

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK  
PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS  
MENGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI  
KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Geografi pada Program Studi Sains Informasi Geografi*



Oleh:

Syahrial Fahmi

1902721

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI  
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

## **HAK CIPTA**

# **PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Oleh

Syahrial Fahmi

NIM 1902721

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia.

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak sebagian atau seluruhnya, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS  
REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI  
KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Multi Temporal Untuk Pemetaan Prioritas Rehabilitasi Lahan Hutan Kritis Menggunakan Analisis *Forest Canopy Density* Di Kecamatan Belinyu Kabupaten Bangka**" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri.

Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 25 Januari 2023

Mahasiswa,



**Syahrial Fahmi**  
**NIM. 1902721**

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS FOREST CANOPY DENSITY DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**LEMBAR PENGESAHAN**

SYAHRIAL FAHMI  
NIM 1902721

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK  
PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS  
MENGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI  
KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

PEMBIMBING I



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.

NIP. 19792262005011008

PEMBIMBING II



Riki Ridwana, S.Pd., M.Sc.

NIP. 198901192018031001

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi**



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.

197902262005011008

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS  
REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI  
KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah turut serta dalam membantu pelaksanaan penyusunan penelitian ini hingga akhirnya penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan sebagaimana yang telah direncanakan. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Orang Tua Bapak Asrul Hadi dan Ibu Sanalia serta Kakak Arrahmania Agustin: Sebagai penyemangat dan yang senantiasa mendoakan demi kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi ini hingga akhirnya dapat terselesaikan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.
2. Bapak Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si selaku ketua Program Studi Sains Informasi Geografi (SaIG), sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan semangat kepada penulis;
3. Bapak Riki Ridwana, S.Pd., M.Sc. sebagai dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan saran dan masukan yang berharga bagi penulis ketika proses bimbingan dalam proses pengerjaan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Akademika Prodi Sains Informasi Geografi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan ini.
5. Rekan-rekan senasib, seperjuangan, dan sepenanggungan program studi Sains Informasi Geografi yang telah kebersamai, berbagi ilmu, senang maupun susah selama masa perkuliahan.
6. Rekan-rekan perjuangan skripsi terutama Tsaniya, Kamalya, Gina, Inka, Ayu, Diki, Ruslan yang telah berbagai ilmu, cerita serta mendengarkan keluh kesah dan suka duka penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah berkontribusi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini sampai akhir, terima kasih banyak.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini dapat dibalas berlipat ganda oleh Allah SWT.

Syahrial Fahmi, 2023

*PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS FOREST CANOPY DENSITY DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Multi Temporal Untuk Pemetaan Prioritas Rehabilitasi Lahan Hutan Kritis Di Kecamatan Belinyu Kabupaten Bangka”. Adapun tujuan utama dalam penulisan skripsi ini sebagai syarat memperoleh Sarjana Geografi pada Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia.

Selama pelaksanaan penelitian dan ke penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak memiliki kekurangan yang disebabkan oleh pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman yang terbatas. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan, bimbingan serta masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak memberikan atensinya baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini belum sepenuhnya benar atau masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi mewujudkan hasil penelitian sekaligus skripsi yang lebih baik di masa depan. Semoga penelitian skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak lain sebagai peneliti selanjutnya.

Bandung, Januari 2023

Penulis,



Syahrial Fahmi

Syahrial Fahmi, 2023

*PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS FOREST CANOPY DENSITY DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK  
PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS  
MENGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI  
KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Oleh:

Syahrial Fahmi, L. Somantri\*), Riki Ridwana\*)

Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan  
Sosial

Universitas Pendidikan Indonesia

**ABSTRAK**

Kecamatan Belinyu merupakan kecamatan penghasil timah terbesar di Kabupaten Bangka. Hal ini kemudian menjadikan pertambangan di Kecamatan Belinyu tumbuh tanpa terkendali dan pengawasan terhadap lingkungan tidak terlihat sehingga dampak lingkungan dari penambangan timah mengakibatkan perubahan alih fungsi lahan hutan yang sangat berpengaruh terhadap munculnya lahan kritis. Bahkan menurut BPS Bangka Belitung pada tahun 2016 kerusakan hutan secara keseluruhan di Bangka Belitung yang diakibatkan dari aktivitas penambangan timah sebesar 90 ribu hektar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kerapatan kanopi hutan di Kecamatan Belinyu berdasarkan metode penginderaan jauh yaitu *Forest Canopy Density* pada citra Sentinel-2A dengan analisis multiwaktu pada tahun 2016 dan 2022. Tujuan penelitian berikutnya adalah memetakan persebaran lahan kritis di Kecamatan Belinyu dengan metode analisis spasial untuk menentukan daerah prioritas rehabilitasi hutan kritis di Kecamatan Belinyu. Parameter dalam menentukan persebaran lahan kritis adalah penggunaan lahan, tingkat erosi, kemiringan lereng dan manajemen hutan. Berdasarkan penelitian, pengolahan FCD menggunakan Sentinel-2A tahun 2022 memiliki akurasi 86%. Perubahan kanopi hutan selama tahun 2016 dan 2022 menunjukkan perubahan kerapatan kanopi hutan yang paling luas pada kelas kerapatan rendah 1-10% menurun dari 14.768,1 Ha menjadi 1.561,54 Ha yaitu, sebesar 13.206,56 Ha. Sedangkan hasil pemetaan lahan kritis menunjukkan tingkat kondisi lahan potensial kritis dan agak kritis mendominasi di Kecamatan Belinyu seluas 26.808,931 (Ha) dan 21.945,27 (Ha). Hasil pemetaan lahan kritis kemudian digunakan sebagai prioritas rehabilitasi lahan hutan kritis di Kecamatan Belinyu. Untuk wilayah prioritas rehabilitasi berada di Desa Riding Panjang dan Desa Gunung Muda dengan luas lahan kritis sebesar 561,78 Ha, dan 396,07 Ha

**Kata Kunci:** *Forest Canopy Density*, Lahan Kritis, Kanopi Hutan, Penginderaan Jauh

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**UTILIZING SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL IMAGERY FOR  
PRIORITY MAPPING OF CRITICAL FOREST LAND  
REHABILITATION USING ANALYSIS *FOREST CANOPY DENSITY* IN  
BELINYU BANGKA DISTRICT**

By:

Syahrial Fahmi, L. Somantri\*), Riki Ridwana\*)

Geographic Information Science Study Program, Faculty of Social Sciences  
Education

Indonesian education university

**ABSTRACT**

Belinyu District is the largest tin-producing district in Bangka Regency. This then makes mining in Belinyu District grow uncontrollably and monitoring of the environment is not visible so that the environmental impact of tin mining results in changes in the conversion of forest land which is very influential on the emergence of critical land. In fact, according to BPS Bangka Belitung in 2016 overall forest damage in Bangka Belitung resulting from tin mining activities amounted to 90 thousand hectares. This study aims to analyze changes in *Forest Canopy Density* in Belinyu District based on remote sensing methods, namely *Forest Canopy Density* on Sentinel-2A imagery with multi-time analysis in 2016 and 2022. The next research objective is to map the distribution of critical land in Belinyu District using spatial analysis methods to determine priority areas for rehabilitation of critical forests in Belinyu District. The parameters in determining the distribution of critical land are land use, erosion rate, slope and forest management. Based on research, FCD processing using Sentinel-2A in 2022 has an accuracy of 86%. Changes in the forest canopy during 2016 and 2022 show changes in *Forest Canopy Density* that are the most extensive in the low-density class of 1-10%, decreasing from 14,768.1 Ha to 1,561.54 Ha, that is, 13,206.56 Ha. While the results of critical land mapping show the level of potentially critical and somewhat critical land conditions dominates in Belinyu District with an area of 26,808.931 (Ha) and 21,945.27 (Ha). The results of the mapping of critical land are then used as a priority for the rehabilitation of critical forest land in Belinyu District. The priority areas for rehabilitation are Riding Panjang Village and Gunung Muda Village with critical land areas of 561.78 Ha and 396.07 Ha.

**Keywords:** *Forest Canopy Density*, Critical Land, Forest Canopy, Remote Sensing

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS *FOREST CANOPY DENSITY* DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



## DAFTAR ISI

<b>HAK CIPTA .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian .....	8
1.4. Manfaat Penelitian .....	8
1.5. Definisi Operasional .....	9
1.6. Penelitian Terdahulu .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>17</b>
2.1 Citra Sentinel .....	17
2.2 Karakteristik Spektral Vegetasi .....	21
2.3 Indeks Vegetasi.....	24
2.4 <i>Forest Canopy Density</i> .....	28
2.5 Deteksi Perubahan .....	34
2.6 Rehabilitasi Hutan.....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
3.1 Pendekatan Sains Informasi Geografi.....	40
3.2 Lokasi dan Waktu .....	41
3.3 Alat dan Bahan.....	44
3.4 Populasi dan Sampel .....	45
3.5 Desain Penelitian .....	46
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	47

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS FOREST CANOPY DENSITY DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.7 Teknik Pengolahan Data .....	48
3.8 Metode Analisis Data.....	51
3.9 Uji Akurasi.....	55
3.10 Diagram Alur Penelitian .....	56
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	57
4.1.1 Letak dan Luas.....	57
4.1.2 Topografi .....	59
4.1.3 Iklim.....	61
4.1.4 Tutupan Lahan .....	63
4.1.5 Demografi .....	65
4.2. Temuan Penelitian .....	67
4.2.1 Pemetaan Perubahan Kanopi Menggunakan <i>Forest Canopy Density</i> ..	67
4.2.2 Pemetaan Prioritas Lahan Rehabilitasi Hutan Kritis .....	86
4.2.3 Uji Akurasi <i>Forest Canopy Density</i> .....	97
4.3 Pembahasan.....	100
4.3.1 Analisis Temporal dan Spasial Perubahan Kerapatan Kanopi Kecamatan Belinyu Kabupaten Bangka Tahun 2016 dan 2022. ....	100
4.3.2 Analisis Lahan Hutan Kritis Di Kecamatan Belinyu Kabupaten Bangka. .....	102
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>104</b>
5.1 Simpulan .....	104
5.2 Implikasi .....	105
5.3 Rekomendasi.....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>107</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN.....</b>	<b>111</b>
Lampiran 1. Uji Akurasi FCD.....	111
Lampiran 2. Dokumentasi Lapangan .....	121
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian .....	131

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Citra Satelit Sentinel-2.....	18
<b>Gambar 2.</b> Pantulan Spectral Signature Terhadap Objek .....	22
<b>Gambar 3.</b> Panjang Gelombang Terhadap Objek Tanah, Vegetasi, dan Air.....	23
<b>Gambar 4.</b> Karakteristik Spektrum Cahaya Terhadap Daun .....	27
<b>Gambar 5.</b> Contoh Aplikasi Model <i>Forest Canopy Density</i> .....	28
<b>Gambar 6.</b> Peta Lokasi Penelitian.....	43
<b>Gambar 7.</b> Metodologi FCD Rikimaru Kondisi Pertama .....	50
<b>Gambar 8.</b> Skoring Peta Parameter Tingkat Erosi.....	52
<b>Gambar 9.</b> Diagram Alur Penelitian .....	56
<b>Gambar 10.</b> Peta Administrasi Kecamatan Belinyu .....	58
<b>Gambar 11.</b> Peta Kemiringan Lereng .....	60
<b>Gambar 12.</b> Peta Curah Hujan Kecamatan Belinyu .....	62
<b>Gambar 13.</b> Peta Tutupan Lahan Kecamatan Belinyu .....	64
<b>Gambar 14.</b> Peta Jumlah Penduduk Kecamatan Belinyu .....	66
<b>Gambar 15.</b> Advanced Vegetation Index Tahun 2016 .....	68
<b>Gambar 16.</b> Advanced Vegetation Index Tahun 2022 .....	69
<b>Gambar 17.</b> Soil Adjusted Vegetation Index Tahun 2016.....	71
<b>Gambar 18.</b> Soil Adjusted Vegetation Index Tahun 2022.....	72
<b>Gambar 19.</b> Shady Vegetation Index Tahun 2016 .....	74
<b>Gambar 20.</b> Shady Vegetation Index Tahun 2022 .....	75
<b>Gambar 21.</b> Scaled Vegetation Density Tahun 2016 .....	77
<b>Gambar 22.</b> Scaled Vegetation Density Tahun 2022 .....	78
<b>Gambar 23.</b> <i>Forest Canopy Density</i> Tahun 2016 .....	80
<b>Gambar 24.</b> <i>Forest Canopy Density</i> Tahun 2022 .....	81
<b>Gambar 25.</b> Peta Kerapatan Kanopi Tahun 2016 .....	84
<b>Gambar 26.</b> Peta Kerapatan Kanopi Tahun 2022 .....	85
<b>Gambar 27.</b> Peta Kemiringan Lereng .....	88
<b>Gambar 28.</b> Peta Tingkat Erosi .....	90
<b>Gambar 29.</b> Peta Tutupan Lahan Vegetasi .....	92
<b>Gambar 30.</b> Peta Kesatuan Pengelolaan Hutan .....	94
<b>Gambar 31.</b> Peta Lahan Kritis Kecamatan Belinyu.....	96
<b>Gambar 32.</b> Peta Sebaran Titik Sampel.....	98

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Spesifikasi Kanal Citra Satelit Sentinel 2 .....	20
<b>Tabel 2.</b> Penggunaan Praktis Index Vegetasi .....	31
<b>Tabel 3.</b> Sistem Klasifikasi Pemetaan Model FCD .....	32
<b>Tabel 4.</b> Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	42
<b>Tabel 5.</b> Skoring Peta Parameter Penutup Lahan .....	51
<b>Tabel 6.</b> Skoring Peta Parameter Kemiringan Lereng.....	53
<b>Tabel 7.</b> Skoring Peta Parameter Manajemen Hutan.....	53

Syahrial Fahmi, 2023

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A MULTI TEMPORAL UNTUK PEMETAAN PRIORITAS REHABILITASI LAHAN HUTAN KRITIS MENGGUNAKAN ANALISIS FOREST CANOPY DENSITY DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<b>Tabel 8.</b> Klasifikasi Pembobotan Parameter Prioritas Lahan Hutan Rehabilitasi	54
<b>Tabel 9.</b> Luas Administrasi Kecamatan Belinyu .....	57
<b>Tabel 10.</b> Luas Jenis Tutupan Lahan di Kecamatan Belinyu .....	63
<b>Tabel 11.</b> Luas Jenis Tutupan Lahan di Kecamatan Belinyu .....	65
<b>Tabel 12.</b> Hasil Nilai AVI Kecamatan Belinyu .....	67
<b>Tabel 13.</b> Hasil Nilai SAVI Kecamatan Belinyu .....	70
<b>Tabel 14.</b> Hasil Nilai SVI Kecamatan Belinyu .....	73
<b>Tabel 15.</b> Hasil Nilai SVD Kecamatan Belinyu .....	76
<b>Tabel 16.</b> Hasil Nilai FCD Kecamatan Belinyu .....	79
<b>Tabel 17.</b> Jumlah Luas Area Kerapatan Kanopi Tahun 2016 .....	82
<b>Tabel 18.</b> Jumlah Luas Area Kerapatan Kanopi Tahun 2022 .....	83
<b>Tabel 19.</b> Luas Klasifikasi Kelas Lereng Kecamatan Belinyu .....	87
<b>Tabel 20.</b> Luas Klasifikasi Tingkat Erosi Kecamatan Belinyu .....	89
<b>Tabel 21.</b> Luas Klasifikasi Penutup Lahan Kecamatan Belinyu .....	91
<b>Tabel 22.</b> Luas KPH di Kecamatan Belinyu .....	93
<b>Tabel 23.</b> Bobot Parameter Peta Lahan Kritis .....	95
<b>Tabel 24.</b> Klasifikasi dan Luas Tingkat Lahan Kritis Kecamatan Belinyu .....	95
<b>Tabel 25.</b> Hasil Uji Akurasi FCD Tahun 2022 .....	99
<b>Tabel 26.</b> Perubahan Luas Area Kerapatan Kanopi Kecamatan Belinyu Antara Tahun 2016-2022 .....	101
<b>Tabel 27.</b> Hasil Perhitungan Luas Lahan Hutan Kritis di Kecamatan Belinyu..	102

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahnejad, A., Panagiotidis, D., & Surova, P. (2017). *Forest Canopy Density assessment using different approaches - Review. Journal of Forest Science*, 63(3)
- Akike, S., & Samanta, S. (2016). Land Use / Land Cover and Forest Canopy Density Monitoring of Wafi-Golpu Project Area, Papua New Guinea.
- Al Furqon. (2007). Analisis Kerapatan Vegetasi Menggunakan Forest Canopy Density (FCD) dan Radar Backscattering JERS-1 SAR. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Anderson, J.R., Hardy, E.E., et al. (1976). A Land Use And Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data. United States Government Printing Office, Washington.
- Ariyani, R., & B.S., S. H. M. (2016). Transformasi Forest Canopy Density Dan Second Modified Soil Adjusted Vegetation Index Untuk Monitoring Degradasi Hutan Lindung Dan Taman Nasional Di Sarolangun Jambi. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(3).
- Asdak, C. (2002). Hidrologi dan Pengelolaan Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ashaari, F., Kamal, M., & Dirgahayu, D. (2018). Comparison of Model Accuracy in Tree Canopy Density Estimation Using Single Band, Vegetation Indices and Forest Canopy Density (Fcd) Based on Landsat-8 Imagery (Case Study: Peat Swamp Forest in Riau Province). *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 15(1), 81.
- Azizi, Z., Najafi, A., & Sohrabi, H. (2008). Forest Canopy Density Estimating, Using Satellite Images. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*,
- Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). *Introduction to Remote Sensing (5th Edition)*. The Guilford Press. New York.
- Chuvieco, E., & Huete, A. (2010). *Fundamentals of Satellite Remote Sensing*. CRC Press. United States of America.
- Coppin, P. R., & Bauer, M. E. (1996). Change Detection in Forest Ecosystems with Remote Sensing Digital Imagery. *Remote Sensing Reviews* 13:207-234.

- Danoedoro, P. (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Deka, J., Tripathi, O.P., & Khan, M.L. (2013). Implementation of Forest Canopy Density Model to Monitor Tropical Deforestation. *J Indian Society Remote Sensing* (June 2013) 41(2): 469-475.
- Drusch, M., U. D. Bello, S. Carlier, O. Colin, V. Fernandez, F. Gascon, B. Hoersch, C. Isola, P. Laberinti, P. Martimort, A. Meygret, F. Spoto, O. Sy, F. Marchese and P. Bargellini. (2012). Sentinel-2: ESA's Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services. *Remote Sensing of Environment* 120 (2012) : 25–36.
- European Space Agency. (2015). Sentinel-2 User Handbook Revision 2. ESA Communication, Noordwijk: 64 hlm.
- European Space Agency. (2017a). Sentinels High Level Operations Plan. Copernicus Space Component Mission Management Team, Frascati: 75 hlm.
- FAO. (2010). Global Forest Resources Assessment 2010 Terms And Definitions. FAO. Rome, Italy.
- Himayah, Shafira. (2016). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Multitemporal dan Model Forest Canopy Density Untuk Prioritas Reklamasi Hutan Di Kawasan Gunung Kelud, Jawa Timur. Masters Thesis, Universitas Gajah Mada
- Howard, J. A. (1996). Penginderaan Jauh Untuk Sumberdaya Hutan (terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Indriyanto. (2012). Ekologi hutan. Bumi Aksara. Jakarta
- ITTO/JOFCA. (2003). FCD-Mapper Ver.2 User Guide, Semi-Expert Remote Sensing System for Canopy Density Mapping.
- Jamalabad, M. S., Akbar, A. A. (2000). Forest Canopy Density Monitoring, Using Satellite Images. ISPRS Commission VII (17). Holland.
- Kementrian Kehutanan. (1999). Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Jakarta.
- Kementrian Kehutanan. (2009). Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.48/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Reklamasi Hutan pada Areal Bencana Alam. Jakarta

- Kumar, J., Talwar, P., & A.P., K. (2015). Forest Canopy Density and ASTER DEM based Study for Dense Forest Investigation using Remote Sensing and GIS Techniques around East Singhbhum in Jharkhand, India. *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, 4(1).
- Larashati, I. (2004). Keanekaragaman Tumbuhan dan Populasinya di Gunung Kelud, Jawa Timur. *Biodiversitas* 5 (2) : 71-76.
- Lili Somantri. (2021). *Sains Informasi Geografi Sebuah Pengantar Keilmuan, Kompetensi, dan Dunia Kerja*. CV. Jendela Hasanah
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1979). *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley and Sons, New York.
- Loi, D. T., Chou, T.-Y., & Fang, Y.-M. (2017). Integration of GIS and Remote Sensing for Evaluating Forest Canopy Density Index in Thai Nguyen Province, Vietnam. *International Journal of Environmental Science and Development*, 8(8).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 76 tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan*. Jakarta.
- Randolph, K. (2010). *Crowns: Measurement and Sampling*. USDA Forest Service. Knoxville.
- Rikimaru, A., Roy, P. S., & Miyatake, S. (2002). Tropical Forest Density Mapping. *Tropical Ecology* 43(1) : 39-47.
- Setiawan, Heri dkk. (2013). Identifikasi Daerah Prioritas Rehabilitasi Lahan Kritis Kawasan Hutan Dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, Vol 2, No 3, Tahun 2013.
- Shaoqing, Z., & Lu, X. (2008). The Comparative Study of Three Methods of Remote Sensing Image Change Detection. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVII (B7)*.
- Supriatno, Agus dkk. (2019). Pemanfaatan Model Forest Canopy Density Untuk Analisis Kerapatan Kanopi Hutan Lambusango Kabupaten Buton. *Physical and Social Geography Research Journal*. Vol.2, No 3, Tahun 2019.
- Swain, P. H., & Davis, S. M. (1978). *Remote Sensing The Quantitative Approach*. McGraw-Hill Inc. United States of America.

- Triyani, Retno. (2019). Aplikasi Model Forest Canopy Density Untuk Pemetaan Estimasi Jumlah Tegakan Pohon Menggunakan Citra SPOT-6 di Kawasan Pengelolaan Hutan Lindung Batu Serampok Lampung Selatan. Skripsi. Institut Teknologi Sumatera.
- Verrelst, J., J. Muñoz, L. Alonso, J. Delegido, J.P. Rivera, G. Camps-Valls and J. Moreno. (2012). Machine learning regression algorithms for biophysical parameter retrieval: Opportunities for Sentinel-2 and -3. *Remote Sensing of Environment* 118 (2012): 127– 139.
- Tohir NR, Prasetyo LB, Kartono AP, (2014). Mapping of Canopy Density Changes in the People's Forest of Kuningan Regency of West Java. National Seminar on Remote Sensing: Detection of Geobiophysical Parameters and Remote Sensing Dissemination.
- W, Wirastuti dkk. (2018). Pemetaan Lahan Kritis Untuk Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Lahan di Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat*. Vol 1, No 1, Tahun 2018