Aplikasi merupakan prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi. Misalnya penjumlahan, klasifikasi, rotasi, koreksi geometri, *query*, *overlay*, *buffer*, *jointable*, dsb.
3. Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut. Data posisi/koordinat/grafis/ruang/spasial, merupakan data yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi/keruangan yang memiliki referensi (koordinat) lazim berupa peta, foto udara, citra satelit dan sebagainya atau hasil dari interpretasi data-data tersebut. Data atribut/non-spasial, data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkannya. Misalnya data sensus penduduk, catatan survei, data statistik lainnya.
4. Software adalah perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial (contoh : ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo, dll.).
5. Hardware, perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem berupa perangkat komputer, *printer*, *scanner*, *digitizer*, *plotter* dan perangkat pendukung lainnya.

Selain kelima komponen di atas, ada satu komponen yang sebenarnya tidak kalah penting yaitu Metode. Beberapa di antaranya adalah metode tumpang susun (*overlay*), metode *selection*, Metode *Kernel Density*.

Metode Tumpang susun merupakan salah satu kemampuan SIG dalam melakukan analisis spasial yang merupakan proses dua peta tematik dengan area

yang sama dan menghamparkan satu dengan yang lain untuk membentuk satu layer peta baru. Kemampuan untuk mengintegrasikan data dari dua sumber menggunakan peta merupakan kunci dari fungsi-fungsi analisis sistem informasi geografi. Ada beberapa cara yang umum digunakan yaitu *intersection* dan *union* (Soelistijadi dan Sunardi, 2005).

Kernel density adalah model perhitungan untuk mengukur kepadatan secara non-parametrik. Dalam statistik, istilah non-parametrik pada umumnya digunakan untuk menjelaskan metode perhitungan yang bersifat *free distribution*. Bentuk persebaran data tidak dijadikan sebagai permasalahan yang perlu dipertimbangkan lebih lanjut. Selain itu, sesuai dengan istilah non-parametrik, perhitungan ini tidak menggunakan parameter-parameter tertentu sebagai tolak ukur perhitungan (Handayani, 2012).

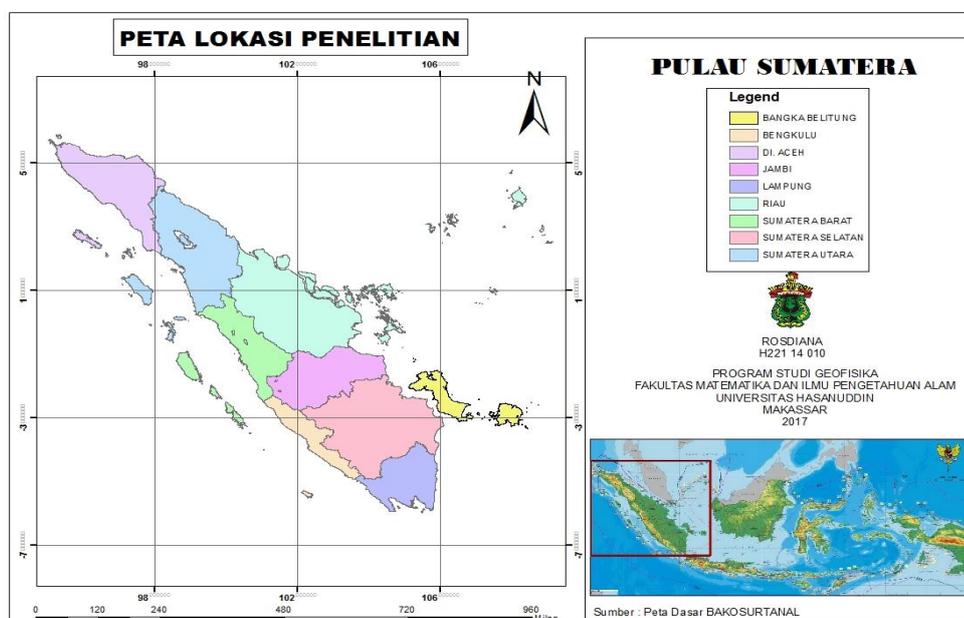
BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Pulau Sumatera. Terletak di Bagian Barat Indonesia atau di antara 6°LU - 6°LS dan antara 95°BB - 109°BT dengan luas sekitar 473.606 Km^2 . Di sebelah utara berbatasan dengan Teluk Benggala, di timur dengan Selat Malaka, di sebelah selatan dengan Selat Sunda, dan di sebelah barat dengan Samudera Hindia.

Persiapan data dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Geoinformatika dan Laboratorium Hidrometeorologi, Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan September 2017 sampai bulan November.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

III.2 Jenis dan Sumber data

Data yang digunakan untuk mendukung penelitian ini disebutkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian

NO	JENIS DATA	SUMBER DATA
1	Data Titik Panas (<i>Hotspot</i>) tahun 2005-2015	Http://firms.modaps.eodis.nasa.gov
2	Data Suhu Permukaan 2005-2015	Http://globalweather.tamu.edu/
3	Data Spasial Tutupan Lahan 2016	PPIDS-BIG
4	Data Curah Hujan 2005-2015	Http://globalweather.tamu.edu/

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat lunak *ArcGIS10.2.2*, *Microsoft Office Word 2010*, *Microsoft Office Excell 2010*, *Expert Choice 11*.

III.3 Metode Penelitian

Secara garis besar penelitian ini terdiri dari tiga tahap kegiatan, yaitu : (1) tahap persiapan dan pengumpulan data, (2) tahap pengolahan dan pemrosesan awal data, (3) tahap analisis data.

III.3.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data

Tahap ini meliputi kegiatan mempersiapkan penelitian, dengan melakukan studi literatur untuk mendapatkan teori yang mendukung kegiatan penelitian yakni dengan membaca buku-buku, jurnal, dan penelitian yang berkaitan dengan obyek

penelitian serta mempelajari cara pengolahan data. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder meliputi data curah hujan, suhu permukaan tanah, data spasial tutupan lahan, dan data *hotspot*. Tiap data tersebut diperoleh dengan cara yang berbeda-beda yakni seperti pada Tabel 3.1.

III.3.2 Tahap Pengolahan dan Pemrosesan Awal Data

Tahap ini dilakukan pengunduhan data serta melakukan proses awal. Hal ini dilakukan karena data yang diperoleh tidak sesuai dengan format input data pada software pengolahan data. Setelah dilakukan tahap ini, dilakukan pengklasifikasian setiap indikator.

III.3.2.1 Pengolahan Data *Hotspot*

Data *hotspot* yang diperoleh dari FIRMS adalah berupa data sebaran titik api (*hotspot*) di Pulau Sumatera. Sehingga data *hotspot* ini diolah dengan menggunakan *Software Arcgis* untuk memperoleh peta kepadatan titik *hotspot* untuk mendukung pembuatan peta kerawanan berdasarkan data *hotspot* dan variable lainnya. Pengolahan data menggunakan tools *Kernel Density* di dalam *Spatial Analyst Tools* pada *Software Arcgis*.

III.3.2.2 Pengolahan Data Curah Hujan Dan Suhu permukaan Tanah

Data curah hujan dan suhu diolah dengan menggunakan *Inverse Distance Weighted* pada *spatial Analisis Tools*. Namun, sebelum diolah pada *software arcgis* data curah hujan dan suhu diolah dengan menggunakan *Microsoft excel* dengan format koordinat XY, dan rata-rata total curah hujan tahunan untuk data curah hujan, dan rata-rata suhu untuk data suhu selama 10 tahun (2005-2015).

III.3.3 Tahap Analisis Data

Analisis data meliputi analisis variabel penilaian kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera. Dalam hal ini data curah hujan, data suhu permukaan tanah, data tutupan lahan, dan data *hotspot*. Pada tahap ini dilakukan skoring dan pembobotan pada setiap Variabel pemicu kebakaran lahan dan hutan dan analisis peta kerawanan hutan dan lahan Pulau Sumatera.

III.3.3.1 Tahap Klasifikasi dan Skoring

Pada tahap ini, dilakukan skoring pada setiap indikator yang digunakan berdasarkan pada klasifikasi tiap indikator seperti pada table 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Klasifikasi indikator pemicu kebakaran hutan dan lahan

NO.	Variabel	Klasifikasi	Skor	Sumber
1	Curah hujan (mm/tahun)	<2000 (Rendah)	6	Solle (2013)
		2000-2500 (Cukup Rendah)	5	
		2500-3000 (Sedang)	4	
		3000-3500 (Cukup Tinggi)	3	
		3500-4000 (Tinggi)	2	
		>4000	1	
2	Suhu permukaan tanah (⁰ C)	<25 (Rendah)	1	Setyawan (2015)
		25-30 (Sedang)	2	
		>30 (Tinggi)	3	
		0-0.026605 (rendah)	1	

3	<i>Hotspot</i>	0.026605-0.069173(cukup rendah)	2	
		0.069173-0.133025 (sedang)	3	
		0.133025-0.220821 (padat)	4	
		0.220821-0.361828 (cukup padat)	5	
		0.361828-0.675766(sangat Padat)	6	
4	Penutup lahan	Hutan tanaman	7	
		Permukiman/lahan serbaguna	7	
		Semak belukar	6	
		Perkebunan/kebun	5	Setyawan
		Hutan lahan kering	4	(2015)
		Pertambangan	2	
		Lahan terbuka	1	
Sawah	1			

III.3.3.2 Tahap Pembobotan

Tahap pembobotan dilakukan untuk menentukan pengaruh indikator yang digunakan terhadap analisis yang dilakukan. Dalam hal ini, penentuan bobot tiap indikator dilakukan dengan menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Pembobotan ini dilakukan dengan melihat bagaimana pengaruh Curah Hujan, Suhu Permukaan Tanah, Tutupan Lahan, dan *Hotspot* terhadap terjadinya kebakaran hutan dan lahan.

Penentuan bobot diperoleh dari olah data hasil penilaian pengaruh antara parameter yang digunakan dalam penelitian terhadap nilai kerawanan di Pulau

Sumatera oleh Responden. Pengolahan data menggunakan *software Expert Choice 11* untuk melakukan uji konsistensi (CR) dengan batasan $CR \leq 0.1$.

III.3.3.3 Tahap Analisis

Dengan menggunakan Metode Tumpangsusun semua peta variabel, maka akan muncul peta baru yang menunjukkan wilayah yang rawan terjadi kebakaran hutan dan lahan di Pulau Sumatera. Hasil yang muncul berdasarkan pada hasil skor komulatif yang didapatkan dari keseluruhan parameter dengan formula sebagai berikut:

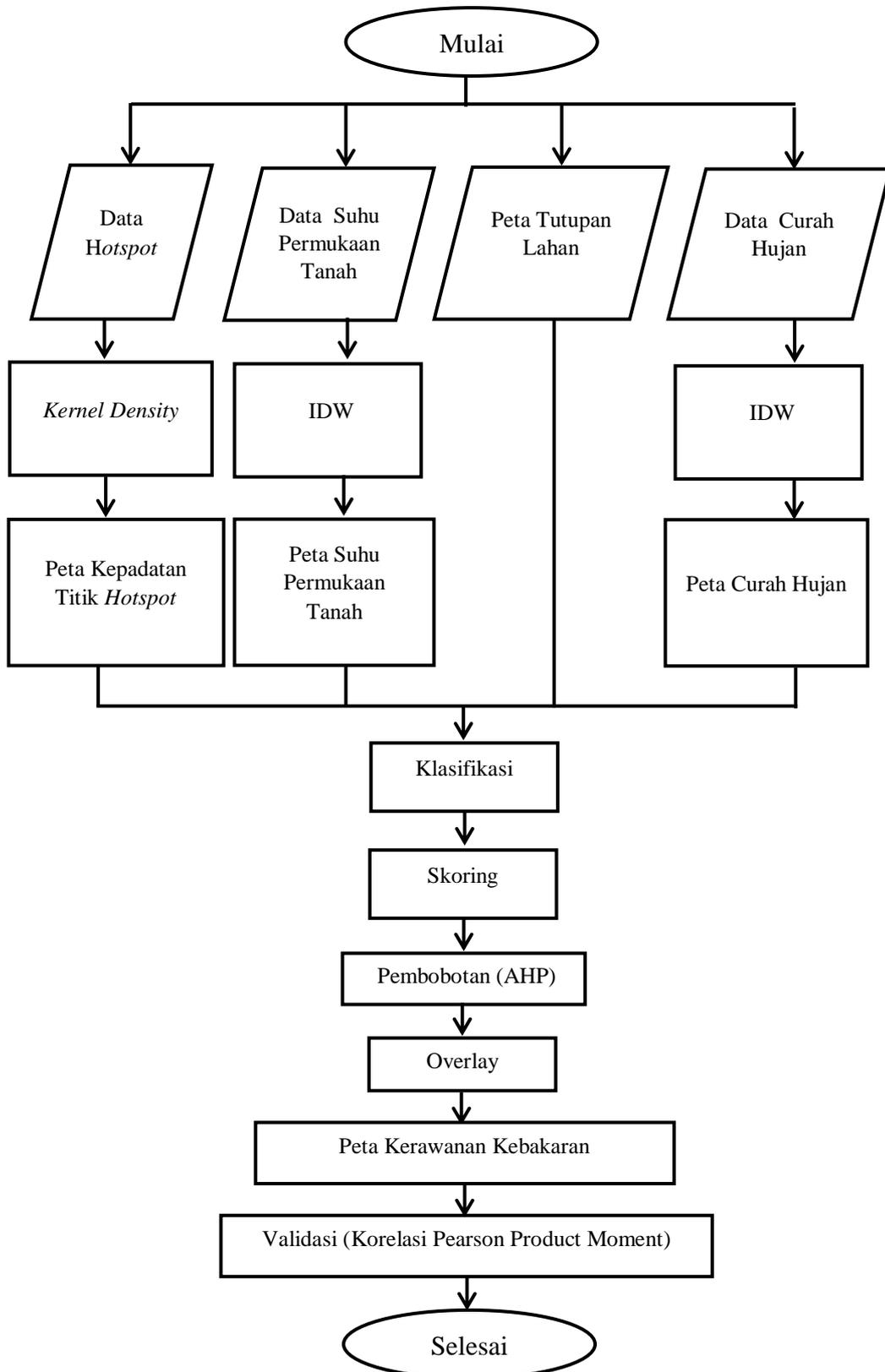
$$K = [(S * CH) + (S * SPT) + (S * PL) + (S * H)] \quad 3.4$$

Dimana K merupakan Nilai Kerawanan., CH merupakan Curah Hujan, SPT merupakan Suhu Permukaan Tanah, H merupakan *Hotspot* dan S merupakan Nilai Pembobotan setiap indikator yang digunakan.

Tabel 3.3 Klasifikasi nilai kerawanan hutan dan lahan (Andini dkk., 2016):

NO.	Klasifikasi	Tingkat Kerawanan
1	0.024 - 0.049	Rendah
2	0.050 – 0.124	Cukup Rendah
3	0.125 – 0.153	Sedang
4	0.154 – 0.174	Cukup Tinggi
5	0.174 – 0.257	Tinggi

II.3.4 Bagan Alir Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Parameter dalam Penilaian Kerawanan Kebakaran Hutan di Sumatera

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Curah Hujan, Suhu Permukaan Tanah, *Hotspot*, dan Tutupan Lahan. Berikut merupakan hasil pemrosesan awal data.

IV.1.1 Suhu Permukaan

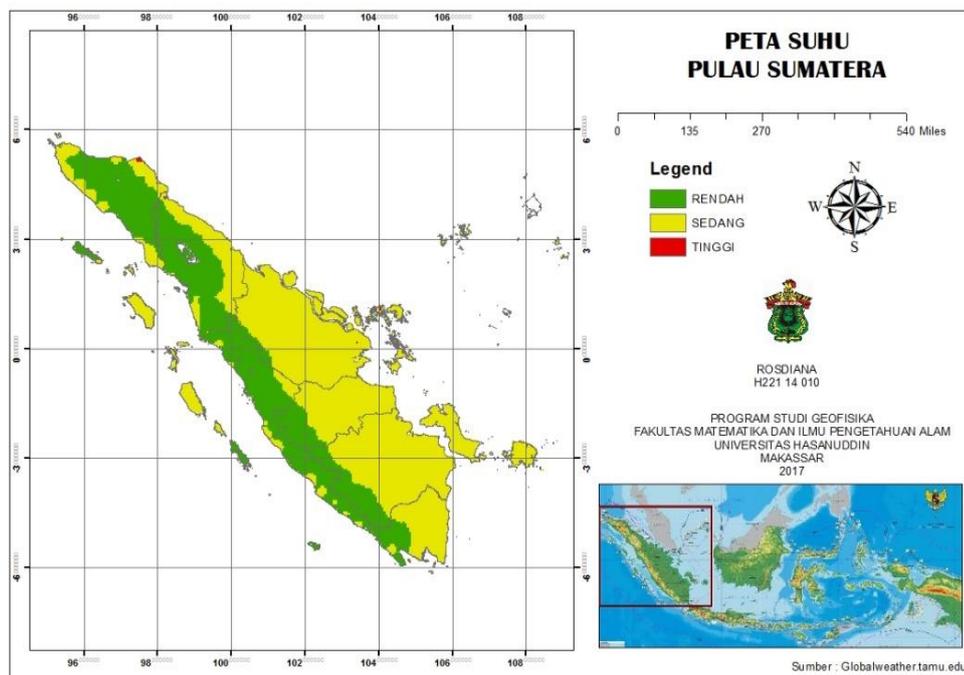
Salah satu faktor pemicu terjadinya kebakaran hutan adalah suhu. Suhu yang tinggi rentan terhadap terjadinya kebakaran hutan karena dapat meningkatkan laju pengeringan bahan bakar. Suhu permukaan di pulau sumatera berkisar antara 16 °C sampai 31,3 °C. Data yang dianalisis merupakan data suhu rata-rata selama 10 tahun yakni tahun 2005-2015.

Tabel 4.1 Suhu Permukaan Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS (%)
SUHU (°C)	<25 (Rendah)	1	15.32
	25 – 30 (Sedang)	2	80.65
	>30 (Tinggi)	3	4.03
TOTAL			100

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa suhu dominan di Pulau Sumatera adalah antara 25-30 °C dengan luas 80,65 % di Pulau Sumatera. Klasifikasi suhu rendah 15.32 % wilayah di Pulau Sumatera yakni 3.22 % di

Provinsi Sumatera Barat, 2.42 % masing-masing di Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi Bengkulu, dan Provinsi Lampung, 1.61 % masing-masing di Provinsi Aceh dan Sumatera Utara, 0.81 % masing-masing di Provinsi Riau dan Provinsi Jambi. Klasifikasi suhu sedang 80.65 % wilayah di Pulau Sumatera yakni 33.90 % di Provinsi Riau, 12.09 % di Provinsi Sumatera Utara, 9.67% di Provinsi Aceh, 7.25 % masing-masing di Provinsi Sumatera Barat dan Bangka Belitung, 4.84 % di Provinsi Bengkulu, 4.03 % di Provinsi Lampung, dan 0.81 % masing-masing di Provinsi Sumatera Selatan dan Provinsi Jambi. Sedangkan klasifikasi suhu tinggi 4.03 % wilayah di Pulau Sumatera yakni 3.22 % di Provinsi Riau, dan 0.81 % di Provinsi Aceh.



Gambar 4.1 Peta Suhu Permukaan Pulau Sumatera

Hasil penelitian Vlassova dkk. (2014) dalam Amalina (2015) menunjukkan bahwa tingkat kebakaran yang parah memiliki suhu permukaan

rata-rata 30 °C. Nurdiana dan Risdiyanto (2015) dalam Amalina (2015) menyatakan bahwa titik *Hotspot* muncul pada rentang suhu permukaan 18-28 °C, terutama 24 sampai 26 °C. Oleh karena itu, suhu di Pulau Sumatera termasuk cukup tinggi dan rentan terhadap terjadinya kebakaran.

IV.1.2 Curah Hujan

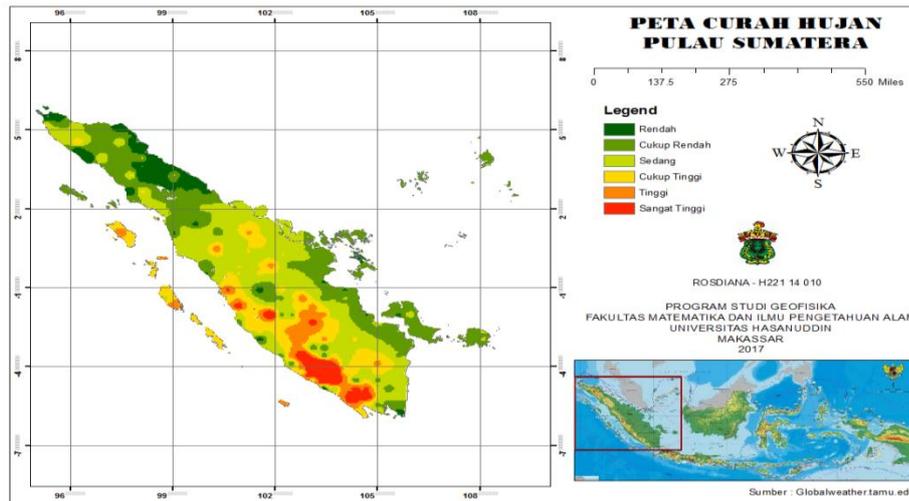
Tingginya potensi kebakaran hutan diakibatkan oleh curah hujan yang rendah karena dapat mengurangi kandungan air pada kawasan hutan sehingga bahan bakar yang terbentuk dari vegetasi hutan mengering dengan baik.

Analisa curah hujan yang digunakan pada penelitian ini merupakan rata-rata total curah hujan tahunan selama 10 tahun (2005-2015). Curah hujan terendah 901,94 mm/tahun dan curah hujan tertinggi 6397 mm/tahun. Dimana klasifikasi curah hujan rendah 6.90 % dari luas wilayah Sumatera yakni 2.30 % di Provinsi Sumatera Selatan, 1.53 % masing-masing di Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatera Barat, 0.77 % masing-masing di Provinsi Bengkulu dan Provinsi Lampung. Sedangkan klasifikasi curah hujan tinggi 4.00 % dari luas wilayah Sumatera yakni 1.26 % di Provinsi Riau, 1.03 % di Provinsi Aceh, 0.57 % di Provinsi Sumatera Utara, 0.23 % masing-masing di Provinsi Jambi, Provinsi Sumatera Barat, Provinsi Bengkulu, dan Bangka Belitung, 0.11 % masing-masing di Provinsi Sumatera Selatan dan Provinsi Lampung.

Tabel 4.2 Tabel Curah Hujan Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS (%)
	<2000 (Rendah)	6	6,90
	2000-2500 (Cukup Rendah)	5	29,47
CURAH HUJAN	2500-3000 (Sedang)	4	36,55
(mm/tahun)	3000-3500 (Cukup Tinggi)	3	16,37
	3500-4000 (Tinggi)	2	6,71
	>4000 (Sangat Tinggi)	1	4.00
TOTAL			100

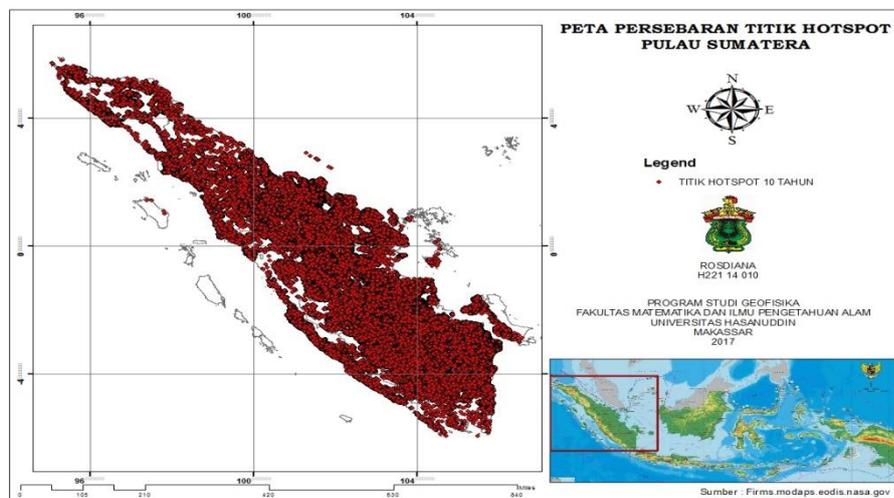
Secara umum, Pulau Sumatera diklasifikasikan sebagai wilayah dengan curah hujan Sedang. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa sebanyak 36,55 % wilayah di Pulau Sumatera yang di klasifikasikan sebagai wilayah dengan curah hujan sedang. Hal ini berpengaruh terhadap tinggi rendahnya suhu permukaan. Curah Hujan cukup berpengaruh terhadap peningkatan suhu permukaan. Rendahnya curah hujan suatu wilayah mendukung meningkatnya suhu permukaan, maka bahan bakar akan mudah untuk terbakar.



Gambar 4.2 Peta Curah Hujan Pulau Sumatera

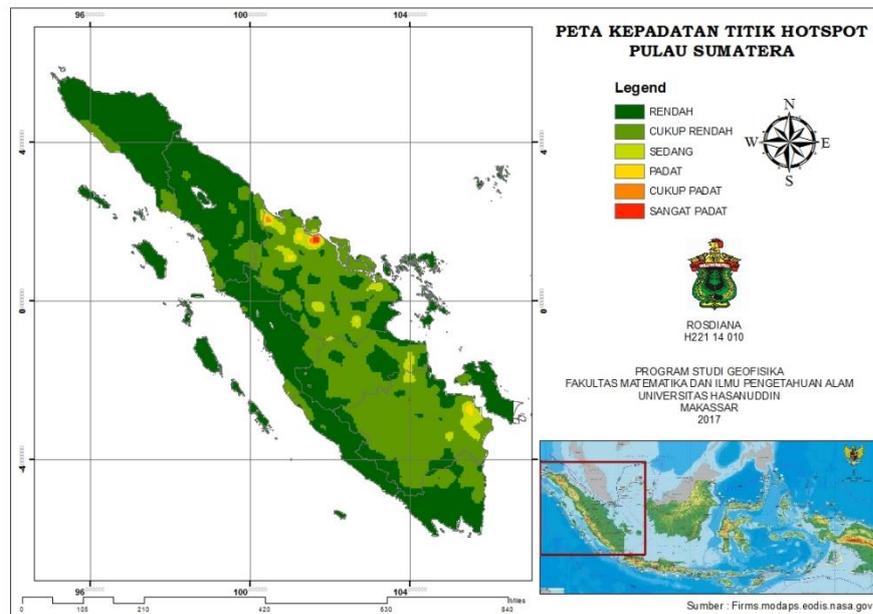
IV.1.3 *Hotspot*

Faktor curah hujan dan anomalnya menjadi salah satu indikator yang utama sebagai pemicu kebakaran di Indonesia (Syaufina dkk., 2004; Ceccato dkk., 2010 dalam Endrawati, 2016). Indikator lain yang sangat umum digunakan adalah pendeteksian titik panas (*Hotspot*) dari Satelit Penginderaan Jauh. Berikut merupakan persebaran titik api (*Hotspot*) yang ada di Pulau Sumatera tahun 2005-2015.



Gambar 4.3 Peta persebaran titik api di Pulau Sumatera

Dengan menggunakan *Tool Kernel Density* maka diperoleh Peta kepadatan titik *Hotspot* di Pulau Sumatera seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Peta Kepadatan Titik Api (*Hotspot*) di Sumatera

Wilayah dengan kepadatan titik api (*Hotspot*) tertinggi terletak di Provinsi Riau yakni berkisar 153713-190646 titik api (*Hotspot*). Klasifikasi cukup padat dengan luas 1.90 % Pulau Sumatera yakni berada di Provinsi Riau. Klasifikasi padat dengan luas 5.71 % Pulau Sumatera yakni 4.27 % di Provinsi Riau, 0.48 % masing-masing di Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi Sumatera Utara, dan Provinsi Jambi. Klasifikasi Sedang dengan luas 7.62 % Pulau Sumatera yakni 4.28 % di Provinsi Riau, 1.43 % di Provinsi Sumatera Selatan, 0.95 % di Provinsi Jambi, 0.48 % masing-masing di Provinsi Sumatera Utara dan Provinsi Sumatera Barat. Klasifikasi Cukup Rendah dengan luas 14.29 % Pulau Sumatera yakni 4.77 % di Provinsi Sumatera Utara, 2.87 % di Provinsi Riau, 1.91 % di Provinsi Sumatera Barat, 1.43 % di Provinsi Bengkulu, 0.95 % masing-masing di Provinsi

Aceh dan Provinsi Sumatera Selatan, 0.47 % masing-masing di Provinsi Jambi, Bangka Belitung, dan Provinsi Lampung. Sedangkan klasifikasi rendah yaitu 70.00 %. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa wilayah yang dominan terdapat titik-titik api yaitu Provinsi Riau. Sedangkan wilayah dengan klasifikasi rendah yakni 70 % wilayah Pulau Sumatera. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian kebakaran yang terjadi di Pulau Sumatera hanya sering terjadi di beberapa wilayah tertentu saja. Berikut tabel klasifikasi kepadatan titik api (*Hotspot*) di Pulau Sumatera.

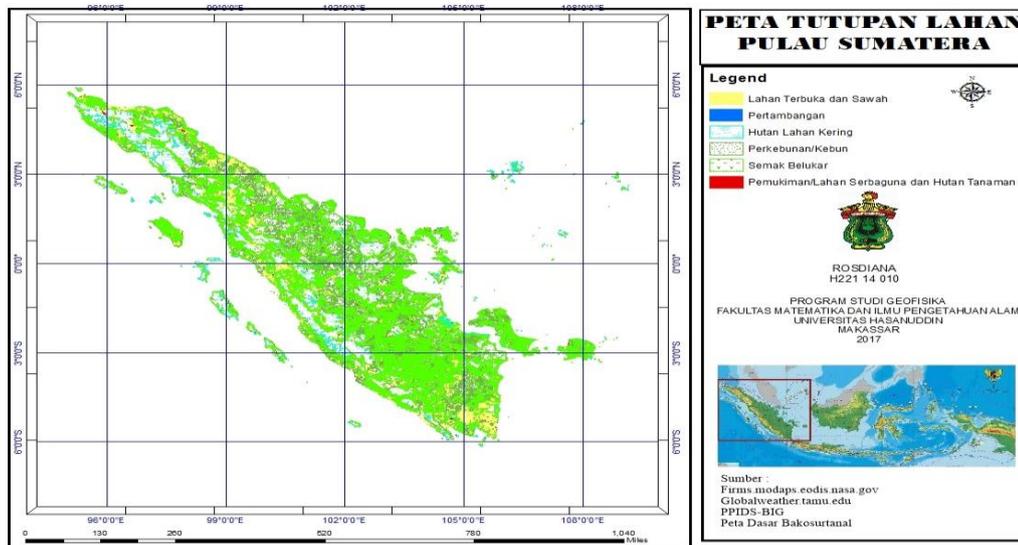
Tabel 4.3 Klasifikasi Kepadatan Titik Api (*Hotspot*) di Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
	0-5981 (Rendah)	1	70.00
	5981-42914 (Cukup Rendah)	2	14.29
Titik Api	42914-79847 (Sedang)	3	7.62
(<i>Hotspot</i>)	79847-116780 (Padat)	4	5.71
	116780-153713 (Cukup Padat)	5	1.90
	153713-190646 (Sangat Padat)	6	0.48
TOTAL			100

IV.1.4 Tutupan Lahan

Tutupan lahan di Pulau Sumatera dibagi menjadi kelas Hutan Tanaman, Lahan Terbuka, Perkebunan, Permukiman/Lahan Serbaguna, Petambangan,

Sawah, Semak belukar, dan Hutan Lahan Kering. Klasifikasi Tutupan Lahan di Pulau Sumatera terdapat pada Tabel 4.4.



Gambar 4.5 Peta Tutupan Lahan Di Pulau Sumatera

Tabel 4.4 Klasifikasi Tutupan Lahan di Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Tutupan Lahan	Permukiman/Lahan Serbaguna	7	38.79
	Lahan Terbuka	1	17.88
	Semak Belukar	6	16.31
	Perkebunan	5	14.24
	Sawah	1	10.18
	Hutan Lahan Kering	4	2.56
	Pertambangan	2	0.03
	Hutan Tanaman	7	0.01
TOTAL			100

Berdasarkan Tabel 4.4, Tutupan lahan yang dominan di Pulau Sumatera yakni pada klasifikasi Permukiman/Lahan Serbaguna yakni 38,79 % wilayah Pulau Sumatera. 37.95% merupakan wilayah Permukiman, 0.54 % merupakan Gedung Pendidikan, 0.07 % merupakan Bangunan Pemerintahan, Wilayah Pemakaman 0.06 %, 0.05 % merupakan Wilayah Layanan Kesehatan, 0.03 % masing-masing merupakan wilayah Bangunan Ibadah dan Wilayah Bangunan Usaha, 0,02 % merupakan wilayah Bangunan Fasilitas Kesehatan., dan 0.01 % masing-masing merupakan Bangunan Gelanggang Olahraga, Puskesmas, Bangunan Cagar Budaya, dan Rumah Sakit.

Klasifikasi lahan terbuka yakni 17.88 % luas wilayah Pulau Sumatera. Klasifikasi Semak Belukar yakni 16.31 %, Perkebunan 14.24 % luas wilayah Pulau Sumatera, Sawah 10.18 % luas wilayah Pulau Sumatera, 2.56 % luas wilayah Pulau Sumatera merupakan Hutan Lahan Kering, wilayah Pertambangan 0.03 %, dan Hutan tanaman dalam hal ini wilayah tanaman campuran seluas 0.01 % wilayah Pulau Sumatera.

IV.2 Pembobotan (*Weighting*)

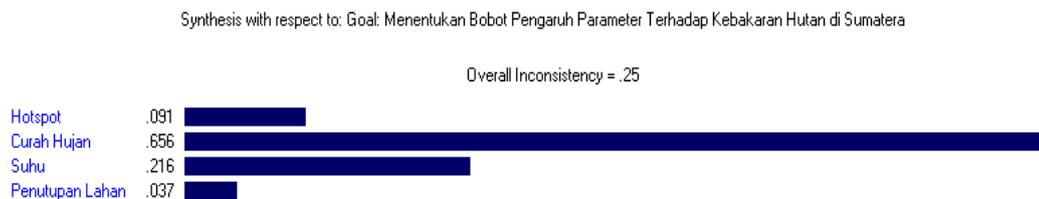
Pembobotan masing-masing parameter yang digunakan yakni Kepadatan Titik *Hotspot*, Curah Hujan, Suhu, dan Tutupan Lahan untuk menentukan nilai kerawanan diperoleh dengan metode perbandingan berpasangan dalam metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Hasil perbandingan diperoleh melalui kuisisioner (lampiran) yang diisi oleh beberapa Responden dengan nilai berdasarkan pada skala nilai perbandingan pada Tabel 2.3. Hasil perbandingan ini diolah dengan menggunakan *Expert Choice (EC) 11* untuk menentukan bobot

prioritas dari setiap parameter dengan batas *inconsistency* $\leq 0,1$. Adapun pakar dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Nama Responden Dalam Penelitian

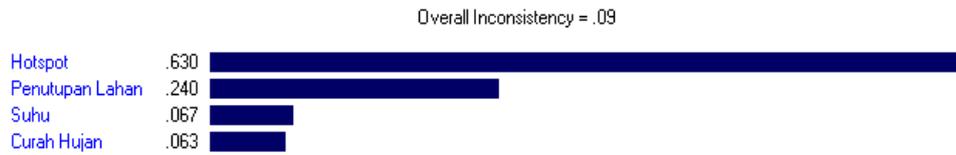
NO.	NAMA RESPONDEN	PROFESI
1	Prof. Dr. Halmar Halide, M.Sc	Guru Besar bidang Hidro-Meteorologi Jurusan Fisika Universitas Hasanuddin.
2	Dr. Paharuddin, M.Si	Dosen Geofisika Universitas Hasanuddin
3	Nur Hasanah, S.Si, M.Si	Dosen Geofisika Universitas Hasanuddin

Expert Choice adalah sebuah perangkat lunak yang bisa membantu pembuat keputusan memeriksa dan menyelesaikan masalah yang melibatkan beberapa kriteria evaluasi. Perangkat lunak ini menggunakan metodologi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memodelkan masalah keputusan dan mengevaluasi keinginan relatif alternatif. Berikut merupakan hasil uji Konsistensi dengan menggunakan EC.



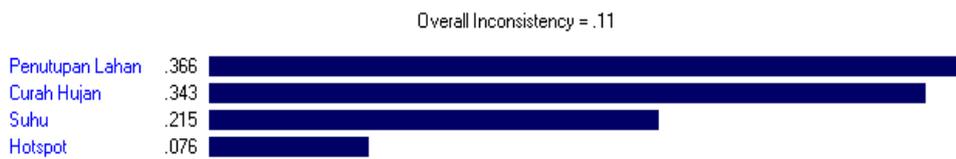
(a)

Synthesis with respect to: Goal: Menentukan Bobot Pengaruh Parameter Terhadap Kerawanan Kebakaran Hutan di Sumatera



(b)

Synthesis with respect to: Goal: Menentukan Bobot Pengaruh Parameter Terhadap Kebakaran Hutan di Sumatera



(c)

Gambar 4.6 Hasil Pembobotan Parameter dengan *Expert Choice*, (a) Expert

Responden 1, (b) Expert Responden 2, (c) Expert Responden 3

Berdasarkan ketentuan batasan nilai *Consistency Ratio* yakni $CR \leq 0.1$, maka hasil pembobotan yang dapat digunakan dalam penelitian ini yaitu hasil pembobotan pada Gambar 4(b) dengan nilai *inconsistency* $0.09 < 0.1$. Berikut merupakan Tabel bobot yang digunakan dalam menentukan nilai kerawanan kebakaran hutan di Sumatera.

Tabel 4.6 Bobot Setiap Parameter dalam Menentukan Nilai Kerawanan Kebakaran Hutan di Pulau Sumatera

NO.	PARAMETER	BOBOT
1	<i>Hotspot</i>	0.630
2	Tutupan Lahan	0.240

NO.	PARAMETER	BOBOT
3	Suhu	0.067
4	Curah Hujan	0.063

IV.3 Tahap Analisis

Peta hasil pemrosesan awal dari setiap parameter di *overlay* sehingga akan tampil peta baru yang menunjukkan wilayah dengan tingkat kerawanan berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan formula 3.4.

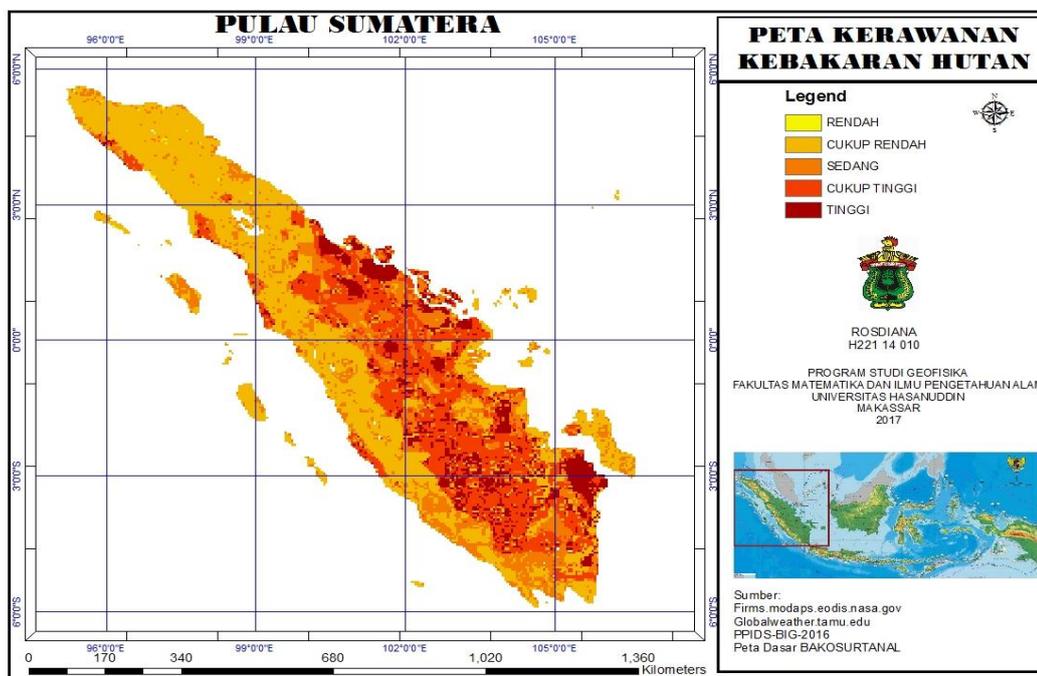
Dengan menggunakan nilai pembobotan yang diperoleh dengan menggunakan metode AHP, maka penentuan nilai kerawanan kebakaran hutan dapat diperoleh berdasarkan formula pada persamaan 3.4 berikut:

$$K = (0.063 * CH) + (0.067 * SPT) + (0.240 * PL) + (0.630 * H) \quad 4.1$$

Dimana K merupakan nilai kerawanan, CH merupakan Skor setiap klasifikasi Curah Hujan, SPT merupakan Skor setiap klasifikasi Suhu permukaan Tanah, PL merupakan Skor setiap klasifikasi Tutupan Lahan, dan H merupakan Skor setiap klasifikasi *Hotspot*. Dengan demikian, klasifikasi nilai kerawanan Hutan di Pulau Sumatera diperoleh seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Klasifikasi Kerawanan Kebakaran Hutan Di Pulau Sumatera

NO.	KLASIFIKASI	TINGKAT KERAWANAN	LUAS (%)
1	0.024-0.049	Rendah	0.40
2	0.050-0.124	Cukup Rendah	40.26
3	0.124-0.153	Sedang	26.06
4	0.153-0.174	Cukup Tinggi	17.02
5	0.174-0.65	Tinggi	16.26
TOTAL			100



Gambar 4.7 Peta Kerawanan Kebakaran Hutan Pulau Sumatera

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerawanan kebakaran Hutan, Pulau Sumatera dapat dikatakan cukup rawan dimana klasifikasi wilayah dengan nilai

kerawanan tinggi yaitu 16.26 %, klasifikasi cukup tinggi yaitu 17.02 %, klasifikasi kerawanan sedang 26.06 %. Sedangkan wilayah dengan tingkat kerawanan cukup rendah yaitu 40.26 %, dan wilayah dengan tingkat kerawanan rendah yaitu 0.40 %. Adapun analisis tingkat kerawanan di setiap Propinsi ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Di Beberapa Provinsi Pulau Sumatera

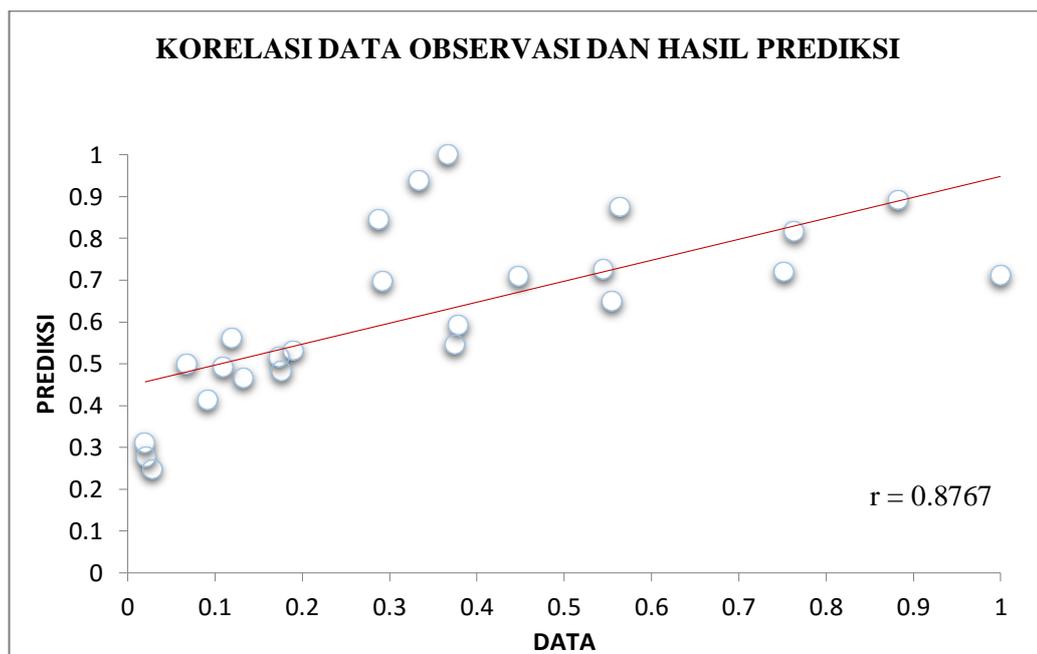
NO.	PROVINSI	KLASIFIKASI (%)					TOTAL (%)
		Rendah	Cukup Rendah	Sedang	Cukup Tinggi	Tinggi	
1	Bangka Belitung	0.01	1.51	0.80	0.04	-	2.36
2	Bengkulu	0.04	2.65	3.30	0.85	0.25	7.07
3	DI. Aceh	0.11	6.70	2.60	0.63	0.41	10.45
4	Jambi	0.01	2.97	2.60	2.92	2.79	11.29
5	Lampung	0.01	3.68	2.70	1.47	0.73	8.59
6	Riau	0.11	3.92	4.30	3.20	5.31	16.84
7	Sumatera Barat	0.03	5.20	3.30	0.77	0.29	9.59
8	Sumatera Selatan	-	5.84	2.50	5.87	5.89	20.1
9	Sumatera Utara	0.08	7.79	4.00	1.27	0.57	13.71
TOTAL		0.4	40.26	26.06	17.02	16.26	100

Hasil analisis menunjukkan bahwa Provinsi yang memiliki tingkat kerawanan yang tinggi yaitu provinsi Sumatera Selatan dengan Luas wilayah 5.89%. Tidak berbeda jauh dengan Provinsi Riau dengan yaitu 5.31 % dan Jambi dengan luas 2.79 %.

Sedangkan wilayah yang dapat dikatakan aman yaitu Provinsi Bangka Belitung yang secara umum memiliki nilai kerawanan yang cukup rendah.

IV.4 Validasi

Validasi model dilakukan untuk mengetahui kelayakan pada hasil analisis yang dilakukan. Dengan menggunakan data raster hasil analisis nilai kerawanan divalidasi dengan data kepadatan titik *Hotspot* tahun 2017. Hasil validasi dengan menggunakan Korelasi *Pearson Product Moment* yaitu 0.8767.



Gambar 4.8 Korelasi Hasil Analisis Kerawanan Kebakaran Hutan (Y) Dengan Kepadatan Titik Hotspot 2017 (X)

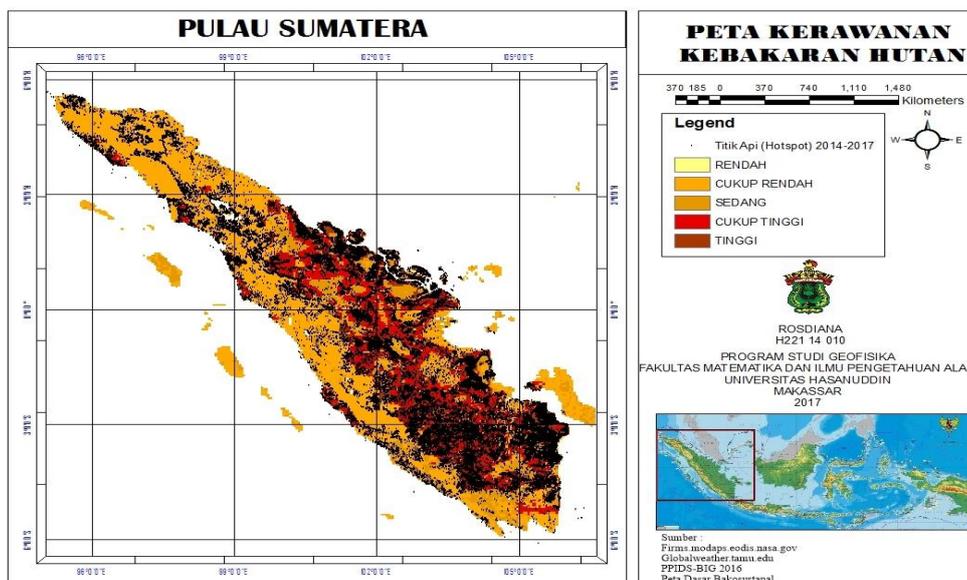
Hasil analisis ini menunjukkan bahwa data analisis nilai kerawanan ini cukup akurat untuk digunakan berdasarkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tabel Nilai Selang Koefisien Korelasi

NO.	SELANG KOEFISIEN KORELASI	KEKUATAN HUBUNGAN
1	0	Tidak Berkorelasi
2	$0.0 \leq r < 0.2$	Sangat Rendah
3	$0.2 \leq r < 0.4$	Rendah
4	$0.4 \leq r < 0.6$	Agak Rendah
5	$0.6 \leq r < 0.8$	Cukup
6	$0.8 \leq r < 0.99$	Tinggi
7	1	Sangat Tinggi

Sumber : Wilks, 2006 dalam Andika, 2017

Hal ini didukung dengan Gambar 4.9 dimana terlihat bahwa wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi terdapat banyak titik api (*Hotspot*).



Gambar 4.9 Peta Prediksi Kerawanan kebakaran dengan Titik Api (*Hotspot*) tahun 2014-2017

BAB V

PENUTUP

V.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Wilayah yang memiliki tingkat kerawanan kebakaran hutan yang tinggi berdasarkan analisa data Suhu, Curah Hujan, Tutupan Lahan, Kepadatan Titik *Hotspot* yaitu, **Provinsi Sumatera Selatan** dengan luas wilayah 5.89 %, **Riau** dengan luas 5.31 %, **Jambi** dengan luas 2.79 %, **Lampung** dengan luas wilayah 0.73 %, **Sumatera Utara** dengan Luas 0.57 %, **DI. Aceh** dengan luas 0.41 %, **Sumatera Barat** dengan luas 0.29 %, dan **Bengkulu** dengan luas 0.25 %.
2. Peta kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera menunjukkan tingkat kerawanan suatu wilayah dimana Wilayah dengan tingkat kerawanan Tertinggi yaitu **Provinsi Sumatera Selatan** dan wilayah dengan tingkat kerawanan terendah yaitu **Provinsi Bangka Belitung**.

V.2 SARAN

1. Sebaiknya dalam penelitian selanjutnya, jumlah Responden yang memiliki pengetahuan tentang kajian penelitian lebih banyak sehingga hasil analisis pembobotan parameter yang digunakan lebih akurat.
2. Sebaiknya dalam penelitian selanjutnya, parameter yang digunakan lebih banyak. Misalnya, pada aspek sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika. *Verifikasi Prediksi ENSO Musiman Model Dinamik Operasional IRI (International Research Institute)* Skripsi, Makassar: Universitas Hasanuddin, 2017.
- Andini, Nindya dkk., “Model Spasial Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan Di Kabupaten Rokan Hilir.” 2016.
- Amalina, Putri. *Pemetaan Kerawanan Kebakaran Hutan Di Taman Nasional Way Kambas*. Skripsi, Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan ITB, 2015.
- Arif, Samsu. *Model Geospasial Sistem Penunjang Keputusan (Geospatial Decision Support System) Manajemen Lahan Pangan*. Disertasi, Makassar: Universitas Hasanuddin, 2015.
- Darmanto, Eko dkk. “Penerapan Metode AHP (*Analythic Hierarchy Process*) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu.” *Jurnal Simetris Vol. 5 No. 1*, 2014: 77.
- Doktafia. 2016. *Sistem Informasi Geografis*. AK-011225.
- Endrawati. 2016. *Analisis Data Titik Panas (Hotspot) dan Areal Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2016*. Jakarta: Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan, Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- FWI. 2014. *Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode 2009-2013*. Bogor: *Forest Watch* Indonesia.
- FWI/GFW. 2001. *Keadaan Hutan Indonesia*. Bogor , Indonesia: *Forest Watch* Indonesia dan Washington D.C.: *Global Forest Watch*.
- Glauber, Ann Jeannette dkk. “Kerugian Dari Kebakaran Hutan Analisa Dampak Ekonomi dari Krisis Kebakaran Tahun 2015” 1. Jakarta: *The World Bank*. 2016.
- Halide, Halmar. 2016. *Kebakaran Lahan-Liar: Prediksi dan Verifikasi*. Makassar: CV. Menara Intan.
- Handayani, Wiwandari dan Iwan Rudiarto. 2012. “Dinamika Persebaran Penduduk Jawa Tengah: Perumusan Kebijakan Perwilayahan Dengan Metode Kernel Density.”2.
- Heryani, Rosma. 2014. *Analisis Kerawanan Banjir Berbasis Spasial Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) Kabupaten Maros*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar.
- Istiarini dan Sukanti. “Pengaruh Sertifikasi Guru Dan Motivasi Kerja Guru Terhadap Kinerja Guru SMA Negeri 1 Sentolo Kabupaten Kulon Progo Tahun 2012.” *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, Vol.X, No. 1*, 2012:101”
- Januarisky, Hanna Aditya. 2012. *Pola Sebaran Titik Panas (Hotspot) dan Keterkaitannya Dengan Perubahan Penggunaan Lahan (Studi Kasus : Provinsi Kalimantan Barat)*. Skripsi, Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Kadarsyah, 1998, *Sistem Pengambilan Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi Dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Edisi 1. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Kurniawan, Reski dkk. 2014. *Membuat Peta Persebaran Curah Hujan Menggunakan Metode Thiessen, IDW, dan Spline*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Lapan. 2016. *Informasi Titik Panas (Hotspot) kebakaran Hutan/Lahan*. Deputi Penginderaan Jauh-LAPAN.
- Mukmin, Sendi Akhmat Al dkk. 2016. Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island.” *ISSN: 2337-845X*. Volume 1: 226.
- Mulyono, Dedi. “Analisis Karakteristik Curah Hujan Di Wilayah Kabupaten Garut Selatan.” *Jurnal Konstruksi*, 2014:3.
- Ngatawi dan Ira Setyaningsih. “Analisis Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP).” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 10, No. 1 ISSN 1412-6869*, 2011:8-9.
- Pramudhita, Agung N.” Penggunaan Algoritma *Multi Criteria Decision Making* dengan Metode Topsis dalam Penempatan Karyawan.” *Jurnal EECCIS Vol. 9, No. 1, 2015*: 92.
- Rahardjo, Jani dkk., “Penerapan *Multi-criteria Decision Making* dalam Pengambilan Keputusan Sistem Perawatan”. *Jurnal Teknik Industri, Vol. 2 No. 1, 2000*:2.
- Ridwan, Muhammad. 2017. *Model Prediksi Kebakaran Hutan dan Lahan Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus di Pulau Kalimantan)*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Rumajomi, Hermanus B. 2006. *Kebakaran Hutan Di Indonesia dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Thesis, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sestri, Ellya. “Penilaian Kinerja Dosen Dengan Menggunakan Metode Menggunakan Metode AHP. *Liquidity Vol. 2, No. 1, 2013*:104.
- Setyawan, Dydik dkk. 2015. *Pemodelan Spasial Arah Penyebaran Kebakaran Hutan Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Di Taman Nasional Baluran Kabupaten Situbondo Propinsi Jawa Timur Bulan Oktober Tahun 2014*. Skripsi, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Siregar, Indra Januar. 2010. *Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan Di Kalimantan Barat Terhadap Kualitas Udara Di Kota Pontianak*. Skripsi, Depok: Universitas Indonesia.
- Soelistijadi, Dewi Handayani U.N.R dan Sunardi. “Pemanfaatan Analisis Spasial Untuk Pengolahan Data Spasial.” *Teknologi Informasi Dinamik Volume X, No. 21 ISSN: 0854-9524, 2005*: 110.
- Solle, Muchtar Salam. Model Zonasi Kerentanan Tanah Longsor Daerah Aliran Sungai Jeneberang. Disertasi, Makassar:Universitas Hasanuddin.
- Sukmawati, Aprilia. 2006. *Hubungan antara Curah Hujan Dengan Titik Panas (Hotspot) Sebagai Indikator Terjadinya Kebakaran Hutan dan Lahan Di Kabupaten Pontianak Propinsi Kalimantan Barat*. Skripsi, Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Suryaningtyas, Toto.2005. *“Tidak Semudah Mengayunkan Kapak di Tangan.* Kompas, 5 Maret 2005.
- Tacconi, Luca. 2003. *Kebakaran Hutan Di Indonesia: Penyebab, Biaya, dan Impikasi Kebijakan.* Bogor: Center For International Forestry Research (CIFOR).
- Tubulele, Popi. 2014. *“Kebakaran Hutan Di Indonesia dan Proses Penegakan Hukumnya Sebagai Komitmen dalam Mengatasi Dampak Perubahan Iklim”* 2.

L
A
M
P
I
R
A
N

LAMPIRAN 1
KUISIONER AHP

KUISIONER PENELITIAN

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*) BERBASIS
GEOSPASIAL**

(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)

Nama Responden :

Alamat :

Profesi/Keahlian :

OLEH :

ROSDIANA

H221 14 010



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

PENGANTAR

Peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dalam skala besar terjadi tahun 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 dan 2015. Peristiwa kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 yang kembali mengancam Indonesia, khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua telah menyebabkan 80% wilayah Sumatera dan Kalimantan tertutup asap pekat (Endrawati, 2016). Kebakaran lahan dan hutan yang terjadi di beberapa kota di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa daerah ini memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, akan dilakukan Analisis Risiko Kebakaran Hutan Menggunakan Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) Berbasis Geospasial. Metode MCDM yang digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria yang digunakan yakni, Curah Hujan, Suhu Permukaan Tanah, Kepadatan *Hotspot* (Titik api), dan Penutupan Lahan.

TUJUAN

Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui bobot dari setiap parameter yang mempengaruhi kerawanan wilayah terhadap kebakaran hutan di Pulau Sumatera. Adapun nilainya dengan menggunakan skala nilai kepentingan yang disarankan Saaty (1983) berikut ini.

Skala	Intensitas Kepentingan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B

Skala	Intensitas Kepentingan
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

CARA PENGISIAN

Variabel pada perbandingan berpasangan berikut diisi dengan tanda centang dengan membandingkan kriteria A dengan Kriteria B sesuai tingkat kepentingan 1-9. Pemberian bobot didasarkan seberapa besar pengaruh kelas tersebut terhadap tingkat kerawanan kebakaran.

Contoh :

Perbandingan berpasangan penentuan bobot parameter kerawanan kebakaran

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B									Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
								✓									Suhu		
Curah Hujan								✓									Penutupan Lahan		
									✓								<i>Hotspot</i>		

Bila Kriteria A lebih penting dari Kriteria B, misalnya anda memberi tanda ✓ pada angka 3, maka pada contoh ini Curah Hujan **sedikit lebih penting** dibanding Suhu sebagai penyebab kerawanan kebakaran. Begitupula pada contoh perbandingan Curah Hujan dan Penutupan Lahan.

Akan tetapi jika anda merasa kriteria B sama penting dengan kriteria A, maka pengisian kolomnya di kolom tengah, angka 1 berarti *Hotspot sama pentingnya* dengan dengan Curah Hujan sebagai penyebab kerawanan kebakaran.

PERTANYAAN

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Kepadatan *Hotspot* (titik Api), Suhu Permukaan Tanah, Curah Hujan, Penutupan Lahan. Setiap parameter yang digunakan berpengaruh terhadap terjadinya kebakaran hutan.

Menurut Ibu/Bapak perbandingan keempat parameter tersebut, manakah yang lebih berpengaruh terhadap kerawanan kebakaran hutan ?

1. Curah Hujan

Curah hujan di Pulau Sumatera dominan diklasifikasikan sebagai curah kelas sedang yakni berkisar antara 2500-3000 mm/tahun. Data yang digunakan merupakan rata-rata total Curah Hujan Tahunan selama 10 tahun (2005-2015). Berikut tabel klasifikasi Curah Hujan di Pulau Sumatera.

Tabel 1 Tabel Curah Hujan Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS (%)
CURAH HUJAN (mm/tahun)	<2000 (Rendah)	6	6,90
	2000-2500 (Cukup Rendah)	5	29,47
	2500-3000 (Sedang)	4	36,55
	3000-3500 (Cukup Tinggi)	3	16,37
	3500-4000 (Tinggi)	2	6,71
	>4000 (Sangat Tinggi)	1	4,00
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter Curah Hujan ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B										Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A										Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
																					Suhu
Curah Hujan																					Penutupan Lahan
																					Hotspot

2. Suhu Permukaan

Berdasarkan data rata-rata Suhu Tahunan yakni tahun 2005-2015, Pulau Sumatera di klasifikasikan sebagai wilayah dengan kelas sedang. Berikut tabel klasifikasi Suhu di Pulau Sumatera.

Tabel 2 Suhu Permukaan Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS (%)
SUHU (⁰ C)	<25 (Rendah)	1	15.32
	25 – 30 (Sedang)	2	80.65
	>30 (Tinggi)	3	4.03
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter Suhu Permukaan ?

Kriteria	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B					Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A					Kriteria B						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2		3	4	5	6	7	8
A																	
Suhu																	

Penutupan
Lahan
Hotspot

3. *Hotspot*

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kebakaran cukup tinggi. Analisis kepadatan titik *Hotspot* menggunakan data *Hotspot* 2005-2015. Berikut tabel klasifikasi Suhu di Pulau Sumatera.

Tabel 3 Kepadatan *Hotspot* di Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Titik Api (<i>Hotspot</i>)	0-5981 (Rendah)	1	70.00
	5981-42914 (Cukup Rendah)	2	14.29
	42914-79847 (Sedang)	3	7.62
	79847-116780 (Padat)	4	5.71
	116780-153713 (Cukup Padat)	5	1.90
	153713-190646 (Sangat Padat)	6	0.48
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter *Hotspot* ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B										Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Hotspot</i>																				Penutupan Lahan

4. Penutupan Lahan

Tutupan lahan di Pulau Sumatera dibagi menjadi kelas Hutan Tanaman, Lahan Terbuka, Perkebunan, Permukiman/Lahan Serbaguna, Petambangan, Sawah, Semak belukar, dan Hutan Lahan Kering. Klasifikasi Tutupan Lahan di Pulau Sumatera terdapat pada Tabel 4.

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Tutupan Lahan	Permukiman/Lahan Serbaguna	7	38.79
	Lahan Terbuka	1	17.88
	Semak Belukar	6	16.31
	Perkebunan	5	14.24
	Sawah	1	10.18
	Hutan Lahan Kering	4	2.56
	Pertambangan	2	0.03
	Hutan Tanaman	7	0.01
TOTAL			100

Terimakasih Atas Partisipasinya

LAMPIRAN 2

HASIL KUISIONER

EXPERT 1

KUISIONER PENELITIAN

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*) BERBASIS
GEOSPASIAL**

(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)

Nama Responden : Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc

Alamat :

Profesi/Keahlian : Guru Besar bidang Hidro-Meteorologi Jurusan

Fisika Universitas Hasanuddin

OLEH :

ROSDIANA

H221 14 010



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

PENGANTAR

Peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dalam skala besar terjadi tahun 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 dan 2015. Peristiwa kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 yang kembali mengancam Indonesia, khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua telah menyebabkan 80% wilayah Sumatera dan Kalimantan tertutup asap pekat (Endrawati, 2016). Kebakaran lahan dan hutan yang terjadi di beberapa kota di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa daerah ini memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, akan dilakukan Analisis Risiko Kebakaran Hutan Menggunakan Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) Berbasis Geospasial. Metode MCDM yang digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria yang digunakan yakni, Curah Hujan, Suhu Permukaan Tanah, Kepadatan *Hotspot* (Titik api), dan Penutupan Lahan.

TUJUAN

Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui bobot dari setiap parameter yang mempengaruhi kerawanan wilayah terhadap kebakaran hutan di Pulau Sumatera. Adapun nilainya dengan menggunakan skala nilai kepentingan yang disarankan Saaty (1983) berikut ini.

Skala	Intensitas Kepentingan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B

Skala	Intensitas Kepentingan
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

CARA PENGISIAN

Variabel pada perbandingan berpasangan berikut diisi dengan tanda centang dengan membandingkan kriteria A dengan Kriteria B sesuai tingkat kepentingan 1-9. Pemberian bobot didasarkan seberapa besar pengaruh kelas tersebut terhadap tingkat kerawanan kebakaran.

Contoh :

Perbandingan berpasangan penentuan bobot parameter kerawanan kebakaran

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B									Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
								✓									Suhu		
Curah Hujan							✓										Penutupan Lahan		
									✓								<i>Hotspot</i>		

Bila Kriteria A lebih penting dari Kriteria B, misalnya anda memberi tanda ✓ pada angka 3, maka pada contoh ini Curah Hujan **sedikit lebih penting** dibanding Suhu sebagai penyebab kerawanan kebakaran. Begitupula pada contoh perbandingan Curah Hujan dan Penutupan Lahan.

Akan tetapi jika anda merasa kriteria B sama penting dengan kriteria A, maka pengisian kolomnya di kolom tengah, angka 1 berarti *Hotspot sama pentingnya* dengan dengan Curah Hujan sebagai penyebab kerawanan kebakaran.

PERTANYAAN

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Kepadatan *Hotspot* (titik Api), Suhu Permukaan Tanah, Curah Hujan, Penutupan Lahan. Setiap parameter yang digunakan berpengaruh terhadap terjadinya kebakaran hutan.

Menurut Ibu/Bapak perbandingan keempat parameter tersebut, makakah yang lebih berpengaruh terhadap kerawanan kebakaran hutan ?

1. Curah Hujan

Curah hujan di Pulau Sumatera dominan diklasifikasikan sebagai curah kelas sedang yakni berkisar antara 2500-3000 mm/tahun. Data yang digunakan merupakan rata-rata total Curah Hujan Tahunan selama 10 tahun (2005-2015). Berikut tabel klasifikasi Curah Hujan di Pulau Sumatera.

3. *Hotspot*

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kebakaran cukup tinggi. Analisis kepadatan titik *Hotspot* menggunakan data *Hotspot* 2005-2015. Berikut tabel klasifikasi Suhu di Pulau Sumatera.

Tabel 3 Kepadatan *Hotspot* di Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Titik Api (<i>Hotspot</i>)	0-5981 (Rendah)	1	70.00
	5981-42914 (Cukup Rendah)	2	14.29
	42914-79847 (Sedang)	3	7.62
	79847-116780 (Padat)	4	5.71
	116780-153713 (Cukup Padat)	5	1.90
	153713-190646 (Sangat Padat)	6	0.48
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter *Hotspot* ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B									Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Hotspot</i>					✓													Penutupan Lahan	

4. Penutupan Lahan

Tutupan lahan di Pulau Sumatera dibagi menjadi kelas Hutan Tanaman, Lahan Terbuka, Perkebunan, Permukiman/Lahan Serbaguna, Petambangan, Sawah, Semak belukar, dan Hutan Lahan Kering. Klasifikasi Tutupan Lahan di Pulau Sumatera terdapat pada Tabel 4.

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Tutupan Lahan	Permukiman/Lahan Serbaguna	7	38.79
	Lahan Terbuka	1	17.88
	Semak Belukar	6	16.31
	Perkebunan	5	14.24
	Sawah	1	10.18
	Hutan Lahan Kering	4	2.56
	Pertambangan	2	0.03
	Hutan Tanaman	7	0.01
TOTAL			100

Terimakasih Atas Partisipasinya

LAMPIRAN 3

HASIL KUISIONER

EXPERT 2

KUISIONER PENELITIAN

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*) BERBASIS
GEOSPASIAL**

(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)

Nama Responden : Dr. Paharuddin, M.Si

Alamat :

Profesi/Keahlian : Dosen Geofisika Universitas Hasanuddin

OLEH :

ROSDIANA

H221 14 010



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

PENGANTAR

Peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dalam skala besar terjadi tahun 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 dan 2015. Peristiwa kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 yang kembali mengancam Indonesia, khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua telah menyebabkan 80% wilayah Sumatera dan Kalimantan tertutup asap pekat (Endrawati, 2016). Kebakaran lahan dan hutan yang terjadi di beberapa kota di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa daerah ini memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, akan dilakukan Analisis Risiko Kebakaran Hutan Menggunakan Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) Berbasis Geospasial. Metode MCDM yang digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria yang digunakan yakni, Curah Hujan, Suhu Permukaan Tanah, Kepadatan *Hotspot* (Titik api), dan Penutupan Lahan.

TUJUAN

Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui bobot dari setiap parameter yang mempengaruhi kerawanan wilayah terhadap kebakaran hutan di Pulau Sumatera. Adapun nilainya dengan menggunakan skala nilai kepentingan yang disarankan Saaty (1983) berikut ini.

Skala	Intensitas Kepentingan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B

Skala	Intensitas Kepentingan
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

CARA PENGISIAN

Variabel pada perbandingan berpasangan berikut diisi dengan tanda centang dengan membandingkan kriteria A dengan Kriteria B sesuai tingkat kepentingan 1-9. Pemberian bobot didasarkan seberapa besar pengaruh kelas tersebut terhadap tingkat kerawanan kebakaran.

Contoh :

Perbandingan berpasangan penentuan bobot parameter kerawanan kebakaran

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B									Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
								✓									Suhu		
Curah Hujan								✓									Penutupan Lahan		
									✓								<i>Hotspot</i>		

Bila Kriteria A lebih penting dari Kriteria B, misalnya anda memberi tanda ✓ pada angka 3, maka pada contoh ini Curah Hujan **sedikit lebih penting** dibanding Suhu sebagai penyebab kerawanan kebakaran. Begitupula pada contoh perbandingan Curah Hujan dan Penutupan Lahan.

Akan tetapi jika anda merasa kriteria B sama penting dengan kriteria A, maka pengisian kolomnya di kolom tengah, angka 1 berarti *Hotspot sama pentingnya* dengan dengan Curah Hujan sebagai penyebab kerawanan kebakaran.

PERTANYAAN

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Kepadatan *Hotspot* (titik Api), Suhu Permukaan Tanah, Curah Hujan, Penutupan Lahan. Setiap parameter yang digunakan berpengaruh terhadap terjadinya kebakaran hutan.

Menurut Ibu/Bapak perbandingan keempat parameter tersebut, makakah yang lebih berpengaruh terhadap kerawanan kebakaran hutan ?

1. Curah Hujan

Curah hujan di Pulau Sumatera dominan diklasifikasikan sebagai curah kelas sedang yakni berkisar antara 2500-3000 mm/tahun. Data yang digunakan merupakan rata-rata total Curah Hujan Tahunan selama 10 tahun (2005-2015). Berikut tabel klasifikasi Curah Hujan di Pulau Sumatera.

Tabel 1 Tabel Curah Hujan Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS (%)
CURAH HUJAN (mm/tahun)	<2000 (Rendah)	6	6,90
	2000-2500 (Cukup Rendah)	5	29,47
	2500-3000 (Sedang)	4	36,55
	3000-3500 (Cukup Tinggi)	3	16,37
	3500-4000 (Tinggi)	2	6,71
	>4000 (Sangat Tinggi)	1	4,00
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter Curah Hujan ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B										Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A										Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
									✓									Suhu			
Curah Hujan													✓					Penutupan Lahan			
																✓		Hotspot			

2. Suhu Permukaan

Berdasarkan data rata-rata Suhu Tahunan yakni tahun 2005-2015, Pulau Sumatera di klasifikasikan sebagai wilayah dengan kelas sedang. Berikut tabel klasifikasi Suhu di Pulau Sumatera.

Tabel 2 Suhu Permukaan Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS (%)
SUHU (°C)	<25 (Rendah)	1	15.32
	25 – 30 (Sedang)	2	80.65
	>30 (Tinggi)	3	4.03
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter Suhu Permukaan ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B										Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Suhu														✓				Penutupan Lahan		
														✓				Hotspot		

3. *Hotspot*

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kebakaran cukup tinggi. Analisis kepadatan titik *Hotspot* menggunakan data *Hotspot* 2005-2015.

Berikut tabel klasifikasi Suhu di Pulau Sumatera.

Tabel 3 Kepadatan *Hotspot* di Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Titik Api (<i>Hotspot</i>)	0-5981 (Rendah)	1	70.00
	5981-42914 (Cukup Rendah)	2	14.29
	42914-79847 (Sedang)	3	7.62
	79847-116780 (Padat)	4	5.71
	116780-153713 (Cukup Padat)	5	1.90
	153713-190646 (Sangat Padat)	6	0.48
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter *Hotspot* ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B									Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Hotspot</i>					✓													Penutupan Lahan	

4. Penutupan Lahan

Tutupan lahan di Pulau Sumatera dibagi menjadi kelas Hutan Tanaman, Lahan Terbuka, Perkebunan, Permukiman/Lahan Serbaguna, Petambangan, Sawah, Semak belukar, dan Hutan Lahan Kering. Klasifikasi Tutupan Lahan di Pulau Sumatera terdapat pada Tabel 4.

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Tutupan Lahan	Permukiman/Lahan Serbaguna	7	38.79
	Lahan Terbuka	1	17.88
	Semak Belukar	6	16.31
	Perkebunan	5	14.24
	Sawah	1	10.18
	Hutan Lahan Kering	4	2.56
	Pertambangan	2	0.03
	Hutan Tanaman	7	0.01
TOTAL			100

Terimakasih Atas Partisipasinya

LAMPIRAN 4

HASIL KUISIONER

EXPERT 3

KUISIONER PENELITIAN

**ANALISIS KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN
METODE MCDM (*MULTI CRITERIA DECISION MAKING*) BERBASIS
GEOSPASIAL**

(STUDI KASUS : PULAU SUMATERA)

Nama Responden : Nur Hasanah, S.Si, M.Si

Alamat :

Profesi/Keahlian : Dosen Geofisika Universitas Hasanuddin

OLEH :

ROSDIANA

H221 14 010



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

PENGANTAR

Peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dalam skala besar terjadi tahun 1982-1983, 1991, 1994, 1997-1998, 2006 dan 2015. Peristiwa kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 yang kembali mengancam Indonesia, khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua telah menyebabkan 80% wilayah Sumatera dan Kalimantan tertutup asap pekat (Endrawati, 2016). Kebakaran lahan dan hutan yang terjadi di beberapa kota di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa daerah ini memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, akan dilakukan Analisis Risiko Kebakaran Hutan Menggunakan Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) Berbasis Geospasial. Metode MCDM yang digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria yang digunakan yakni, Curah Hujan, Suhu Permukaan Tanah, Kepadatan *Hotspot* (Titik api), dan Penutupan Lahan.

TUJUAN

Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui bobot dari setiap parameter yang mempengaruhi kerawanan wilayah terhadap kebakaran hutan di Pulau Sumatera. Adapun nilainya dengan menggunakan skala nilai kepentingan yang disarankan Saaty (1983) berikut ini.

Skala	Intensitas Kepentingan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B

Skala	Intensitas Kepentingan
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

CARA PENGISIAN

Variabel pada perbandingan berpasangan berikut diisi dengan tanda centang dengan membandingkan kriteria A dengan Kriteria B sesuai tingkat kepentingan 1-9. Pemberian bobot didasarkan seberapa besar pengaruh kelas tersebut terhadap tingkat kerawanan kebakaran.

Contoh :

Perbandingan berpasangan penentuan bobot parameter kerawanan kebakaran

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B									Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A									Kriteria B
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
								✓									Suhu		
Curah Hujan								✓									Penutupan Lahan		
									✓								<i>Hotspot</i>		

Bila Kriteria A lebih penting dari Kriteria B, misalnya anda memberi tanda ✓ pada angka 3, maka pada contoh ini Curah Hujan **sedikit lebih penting** dibanding Suhu sebagai penyebab kerawanan kebakaran. Begitupula pada contoh perbandingan Curah Hujan dan Penutupan Lahan.

Akan tetapi jika anda merasa kriteria B sama penting dengan kriteria A, maka pengisian kolomnya di kolom tengah, angka 1 berarti *Hotspot sama pentingnya* dengan dengan Curah Hujan sebagai penyebab kerawanan kebakaran.

PERTANYAAN

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Kepadatan *Hotspot* (titik Api), Suhu Permukaan Tanah, Curah Hujan, Penutupan Lahan. Setiap parameter yang digunakan berpengaruh terhadap terjadinya kebakaran hutan.

Menurut Ibu/Bapak perbandingan keempat parameter tersebut, manakah yang lebih berpengaruh terhadap kerawanan kebakaran hutan ?

1. Curah Hujan

Curah hujan di Pulau Sumatera dominan diklasifikasikan sebagai curah kelas sedang yakni berkisar antara 2500-3000 mm/tahun. Data yang digunakan merupakan rata-rata total Curah Hujan Tahunan selama 10 tahun (2005-2015). Berikut tabel klasifikasi Curah Hujan di Pulau Sumatera.

3. Hotspot

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kebakaran cukup tinggi. Analisis kepadatan titik *Hotspot* menggunakan data *Hotspot* 2005-2015. Berikut tabel klasifikasi Suhu di Pulau Sumatera.

Tabel 3 Kepadatan *Hotspot* di Pulau Sumatera

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Titik Api (<i>Hotspot</i>)	0-5981 (Rendah)	1	70.00
	5981-42914 (Cukup Rendah)	2	14.29
	42914-79847 (Sedang)	3	7.62
	79847-116780 (Padat)	4	5.71
	116780-153713 (Cukup Padat)	5	1.90
	153713-190646 (Sangat Padat)	6	0.48
TOTAL			100

Menurut Bapak/Ibu bagaimana urutan prioritas setiap parameter terhadap kerawanan kebakaran hutan di Pulau Sumatera jika dibandingkan dengan parameter *Hotspot* ?

Kriteria A	Diisi bila kriteria A lebih penting dibanding kriteria B					Diisi bila kriteria B lebih penting dibanding kriteria A					Kriteria B							
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2		3	4	5	6	7	8	9
<i>Hotspot</i>																		Penutupan Lahan

4. Penutupan Lahan

Tutupan lahan di Pulau Sumatera dibagi menjadi kelas Hutan Tanaman, Lahan Terbuka, Perkebunan, Permukiman/Lahan Serbaguna, Petambangan, Sawah, Semak belukar, dan Hutan Lahan Kering. Klasifikasi Tutupan Lahan di Pulau Sumatera terdapat pada Tabel 4.

VARIABEL	KLASIFIKASI	SKOR	LUAS(%)
Tutupan Lahan	Permukiman/Lahan Serbaguna	7	38.79
	Lahan Terbuka	1	17.88
	Semak Belukar	6	16.31
	Perkebunan	5	14.24
	Sawah	1	10.18
	Hutan Lahan Kering	4	2.56
	Pertambangan	2	0.03
	Hutan Tanaman	7	0.01
TOTAL			100

Terimakasih Atas Partisipasinya

LAMPIRAN 5

MATRIKS PERBANDINGAN

HASIL PENILAIAN EXPERT 1, 2, 3

DATA HASIL PENILAIAN RESPONDEN

1. EXPERT 1

Matriks Berpasangan				
Kriteria	Hotspot	Penutupan Lahan	Curah Hujan	Suhu
Hotspot	1.00	5.00	0.14	0.25
Penutupan Lahan	0.20	1.00	0.14	0.11
Curah Hujan	7.00	7.00	1.00	7.00
Suhu	4.00	9.00	0.14	1.00

2. EXPERT 2

Matriks Berpasangan				
Kriteria	Hotspot	Penutupan Lahan	Curah Hujan	Suhu
Hotspot	1.00	5.00	7.00	6.00
Penutupan Lahan	0.20	1.00	5.00	5.00
Curah Hujan	0.14	0.20	1.00	1.00
Suhu	0.17	0.20	1.00	1.00

3. EXPERT 3

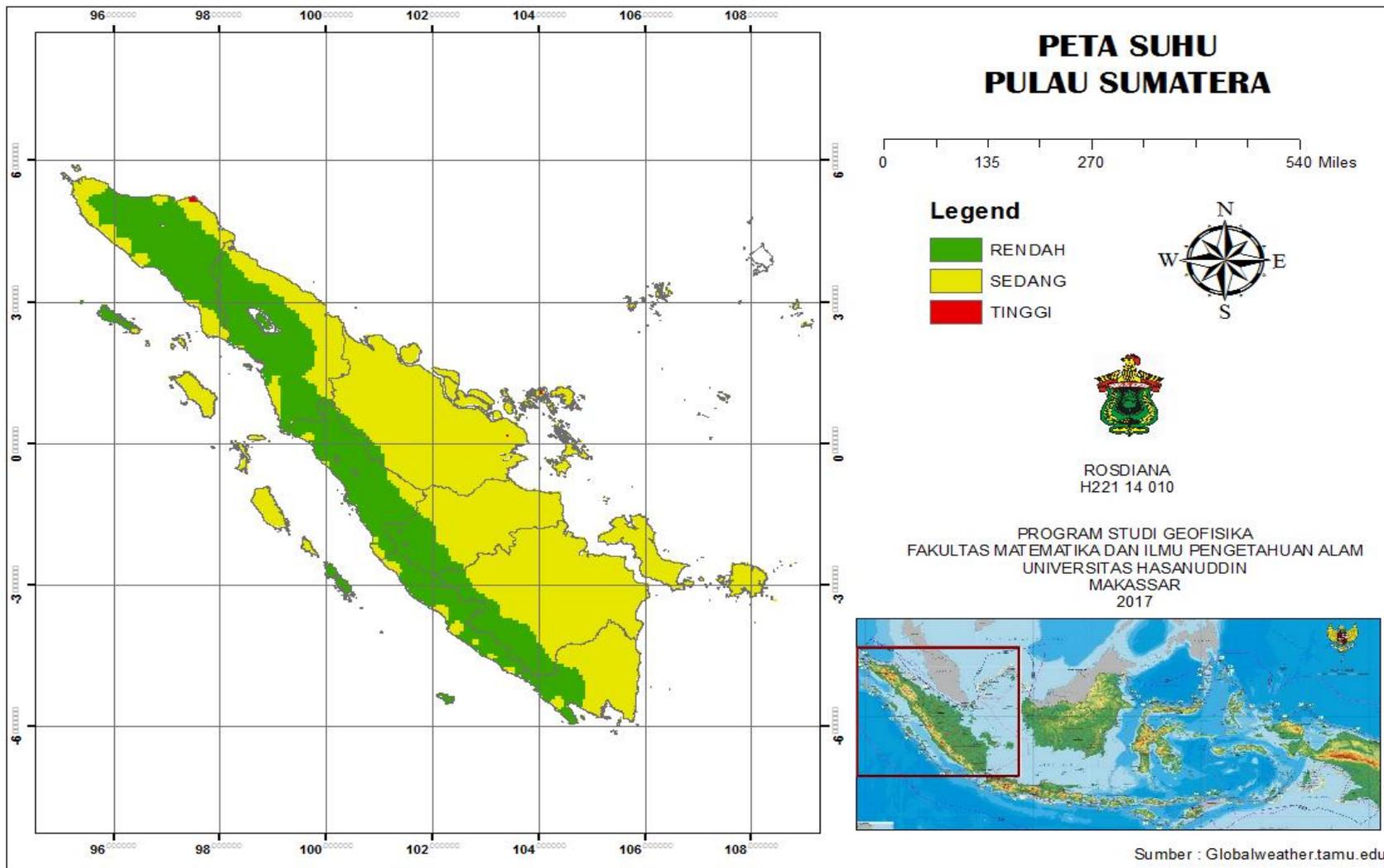
Matriks Berpasangan				
Kriteria	Hotspot	Penutupan Lahan	Curah Hujan	Suhu

		LAHAN	HUJAN	
HOTSPOT	1.00	0.25	0.20	0.33
PENUTUPAN LAHAN	4.00	1.00	2.00	1.00
CURAH HUJAN	5.00	0.50	1.00	3.00
SUHU	3.00	1.00	1.00	1.00

LAMPIRAN 6

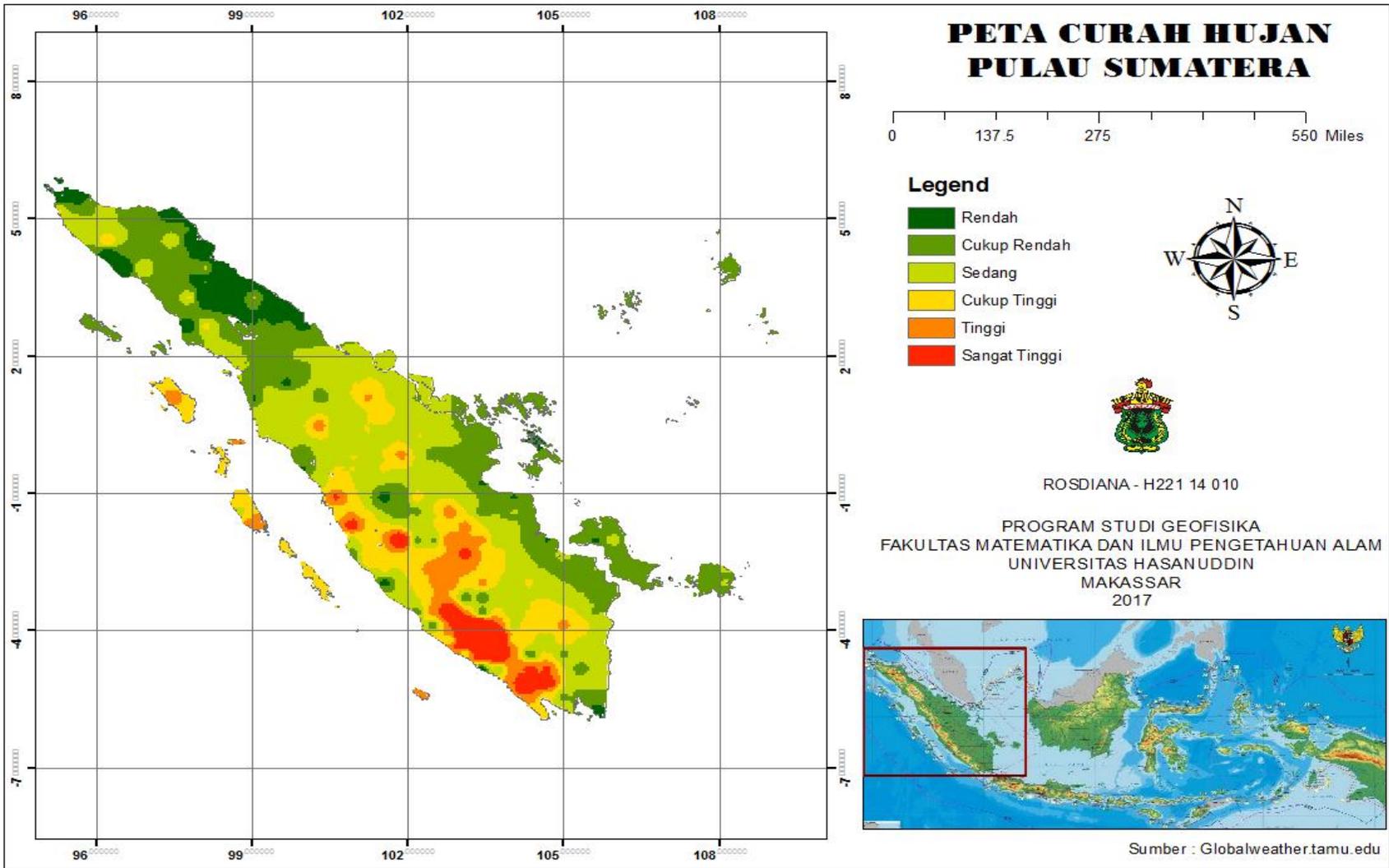
PETA SUHU

PERMUKAAN TANAH



LAMPIRAN 7

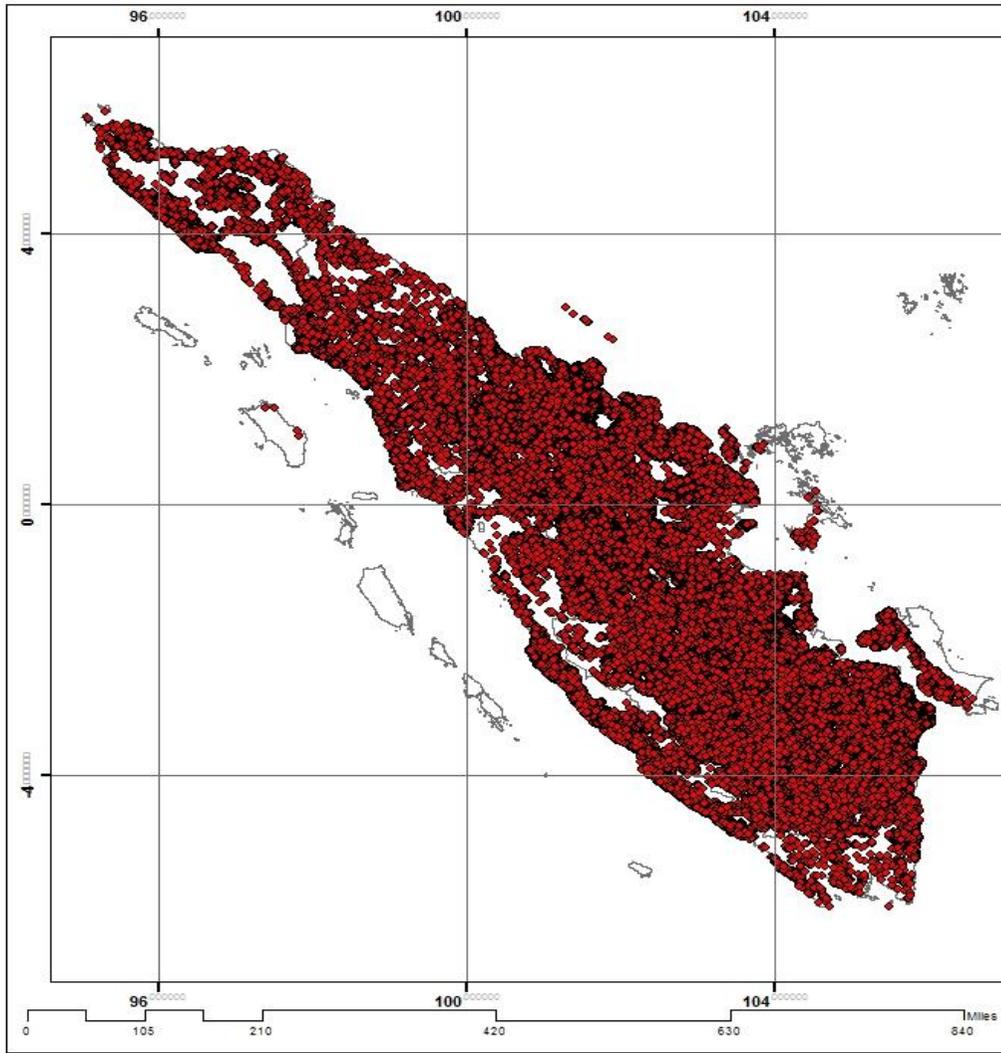
PETA CURAH HUJAN



LAMPIRAN 8

PETA PERSEBARAN

TITIK *HOTSPOT*



**PETA PERSEBARAN TITIK HOTSPOT
PULAU SUMATERA**



Legend

◆ TITIK HOTSPOT 10 TAHUN



ROSDIANA
H221 14 010

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017

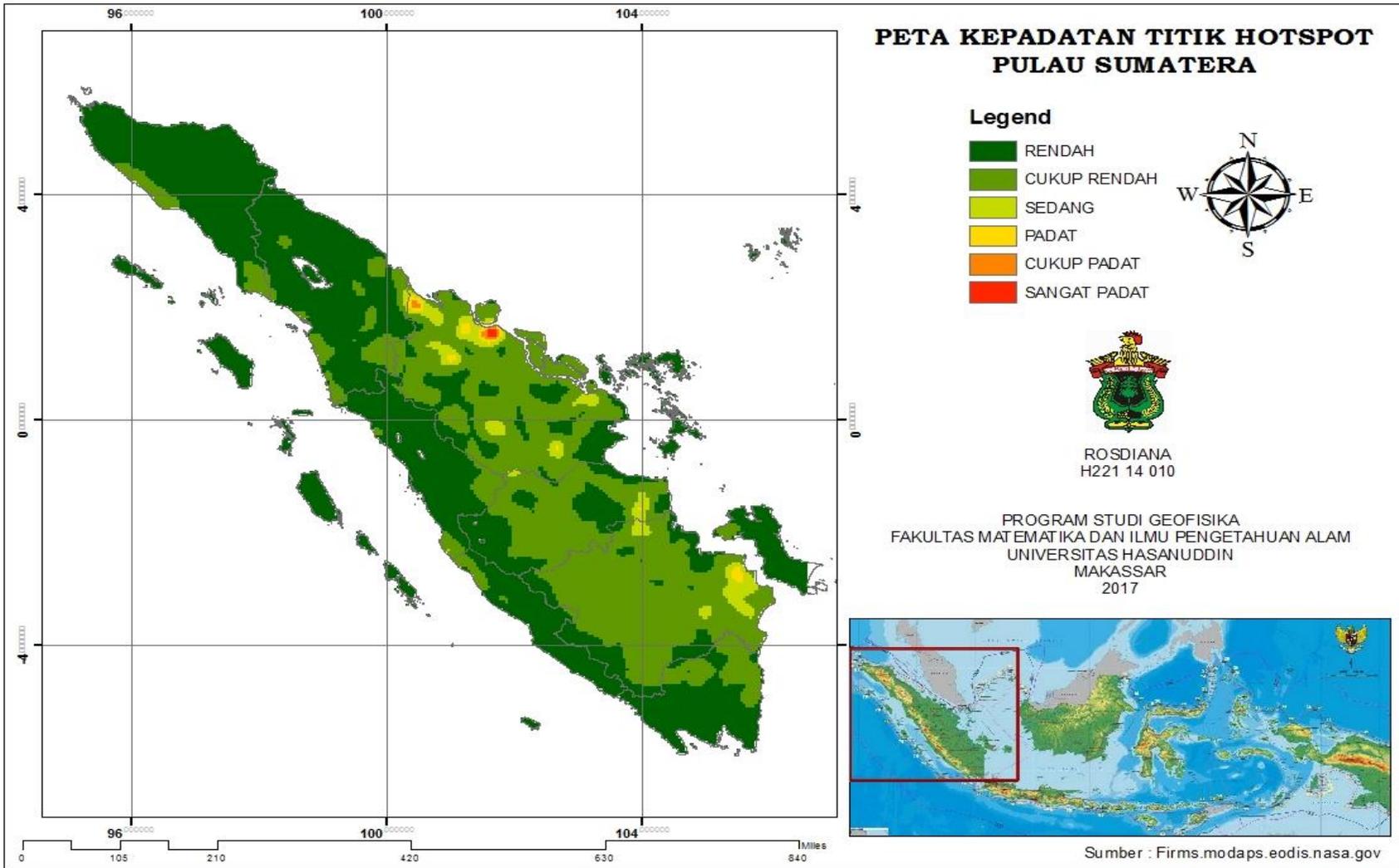


Sumber : Firms.modaps.eodis.nasa.gov

LAMPIRAN 9

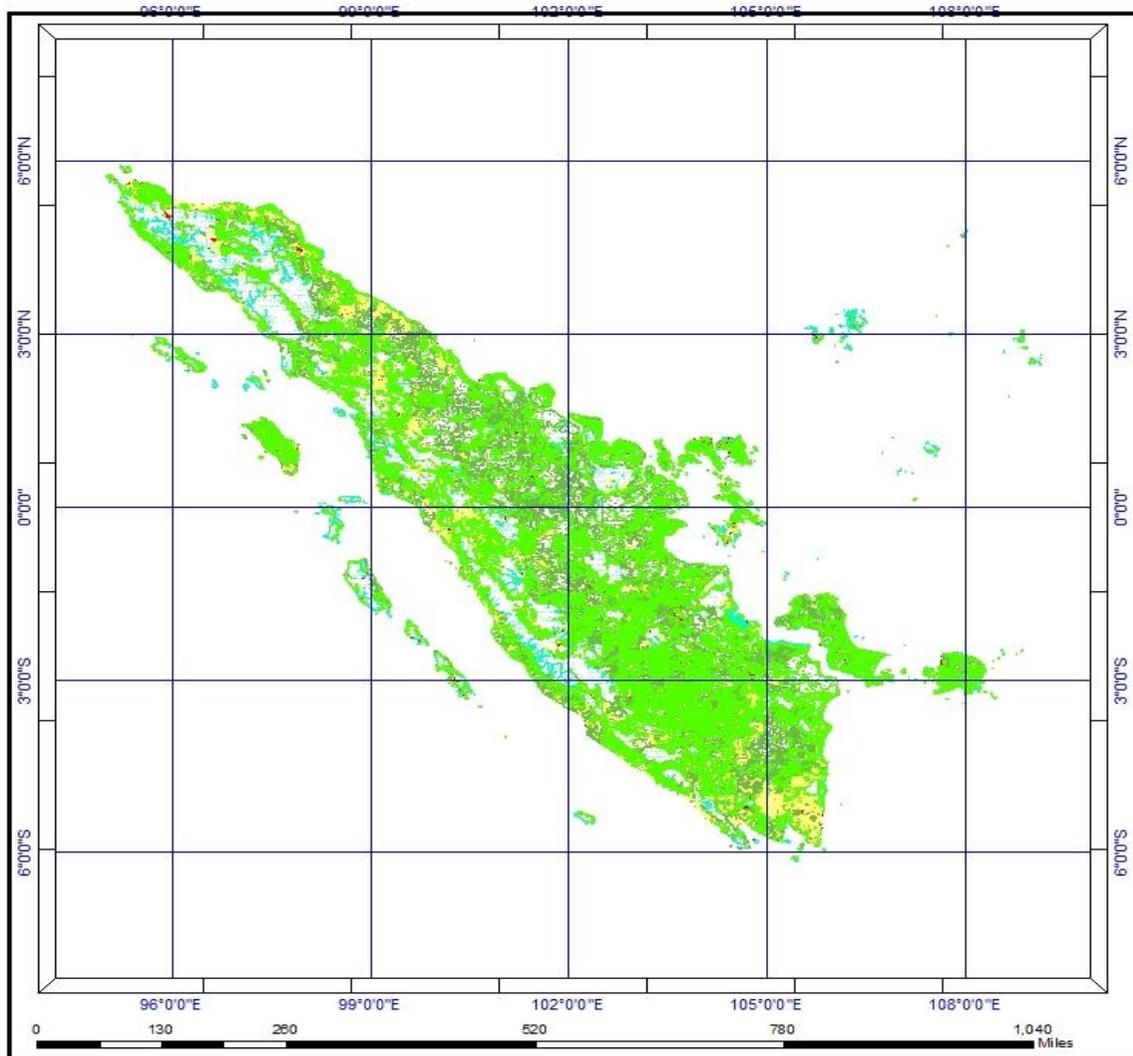
PETA KEPADATAN

TITIK *HOTSPOT*



LAMPIRAN 10

PETA TUTUPAN LAHAN



PETA TUTUPAN LAHAN PULAU SUMATERA

Legend

-  Lahan Terbuka dan Sawah
-  Pertambangan
-  Hutan Lahan Kering
-  Perkebunan/Kebun
-  Semak Belukar
-  Pemukiman/Lahan Serbaguna dan Hutan Tanaman



ROSDIANA
H221 14 010

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017



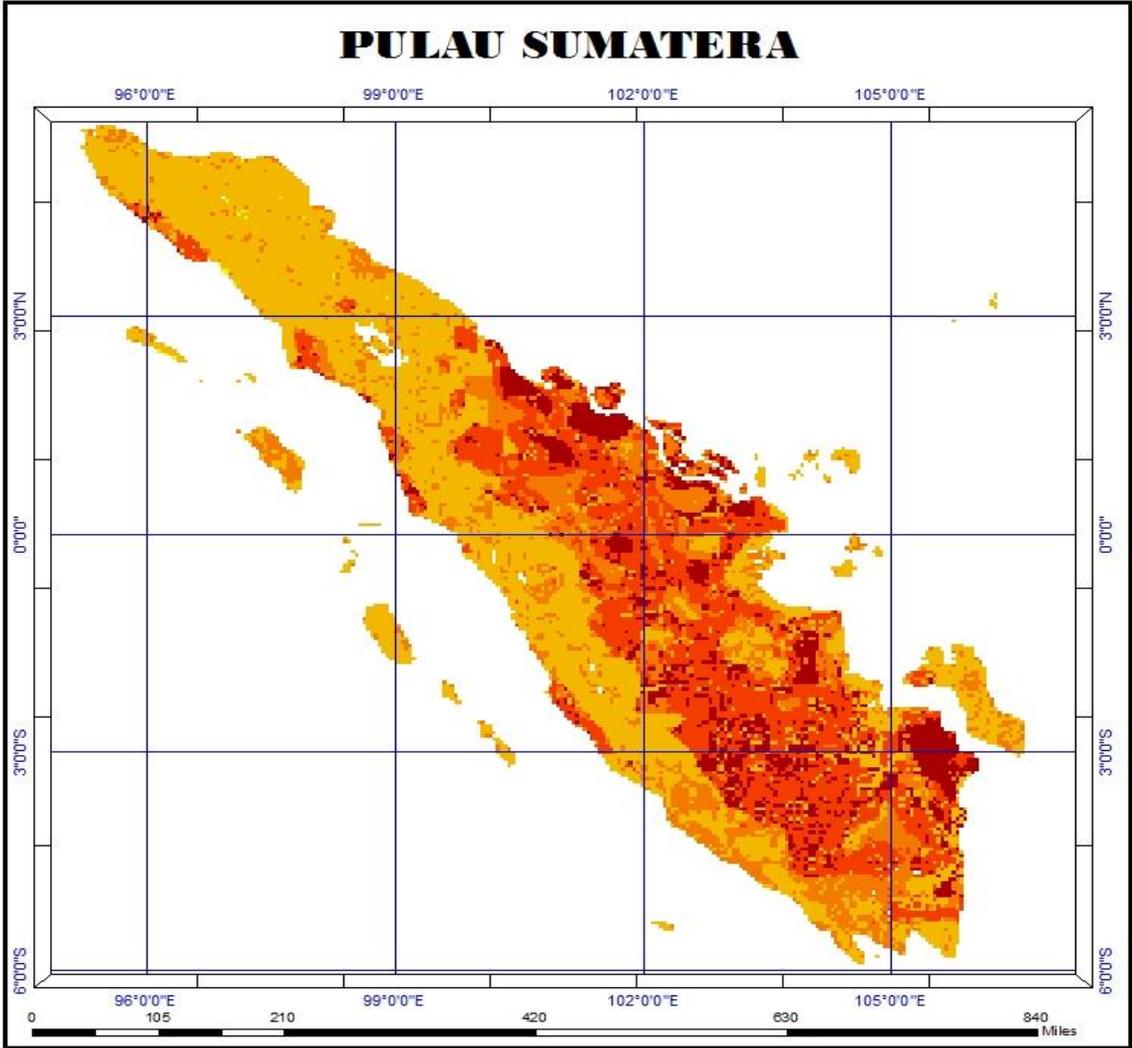
Sumber:
Firms.modaps.eodis.nasa.gov
Globalweather.tamu.edu/
Peta Dasar BAKOSURTANAL

LAMPIRAN 11

PETA KERAWANAN

KEBAKARAN HUTAN DI

SUMATERA



PETA KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN

Legend

- RENDAH
- CUKUP RENDAH
- SEDANG
- CUKUP TINGGI
- TINGGI



ROSDIANA
H221 14 010

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017



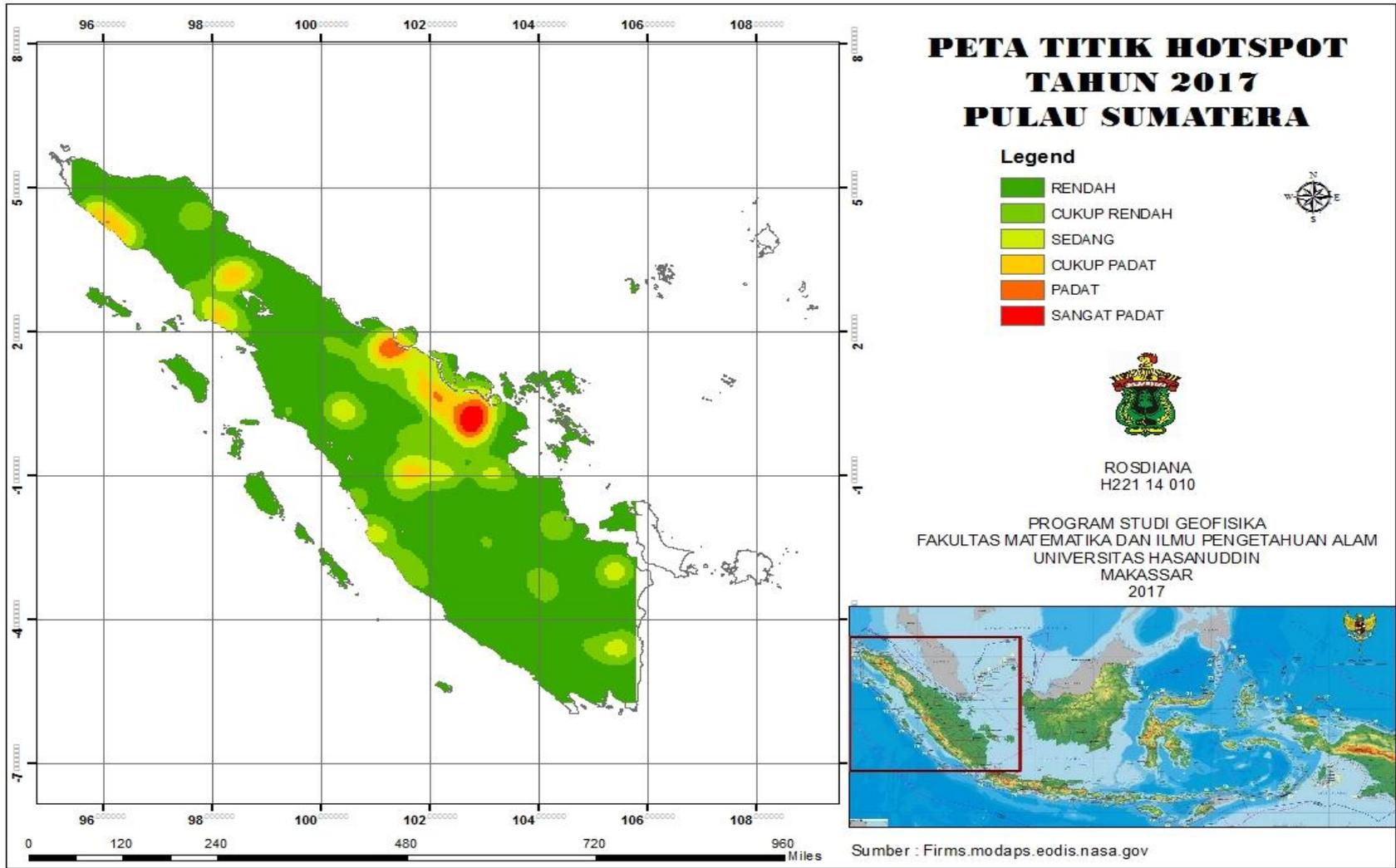
Sumber:
Firms.modaps.eodis.nasa.gov
Globalweather.tamu.edu/
Peta Dasar BAKOSURTANAL

LAMPIRAN 12

PETA KEPADATAN

TITIK HOTSPOT TAHUN

2017



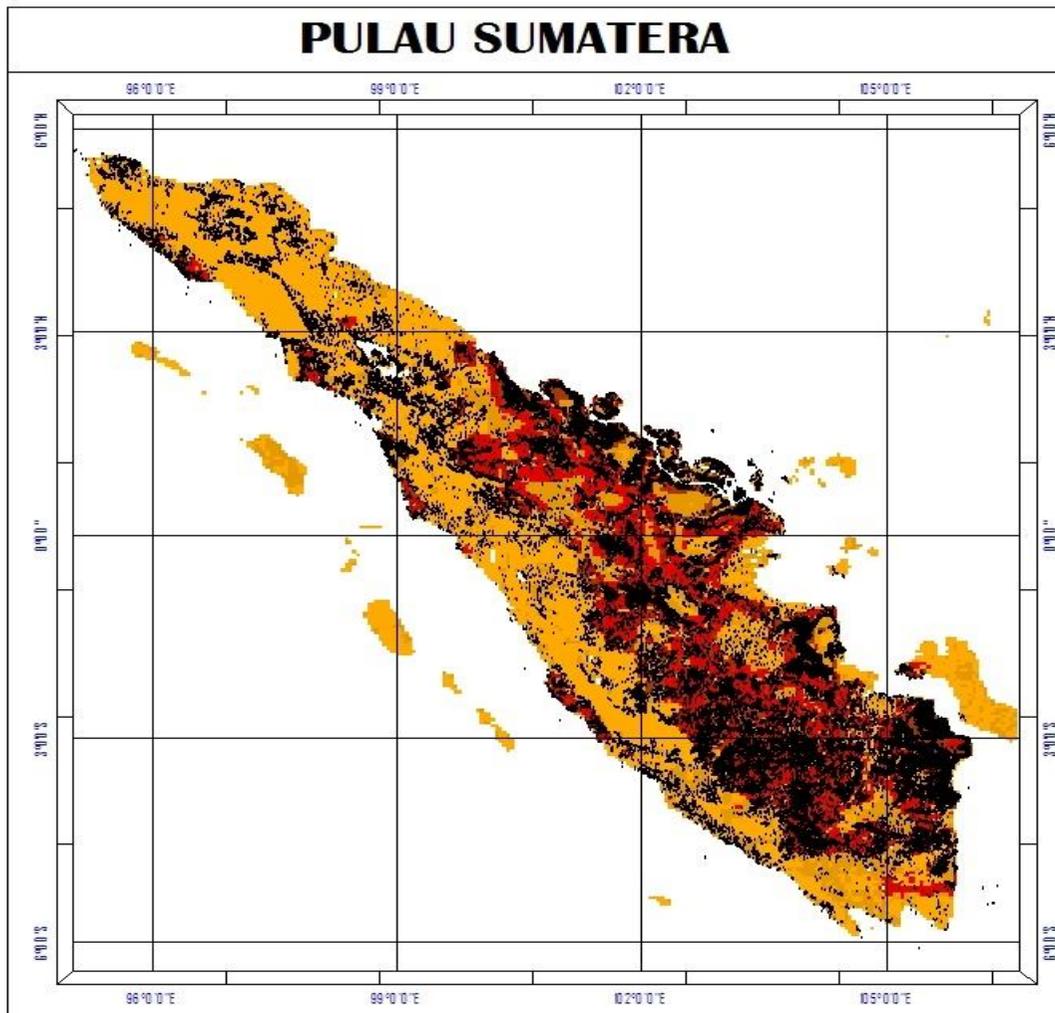
LAMPIRAN 13

PETA PREDIKSI

KERAWANAN KEBAKARAN

DAN TITIK HOTSPOT

2014-2017

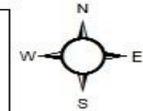


PETA KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN

370 185 0 370 740 1,110 1,480
Kilometers

Legend

- Titik Api (Hotspot) 2014-2017
- RENDAH
- CUKUP RENDAH
- SEDANG
- CUKUP TINGGI
- TINGGI



ROSDIANA
H221 14 010

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017



Sumber :
Firms.modaps.eodis.nasa.gov
Globalweather.tamu.edu
PPIDS-BIG 2016
Peta Dasar Bakosurtanal

