

Pemetaan Tutupan Lahan di Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang Menggunakan Citra Sentinel 2A

Agum Gumelar
Teknologi Geomatika, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131
agumgumelar49@gmail.com

Dyah Widyasasi *
Teknologi Geomatika, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131
widysh1@gmail.com
* *Corresponding author*

Suparjo
Teknologi Geomatika, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131
suparjoWD@gmail.com

Dwi Agung Pramono
Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri
Samarinda, Samarinda, 75131
dwapra@gmail.com

Nia Kurniadin
Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri
Samarinda, Samarinda, 75131
niakurniadin@gmail.com

Abstrak – Tujuan dari penelitian ini adalah membuat peta tutupan lahan dan mengetahui kondisi tutupan lahan Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang. Secara administrasi Kecamatan Tenggarong Seberang berbatasan dengan Kecamatan Tenggarong Seberang dan Sebulu di sebelah barat, Kecamatan Loa kulu di bagian selatan, Kecamatan Marang Kayu di bagian utara serta kota Samarinda dan Kecamatan Muara Badak di bagian timur. Pusat pemerintahan Kecamatan Tenggarong berada di desa Manunggal Jaya, sedangkan desa lainnya yang menjadi bagian Tenggarong Seberang adalah Bangun Rejo, Buana Jaya, Bukit Pariaman, Bukit Raya, Embalut, Karang Tunggal, Kerta Buana, Loa Lepu, Loa Pari, Loa Raya, Loa Ulung, Mulawarman, Perjiwa, Separi, Sukamaju, Tanjung Batu dan Teluk Dalam. Desa Bukit Raya adalah salah satu desa di Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemanfaatan penginderaan jauh citra Sentinel 2A untuk pemetaan tutupan lahan dengan metode terbimbing (*supervised*) menggunakan digitasi *sample on screen* untuk pengambilan sampel dalam proses klasifikasi tutupan lahan. Setelah menggunakan *supervised classifications* data yang diperoleh berupa data vektor yang harus digabung terlebih dahulu sebelum dijadikan layout peta. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi tentang proses pembuatan peta tutupan lahan Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang serta Peta Tutupan Lahan desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang. Hasil luasan setiap kelas tutupan lahan adalah Lahan Pertanian dengan luas 426,9Ha, Air dengan luas 138,2Ha, Perkotaan dengan Luas 176,1 Ha, Lahan Hutan dengan luas 391,7 Ha, Lahan Gundul dengan luas 2 Ha, Industri 49,7 Ha, Transportasi 59 Ha.

Kata Kunci– Pemetaan, Penginderaan Jauh, Sentinel 2-A, Penutupan Lahan, *Supervised Classifications*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah mempengaruhi semua segi kehidupan dan telah mempermudah dan mempercepat pekerjaan manusia termasuk Sentinel-2 merupakan sebuah teknologi yang terdiri dari 2 satelit konstelasi yang dapat menghasilkan citra multispektral serta dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam hal, salah satunya untuk mengetahui kerapatan suatu vegetasi. Cakupan wilayah dari citra satelit cukup luas sehingga dapat memperoleh banyak informasi dari suatu objek atau wilayah yang luas dengan cukup mudah.

Penelitian tentang tutupan lahan, umumnya menggunakan google earth dan citra Landsat 8, pada penelitian ini menggunakan citra Sentinel 2A dengan resolusi pixel 10 m sehingga dapat menghasilkan klasifikasi yang lebih baik.

Teknologi digital pun telah memberikan andil yang cukup besar pada kegiatan pengolahan dan pemrosesan data. Dengan berkembangnya pertumbuhan ekonomi dan peningkatan investasi dalam pemanfaatan sumber daya alam, maka kebutuhan informasi geografi suatu wilayah dalam skala yang lebih detail merupakan suatu hal yang sangat penting dan sangat mendesak untuk disegerakan pengadaannya.

Rencana Tata Ruang Wilayah memuat arahan struktur ruang dan pola ruang. Struktur ruang merupakan susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hirarkis memiliki hubungan fungsional sedangkan pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budidaya.

Beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian berbasis tutupan lahan, antara lain dilakukan oleh: Mala, dkk (2017) di Morowali Utara; Wahyuni, dkk (2017) melakukan penelitian tutupan lahan untuk web GIS; Andiko, dkk (2019) melakukan penelitian tentang Efisiensi Penggunaan Citra Multisensor untuk Pemetaan Tutupan Lahan; Niagara, dkk (2020) memanfaatkan citra satelit untuk klasifikasi tutupan lahan berbasis webGIS.

Pemetaan desa merupakan pengelompokan suatu kumpulan wilayah yang berkaitan dengan beberapa letak geografis wilayah yang meliputi dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk di wilayah suatu desa.

Menurut Poerwardaminta (1976) dalam Wijaya (2018), Desa adalah sekelompok rumah di luar kota yang merupakan kesatuan, kampung, dusun atau udik dalam arti daerah pedalaman sebagai lawan kota, tempat, tanah, dan daerah. Pedesaan berarti daerah permukiman penduduk yang sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, iklim, dan air sebagai syarat penting terwujudnya pola kehidupan agraris penduduk di tempat itu. Sedangkan tutupan Lahan merupakan kenampakan material fisik permukaan bumi. Penggunaan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial.

Tenggarong Seberang merupakan sebuah kecamatan di wilayah tengah Kabupaten Kutai Kartanegara yang terletak pada posisi antara 117°4'30.79" BT dan 0°23'38,96" LS. Kecamatan Tenggarong Seberang yang mempunyai luas 443,40 km² termasuk salah satu kecamatan yang berbatasan langsung dengan kecamatan Tenggarong yaitu ibukota Kabupaten Kutai Kartanegara di sebelah barat. Selain kecamatan Tenggarong dan kecamatan ini juga berbatasan dengan kecamatan Sebulu di sebelah utara, Marangkayu di sebelah timur, dan Loa Kulu di sebelah selatan.

Secara administrasi Kecamatan Tenggarong Seberang berbatasan dengan Kecamatan Tenggarong Seberang dan Sebulu di sebelah barat, Kecamatan Loa kulu di bagian selatan, Kecamatan Marang Kayu di bagian utara serta kota Samarinda dan Kecamatan Muara Badak di bagian timur. Pusat pemerintahan Kecamatan Tenggarong berada di desa Manunggal Jaya, sedangkan desa lainnya yang menjadi bagian Tenggarong Seberang adalah Bangun Rejo, Buana Jaya, Bukit Pariaman, Bukit Raya, Embalut, Karang Tunggal, Kerta Buana, Loa Lepu, Loa Pari, Loa Raya, Loa Ulung, Mulawarman, Perjiwa, Separi, Sukamaju, Tanjung Batu dan Teluk Dalam. Desa Bukit Raya adalah salah satu desa di Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia.

Kecamatan ini mempunyai 18 desa dan desa yang menjadi ibukota. Desa bukit raya memiliki 3 dusun dan 20 rukun tetangga serta memiliki jumlah penduduk sebesar 5.248 jiwa. Perkembangan teknologi digital yang pesat telah mempengaruhi semua segi kehidupan dan telah mempermudah dan mempercepat pekerjaan manusia. Teknologi digital pun telah memberikan andil yang cukup besar pada kegiatan pengolahan dan pemrosesan data. Dengan berkembangnya pertumbuhan

ekonomi dan peningkatan investasi dalam pemanfaatan sumber daya alam, maka kebutuhan informasi geografi suatu wilayah dalam skala yang lebih detil merupakan suatu hal yang sangat penting dan sangat mendesak untuk disegerakan pengadaannya.

Rencana Tata Ruang Wilayah memuat arahan struktur ruang dan pola ruang. Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hirarkis memiliki hubungan fungsional, sedangkan pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budidaya.

Secara harfiah pemetaan adalah suatu proses, cara, pembuatan, membuat peta yang bertujuan untuk meningkatkan hasil pencitraan yang baik tentang suatu daerah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemetaan desa adalah pengelompokan suatu kumpulan wilayah yang berkaitan dengan beberapa letak geografis wilayah yang meliputi dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi tutupan lahan Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang dengan menggunakan data Citra Sentinel 2A

Hasil yang dari penelitian ini adalah memperoleh informasi tentang kondisi Peta tutupan lahan melalui data citra sentinel 2A.

II. METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara yang terletak pada posisi antara 0°24'8" - 0°25'34" LS dan 117°3'23" - 117°5'3" BT.

Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini, yaitu mulai dari tanggal 05 Maret 2021 hingga 03 Agustus 2021 yang meliputi kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, dan penyusunan laporan.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian sebagai berikut :

- a. Komputer/laptop
- b. Software ArcGis 10.3.

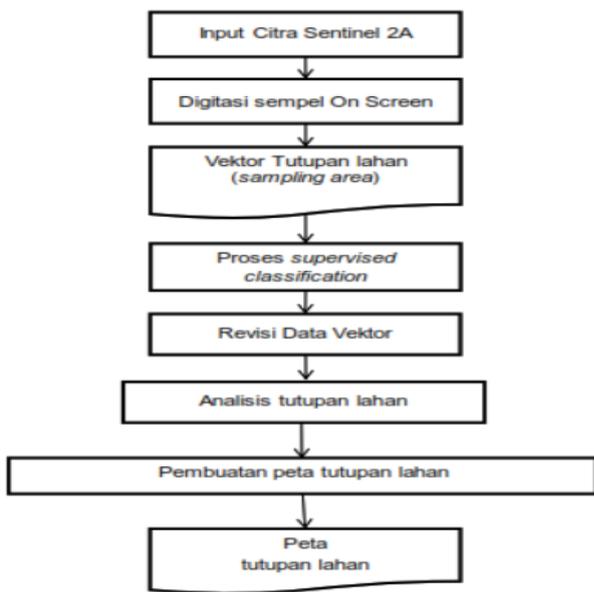
2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian sebagai berikut :

- a. Citra Sentinel 2A Desa Bukit Raya
- b. Data vektor Batas administrasi Desa Bukit Raya

C. Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *supervised classification*, metode ini dilakukan dengan melakukan analisis sampel kelas tutupan lahan dari hasil *digitasi on screen* untuk dijadikan dasar generalisasi informasi tutupan lahan di Desa Bukit Raya secara luas. Secara garis besar langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian Secara Umum

Proses *supervised classification* adalah proses yang dilakukan dengan arahan analisis (supervised), dimana kriteria pengelompokan kelas ditetapkan berdasarkan penciri kelas (*class signature*) yang diperoleh melalui pembuatan area contoh atau sampel. Setelah dilakukan proses klasifikasi perlu dilakukan koreksi pada interpretasi visual apabila terdapat hasil yang berbeda dari interpretasi visual dengan kondisi lapangan.

Proses analisis tutupan lahan dilakukan dengan membandingkan suatu poligon dan beberapa titik sampel tutupan lahan. Setelah diperoleh poligon tutupan lahan, kemudian dibuat layout peta tutupan lahan dengan menggunakan aplikasi ArcGis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian tentang tutupan lahan di Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang ini dibagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu proses pembuatan peta tutupan lahan itu sendiri dan kondisi Tutupan lahan di Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang. Hasil kegiatan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil dari Proses Tahapan Penelitian

No.	Proses	Hasil
1.	Input Citra	Sentinel 2A
2.	Digitasi <i>on Screen</i>	7 Klasifikasi dengan total 132 sampel
3.	Vektor Penutupan	Data yang diperoleh berupa data vektor
4.	Proses Supervised Classification	Data vektor telah terklasifikasi dengan terbimbing (<i>supervised</i>)
5.	Analisis Tutupan Lahan	Hasil luasan Desa Bukit Raya

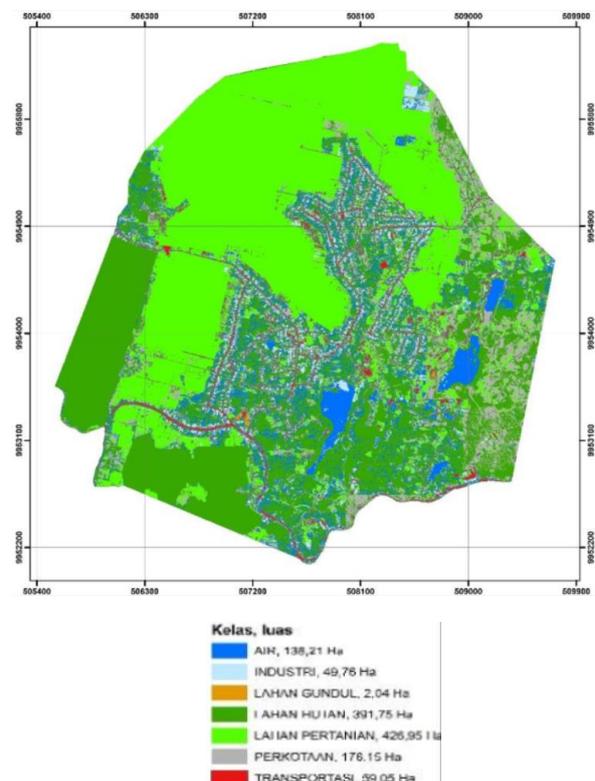
No.	Proses	Hasil
6.	Pembuatan Tutupan Lahan	Terpenuhinya syarat-syarat pembuatan peta
7.	Peta Tutupan Lahan	Peta Tutupan lahan di Desa Bukit Raya

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat proses Digitasi *sample on screen* menghasilkan 7 kelas tutupan lahan, data tersebut menjadi dasar analisis dalam metode *supervised classification*. Hasil klasifikasi tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan dan Jumlah Sampel.

No.	Kelas Tutupan Lahan	Jumlah Sampel
1.	Lahan Pertanian	19
2.	Tubuh Air	8
3.	Perkotaan	32
4.	Lahan Hutan	10
5.	Lahan Gundul	5
6.	Industri	18
7.	Transportasi	40
Total		132

Dari Tabel 2 diketahui bahwa untuk proses klasifikasi setiap tutupan lahan menggunakan jumlah sampel yang berbeda-beda. Jumlah sampel tersedikit adalah tutupan lahan berupa lahan gundul, yaitu 5 sampel sedangkan yang terbanyak adalah tutupan lahan berupa prasarana transportasi (jalan). Total sampel yang diambil berjumlah 132 sampel, dan rata-rata sampel adalah 19 sampel. Hasil dari analisis tersebut disajikan pada Gambar 2 .



Gambar 2. Hasil Analisis Tutupan Lahan Desa Bukit Raya

Kondisi tutupan lahan Desa Bukit Raya Kecamatan Tenggarong Seberang, berdasarkan citra Sentinel 2A, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luasan dan Kondisi Tutupan Lahan Desa Bukit Raya

No.	Kelas tutupan Lahan	Luas (Ha)	Kondisi
1.	Lahan Pertanian	426,9	Sawah, kebun, dan ladang
2.	Tubuh Air	138,2	Kolam bekas tambang
3.	Perkotaan	176,1	Perumahan warga
4.	Lahan Hutan	391,7	Hutan
5.	Lahan Gundul	2,0	Bekas tambang, tambang terbuka
6.	Industri	49,7	Lokasi pengolahan batu bara
7.	Transportasi	59,0	Jalan raya
Total		1.243,6	

B. Pembahasan

Citra Sentinel-2A merupakan salah satu penginderaan jauh yang memiliki resolusi spasial yang cukup tinggi dan citra tersebut dapat diperoleh secara mudah dan gratis. Salah satu metode yang digunakan untuk interpretasi digital yaitu metode klasifikasi terbimbing (supervised). Citra Sentinel-2A dipilih dengan pertimbangan bahwa citra tersebut tidak banyak ditutupi oleh awan pada daerah yang diteliti.

Daerah penelitian Desa Bukit Raya hanya dipergunakan 7 (tujuh) kelas disesuaikan dengan hasil orientasi lapangan terkait wilayah studi yaitu Lahan Gundul, Lahan Hutan, Lahan Pertanian, Air, Perkotaan, Transportasi, Industri. Pada hasil analisis tutupan lahan Desa Bukit Raya dibuat dengan menggunakan metode *Supervised Classification Maximum Likelihood*, yang terbagi menjadi tujuh klasifikasi tutupan lahan, yaitu: tutupan lahan berupa Air, Lahan Gundul, Perkotaan, Lahan Hutan, Lahan Pertanian, Industri, dan Transportasi (jalan) sesuai dengan jumlah sampel yang telah ditentukan.

Selanjutnya dalam penentuan sampel, jumlah sampel tersedikit adalah tutupan lahan berupa lahan gundul, yaitu 5 sampel sedangkan yang terbanyak adalah tutupan lahan berupa prasarana transportasi (jalan), yaitu 40 sampel.

Total sampel yang diambil berjumlah 132 sampel, dan rata-rata sampel adalah 19 sampel. Sedikitnya jumlah sampel pada tutupan lahan berupa lahan gundul ini karena jumlah tutupan lahan memang sedikit, kelima sampel ini adalah lahan gundul bekas tambang batubara. Untuk jumlah sampel terbanyak berupa tutupan lahan prasarana transportasi karena jumlah tutupan lahan ini banyak dan tersebar di areal penelitian.

Dalam pemilihan sampel ini terdapat kelemahan dari metode terbimbing, yaitu objek atau satuan pixel yang memiliki warna sama akan dianggap sebagai satu objek sama walaupun objek di lapangan tidak lah sama dengan objek di dalam yang menjadi sampel. Perlu sampel yang

banyak dan keahlian yang tinggi untuk penentuan sampel, karena dalam metode ini penampakan pixel yang sama akan dianggap dalam klasifikasi yang sama.

Jumlah sampel tergantung luasnya klasifikasi tersebut semakin luas klasifikasinya maka jumlah sampel yang digunakan semakin banyak, dan apabila klasifikasi luasnya hanya kecil maka jumlah sampel yang digunakan sedikit. Hal yang sama dinyatakan oleh Niagara, dkk (2018).

Sampel bertujuan untuk mempermudah metode supervised agar dapat memilih objek yang akan ditentukan untuk dilakukannya bagian klasifikasi.

Semakin banyak sampel akan semakin detail hasil penutupan lahan dikarenakan proses *Supervised Classification* merupakan proses yang dilakukan dengan arahan analisis dimana kriteria pengelompokan kelas berdasarkan klasifikasi area contoh atau sampel. Setelah itu melakukan analisis tutupan lahan dengan hasil yang dicapai berupa hasil luasan Desa Bukit Raya.

Berdasarkan data pada hasil diketahui bahwa total luas wilayah penelitian adalah 1.243,6 Ha dengan rincian: kelas tutupan lahan pertanian berupa sawah, kebun, dan ladang (426,9 Ha), kelas tutupan lahan air berupa kolam bekas tambang (138,2 Ha), kelas tutupan lahan perkotaan berupa perumahan warga (176,1 Ha), kelas tutupan lahan hutan berupa hutan dan hutan tanam (391,7 Ha), kelas tutupan lahan gundul berupa tambang terbuka dan bekas tambang (2 Ha), kelas tutupan lahan industri berupa pembuatan batu bata dan pembuatan (18 Ha) dan kelas tutupan lahan transportasi berupa jalan, gang (59 Ha).

Kelas tutupan lahan pada Desa Bukit Raya masih didominasi adalah lahan pertanian dan hutan. Hal ini terjadi karena mayoritas warganya bermata pencaharian sebagai petani dan desa ini di masa lalu adalah daerah transmigran, sehingga daerah Bukit Raya mempunyai lahan pertanian yang sangat luas. Sebagaimana dinyatakan oleh Safe'i, dkk (2018) bahwa keberadaan gapoktan mempengaruhi tutupan lahan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Citra satelit Sentinel 2A memiliki resolusi 10 meter per piksel dapat membantu proses analisis tutupan lahan, namun dalam pemilihan sampel ini terdapat kelemahan dari metode *Supervised Classification Maximum Likelihood*, yaitu objek atau satuan pixel yang memiliki warna sama akan dianggap sebagai satu objek sama walaupun objek di lapangan tidak lah sama dengan objek di dalam yang menjadi sampel. Perlu sampel yang banyak untuk penentuan satuan tutupan lahan, karena dalam metode ini penampakan pixel yang sama akan dianggap dalam klasifikasi yang sama.

Luas wilayah Desa Bukit Raya adalah 1.243,6 Ha, yang terbagi menjadi 7 (tujuh) kelas tutupan lahan berupa lahan pertanian 426,9 Ha; lahan air 138,2 Ha; lahan perkotaan 176,1 Ha; lahan hutan 391,7 Ha; lahan gundul 2 Ha; lahan industri 18 Ha; dan lahan transportasi 59 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiko, Juang Arif , Duryat, Darmawan, dan Arief. 2019. Efisiensi Penggunaan Citra Multisensor untuk Pemetaan Tutupan Lahan. *Jurnal Sylva Lestari*, 7 (3). pp. 342-349. ISSN ISSN 2339-0913
- Ariyantoni, J. dan C. A. Rokhmana. 2020 "Evaluasi Polarisasi Citra Sar (Syththetic Aperture Radar) Untuk Klasifikasi Obyek Tutupan Lahan," *Elipsoida: Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, Vol. 3, No. 01, Jul. 2020.
- Hakim, Farid Lukman. 2019. Interpretasi Citra Satelit Landsat 8 untuk Pemetaan Tutupan Lahan Provinsi Jawa Timur. Thesis pada Universitas Negeri Jember.
- Indarto. 2014. Teori Dan Praktek Penginderaan Jauh. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Indarto. 2016 .Penginderaan Jauh Metode Analisis dan Interpretasi Citra Satelit. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Liang L. 2013. Finer Resolution Observation and Monitoring of Global Land Cover: First Mapping Results with Landsat TM and ETM+ Data. *International Journal of Remote Sensing*.
- Mahebi. 2020. Aplikasi Citra Sentinel-2A untuk Pemetaan Tutupan Lahan di Kabupaten Jember. *Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember*.
- Mala, Bayu Kristanto Setiawan, Ingerid L Moniaga, Hendriek H Karongkong. 2017. Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Potensi Bahaya Longsor Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Di Kolonodale Kabupaten Morowali Utara. *SPASIAL: Perencanaan Wilayah Dan Kota VOL 4, NO 3 Univ.Samratulangi, Manado*.
- Mandala, Marga, Indarto, Indarto Arifin, Fery Febrian Hakim dan Farid Lukman. 2020. Aplikasi Citra Sentinel-2 Untuk Pemetaan Tutupan dan Peruntukan Lahan pada Tingkat Desa. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/1249>.
- Niagara, yudha, Ernawati, Endina Putri Purwandari. 2020. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Unsupervised K-Means Berbasis Web Gis (Studi Kasus Sub-Das Bengkulu Hilir). *Rekrusif Jurnal informatika*. Vol 8, No 1 (2020), Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Raharjo B., & Ikhsan, M. 2015. Belajar ArcGIS Desktop 10. Universitas Geosiana Banjarbaru.
- Ramdhoni, Fuad, Annisa Hana Fitriani, dan Humam Abdurrasyid Afif. 2018. Identifikasi Deforestasi Melalui Pemetaan Tutupan Lahan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional*
- Rizqi Y. 2019. Aplikasi Citra Drone untuk Klasifikasi Tutupan Lahan. *Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jember*.
- Suryantoro, Agus. 2017. Penginderaan Jauh untuk Geografi. Penerbit Ombak, Yogyakarta
- Safe'i, Rahmat, Indra Gumay Febryano, Lina Nur Aminah. 2018. Pengaruh Keberadaan Gapoktan Terhadap Pendapatan Petani Dan Perubahan Tutupan Lahan Di Hutan Kemasyarakatan. *Sosiohumaniora - Jurnal Ilmu-ilmu Sosial dan Humaniora* Vol. 20, No. 2, Juli 2018: 109 – 114. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Wiguna, Dede Prabowo. 2016. Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh (Studi Analisis Keruangan Menggunakan Arc GIS dan ENVI). Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA), Yogyakarta.
- Wahyuni , Eka Dyar, Siti Mukaromah, Laurentius Urip W. 2017. Web Gis Tutupan Lahan Dengan Menggunakan Google Map Dan Google Earth. *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas (SIBC)* Vol. 10, No. 2. Agustus 2017
- Wijaya, D. 2018. BUM Desa Badan Usaha Milik Desa. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Wilyanto G. 2020. Kecamatan Tenggara Seberang Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Yessyca F. 2020. Kewenangan Desa dalam Penataan Ruang. *Ilmu Hukum Fakultas Syariah dan Hukum Pascasarjana UIN Sunan Gunung Djati Bandung*.