

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kebakaran Hutan dan Lahan	7
2.2 Titik Panas (Hotspot)	9
2.3 Penginderaan Jauh.....	12
2.4 Sistem Informasi Geografis	14
2.5 Citra Landsat 8 Collection 1 Tier 1 TOA Reflectance	15
2.6 Citra MODIS FIRMS: <i>Fire Information for Resource System</i>	17
2.7 <i>Normalized Burn Ratio (NBR)</i> dan <i>Difference Normalized Burn Ratio (dNBR)</i>	20
2.8 Google Earth Engine (GEE).....	23
2.9 Google Earth Engine Catalog	24
2.10 Earth Engine Application (Experimental)	27
2.11 Penelitian Sebelumnya	33
2.12 Kerangka Pemikiran	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Lokasi Penelitian	39
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	43
3.2.1 Alat Penelitian	43
3.2.2 Bahan Penelitian.....	44

3.3	Data dan Sumber Data.....	45
3.3.1	Data Primer	45
3.3.2	Data Sekunder	45
3.4	Pengumpulan Data	46
3.5	Pengolahan Data.....	47
3.5.1	Pengolahan Titik Hotspot	48
3.5.1.1	Menentukan Daerah Lokasi	48
3.5.1.2	Melakukan <i>Impor</i> Dataset Titik Hotspot	48
3.5.1.3	Proses Pengolahan Saluran T21	49
3.5.1.4	Proses Pengolahan Saluran <i>Confidence Level</i>	49
3.5.1.5	Proses Visualisasi Data.....	50
3.5.1.6	Proses Pembuatan Grafik (<i>Chart</i>).....	50
3.5.1.7	Perhitungan Jumlah Sebaran Titik Hotspot.....	51
3.5.2	Pengolahan Lahan Terbakar (<i>Burn area</i>).....	51
3.5.2.1	Menentukan Daerah Lokasi	51
3.5.2.2	Pemanggilan Citra Landsat 8 OLI	51
3.5.2.3	<i>Masking</i> dan <i>Filtering</i> Awan	52
3.5.2.4	Pengolahan Data NBR dan dNBR	52
3.5.2.5	Proses Visualisasi Data.....	53
3.5.2.6	Proses Pembuatan Grafik (<i>Chart</i>).....	53
3.5.3	Proses Penyusunan Aplikasi Earth Engine	53
3.5.3.1	Peta Interaktif	53
3.5.3.2	Muka Peta dan Panel	54
3.5.3.3	<i>Layer</i> peta dan <i>Legenda</i>	54
3.5.3.4	Grafik atau <i>chart</i>	54
3.5.3.5	NBR <i>Inspector</i>	54
3.5.3.6	Label (<i>Font</i> dan <i>Style</i>)	55
3.6	Penyajian Data	55
3.7	Diagram Alir Penelitian.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Inventarisasi Sebaran Titik Hotspot dan Lahan Terbakar Provinsi Kalimantan Tengah.	57
4.1.1	Titik Hotspot <i>Fire Information for Resources Management Systems</i> (FIRMS).....	57

4.1.2	Pengolahan Lahan Terbakar Metode <i>Normalized Burn Ratio</i> (NBR) dan <i>Difference Normalized Burn Ratio</i> (dNBR)	67
4.2	Peta Interaktif Sebaran Titik Hotspot dan Lahan Terbakar Berbasis GIS-Cloud Menggunakan <i>Earth Engine</i> APP	85
4.2.1	Peta Interaktif	85
4.2.2	Muka Peta dan Panel	87
4.2.3	<i>Layer</i> Peta dan Legenda	90
4.2.4	Grafik atau <i>Chart</i>	92
4.2.5	NBR Inspektor.....	93
4.2.6	Label (Font dan Style)	94
4.2.7	<i>Earth Engine</i> APP.....	95
BAB V PENUTUP.....		103
5.1	Kesimpulan	103
5.2	Saran	103
DAFTAR PUSTAKA		105
LAMPIRAN		109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Luas Kebakaran Hutan dan Lahan di Beberapa Provinsi di Indonesia (hektar) Tahun 2015 - 2019.....	2
Gambar 2. 1 Kebakaran Hutan dan Lahan di Kalimantan.....	8
Gambar 2. 2 Tampilan LANCE Citra Komposit True Color Pada Hotspot Dan Kabut Asap	10
Gambar 2. 3 Observasi Permukaan pada MODIS.....	11
Gambar 2. 4 Diagram Hubungan Ukuran Hotspot dan Suhu Hotspot Berdasarkan Jenis Bioma (siang dan malam) yang Kemungkinan Terdeteksi MODIS	12
Gambar 2. 5 Sistem perekaman dalam teknologi pengineraan jauh.....	13
Gambar 2. 6 <i>Band Quality Assesment</i> Landsat 8 OLI.....	16
Gambar 2. 7 Pantauan Titik Hotspot Pada <i>Fire Information of Resource Management System</i>	20
Gambar 2. 8 Kurva Spektral <i>Index Normalized Burn Ratio</i>	21
Gambar 2. 9 Elemen-elemen pada Kode Editor.....	24
Gambar 2. 10 Dataset FIRMS: Fire Information for Resources Management System....	26
Gambar 2. 11 Informasi Data Tabel Atribut Administrasi Kalimantan.....	26
Gambar 2. 12 Diagram Alir Kerangka Pikiran	38
Gambar 3. 1 Contoh Aplikasi Earth Engine Application Global Forest Change.....	27
Gambar 3. 2 Peta Administratif Provinsi Kalimantan Tengah	41
Gambar 3. 3 Lokasi Kajian Berdasarkan Peta Indikatif dan Areal Perhutanan Sosial Provinsi Kalimantan Tengah	42
Gambar 3. 4 <i>Shapefile</i> Kalimantan Tengah pada <i>Assets</i>	48
Gambar 3. 5 <i>Script</i> Visualisasi Titik Hotspot	50
Gambar 3. 6 Tampilan <i>ui.Label</i>	55
Gambar 3. 7 Diagram Alir Penelitian	56
Gambar 4. 1 <i>Script</i> Pengolahan Hotspot Saluran T21.....	59
Gambar 4. 2 Visualisasi Titik Hotspot Saluran T21	60
Gambar 4. 3 <i>Script</i> Pengolahan Hotspot Saluran <i>Confidence Level</i>	60
Gambar 4. 4 Visualisasi Titik Hotspot Saluran <i>Confidence Level</i>	61
Gambar 4. 5 <i>Script</i> Pengolahan Grafik Hotspot.....	62
Gambar 4. 6 Grafik Titik Hotspot <i>Band T21</i> Celcius dan <i>Band Confidence Level</i>	63
Gambar 4. 7 <i>Script</i> Jumlah Sebaran Titik Hotspot.....	64
Gambar 4. 8 Grafik Luas Kebakaran Hutan dan Lahan di Kalimantan Tengah Selama 2015-2021 (hektar).....	68
Gambar 4. 9 <i>Script</i> Proses pengolahan citra Landsat 8 OLI tanpa awan.....	69
Gambar 4. 10 Bitmask pada <i>Band Quality Assesment</i> (BQA).....	69
Gambar 4. 11 Hasil pengolahan pada citra Landsat 8 komposit 4-3-2 (<i>true color</i>).....	70
Gambar 4. 12 <i>Script</i> pengolahan <i>index NBR</i>	71
Gambar 4. 13 Tampilan hasil pengolahan <i>index NBR</i> dan legenda.....	72
Gambar 4. 14 <i>Script</i> Pengolahan Grafik NBR	73

Gambar 4. 15	Grafik Nilai Rata-rata NBR.....	74
Gambar 4. 16	<i>Script</i> Pengolahan Grafik NBR dan Titik Hotspot	75
Gambar 4. 17	Grafik Rata-rata Titik Hotspot Band T21 dan Rata-rata NBR.....	76
Gambar 4. 18	<i>Script</i> Pengolahan dNBR Tahun 2015 (1).....	77
Gambar 4. 19	<i>Script</i> Pengolahan dNBR Tahun 2015 (2).....	78
Gambar 4. 20	<i>Script</i> Pengolahan dNBR Tahun 2015 (3).....	79
Gambar 4. 21	Tampilan Hasil dNBR Tahun 2015.....	80
Gambar 4. 22	Tampilan Hasil dNBR Tahun 2019.....	81
Gambar 4. 23	<i>Script</i> Pengolahan dNBR Tahun 2015 (4).....	82
Gambar 4. 24	Tampilan Peta Interaktif Kebakaran Hutan dan Lahan Provinsi Kalimantan Tengah.....	85
Gambar 4. 25	<i>Script ui.root User Interface</i> Aplikasi.....	86
Gambar 4. 26	<i>Layout</i> Aplikasi <i>Earth Engine</i>	86
Gambar 4. 27	<i>Script mapPanel</i> dengan <i>ui.Map</i>	87
Gambar 4. 28	Pintasan <i>Keyboard</i> pada Muka Peta.....	88
Gambar 4. 29	Contoh <i>Script infoPanel</i> dengan <i>ui.Panel</i>	89
Gambar 4. 30	Panel Tertutup, (a) <i>Script</i> panel tertutup <i>catatanPanel</i> terhadap <i>graphPanel</i> ; (b) Tampilan panel tertutup.....	89
Gambar 4. 31	Tampilan <i>sidePanel</i>	90
Gambar 4. 32	<i>Script ui.Button</i> pada <i>Layer</i> Batas Administrasi.....	91
Gambar 4. 33	<i>Script</i> Pembuatan Legenda NBR.....	91
Gambar 4. 34	Tampilan <i>graphPanel</i>	92
Gambar 4. 35	<i>Script NBR Inspector</i>	93
Gambar 4. 36	Tampilan Hasil <i>Plotting NBR Inspector</i>	94
Gambar 4. 37	<i>Script Variable Font</i> dan <i>Style</i>	94
Gambar 4. 38	<i>Script</i> Pembuatan <i>Link Text</i>	95
Gambar 4. 39	Tampilan Aplikasi.....	95
Gambar 4. 40	Pengaturan <i>Publish Earth Engine APP</i>	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Band Landsat 8 Collection 1 Tier 1 TOA Reflectance.....	15
Tabel 2. 2 Saluran Data FIRMS	19
Tabel 2. 3 Kelas Tingkat Kepercayaan Titik Hotspot.....	20
Tabel 2. 4 Tabel Tingkat Keparahan Kebakaran Berdasarkan Pengolahan NBR	23
Tabel 2. 5 Argumen <i>ui.Button</i>	28
Tabel 2. 6 Argumen <i>ui.Label</i>	28
Tabel 2. 7 Argumen <i>ui.Chart</i>	29
Tabel 2. 8 Argumen <i>ui.DateSlider</i>	29
Tabel 2. 9 Argumen <i>ui.Checkbox</i>	30
Tabel 2. 10 Argumen <i>ui.Textbox</i>	30
Tabel 2. 11 Argumen <i>ui.Thumbnail</i>	30
Tabel 2. 12 Argumen <i>ui.Select</i>	31
Tabel 2. 13 Argumen <i>ui.Slider</i>	31
Tabel 2. 14 Tabel Penelitian-Penelitian Sebelumnya.....	35
 Tabel 3. 1 Tabel Alat Penelitian dan Fungsinya	 43
Tabel 3. 2 Tabel Bahan Penelitian dan Fungsinya	44
Tabel 3. 3 Tabel Tingkat Keparahan Kebakaran Berdasarkan Pengolahan dNBR.....	52
 Tabel 4. 1 Tabel Jumlah Titik Hotspot dan Brightness Temperature (T21) Berdasarkan Confidence Level Provinsi Kalimantan Tengah	 65
Tabel 4. 2 Kelas Tingkat Keparahan Lahan <i>Index</i> dNBR Tahun 2015 dan 2019.....	83
Tabel 4. 3 Tabel Perbandingan Fitur Tampilan Peta Interaktif Kebakaran Hutan dan Lahan	99