

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PEMETAAN
DAERAH YANG TERBAKAR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE NORMALIZE DIFFERENCE VEGETATION
INDEX (NDVI) DAN NORMALIZE BURN RATION (NBR)**

(Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkalis, Riau)

TUGAS AKHIR

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Pada Universitas Negeri Padang Prodi Teknologi Penginderaan Jauh”*



**Disusun Oleh :
RIZKA FADIL
18331083**

**Pembimbing Tugas Akhir
DIAN ADHETYA ARIF, S.Pd, M.Sc
NIP : 199009202018031001**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PEMETAAN
DAERAH YANG TERBAKAR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE NORMALIZE DIFFERENCE VEGETATION
INDEX (NDVI) DAN NORMALIZE BURN RATION (NBR)**

(Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkalis, Riau)

Rizka Fadil

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) untuk memetakan perubahan luas lahan hutan di Kabupaten Bengkalis bagian barat pada tahun 2016 dan 2021, (2) untuk mengetahui sebaran luas hutan yang terbakar di Kabupaten Bengkalis bagian barat, (3) untuk mengetahui tingkat keparahan kebakaran hutan di Kabupaten Bengkalis bagian barat.

Penelitian ini menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) oleh Huete et. Al dengan cara menkompositkan *band 5* (NIR) dan *band 4* (*Red*) pada citra Landsat 8 yang diolah menggunakan *software* ArcGIS pada sebelum dan sesudah terjadinya kebakaran hutan. Serta metode NBR (*Normalized Burn Ratio*) dan dNBR (*Difference Normalized Burn Ratio*) oleh Eidenshink et al dengan menkompositkan *band 5* (NIR) dan *band 7* (SWIR) pada citra Landsat 8 yang diolah menggunakan *software* QGIS. Untuk pengambilan sampel menggunakan dilakukan dengan metode *random sampling* dan uji akurasi menggunakan *overall accuracy, user's accuracy, produser's accuracy*, dan analisis kappa.

Hasil dari penelitian ini (1) luas lahan hutan di Kabupaten Bengkalis terus mengalami penurunan disetiap tahunnya, pada tahun 2016 luas lahan hutan 903,920 ha dan pada tahun 2021 jumlah luas hutan adalah 463.441 ha. (2) luas lahan hutan yang terbakar akibat kebakaran hutan di Kabupaten Bengkalis yang paling rendah terbakar adalah seluas 267,43 ha, sedang seluas 1468,93 ha dan paling luas sebesar 2186,53 ha. (3) Berdasarkan pada peta sebaran luas kebakaran hutan dibagi menjadi 7 kelas tingkat keparahan kebakaran yaitu pertumbuhan kembali pasca kebakaran tinggi, pertumbuhan kembali pasca kebakaran rendah, tidak terbakar, rendah, sedang tinggi dan sangat tinggi dan tingkat kebakaran hutan yang paling mendominasi adalah rendah-tinggi.

Kata kunci : *Normalized Difference Vegetation Index, Normalized Burn Ratio, Landsat 8, Tingkat Keparahen Kebakaran Hutan dan Lahan.*

**UTILIZATION OF LANDSAT 8 IMAGES FOR MAPPING FIRE AREA
USING NORMALIZE DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI) AND
NORMALIZE BURN RATION (NBR) METHODS**

(Case Study: Part of Bengkalis Regency, Riau)

Rizka Fadil

Abstract

This study aims (1) to map changes in forest land area in the western part of Bengkalis Regency in 2016 and 2021, (2) to determine the distribution of forest area burned in the western part of Bengkalis Regency, (3) to determine the severity of forest fires in the western part of Bengkalis Regency. West Bengkalis.

This study used the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) method by Huete et. Al by compositing band 5 (NIR) and band 4 (Red) on Landsat 8 images processed using ArcGIS software before and after forest fires. And the NBR (Normalized Burn Ratio) and dNBR (Difference Normalized Burn Ratio) methods by Eidenshink et al by composited band 5 (NIR) and band 7 (SWIR) on Landsat 8 images processed using QGIS software. The sampling method used was random sampling and the accuracy test used overall accuracy, user's accuracy, producer's accuracy, and kappa analysis.

The results of this study (1) the area of forest land in Bengkalis Regency continues to decline every year, in 2016 the forest area was 903.920 ha and in 2021 the total forest area was 463,441 ha. (2) the area of forest area burned due to forest fires in Bengkalis Regency, which was the lowest burned was 267.43 ha, while the area was 1468.93 ha and the most extensive was 2186.53 ha. (3) Based on the forest fire area distribution map, it is divided into 7 fire severity classes, namely high post-fire regrowth, low post-fire regrowth, unburned, low, medium-high and very high and the most dominating forest fire rate is low- tall.

Keywords : *Normalized Difference Vegetation Index, Normalized Burn Ratio, Landsat 8, Forest and Land Fire Severity Level.*

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Daerah Yang Terbakar Dengan Menggunakan Metode (*Normalized Difference Vegetation Index*) Dan (*Normalized Burn Ratio*) (Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkalis, Riau)**

Nama : Rizka Fadil

NIM / TM : 18331083/2018

Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Pada tanggal 7 Juli 2022

Disetujui Oleh
Pembimbing

Dian Adhetya Arif S. Ph.D. M.Si
NIP. 199009 2020/9 1 001

Mencatat
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adhetya Arif S. Ph.D. M.Si
NIP. 199009 2020/9 1 001

BALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Kamis, Tanggal 7 Juli 2022 Pukul 08.30 WIB

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK PEMETAAN DAERAH
YANG TERBAKAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE (NORMALIZED
DIFFERENCE VEGETATION INDEX) NDVI DAN (NORMALIZED BURN
RATIO) NBR**

(Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkulu, Riuu)

Nama	Rizka Fadil
TM/NIM	2018 / 18331083
Program Studi	Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan	Geografi
Fakultas	Fakultas Ilmu Sosial

Padang, 7 Juli 2022

Tim Penguji :

Nama	Tugas Jergen
------	--------------

Ketua Tim Penguji	Dr. Ernawati, M.Si
-------------------	--------------------

Anggota Tim Penguji	rebriandi, S.Pd, M.Si
---------------------	-----------------------

Mengesahkan
Eskan FIS UNP



Dr. Siti Nurma, M.Pd, M.Hum
NIP.19610-1-19890403-2-001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizka Fadil
NIM / BP : 18331083 / 2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Daerah Terbakar Dengan Menggunakan Metode (*Normalized Difference Vegetation Index*) NDVI dan (*Normalized Burn Ratio*) NBR (Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkalis, Riau)” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, 7 Juli 2022
Saya yang menyatakan



Rizka Fadil

NIM/BP : 18331083 / 2018

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan segala karunia, berkah serta hidayah yang telah diberikan-Nya. Shalawat dan salam dikirimkan kepada junjungan kita yakni Nabi Muhammad SAW yang sudah membukakan jalan menuju kebenaran dan kemuliaan seperti saat sekarang ini. Atas segala berkah dan karunia-Nya tersebut penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini berisi penelitian yang dilakukan dengan judul **“Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Daerah Yang Terbakar Dengan Menggunakan Metode NDVI dan NBR (Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkalis, Riau) ”**.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Dian Adhetya Arif S.Pd, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengarahkan saya dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Ernawati, M.Si selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan benar.
3. Bapak Febriandi, S.Pd, M.Si selaku dosen penguji II yang juga telah memberikan arahan dan masukannya kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Staff Administrasi Program Studi Diploma Penginderaan Jauh yang telah membantu melancarkan proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Diploma Penginderaan Jauh yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama masa kuliah.

6. Orang tua dan keluarga yang sudah memberikan dukungan berupa dukungan materil ataupun non materil dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada teman-teman Teknologi Penginderaan Jauh Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Demikianlah Tugas Akhir ini penulis buat semoga dapat memberikan manfaat dan mampu memberikan manfaat pada bidang penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis yang dapat dijadikan sebagai referensi untuk peneliti-peneliti lanjutan yang akan datang.

Padang, 7 Juli 2022

Rizka Fadil

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
KAJIAN PUSTAKA	6
A. Kajian Teori	6
1. Penginderaan Jauh.....	6
2. Citra Landsat 8	7
3. Sistem Informasi Geografis.....	9
4. <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	13
5. <i>Normalized Burn Ratio</i> (NBR)	15
6. Titik Panas (<i>Hotspot</i>)	17
7. Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan	18
8. Kebakaran Hutan dan Lahan.....	9
B. Penelitian Relevan.....	18
C. Kerangka Konseptual	23
BAB III.....	24
METODE PENELITIAN	24
A. Bentuk Penelitian	24
B. Lokasi Penelitian.....	24
C. Waktu Penelitian.....	26
D. Rancangan Penelitian	26
E. Teknik Pengumpulan Data	28
F. Tahap Pengolahan Data.....	29
G. Teknik Analisis Data	30
H. Uji Akurasi	33
I. Diagram Alir	35

BAB IV	37
DESKRIPSI WILAYAH	37
A. Kondisi Fisik	36
1. Luas Wilayah	36
2. Batas Wilayah	36
3. Topografi	37
4. Iklim	37
5. Kehutanan	38
B. Kondisi Kependudukan	39
C. Kondisi Sosial dan Budaya	40
BAB V.....	43
HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan	59
BAB VI	61
KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rumus NDVI	13
Gambar 2. Kerangka Konseptual	23
Gambar 3. Peta Wilayah Penelitian	25
Gambar 4. Diagram Alir	36
Gambar 5. Iklim di Kabupaten Bengkalis.....	39
Gambar 6. Peta NDVI Sebelum Kebakaran Hutan dan Lahan	45
Gambar 7. Peta NDVI Sesudah Kebakaran Hutan dan Lahan.....	47
Gambar 8. Peta NBR Sebelum Kebakaran Hutan dan Lahan	50
Gambar 9. Peta NBR Sesudah Kebakaran Hutan dan Lahan.....	52
Gambar 10. Peta dNBR disebagian Kabupaten Bengkalis	54
Gambar 11. Peta Sebaran Titik Uji Akurasi	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Citra Lansdat 8 OLI/TIRS	8
Tabel 2. Klasifikasi NDVI	12
Tabel 3. Klasifikasi NBR	18
Tabel 4. Penelitian Relevan.....	20
Tabel 5. Rencana Kegiatan	26
Tabel 6. Alat Penelitian.....	26
Tabel 7. Bahan Penelitian	27
Tabel 8. Jenis dan Sumber Data.....	28
Tabel 9. Klasifikasi dNBR	33
Tabel 10. Luas Daerah Menurut Kecamatan di Kabupaten Bengkulu	37
Tabel 11. Luas Hutan dan Lahan di Kabupaten Bengkulu.....	40
Tabel 12. Jumlah Penduduk di Kabupaten Bengkulu.....	41
Tabel 13. Jumlah Penduduk Menurut Agama di Kabupaten Bengkulu	42
Tabel 14. Status Pekerjaan di Kabupaten Bengkulu	42
Tabel 15. Luas Sebaran Area Terbakar.....	55
Tabel 16. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Uji Akurasi	56

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebakaran hutan dan lahan terjadi hampir setiap tahun di Indonesia, terutama di wilayah Sumatera dan Kalimantan (Yulianti *et al.*, 2013). Di Asia Tenggara, kebakaran hutan dan lahan telah menjadi permasalahan umum serta telah menghancurkan Kawasan hutan yang luas sejak beberapa decade terakhir (Hafni, 2017). Kebakaran ini juga menyebabkan kerusakan pada tutupan lahan, kerugian ekonomi, dan masalah sosial (Yusuf dkk,2019).

Kebakaran hutan dan lahan yang sering terjadi di Indonesia, salah satunya adalah di Provinsi Riau yang kebakaran hutan dan lahan terjadi terus menerus sejak beberapa tahun yang lalu. Pada bulan Maret 2016 pemerintah setempat menetapkan status siaga darurat dan menemukan 32 titik panas (*hotspot*) di Provinsi Riau. Serta pada tahun 2016 sudah seluas 3.218 hektar lahan yang terbakar di Riau.

Kabupaten Bengkalis merupakan wilayah yang berpotensi mengalami kebakaran hutan dan lahan setiap tahunnya. Berdasarkan hasil temuan (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofika) BMKG tercatat 21 titik panas (*hotspot*) di Kabupaten Bengkalis pada tahun 2016. Kebakaran ini terjadi pada lahan gambut, dimana lahan gambut ini lebih sulit diatasi karena api dapat menyebar melalui biomassa di atas tanah dan di lapisan gambut bawah tanah (Sumantri, 2007). Lahan

gambut yang kering akan mudah terbakar terutama di musim kemarau yang panjang.

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data citra Landsat 8 OLI saat sebelum serta setelah terjadinya kebakaran hutan, data titik *hotspot* serta data batas administrasi. Data tersebut diolah menggunakan *software* QGIS, ENVI, serta ArcGIS untuk mendapatkan nilai NDVI dan NBR. Berikutnya akan diklasifikasikan NDVI sebanyak 5 kelas dan NBR sebanyak 7 kelas untuk mendapatkan daerah yang terbakar. Hasil dari pengolahan data tersebut menghasilkan peta daerah yang terbakar dan untuk penentuan luas wilayah yang terbakar. Penelitian ini menggunakan pengujian akurasi wilayah yang terbakar menggunakan data titik panas (*hotspot*) dengan metode *overall accuracy*, *users accuracy*, *producers accuracy* dan *kappa accuracy*.

Penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk memetakan wilayah terbakar di daerah Kabupaten Bengkalis dengan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang berguna untuk memantau perubahan vegetasi pada lahan yang terbakar dengan *band 5* (NIR) dan *band 4* (*red*) yang merupakan indeks yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi bekas lahan terbakar (Viedma *et al*, 1997). Metode yang kedua adalah *Normalized Burn Ratio* (NBR) yang berguna untuk mendapatkan tingkat keparahan kebakaran yang terjadi dengan *band 5* (NIR) dan *band 7* (SWIR).

Kebakaran hutan dan lahan dapat dianggap sebagai sebuah potensi ancaman terhadap pembangunan berkelanjutan karena dampak langsungnya terhadap ekosistem dan kehidupan manusia, mulai dari pencemaran kabut asap sampai degradasi dan berkurangnya lahan hutan sehingga menyebabkan kerugian di berbagai sector (Tacconi, 2003). Karena itu diperlukan upaya untuk penanggulangan dengan menggunakan penginderaan jauh yang dapat mendeteksi daerah bekas kebakaran hutan dan lahan yang ada di Kabupaten Bengkalis.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka peneliti akan mengangkat penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Daerah Yang Terbakar Dengan Menggunakan Metode NDVI dan NBR (Studi Kasus : Disebagian Kabupaten Bengkalis, Riau)”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka penulis merumuskan masalah-masalah yang ada sebagai berikut :

1. Pembakaran yang biasa dilakukan masyarakat sekitar hutan untuk membuka ataupun membersihkan lahan menyebabkan kebakaran hutan dan lahan.
2. Masih kurangnya pemahaman masyarakat tentang pembukaan lahan dengan cara pembakaran menyebabkan kasus kebakaran hutan.

3. Pemetaan kebarakan hutan dan lahan disebagian Kabupaten Bengkalis ini dilakukan dengan menggunakan data penginderaan jauh yaitu citra landsat 8.
4. Dari hasil pemetaan kebakaran hutan dan lahan dapat digunakan sebagai acuan untuk pemerintah dan masyarakat dalam mengambil keputusan terhadap rencana pembangunan di daerah tersebut.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penulis perlu membatasi masalah yaitu penelitian ini difokuskan pada pemetaan daerah yang terbakar dengan menggunakan citra satelit landsat 8 OLI.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perubahan luas lahan hutan akibat kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Bengkalis bagian barat tahun 2016 dan 2021 menggunakan citra Landsat 8 ?
2. Bagaimana sebaran luas hutan yang terbakar di Kabupaten Bengkalis bagian barat tahun 2016 dan 2016 dengan menggunakan citra Landsat 8?
3. Bagaimana tingkat keparahan kebakaran hutan yang terjadi di Kabupaten Bengkalis bagian barat?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk memetakan perubahan luas hutan yang terbakar pada Kabupaten Bengkalis bagian barat pada tahun 2016 dan 2021.
2. Mengetahui sebaran luas hutan yang terbakar di Kabupaten Bengkalis bagian barat, Riau.
3. Untuk mengetahui tingkat keparahan kebakaran hutan yang terjadi di Kabupaten Bengkalis bagian barat, Riau.

F. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber pengembangan ilmu penginderaan jauh untuk melakukan analisis terhadap dampak kebakaran hutan dan lahan.
2. Penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan melatih dalam menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama ini.
3. Bermanfaat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Memetakan Perubahan Vegetasi dengan Menggunakan Metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Untuk memetakan perubahan luas hutan yang terbakar karena kebakaran hutan dapat menggunakan metode NDVI yang mampu mengidentifikasi perubahan lahan hutan pada Kabupaten Bengkalis bagian barat ini akibat dari terjadinya kebakaran hutan dan lahan menggunakan citra Landsat 8 pada tahun 2016 dan 2021. Hasil penelitian pemetaan perubahan lahan hutan dengan menggunakan metode NDVI sebagai berikut.

Untuk menghasilkan peta perubahan luas hutan ini memanfaatkan kombinasi band 5 (*near infrared*) dan band 5 (merah) pada citra landsat 8 OLI. Indeks vegetasi dapat diketahui menggunakan rumus dari NDVI dan perhitungan tersebut dilakukan pada *software* ArcGIS dengan menggunakan *tool Raster Calculator*. Kemudian hasil dari pengolahan citra tersebut dipotong sesuai dengan batas Administrasi Kabupaten Bengkalis dengan *tool Extract by Mask*.

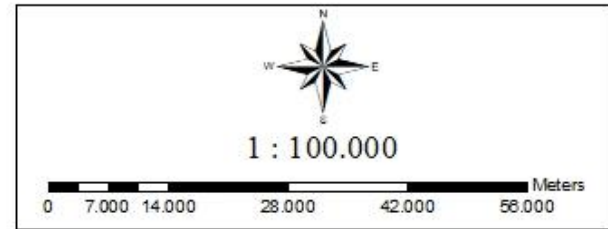
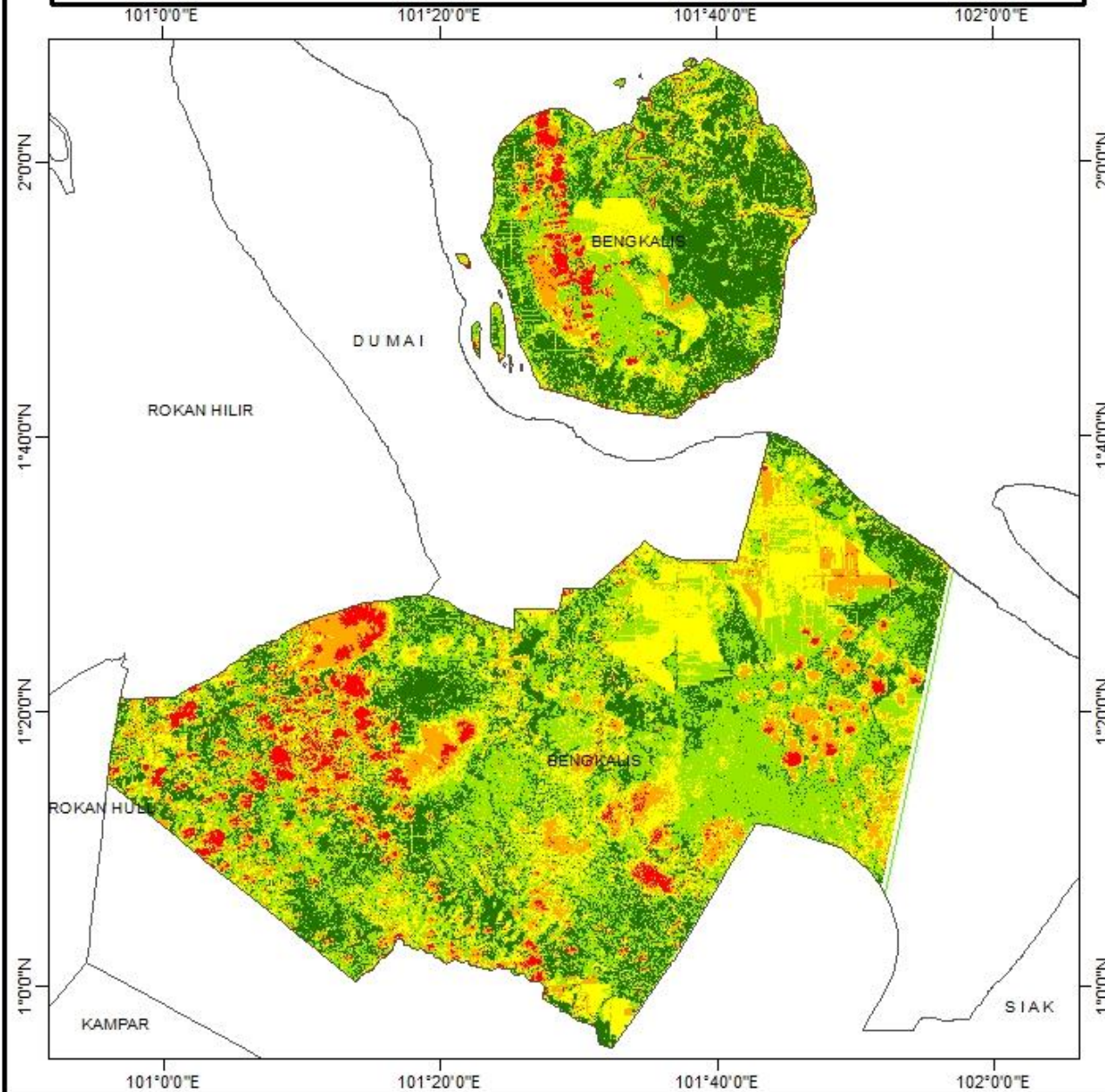
a. NDVI Tahun 2016

Berdasarkan hasil dari pengolahan NDVI tahun 2016 pada sebagian Kabupaten Bengkalis diperoleh nilai minimum sebesar -0,07 dan nilai maksimum sebesar 0,41.

Dan juga didapatkan 5 kelas klasifikasi yakni lahan tidak bervegetasi berwarna merah, kehijauan sangat rendah warna orange, kehijauan rendah warna kuning, kehijauan sedang warna hijau muda dan kehijauan tinggi dengan warna hijau tua.

Dari hasil identifikasi diatas didapatkan kelas lahan tidak bervegetasi paling banyak terdapat pada Kecamatan Mandau dan Pulau Rupert, sangat rendah tersebar pada Kecamatan Mandau, Bukit Batu dan Pinggir, kehijauan rendah paling banyak terdapat di Kecamatan Mandau dan Pinggir, kehijauan sedang hampir tersebar diseluruh Kabupaten Bengkalis, dan kehijauan tinggi paling banyak terdapat pada Kecamatan Rupert dan Rupert Utara. Berikut peta kerapatan vegetasi pada sebagian Kabupaten Bengkalis tahun 2016.

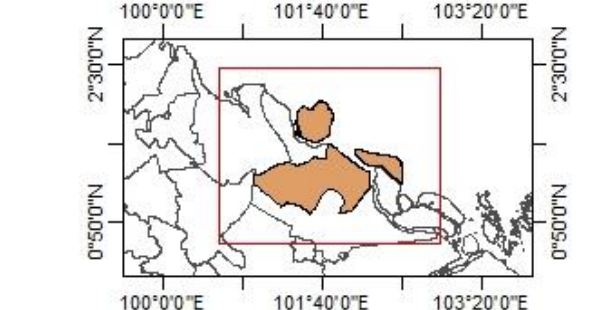
**PETA PERUBAHAN LUAS HUTAN SEBELUM TERJADI KEBAKARAN HUTAN
DI KABUPATEN BENGKALIS BAGIAN BARAT TAHUN 2016**




SISTEM REFERENSI PROYEKSI
 Sistem Proyeksi : Geographic Coordinate System
 Datum : WGS 84
 Zona : 47 N

LEGENDA

- Lahan Tidak Bervegetasi
- Kehijauan Sangat Rendah
- Kehijauan Rendah
- Kehijauan Sedang
- Kehijauan Tinggi



SUMBER :
 1. Batas Administrasi Indonesia
 2. Citra Landsat 8 OLI

 **RIZKA FADIL / 18331083**

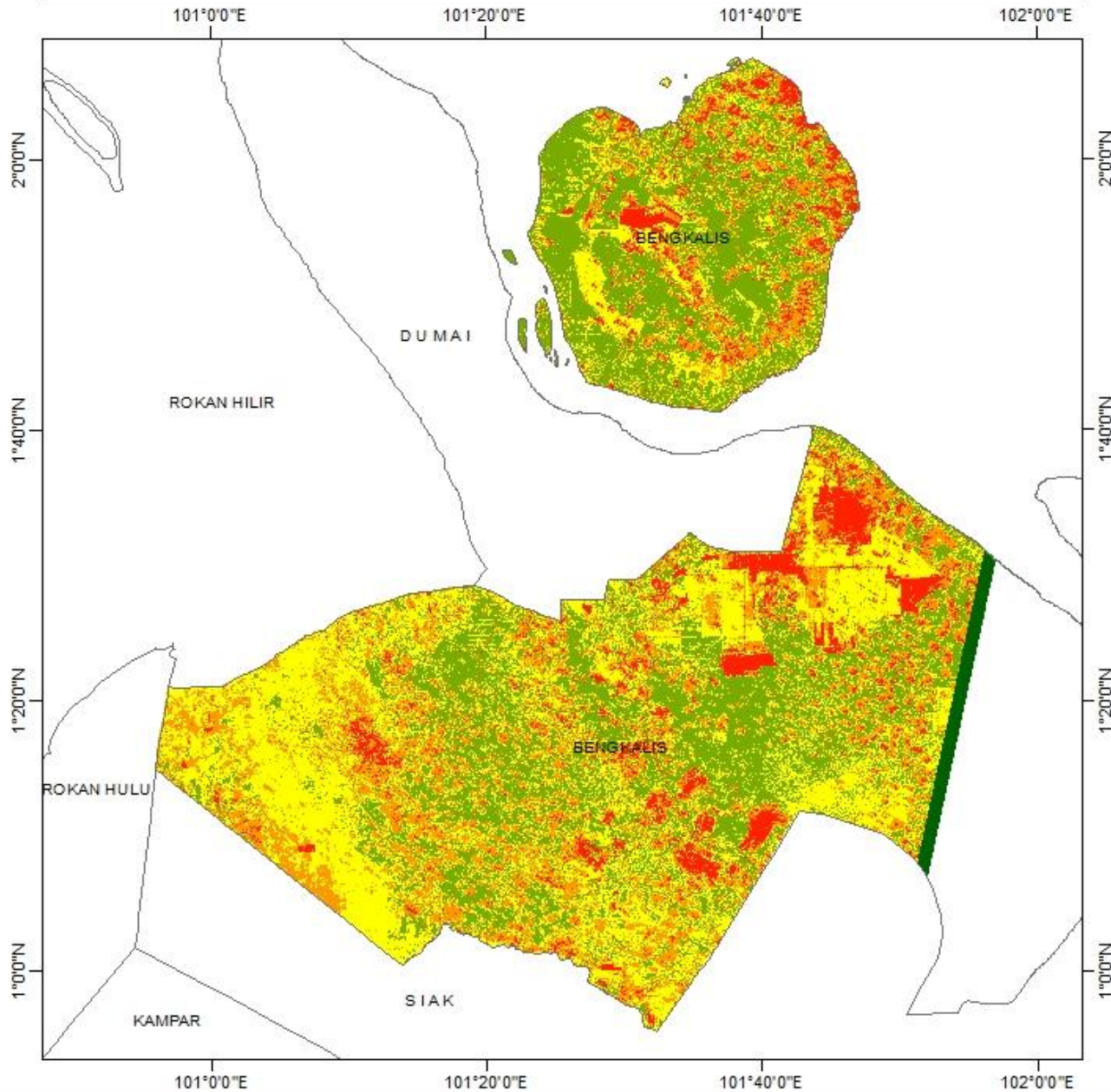
Gambar 7. Peta NDVI Sebelum Kebakaran Hutan dan Lahan

b. NDVI Tahun 2021

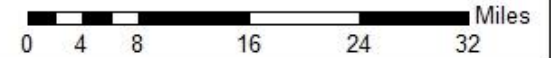
Untuk menghasilkan peta luas hutan tahun 2021 ini adalah *reprocessing* atau melakukan langkah yang sama dengan proses pengolahan NDVI untuk citra Landsat tahun 2016. Dari hasil identifikasi yang telah dilakukan, hutan di sebagian Kabupaten Bengkalis ini mengalami penurunan yakni terlihat kelas kehijauan rendah dan sedang lebih mendominasi disebelum kabupaten. Hal ini disebabkan oleh terjadinya kebakaran hutan dan lahan yang telah terjadi selama 5 tahun belakangan.

Untuk kelas lahan tidak bervegetasi ditandai dengan warna merah dan kehijauan sangat rendah dengan warna orange tersebar diseluruh kabupaten dalam bentuk polygon kecil-kecil, kehijauan rendah ditandai warna kuning terdapat paling banyak pada Kecamatan Mandau dan Pinggir, kehijauan sedang terdapat pada Kecamatan Rupert, Rupert Utara dan Pinggir, yang terakhir adalah kehijauan yang terdapat pada Kecamatan Rupert dan Rupert Utara. Berikut peta kerapatan vegetasi pada tahun 2021.

**PETA PERUBAHAN LUAS HUTAN SETELAH TERJADI KEBAKARAN HUTAN
DI KABUPATEN BENGKALIS BAGIAN BARAT TAHUN 2021**



1 : 100.000

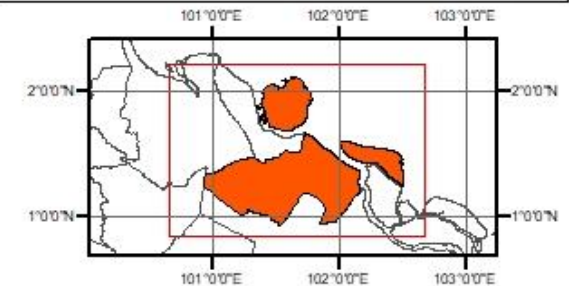


SISTEM KOORDINAT REFERENSI

Sistem Proyeksi : Geographic Coordinate System
Datum : WGS 1984
Zona : 47 N

Legenda

- Lahan Tidak Bervegetasi
- Kehijauan Sangat Rendah
- Kehijauan Rendah
- Kehijauan Sedang
- Kehijauan Tinggi



Sumber Data :

1. Batas Administrasi Indonesia
2. Citra Landsat 8 tahun 2021



Rizka Fadil / 18331083

Gambar 8. Peta NDVI Sesudah Kebakaran Hutan dan Lahan

2. Memetakan Daerah Yang Terbakar Menggunakan Metode NBR (*Normalized Burn Ratio*)

Untuk pemetaan daerah yang terbakar disebagian Kabupaten Bengkalis ini menggunakan metode NBR (*Normalized Burn Ratio*) dengan citra Landsat 8 OLI. Metode ini dapat mengidentifikasi tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan pada saat sebelum terjadinya kebakaran hutan (*pre fire*) dan sesaat setelah terjadinya kebakaran hutan (*post fire*).

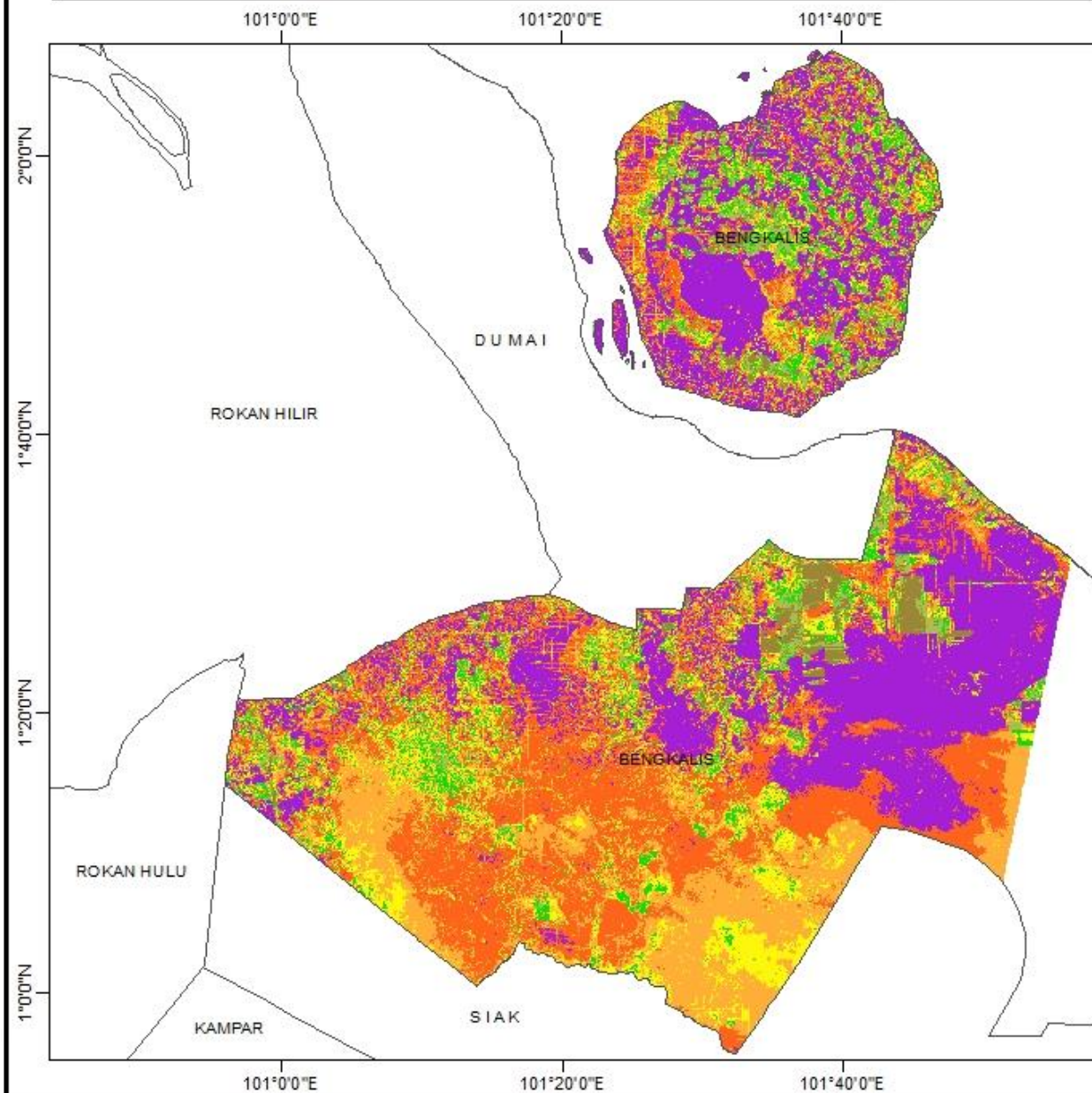
Untuk mendapatkan nilai NBR ini diperlukan beberapa pemrosesan yaitu melakukan komposit band 5 (NIR) dan band 7 (SWIR) saat sebelum dan sesudah terjadinya kebakaran hutan dengan rumus $NBR = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$ pada *software* QGIS dengan *tool Raster Calculator* kemudian melakukan pengkelasan pada *symbolology*.

a. NBR Tahun 2016

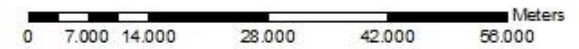
Berdasarkan hasil pengolahan NBR pada tahun 2016 ini menghasilkan 7 kelas tingkatan keparahan kebakaran hutan dan lahan yang telah terjadi pada tahun 2016 yakni tingkat pertumbuhan Kembali pasca kebakaran tinggi ditandai dengan warna coklat tua, kelas pertumbuhan Kembali pasca kebakaran rendah warna toska, tidak terbakar warna hijau, rendah warna kuning, sedang warna orange muda, tinggi warna orange dan sangat tinggi ditandai dengan warna ungu.

Dari hasil tersebut kelas pertumbuhan kembali pasca kebakaran rendah terdapat pada Kecamatan Bukit Batu, tidak terbakar terdapat di Kecamatan Rupert Utara, Rupert, Mandau, Pinggir, Bukit Batu berbentuk kecil-kecil, Rendah terdapat pada Kecamatan Pinggir, kelas keparahan Sedang pada Kecamatan Mandau, Pinggir dan Bukit Batu, kelas tinggi terdapat pada Kecamatan Mandau dan Bukit batu dan kelas keparahan sangat tinggi paling banyak terdapat pada Kecamatan Rupert Utara, Rupert dan Bukit Batu. Berikut peta NBR sebelum kebakaran hutan dan lahan tahun 2016.

**PETA SEBABARAN AREA YANG TERBAKAR SEBELUM KEBAKARAN HUTAN
DISEBAGIAN KABUPATEN BENGKALIS TAHUN 2016**



1 : 100.000

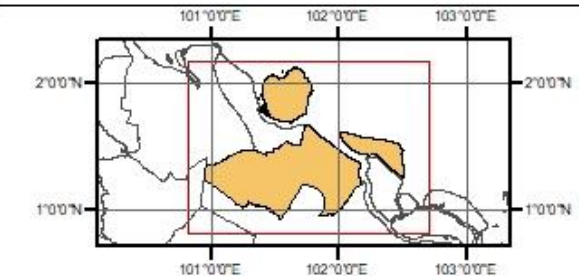


SISTEM REFERENSI PROYEKSI

Sistem Proyeksi : Geographic Coordinate System
Datum : WGS 84
Zona : 47 N

LEGENDA

- Pertumbuhan Kembali Pasca Kebakaran Tinggi
- Pertumbuhan Kembali Pasca Kebakaran Rendah
- Tidak Terbakar
- Rendah
- Sedang
- Tinggi
- Sangat Tinggi



SUMBER :

1. Batas Administrasi Indonesia
2. Citra Landsat 8 OLI 2016

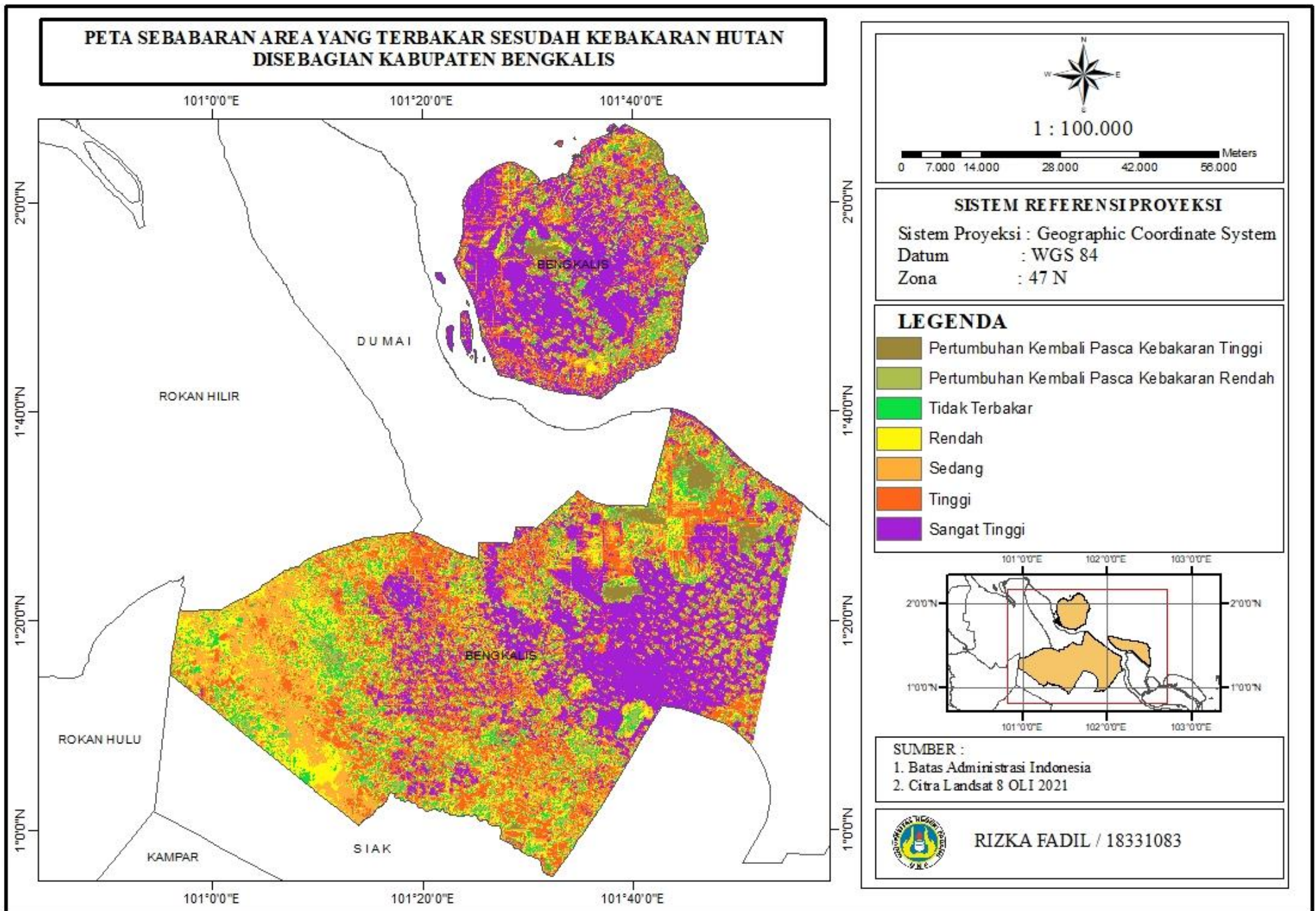


RIZKA FADIL / 18331083

Gambar 9. Peta NBR Sebelum Kebakaran Hutan dan Lahan

b. NBR Tahun 2021

Berdasarkan hasil perhitungan NBR setelah kebakaran hutan dan lahan menunjukkan nilai NBR terendah sebesar -0,10 dan tertinggi sebesar 0,86. Terdapat 7 klasifikasi tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan yakni tingkat pertumbuhan Kembali pasca kebakaran tinggi ditandai dengan warna coklat tua, kelas pertumbuhan Kembali pasca kebakaran rendah warna tosca, tidak terbakar warna hijau, rendah warna kuning, sedang warna orange muda, tinggi warna orange dan sangat tinggi ditandai dengan warna ungu. Dari hasil tersebut kelas pertumbuhan kembali pasca kebakaran tinggi terdapat pada Kecamatan Bukit Batu, tidak terbakar terdapat hampir pada seluruh kecamatan namun hanya kecil-kecil, rendah terdapat pada Kecamatan Mandau, Pinggir dan Bukit Batu, Sedang terdapat di Kecamatan Mandau, tinggi pada Kecamatan Rupert dan Bukit Batu dan terakhir sangat tinggi terdapat pada kecamatan Rupert, Bukit Batu dan Pinggir. Berikut peta NBR setelah kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2021.

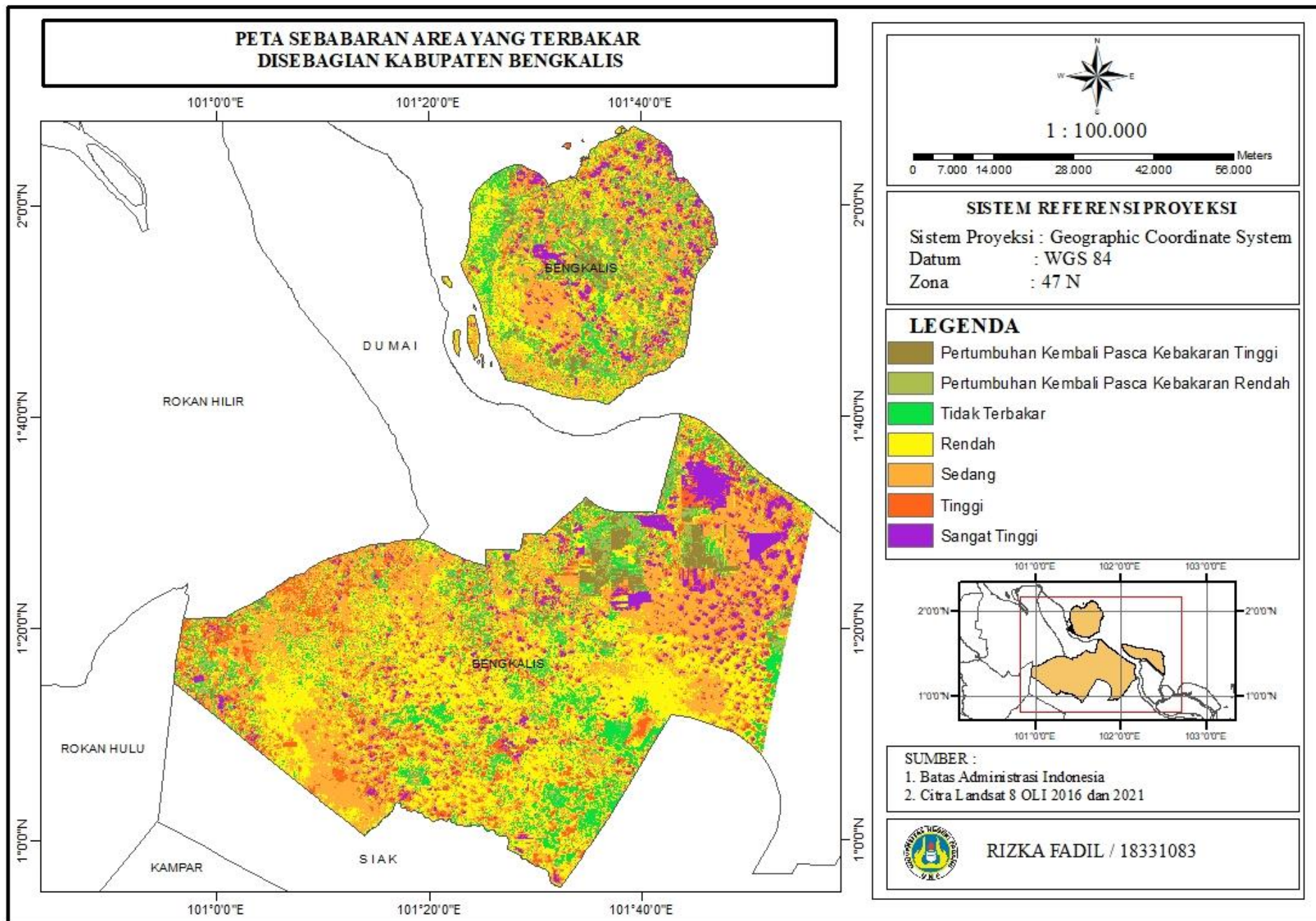


Gambar 10. Peta NBR Sesudah
Kebakaran Hutan dan Lahan

c. Pemetaan dNBR (*Difference Normalied Burn Ratio*)

Untuk mendapatkan hasil dNBR ini memerlukan hasil NBR sebelum dan sesudah terjadinya kebakaran hutan dan lahan menggunakan rumus $dNBR = NBR1 - NBR2$ yang dilakukan pada *software* QGIS dengan *tool* *Raster Calculator*.

Untuk kelas klasifikasi pada dNBR ini sama dengan NBR. Berdasarkan hasil yang didapatkan yakni kelas keparahan rendah hingga sedang mendominasi hampir di seluruh kecamatan yang ada di Bengkalis dan terdapat juga kelas dengan tingkat keparahan sangat tinggi yang terdapat pada Kecamatan Rupert dan Kecamatan Bukit Batu. Berikut peta sebaran area yang terbakar hasil pengolahan dNBR.



Gambar 11. Peta Sebaran Area Yang Terbakar

3. Sebaran Luas Area Yang Terbakar

Untuk menghitung luasan hutan yang terbakar di Kabupaten Bengkalis bagian barat ini adalah dengan menggunakan hasil dNBR yang sudah diolah sebelumnya kemudian gunakan *tool Field Calculator* yang ada pada ArcGIS. Berikut tabel untuk luasan hutan yang terbakar.

Tabel 15. Luas Sebaran Hutan Terbakar

Tingkat Keparahan	Luas (ha)
Pertumbuhan kembali pasca kebakaran tinggi	267,43
Pertumbuhan kembali pasca kebakaran rendah	496,74
Tidak terbakar	887,33
Rendah	2186,53
Sedang	1468,93
Tinggi	548,40
Sangat tinggi	400,5603

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat sebaran luas hutan yang terbakar disebagian Kabupaten Bengkalis,. Tingkat keparahan terbakar rendah terbakar seluas 2186,53 ha kemudian dengan tingkat terbakar Sedang seluas 1468,93 ha. Kemudian dengan tingkat klasfikasi tinggi terbakar seluas 543,40 ha dan 400,56 ha wilayah di Kabupaten Bengkalis terbakar dengan tingkat keparahan sangat tinggi berdasarkan nilai NBR.

B. Uji Akurasi

Untuk mengetahui kebenaran persebaran hutan yang terbakar karena kebakaran hutan dan lahan hasil dari proses pengolahan dengan citra Landsat 8, maka digunakan data titik *hotspot* viirs sebagai acuan untuk sampel. Jumlah sampel yang digunakan adalah 36 titik sampel yang ditentukan secara random atau *random sampling*.

Pengujian akurasi pada penelitian ini dengan menggunakan Akurasi Keseluruhan (*overall accuracy*), Akurasi Pemakai (*user's accuracy*), Akurasi Pembuat (*producer's accuracy*) dan analisis *Kappa*.

Untuk pengambilan data sampel dilakukan dengan menggunakan metode *random sampling* dengan menggunakan rumus menurut (McCoy, 2005) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N &= 2^2 (90) (10) / 10^2 \\ &= 4 \times 90 \times 10 / 10^2 \\ &= 36 \end{aligned}$$

Tabel 16. *Confusion Matrix* Klasifikasi Tingkat Keparahan Kebakaran

dNBR Index	Tidak Terbakar	Rendah	Rendah-Sedang	Sedang-Tinggi	Tinggi	Total (user)
Tidak Terbakar	6	0	0	0	0	6
Rendah	0	7	2	0	0	9
Rendah-Sedang	0	0	8	0	0	8
Sedang-Tinggi	0	1	0	7	0	8
Tinggi	0	0	0	0	5	5
Total (produser)	6	8	10	7	5	36

Berikut perhitungan untuk uji akurasi :

Akurasi keseluruhan = Jumlah kelas benar / Jumlah kelas x 100%

$$= 33/ 36 \times 100\%$$

$$= 91,6\%$$

Akurasi Pengguna = Tidak terbakar = $1/1 \times 100 = 100\%$

$$\text{Rendah} = 7/9 \times 100\% = 78\%$$

$$\text{Rendah-sedang} = 8/8 \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Sedang-tinggi} = 7/8 \times 100\% = 87,5\%$$

$$\text{Tinggi} = 5/5 \times 100\% = 100\%$$

Akurasi Pembuat = Tidak terbakar = $6/6 \times 100\% = 100\%$

$$\text{Rendah} = 7/8 \times 100\% = 87,5$$

$$\text{Rendah - sedang} = 8/10 \times 100\% = 80\%$$

$$\text{Sedang - tinggi} = 7/7 \times 100\% = 100\%$$

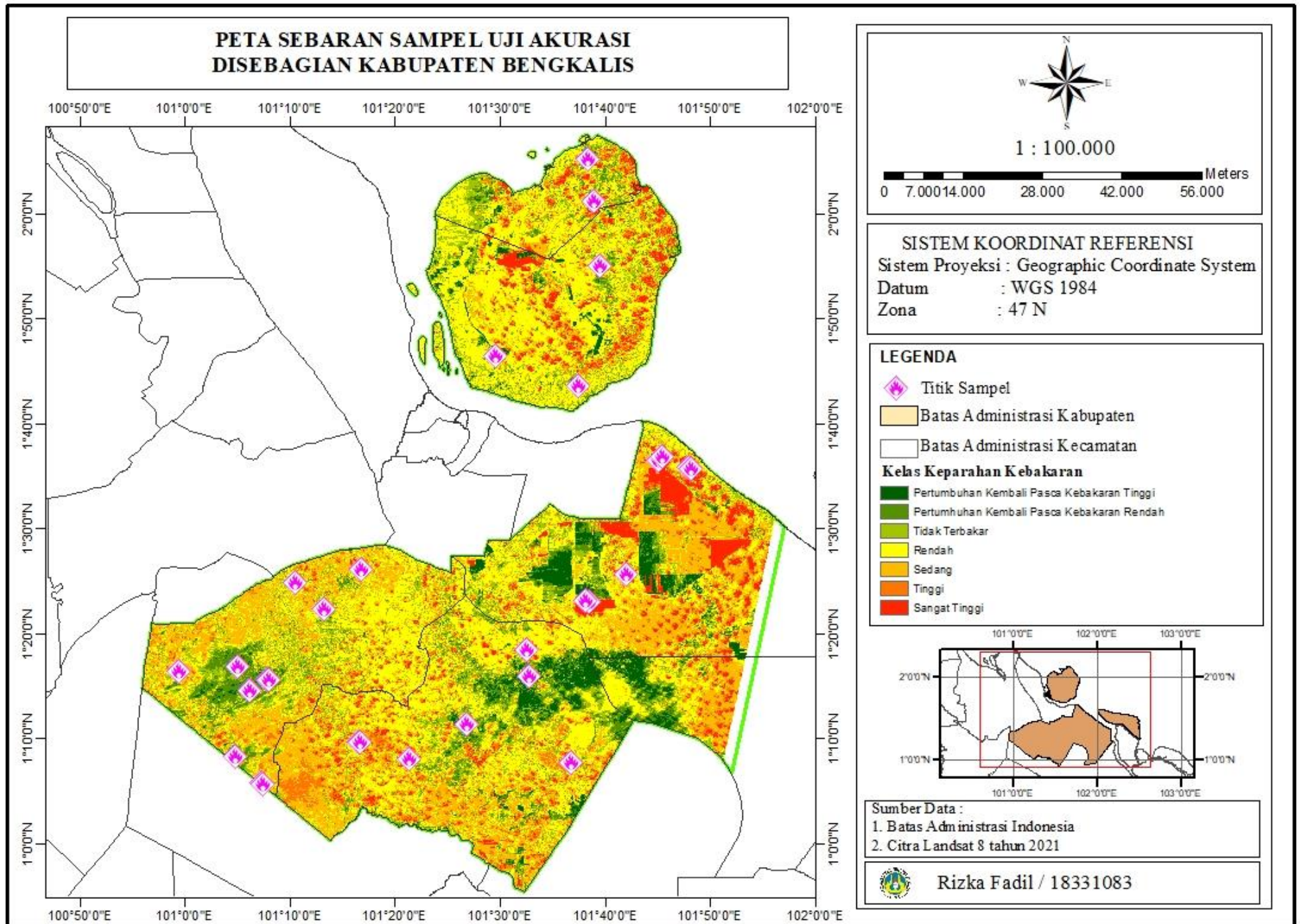
$$\text{Tinggi} = 5/5 \times 100\% = 100\%$$

Analisis Kappa = $[(33 \times 36) - 265] / [(36^2) - 265] \times 100\%$

$$= (1.188) - 265 / 1.296 - 265 \times 100\%$$

$$= 923/ 1.031 \times 100\%$$

$$= 89\%$$



Gambar 12. Peta Sebaran Sampel

C. Pembahasan

Dari hasil analisis citra Landsat 8 tahun 2016 dan tahun 2016 pada sebagian Kabupaten Bengkalis ini mendapatkan perubahan luasan Hutan selama 5 tahun. Perubahan hutan dari tahun 2016 hingga tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8 di atas. Pada tahun 2016 hutan yang ada pada Kabupaten Bengkalis memiliki lahan hutan yang lebih luas dibandingkan tahun 2021 ,di tahun 2021 terlihat telah berkurang hutan yang ada pada Kabupaten Bengkalis yang disebabkan oleh terjadinya kebakaran hutan dan lahan selama 5 tahun belakangan .

Perubahan luasan hutan ini terjadi pengurangan pada kelas kehijauan tinggi menjadi rendah pada Kecamatan Rupat Utara, Rupat dan Kecamatan Bukit Batu yang ditunjukkan dari berubahnya warna peta sebelum dan sesudah terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Wilayah yang memiliki kerapatan hutan yang baik pada tahun 2021 berada pada Kecamatan Pinggir dan Bukit Batu.

Metode NBR ini dirancang untuk mengidentifikasi daerah yang terbakar. Band yang digunakan pada metode ini adalah NIR yang memiliki reflektansi yang tinggi terhadap vegetasi pada sebelum terjadinya kebakaran dan band SWIR memiliki reflektansi tinggi terhadap vegetasi setelah terjadinya kebakaran. Ini menunjukkan nilai NBR yang tinggi dapat menunjukkan vegetasi yang baik sedangkan nilai NBR yang rendah dapat menunjukkan tanah kosong atau daerah bekas terbakar. Dari hasil pengolahan ini didapatkan 7 kelas tingkatan keparahan kebakaran hutan,

kelas dengan tingkat keparahan kebakaran tinggi terdapat di Kecamatan Pinggir, Mandau dan, Bukit Batu, sedangkan kelas sangat tinggi didominasi terdapat pada Kecamatan Bukit Batu pada tahun 2016. Pada tahun 2021 daerah yang paling banyak terjadi kebakaran hutan dan lahannya adalah Kecamatan Rupert, Rupert Timur dan juga Kecamatan Bukit Batu, sedangkan kelas Tinggi terdapat pada Kecamatan Mandau.

Berdasarkan hasil pengolahan dNBR kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Bengkalis ini didominasi dengan tingkat klasifikasi Rendah hingga Tinggi yang ditunjukkan dengan warna kuning dan orange. Dan klasifikasi tidak terbakar terdapat pada Kecamatan Pinggir tetapi hanya berupa titik- titik.

Tabel 11 merupakan luas sebaran hutan yang terbakar disebagian Kabupaten Bengkalis pada tahun 2021, berdasarkan tabel diatas sebaran luas hutan yang terbakar dengan klasifikasi pertumbuhan kembali pasca kebakaran tinggi seluas 267,43 ha, klasifikasi pertumbuhan kembali pasca kebakaran rendah seluas 496,74 ha, tidak terbakar seluas 887,33 ha, klasifikasi rendah terbakar seluas 2186,53 ha, kemudian dengan tingkat terbakar sedang seluas 1468,93 ha,tingkat klasifikasi tinggi terbakar seluas 543,40 ha dan 400,56 ha wilayah di Kabupaten Bengkalis terbakar dengan tingkat keparahan sangat tinggi

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Luas lahan hutan di Kabupaten Bengkalis terus mengalami penurunan disetiap tahunnya, pada tahun 2016 luas lahan hutan 903,920 ha dan pada tahun 2021 jumlahnya berkurang yakni 463.441 ha, hal ini dikarenakan karena terjadinya kebakaran hutan dan lahan.
2. Kebakaran hutan di Kabupaten Bengkalis ini didominasi dengan tingkat klasifikasi Rendah- tinggi. Sebaran luas wilayah yang terbakar didominasi dengan tingkat klasifikasi Rendah- tinggi. Tingkat keparahan terbakar rendah terbakar seluas 2186,53 ha, Sedang seluas 1468,93 ha, tinggi terbakar seluas 543,40 ha.

B. Saran

Saran untuk penelitian berikutnya adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih dalam lagi untuk pemetaan daerah yang terbakar pada Sebagian Kabupaten Bengkalis dengan citra resolusi tinggi.
2. Bagi pemerintah hendaklah selalu memperhatikan lingkungan dalam melaksanakan pembangunan daerah.
3. Data citra yang digunakan lebih baik tidak tertutup awan agar data yang didapatkan sesuai dengan keadaan sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru 2020. *Kota Pekanbaru Dalam Angka 2020*. Pekanbaru.
- Humam As'ad, dkk. 2020. *Identifikasi Daerah Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografi Dan Penginderaan Jauh Di Kawasan Tajung Jabung Barat Provinsi Jambi*. Jurusan teknik geofisika. Lampung : Universitas Lampung.
- Yusuf Ardhi, dkk. 2019. *Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau*. Dinamika Lingkungan Hidup.
- Kusmajaya, S., Supriyati, S., Adiputra, A., & Permadi, M. G. 2019. Pemetaan Bahaya dan Kerentanan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)*. 3(1): 55-61.
- Sumarsono. 2008. *Model Spasial Tingkat Kerawanan Model Kebakaran Hutan dan Lahan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khomarudin M. Rokhis, Orbita Roswintiarti, Arum Tjahjaningsih. 2015. *Estimasi Unsur-Unsur Cuaca Untuk Mendukung Sstem Peringatan Bahaya Kebakaran Hutan/Lahan Dengan Data Modis*. Jakarta : Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).
- Jawad Abdul, Bachrun Nurdjana, Tri Widiastuti. 2015. *Onasi Daerah Rawan Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat*. Jurnal Hutan Lestari.
- Itsnaini Nur, Bandi Sasmito, Abdi Sukmono, Indah Prasasti. 2017. *Analisis Hubungan Curah Hujan Dan Parameter Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran*