
INTERPRETASI CITRA SATELIT DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK MELIHAT PERUBAHAN TUTUPAN HUTAN DI LANSKAP TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS

Wirmaini¹, Novhirtamely Kahar²

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK Nurdin Hamzah Jambi

Abstract - *The Landscape of Bukit Duabelas National Park is a place where the Orang Rimba lives and attaches their livelihood with. However, the forest degradation keeps increasing each year due to illegal logging and land encroachment for plantation and agriculture conducted by either the companies, villagers or migrants. This study aimed at designing the forest cover change and analyzing the deforestation rate in 2000, 2007, and 2017. Moreover, the researcher employed several methodologies in this study consisting of field observation, literature review and laboratories. In addition, the researcher used ArcGis 10.4, excel 2013, satellite imagery, topographic maps, TNBD boundary maps, administrative maps, and demographic data of the Orang Rimba to interpret the data. On the other hand, the data input consisted of some processes such as digitizing, editing and layout. Furthermore, the outputs gotten were a map of forest cover change and forest degradation rate presented in tables and graphs. They are expected to be able to provide and inform the TNBD authorities, publics, private sectors and non-governmental organizations to make and produce a policy.*

Keywords: *ArcGis, Satellite Imagery, Digitizing, editing, Excel 2013, Interpretation, Landscape, Layout, Rate, Orang Rimba, TNBD, Map.*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) merupakan kawasan hutan dataran rendah di jantung Provinsi Jambi. Kawasan ini terbentuk berdasarkan SK Menteri Kehutanan dan Perkebunan melalui Surat Keputusan Nomor 258/Kpts-II/2000, tanggal 23 Agustus tahun 2000, tentang perubahan fungsi sebagian Hutan Produksi Terbatas Serengam Hulu seluas 20.700 ha dan sebagian Hutan Produksi Tetap Serengam Hilir seluas 11.400 ha, serta penunjukkan sebagian areal penggunaan lainnya seluas 1.200 ha dan Cagar Biosfir Bukit Dua Belas seluas 27.300 ha yang terletak di Kabupaten Sarolangun Bangko, Batanghari dan Tebo Propinsi Jambi seluas 60.500 ha dan diberi nama Taman Nasional Bukit Duabelas (KKI Warsi, 2018).

Sebelum menjadi Taman Nasional, kawasan Hutan Serengam yang berada di bagian Utara Cagar Biosfer Bukit Dua Belas merupakan areal pencadangan HPHTI untuk PT Sumber Hutani lestari, perusahaan patungan antara Inhutani V dengan PT Putra Sumber Utama Timber. Kawasan hutan Serengam dan Cagar Biosfer Bukit Duabelas yang disatukan dalam kawasan Taman Nasional merupakan kawasan hutan dataran rendah yang masih tersedia di jantung Provinsi Jambi yang kaya dengan flora dan fauna yang harus dilindungi. Dalam penelitian Biota Medika Kerjasama LIPI, IPB dan WARSI, tahun 1998 dalam kawasan ini terdapat 101 jenis tanaman yang digunakan untuk mengobati 54 jenis penyakit.

Sebagai kawasan hutan yang tersisa di jantung Provinsi Jambi, kawasan ini memiliki fungsi strategis. Keberadaannya di bagian hulu merupakan daerah tangkapan air dari sejumlah sub-sub daerah aliran sungai (sub DAS) yang kemudian bersatu menjadi Daerah Aliran Sungai Batanghari, DAS terbesar kedua di Sumatera.

Di kawasan TNBD ini sebagaimana dicantumkan dalam SK penunjukannya, juga merupakan tempat hidup dan berpenghidupan Orang Rimba suku adat marginal yang hidup di dalam hutan pedalaman Jambi. Lanskap Bukit Dua belas dahulunya merupakan kawasan hutan yang sangat lebat dengan nilai biodiversity tinggi. Merupakan salah satu hutan dataran rendah yang keberadaannya tengah terancam akibat laju deforestasi (kehilangan hutan) yang tidak terkendali. Kepentingan ekonomi merupakan ancaman terbesar yang tengah menggerogoti luasan wilayah Taman Nasional Bukit Duabelas. Akibat tekanan deforestasi yang begitu tinggi, sehingga mengurangi kualitas dan luasan hutan alam yang ada di dalamnya dengan begitu cepat. Padahal, di dalam kawasan ini tinggal lebih dari seribu jiwa Orang Rimba atau yang biasa disebut Suku Anak Dalam. Seiring dengan hilangnya hutan alam sebagai sumber penghidupan, Orang Rimba terus mengalami marginalisasi secara sosial, budaya maupun ekonomi. Terdesak dan terpinggirkan oleh kepentingan kapitalis semata (A. Askarinta, 2013).

Kebutuhan akan lahan oleh masyarakat baik melayu maupun pendatang, menjadikan perambahan terhadap hutan masih sangat intensif. Umumnya masyarakat menanam karet dan sawit dari hasil



pembukaan hutan di kawasan ini. Selain itu ilegal logging juga marak karena didukung akses jalan dan penegakan hukum yang lemah, hal ini menyebabkan kualitas hutan menurun.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah :Hanya melakukan Interpretasi Citra Satelit tahun 2000, 2007, dan 2017 dengan Sistem Informasi Geografis (GIS) hanya melakukan pemetaan sekitar hutan di Taman Nasional Bukit Duabelas.

1.3. Tujuan Penelitian

Memetakan perubahan tutupan hutan di sekitar Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) dan menganalisis laju kerusakan hutan dalam periode tahun 2000, 2007, dan 2017.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Interpretasi Citra Satelit

Interpretasi citra satelit adalah sebuah kemampuan seseorang menerjemahkan dan mengkaji dalam hal mengidentifikasi, menjelaskan posisi, karakteristik sebuah gambar, dan menilai arti penting sebuah objek dengan memberi keterangan yang cukup dari hasil rekaman penginderaan jauh agar gambar yang di hasilkan bisa dipahami dan mengerti sehingga dapat dipergunakan untuk berbagai kepentingan dalam pemanfaatan kerungan. Juga memungkinkan untuk melihat perubahan permukaan bumi dari waktu ke waktu, baik perubahan yang disebabkan oleh alam maupun aktifitas manusia.

Interpretasi citra satelit mencakup identifikasi dan/atau pengukuran berbagai target didalam citra satelit untuk mendapat informasi yang berguna untuk kepentingan kita. Target dalam citra satelit dapat berupa fitur atau objek yang dapat terlihat dan memiliki karakteristik berupa fitur titik, garis, dan poligon. Fitur-fitur tersebut harus memiliki koordinat, kontras, ukuran, *tone*, bentuk, dan pola supaya dapat dibedakan dari objek lain yang ada di dalam citra satelit (Indarto, 2017).

Hal paling mendasar dari prinsip interpretasi citra satelit adalah penerapan konsep yang dikenal sebagai Elemen Interpretasi Citra (EIC), yaitu: lokasi, warna, ukuran, bentuk, tekstur, pola, bayangan, ketinggian dan kedalaman, isi, ketinggian, situs, situasi dan asosiasi. Untuk lebih jelasnya, bisa dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1 Elemen Interpretasi Citra Satelit (Indarto, 2017).

Lokasi	Titik koordinat (Bujur Timur dan Lintang Selatan) yang sudah terproyeksi
Warna	Terang, abu-abu, hitam. IHS = Intensity, Hue, Saturation menjadi RGB = Red, Green, Blue
Ukuran	Panjang, lebar, keliling, luas Kecil, sedang, large
Bentuk	Linear, lengkung, lingkaran, elips, radial, persegi, persegi panjang, segitiga, dan lain-lain.
Tekstur	Karakteristik lokasi dari susunan perulangan warna, halus, sedang, kasar.
Pola	Acak, bulat, elip dan lain-lain
Bayangan	Bayangan yang dibentuk oleh benda yang kena sinar matahari
Ketinggian	Sudut, isi, derajat kemiringan
Situs	Karakteristik fisik, ketinggian, kemiringan, aspek, dan jenis penutupan lahan
Situasi	Objek terletak pada urutan tertentu atau orientasi relatif terhadap objek lain
Asosiasi	Fenomena lain yang umumnya serupa



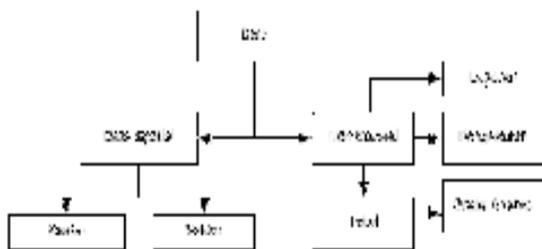
Gambar 1. Kenampakan obyek permukaan pada Citra Landsat8, Band 1,2,3 resolusi 30 x 30 meter di Taman Nasional Bukit Duabelas tahun 2017

2.2. Sistem Informasi Geografi

(Bappenas/handbook) Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografi atau GIS merupakan gabungan dari tiga unsure pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dengan demikian, pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami GIS. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas GIS merupakan salah satu sistem informasi atau GIS merupakan suatu sistem yang menekankan

pada unsure informasi geografis. Istilah geografis merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian atau tertukar hingga timbul istilah yang ketiga, geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama di dalam konteks GIS. Penggunaan kata geografis mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi yang berarti permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah informasi geografis mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

Struktur data yang terdapat dalam GIS, seperti terlihat pada gambar di bawah ini;



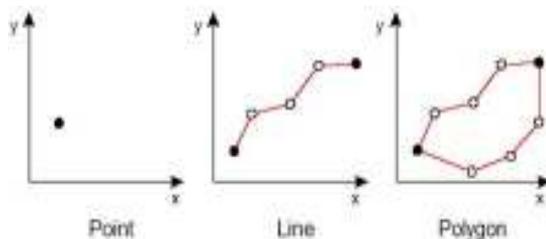
Gambar 2. Struktur Data Pada SIG

2.2.1. Data Spasial

Secara sederhana format dalam bahasa komputer berarti bentuk dan kode penyimpanan data yang berbeda antara file satu dengan lainnya (PPPPTK, Medan 2016). Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu:

2.2.1.1. Data Vektor

Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis, area (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik dan nodes yang merupakan titik perpotongan antara dua buah garis.



Gambar 3. Data Vektor

2.2.1.2. Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Bentuk data raster merupakan gambar (*image*) atau citra yang berbentuk digital. Resolusi dari data ini adalah pixel. Semakin besar pixel yang dimiliki, maka semakin bagus (besar) resolusinya.



Gambar 4. Data Raster Kantor Gubernur Jambi. 2018

2.2.2. Non Data Spasial

Data Non Spasial yaitu data yang tidak memiliki orientasi keruangan (geografis) ataupun sistem koordinat dalam penggambarannya, atau hanya bersifat sebagai atribut saja (keterangan pelengkap). Dalam Metode Pengumpulan Data non spasial atau data atribut adalah data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi-informasi yang dimiliki oleh obyek dalam data spasial seperti : anotasi, tabel, hasil pengukuran, kategori obyek, penjelasan hasil analisis/prediksi dan lain sebagainya.

2.3. Taman Nasional

Berdasarkan UU No. 41 Tahun 2009 Hutan didefinisikan sebagai 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. Sementara itu, Kawasan Hutan diartikan sebagai wilayah tertentu yang ditunjuk dan atau ditetapkan oleh Pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap. (Syaf R, 2013)

2.4. Citra Satelit

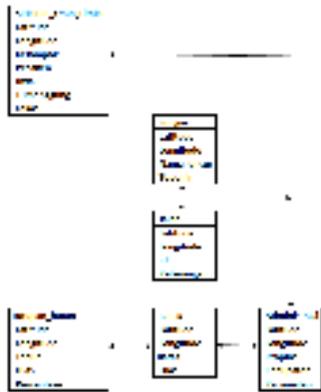
Wikan A. Sanjaya, (2012) Citra satelit merupakan citra yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan wahana satelit. Kini sudah banyak satelit mengorbit di luar angkasa dengan fungsinya



yang beragam misalnya satelit militer, satelit komunikasi, satelit indera antar planet dan satelit indera sumber daya bumi. Oleh karena itu perkembangan teknik indera sistem satelit lebih maju dibandingkan sistem *air-borne* (foto udara).

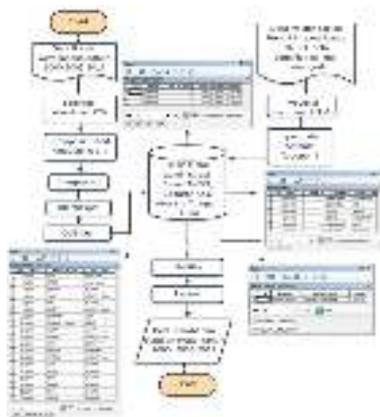
2.5. Relasi Antar Tabel

Relational Database Management System (RDBMS) merupakan program yang melayani sistem basis data yang entitas utamanya terdiri dari tabel-tabel yang mempunyai relasi dari satu tabel ke tabel yang lain. Dibawah ini gambar relasi antar tabel pada database.



Gambar 5. Relasi Antar Tabel

2.6. Interpretasi Citra Satelit Secara Visual



Gambar 6. Bagan Alir Penelitian

Dalam melakukan analisis mengenai laju deforestasi (kehilangan hutan) dengan melakukan Interpretasi Citra Landsat lebih dikenal dengan pemetaan penginderaan jauh atau remote sensing. Cara analisisnya dengan mengklasifikasi atau memisahkan antara lahan terbuka berwarna merah muda, kuning kehijauan bukan hutan sedangkan yang berwarna hijau muda sampai hijau tua dikategorikan hutan. Pemisahan dilakukan secara manual digitasi *onscreen* atau visual dengan mendelineasi batas antara bukanhutan dan hutan.

Data yang dianalisa adalah citra satelit *landsat thematic mapper* (TM) yang digunakan adalah citra satelit TM tahun 2000, 2007 dan TM 8 tahun 2017. Band yang digunakan adalah 1, 2, dan 3. Masing-masing band memperlihatkan karakteristik kekontrasan antara air, vegetasi, dan lahan terbuka. Sebagian besar objek dapat diamati secara detail karena objek ditampilkan pada kisaran gelombang tampak dengan *true color* pada tampilan yang bisa diamati mata manusia. Seperti yang ditampilkan pada gambar citra dan hasil delineasi di bawah ini:



Gambar 7. Data Raster Citra Satelit Tahun 2000

Dari data Citra Satelit tahun 2000, dilakukan digitasi/delineasi, hasilnya terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. Hasil Digitasi Tahun 2000

Tampilan gambar Citra Satelit tahun 2007, di bawah ini:



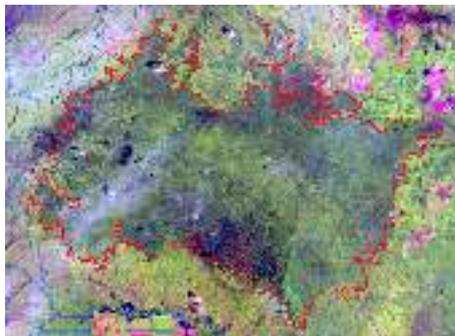
Gambar 9. Data Raster Citra Satelit Tahun 2007

Data Citra Satelit tahun 2007, dilakukan digitasi/delineasi, hasilnya terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 10. Hasil Digitasi Tahun 2007

Tampilan gambar Citra Satelit tahun 2017, di bawah ini:



Gambar 11. Data Raster Citra Satelit Tahun 2017

Data Citra Satelit tahun 2017, dilakukan delineasi, hasilnya terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 12. Hasil Digitasi Tahun 2017

Dari digitasi/delinasi Citra Satelit tahun 2000, tahun 2007, dan tahun 2017 didapatkan data tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Interpretasi

Tahun	Luas
2000	80.344 Ha
2007	64.197 Ha
2017	50.955 Ha

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan perhitungan laju perubahan tutupan hutan dengan rumus :

$$W = \frac{(R1 - R2)}{(T2 - T1)}$$

➤ Tahun 2000 dan 2007

$$W = \frac{(80.344 - 64.197)}{(2007 - 2000)} = \frac{16.147}{7} = 2.307$$

➤ Tahun 2007 dan 2017

$$W = \frac{(64.197 - 50.955)}{(2017 - 2007)} = \frac{13.242}{10} = 1.3242$$

Ket: W = Laju perubahan hutan (ha/tahun); T2 = tahun pada waktu akhir; T1 = tahun pada waktu awal; R2 = luas hutan pada waktu akhir; R1 = luas hutan pada waktu awal.

Sedangkan Persentase laju Perubahan hutan dalam 2000-2017 (17 Tahun) menggunakan rumus:

$$P = \frac{(R1 - R2)}{(T2 - T1)} \times 100\%$$

$$P = \frac{(80344 - 50955)}{(2017 - 2000)} \times 100\% = 2,1517\%$$

Ket: P = laju perubahan tutupan hutan (%/tahun); R1 = luas hutan tahun pertama; R2 = luas hutan tahun kedua; R2 = tahun pada waktu akhir; R1 = tahun pada waktu awal.



Untuk mencari **Persentase tahunan** menggunakan perhitungan

$$Q = \frac{R}{S} \times P$$

$$Q = \frac{2.306}{29.389} \times 2,1517$$

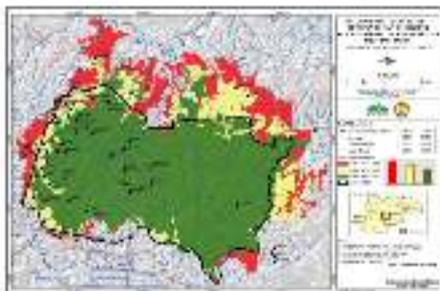
= 0.1688 %

Ket: Q= Persentasi Tahunan, R= Laju tahunan, S= Total laju (2000-2017), P= Persentase laju Perubahan hutan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan peta, aplikasi yang dipakai oleh peneliti adalah ArcGis 10.4 dan Exel 2013, dalam melakukan Interpretasi Citra Satelit Dengan Sistem Informasi Geografi Untuk Melihat Perubahan Tutupan Hutan di Lanskap Taman Nasional Bukit Buabelas. Bentuk-bentuk perangkat lunak yang akan diimplementasikan pada antarmuka yaitu Proses masukan data Keruangan digitasi, edit, tumpang susun, dan *layout*.

Dalam pengklasifikasian gambar citra lahan terbuka berwarna merah muda, sesap berwarna kuning dikategorikan **bukan hutan** sedangkan warna hijau muda sampai hijau tua kategori **hutan**



Gambar 13. Peta Interpretasi Citra Satelit

Tabel 3. Laju Perubahan Tutupan Hutan

Tahun	Luas	Tahun	Luas
2000	80344	2007	50955
2001	80344	2008	50955
2002	80344	2009	50955
2003	80344	2010	50955
2004	80344	2011	50955
2005	80344	2012	50955
2006	80344	2013	50955
2007	80344	2014	50955
2008	80344	2015	50955
2009	80344	2016	50955
2010	80344	2017	50955
2011	80344		
2012	80344		
2013	80344		
2014	80344		
2015	80344		
2016	80344		
2017	80344		
Jumlah	1392000		

Hasil interpretasi citra satelit yang sudah diklasifikasi, menunjukkan adanya perubahan tutupan hutan. Pada tahun 2000 hingga tahun 2017, terjadi perubahan dari 80.344 Ha menjadi 50.955 Ha, artinya **Lanskap TNBD mengalami penurunan tutupan hutan sekitar 29.389 Ha atau 2,2 % selama kurun waktu**



Gambar 14. Grafik Laju Kehilangan Hutan



Gambar 15. Garis Laju Kehilangan Hutan

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit, yaitu melakukan identifikasi lahan terbuka berwarna merah muda, sesap berwarna kuning dikategorikan bukan hutan sedangkan warna hijau muda sampai hijau tua kategori hutan. Dari analisis yang dilakukan pada TNBD yang merupakan kawasan hidup dan berpenghidupan Orang Rimba, maka penulis dapat menyimpulkan, hasil digitasi citra satelit, telah terjadi pembukaan hutan yang secara terus-menerus. Dalam periode tahun 2000 sampai tahun 2017, kawasan TNBD mengalami kehilangan/penurunan tutupan hutan rata-rata 0,1 % per tahun, atau 2 % selama 17 tahun setara dengan 29.389 Hektar. Hilangnya tutupan hutan menjadi ancaman berat bagi Orang Rimba yang kehidupannya tergantung dengan keberadaan hutan. Dengan adanya aplikasi Sistem Informasi Geografi maka data Citra Satelit yang hanya menampilkan gambar bisa di Interpretasikan, dianalisa, dan menjadi acuan pengambilan keputusan dalam pengelolaan TNBD.

4.2. Saran

Perlu dilakukan kajian faktor penyebab terjadinya kehilangan tutupan hutan, agar ekosistem TNBD tetap terjaga, pengelola TNBD perlu meningkatkan pengamanan kawasan, Untuk mendapatkan data interpretasi citra yang akurat sangat dipengaruhi oleh ketelitian, ketersediaan data citra satelit yang bersih, data sekunder, data primer dan pengalaman dalam interpretasi, penggunaan Citra Satelit Landsat hanya untuk kawasan yang memiliki luas di atas 50.000 hektar, jika dibawah 50.000 hektar sebaiknya menggunakan citra yang memiliki resolusi yang detil seperti MapGoogle, Quickbird, Googleearth, alos dan lain-lain, untuk pengembangan analisis lebih detil, penelitian perlu menambahkan beberapa indikator/kriteria dalam melakukan analisis perubahan tutupan hutan.

DAFTAR REFERENSI

- Askarinta, A. 2013. *“Deforestation in Bukit Duabelas National Park”*. Bahan Presentasi di ESRI user Conference at Redland California USA. KKI Warsi.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, dilihat 15 September 2018,
- Dariono. 2018. *“ Analisis Spasial Deforestasi dan Degradasi Hutan di Suaka Margasatwa Kerumutan Provinsi Riau”*. dilihat 15 Jurnal Lingkungan Hidup Indonesia September 2018. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/DL/article/viewFile/5516/5146>
- Haitcoat T. 2013. *“Gis Introduction and Overview”*. University of Missouri Columbia
- Indarto. 2017. *“Penginderaan Jauh Metode Analisis dan Interpretasi Citra Satelit”*.
- KKI Warsi. 2013. *“Laporan Internal Staff”*.
- Konsep Dasar GIS. [P3b.bappenas.go.id/handbook /ArcGis/Modul ArcGis Dasar](http://P3b.bappenas.go.id/handbook/ArcGis/Modul%20ArcGis%20Dasar)
- Mardi. 2017. *“SIG Sebaran Alokasi Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya pada Satuan Kerja non Vertikal Tertentu Penyediaan Perumahan di Propinsi Jambi”*. (Skripsi)
- Nugraha H. Topik. 2013. *“Pengantar Sistem Informasi Geografi”*. Hatfield’.
- Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan. 2016, ‘Data-data GIS’, dilihat 5 Agustus 2018.
- http://ppg.spada.ristekdikti.go.id/pluginfile.php/1899/5/mod_resource/content/1/m51.pdf.
- Saputra Feri, ‘Definisi dan Simbol Flowchar’, dilihat 13 November 2018,
- States government, dilihat 15 September 2018, <https://earthexplorer.usgs.gov/>.
- Syaf Rudi, ‘Analisis Tingkat Ketimpangan Pendapatan dan Faktor Mempengaruhi Pendapatan Penduduk Miskin di Sekitar Taman Nasional Bukit Duabelas’ (Tesis)
- The United States Geological Survey(USGS) is a scientific agency of the United
- Wasit Uftori, ‘Interpretasi Citra Landsat’, dilihat 16 September 2018.
- <https://scrib/38512485-Interpretasi-Citra-Landsat-Ikonos-Foto-Udara.pdf>
- https://www.academia.edu/28166604/2_definisi_dan_simbol_Flowchart.pdf
- Wikan A. Sanjaya, 2018, ‘Citra Satelit’, dilihat 16 September 2018
- <https://id.scribd.com/doc/94191069/CITRA-SATELIT>
- Undang-undang Republik Indonesia No. 5 Tahun 1990, Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem.
- UU Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan Undang-undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 2009, Tentang Perlindungan lahan dan pangan
- PP Nomor 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 11 Tahun 2018. Tentang tata cara penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh.