

ABSTRAK

MUHAMMAD ALDI RIVANI. Pemanfaatan Google Earth Engine Dalam Pemantauan Perubahan Kerapatan Vegetasi Di Kabupaten Penajam Paser Utara Tahun 2018 – 2023 (di bawah bimbingan Ahmad Aris Mundir Sutaji).

Penelitian ini dilatarbelakangi untuk mengetahui manfaat pengolahan data menggunakan *software Google Earth Engine* terhadap perubahan kerapatan vegetasi setiap Kecamatan di Kabupaten Penajam Paser Utara. Perubahan vegetasi berperan penting terhadap stabilitas, produktivitas, rantai makanan, serta perpindahan komponen ekosistem. Oleh karena itu, monitoring terhadap perubahan struktur dan komposisi vegetasi harus dilakukan secara berkala agar diketahui kondisi umum ekosistem di sekitarnya.

Melalui pemanfaatan *Google Earth Engine* berbasis *cloud* yang memudahkan untuk mengakses dan memproses kumpulan data geospasial yang sangat besar untuk analisis dan pengambilan keputusan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode klasifikasi terbimbing dengan menggunakan *software Google Earth Engine* dan *Arcgis* yang kemudian dilakukan analisa perubahan kerapatan vegetasi berdasarkan kelas yang telah ditentukan.

Hasil Penelitian ini diketahui Manfaat dari pengolahan data *Google Earth Engine* didapatkan Nilai rata rata *NDVI* Kabupaten Penajam Paser Utara pada tahun 2018 memiliki nilai *NDVI* 0.341, selanjutnya tahun 2019 berada pada nilai *NDVI* 0.340, setelah itu tahun 2020 dengan nilai *NDVI* 0.342, kemudian tahun 2021 pada nilai *NDVI* 0.342, sedangkan pada tahun 2022 mempunyai nilai *NDVI* 0.347 dan terakhir tahun 2023 diperoleh nilai *NDVI* 0,350. Berdasarkan nilai *NDVI* yang di peroleh maka Klasifikasi kerapatan vegetasi dari tahun 2018-2023 berada pada klasifikasi cukup rapat. Bencana alam yang terjadi dari tahun 2018 sampai dengan 2023 tidak mempengaruhi perubahan kerapatan vegetasi.

Kata kunci: *NDVI, GEE, Vegetasi*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Vegetasi.....	5
1. Pengertian Vegetasi	5
2. Macam Macam Vegetasi	5
B. Penginderaan Jauh	7
C. Landsat 8	8
D. Indeks Vegetasi.....	9
E. <i>Google Earth Engine</i> (GEE).....	10
III. METODE PENELITIAN.....	12
A. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	12
1. Lokasi Penelitian	12
2. Waktu Penelitian.....	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	13
C. Prosedur Penelitian.....	14
1. Tinjauan Pustaka.....	14
2. Pengumpulan Data.....	15
3. Pengolahan Data.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil.....	21
B. Pembahasan.....	22
V. PENUTUP	31
A. Kesimpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

I. PENDAHULUAN

Vegetasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari sekelompok tumbuhan yang tumbuh dan menghuni suatu wilayah. Vegetasi dapat di definisikan juga sebagai seluruh tumbuhan dari suatu area yang berfungsi sebagai area penutup lahan dan terdiri dari beberapa jenis pepohonan yang hidup berdampingan pada suatu tempat dan saling berinteraksi antara satu dengan yang lain. Vegetasi memegang peran penting pada banyak proses yang berlangsung di ekosistem yang diantaranya penyimpanan dan daur nutrisi, penyimpanan karbon serta purifikasi air. Perubahan vegetasi berperan penting terhadap stabilitas, produktivitas, rantai makanan, serta perpindahan komponen ekosistem. Oleh karena itu, monitoring terhadap perubahan struktur dan komposisi vegetasi harus dilakukan secara berkala agar diketahui kondisi umum ekosistem di sekitarnya. Salah satu cara untuk memantau perubahan struktur dan komposisi vegetasi dilakukan melalui analisis vegetasi.

Analisis vegetasi merupakan suatu cara untuk mempelajari susunan dan komposisi vegetasi yang terbentuk secara terstruktur untuk memperoleh data mengenai persebaran, jumlah dan dominansi masing-masing jenis. Salah satu analisis vegetasi yang sering digunakan adalah analisis kerapatan vegetasi. Kerapatan vegetasi memiliki nilai kerapatan tergantung tingkatan kerapatan vegetasi yang ada di daerah tersebut. Semakin tinggi nilai indeksnya maka semakin rapat kondisi vegetasi di daerah tersebut.

Penginderaan jauh merupakan sebuah ilmu yang digunakan dalam analisis vegetasi. Penginderaan jauh merupakan suatu ilmu dan seni untuk memperoleh data dan informasi dengan menggunakan alat yang tidak berhubungan langsung dengan objek yang dikajinya pada permukaan bumi. Dengan seiring

perkembangan sistem penginderaan jauh kini dapat mengakses data secara cloud dengan menggunakan *Google Earth Engine*. *Google Earth Engine* (GEE) merupakan platform berbasis *cloud* yang memudahkan untuk mengakses dan memproses kumpulan data geospasial yang sangat besar untuk analisis dan pengambilan keputusan. Citra yang digunakan pada penelitian ini adalah citra *Landsat 8*. *Landsat 8* mengorbit bumi setiap 99 menit, serta melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari kecuali untuk lintang kutub tertinggi. *Landsat 8* mengorbit bumi pada ketinggian rata-rata 705 km. *Landsat 8* memiliki 2 sensor yaitu sensor *Operasional Land Imager* (OLI) terdiri dari 9 saluran (band) termasuk band pankromatik beresolusi tinggi, dan *Thermal Infra Red Sensor* (TIRS) dengan 2 band termal (Sampurno & Thoriq, 2016).

Kabupaten Penajam Paser Utara merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Kalimantan Timur. Kabupaten ini merupakan Kabupaten ke 13 yang diresmikan berlandaskan pada Undang-Undang Nomor 7 tahun 2002 dimana sebelumnya Kabupaten ini masuk dalam wilayah Kabupaten Paser. Dengan luas wilayah 3.333,06 km² dan 4 Kecamatan yang mencakupi Kecamatan Penajam, Kecamatan Babulu, Kecamatan Waru, dan Kecamatan Sepaku (Rokhayah & Ana Noor Andriana, 2021).

Dengan total luas hutan 1.393,08 km² (Wimananta, 2021) pada Kabupaten Penajam Paser Utara tidak luput dari bencana alam kebakaran hutan dan lahan. Dampak kebakaran yang sangat dirasakan manusia berupa kerugian ekonomis yaitu hilangnya manfaat dari potensi hutan seperti tegakan pohon hutan yang biasa digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhannya akan bahan bangunan, bahan makanan, dan obat-obatan, serta satwa untuk memenuhi kebutuhan akan protein hewani dan rekreasi. Kerugian lainnya berupa kerugian ekologis yaitu

berkurangnya luas wilayah hutan, tidak tersedianya udara bersih yang dihasilkan vegetasi hutan serta hilangnya fungsi hutan sebagai pengatur tata air dan pencegah terjadinya erosi (Rasyid, 2020). Secara ekologis, penurunan luas hutan dan degradasi lahan akibat kebakaran menimbulkan risiko dan ketidakpastian dalam pemulihan kondisi ekosistem, hilangnya nilai penggunaan kayu dan hutan *non-kayu* di masa depan dan hilangnya nilai yang diharapkan dari keanekaragaman hayati yang saat ini belum dimanfaatkan (Yusuf dkk., 2019).

Beberapa penelitian serupa yang telah dilakukan peneliti sebelumnya sebagai berikut: (1). (Julianto dkk., 2020) dengan judul Analisis Perubahan Vegetasi dengan Data Sentinel-2 menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta) menjelaskan Pemantauan vegetasi dengan algoritma NDVI cukup efisien dilakukan dengan *GEE* (2). (Dzakiyah & Prasasti, 2019) dengan judul Analisis Perubahan Tutupan Lahan Akibat Bencana Alam Menggunakan Citra *Landsat 8* menjelaskan bagaimana bencana alam mengakibatkan perubahan tutupan lahan, seperti lahan terbangun, lahan terbuka dan vegetasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang penulis uraikan, dapat di katakan bahwa penelitian ini, memiliki ke perbedaan dengan penelitian tersebut terutama pada metode dan tujuan dari pemantauan kerapatan vegetasi, dengan begitu penelitian yang penulis lakukan ini memiliki keterbaruan berupa software, tujuan, dan metode penelitian. Penelitian penting dilakukan karena penggunaan *software Google Earth Engine* pada citra *landsat 8* belum pernah di gunakan untuk pengolahan data perubahan kerapatan vegetasi. Selain itu, data bencana alam di gunakan sebagai data untuk mengetahui pengaruhnya terhadap perubahan kerapatan vegetasi.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pemanfaatan *Google Earth Engine* terhadap pengolahan data kerapatan vegetasi pada setiap Kecamatan di Kabupaten Penajam Paser Utara dari tahun 2018 - 2023?
2. Bagaimana pengaruh bencana alam terhadap perubahan kerapatan vegetasi di Kabupaten Penajam Paser Utara?

Agar penelitian ini terfokus pada rumusan masalah di atas maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berfokus dalam Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur,
2. Menggunakan data Landsat 8,
3. Menggunakan *software Google Earth Engine*.

Tujuan dalam penelitian ini:

1. Menjelaskan manfaat *Google Earth Engine* terhadap pengolahan data kerapatan vegetasi pada setiap Kecamatan di Kabupaten Penajam Paser Utara,
2. Menjelaskan pengaruh bencana alam terhadap perubahan kerapatan vegetasi.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini untuk mendapatkan:

1. Peta klasifikasi kerapatan vegetasi pertahun di Kabupaten Penajam Paser Utara,
2. Data kerapatan vegetasi pertahun di Kabupaten Penajam Paser Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Aftriana, C. V. (2013). Analisis perubahan kerapatan vegetasi Kota Semarang menggunakan aplikasi penginderaan jauh. *Geo-Image*.
- Chander, G., Markham, B. L., & Helder, D. L. (2009). Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 113(5), 893–903.
- Danoedoro, P. (2012). Pengantar penginderaan jauh digital. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Djafar, M., & Nurnawati, A. A. (2021). PEMANFAATAN CITRA ALOS PALSAR UNTUK ESTIMASI KANDUNGAN SERAPAN KARBON DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN MAROS. *Jurnal Eboni*, 3(1), 49–56.
- Dzakiyah, I. F., & Prasasti, I. (2019). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Akibat Bencana Alam Menggunakan Citra Landsat 8. *Prosiding SEMSINA*, 1–19.
- Fawzi, N. I., & Husna, N. V. (2021). Landsat 8-Sebuah Teori dan Teknik Pemrosesan Tingkat Dasar. Dalam *EL-MARKAZI*.
- Google Developers. (2023). JavaScript and Python Guides | Google Earth Engine | Google for Developers. Diambil 29 Agustus 2023
- Heddy, S. (2012). Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas. Divisi Buku Perguruan Tinggi, PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E. P., Gao, X., & Ferreira, L. G. (2002). Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote sensing of environment*, 83(1–2), 195–213.
- Hung, T. (2000). MODIS Application in Monitoring Surface Parameters. Institute of Industrial Science. Tokyo: University of Tokyo.
- Indonesia Geospasial. (2023.). √ Download Shapefile RBI Provinsi Sulawesi Selatan Perwilayah (Kabupaten/Kota) - INDONESIA GEOSPASIAL. Diambil 19 Juni 2023
- Julianto, F. D., Putri, D. P. D., & Safi'i, H. H. (2020). Analisis Perubahan Vegetasi dengan Data Sentinel-2 menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 2(2), 13–18.

- Kehutanan, D. (2018). Pedoman inventarisasi dan identifikasi lahan kritis mangrove. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Jakarta.
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1979). Remote sensing and image interpretation(Book). New York, John Wiley and Sons, Inc., 1979. 624 p.
- Lufilah, S. N., Makalew, A. D. N., & Sulistyantara, B. (2017). Pemanfaatan citra landsat 8 untuk analisis Indeks Vegetasi di DKI Jakarta. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(1), 73–80.
- Mutanga, O., & Kumar, L. (2019). Google earth engine applications. Dalam *Remote sensing* (Vol. 11, Nomor 5, hlm. 591). MDPI.
- Pratama, A., & Sudrajat, J. (2020). Analisis Penggunaan Algoritma NDVI pada Platform Google Earth Engine sebagai Data Dukung Evaluasi Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 155–162.
- Rakuasa, H., & Pertuack, S. (2023). Pola Perubahan Suhu Permukaan Daratan di Kecamatan Ternate Tengah, Kota Ternate Tahun 2013 dan 2023 Menggunakan Google Earth Engine. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 78–85.
- Rasyid, F. (2020). Permasalahan dan dampak kebakaran hutan. *Jurnal lingkaran widyaiswara*, 1(4), 47–59.
- Rokhayah, E. G., & Ana Noor Andriana. (2021). Pengaruh Daya Tarik Wisata, Fasilitas, dan Aksesibilitas terhadap Keputusan Berkunjung Wisatawan di Pantai Istana Amal Kabupaten Penajam Paser Utara. *Jurnal Kajian dan Terapan Pariwisata*, 2(1), 10–18. <https://doi.org/10.53356/diparojs.v2i1.43>
- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *NASA Spec. Publ*, 351(1), 309.
- Sampurno, R. M., & Thoriq, A. (2019). Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 operational land imager (OLI) di Kabupaten Sumedang (land cover classification using landsat 8 operational land imager (OLI) data in Sumedang Regency). *Jurnal Teknotan*, 10(2), 1067–1978.
- Sanjoto, T. B. (2019). Perubahan kerapatan vegetasi daerah aliran sungai bodri berdasarkan interpretasi citra penginderaan jauh. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 10(2), 123–125.

- Sugandi, D. (2017). Pembelajaran Sistem Informasi Geografis Bagi Guru Geografi di Kabupaten Bandung Dan Bandung Barat. *Edusentris*, 1(1), 1–12.
- Suleman, S. A. (2019). Pemetaan Kawasan Mangrove Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2B dengan Klasifikasi Berbasis Objek di Gili Sulat, Lombok Timur.
- Wimananta, A. (2021). Luas Kawasan Hutan dan Perairan (Ha) di Kabupaten Penajam Paser Utara.
- Wumu, R., & Kurniadin, N. (2022). E-Book Google Earth Engine Untuk Pemetaan Mangrove 202317623 (gm22). Dalam Tanesa.
- Yusuf, A., Hapsoh, H., Siregar, S. H., & Nurrochmat, D. R. (2019). Analisis Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 67–84.