

PERUBAHAN FUNGSI LAHAN UNTUK STATUS RAWAN BENCANA DENGAN REMOTE SENSING DI DAERAH MANDALIKA

Made Sutha Yadnya*, Bulkis Kanata, Abdullah Zainuddin,
Paniran, Cipta Ramadhani, Rosmaliati

Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram,

Jalan Majapahit no. 62, Mataram, Indonesia

Korespondensi: msyadnya@unram.ac.id

Artikel history :	<i>Received</i>	: 20 September 2024	DOI : https://doi.org/10.29303/pepadu.v5i4.5952
	<i>Revised</i>	: 25 Oktober 2024	
	<i>Published</i>	: 30 Oktober 2024	

ABSTRAK

Masalah utama Desa Tangguh Bencana (Destana) di Desa Penyanggaya Sirkuit Madalika adalah bahaya tanah longsor akibat kemiringan tanah yang terjal, masyarakat harus tahu kalau potensi tanah longsor dan menghindari pembuatan pemukiman akibat hujan atau gempa yang membuat retakan tanah. Situasi yang berbahaya tanah longsor dengan perubahan fungsi lahan dari perbukitan menjadi tanah urug. Universitas Mataram memiliki observatorium di Rembitan bagian dari Pusat Unggulan Iptek (PUI) Geomagnetik mengukur magnet bumi dengan satuan magnet bumi nTesla (Nano Tesla). Hasil pengukuran terjadi anomali (penurunan nilai magnet bumi. Ini merupakan precursor akan terjadinya gempa. Desa Sade dan Rembitan merupakan satu kawasan yang menjadi satu kesatuan yang harus dijaga dan memberikan pengetahuan akan bahaya banjir dan tanah longsor akibat cuaca ekstrim. Proses menggunakan remote sensing dengan foto udara. Hal hasil telah didapatkan beberapa titik rawan bencana.

Kata kunci : Remote Sensing, Banjir, dan Tanah Longsor.

PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat adalah salah satu dari bagian kewajiban sebagai dosen Universitas Mataram yang harus dilaksanakan dengan lengkap. Kegiatan ini diajukan karena empati dosen pengusul terhadap bahaya tanah longsor dengan perubahan fungsi lahan dari perbukitan menjadi tanah urug. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Nusa Tenggara Barat memberikan data bahwa terjadi banjir pada kondisi cuaca ekstrim di bulan Januari 2021 khusus pada tanggal 30 Januari 2021 yang berdampak pada 350 keluarga di Kabupaten Lombok Tengah, termasuk Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika (KEKM) serta daerah sekitarnya yang dikelola oleh Pemuda Sadar Wisata (Pokdarwis) serta Desa Tahan Bencana) Destana termasuk Desa Wisata yaitu Desa Sade. Banjir dan tanah longsor merupakan bencana cukup parah terdapat pada warga yang terdampak banjir tersebar di tiga kecamatan, yakni Kecamatan Praya Barat, Praya Barat Daya, dan Pujut. Posisi air yang sangat tinggi sampai 4 meter diperparah ada tanah longsor dan jembatan putus disertai jalan ambalasan akirat gerusan air. Saat Air sudah mulai surut dan hujan sudah mereda. Para warga

yang sebelumnya mengungsi ke tempat lebih aman seperti rumah makan dan masjid kini sudah kembali ke rumah masing-masing (BPBD, 2021).

Bukan kebetulan di akibat tumbukan tersebut, maka terbentuk daerah penunjaman memanjang di sebelah Barat Pulau Sumatera, sebelah Selatan Pulau Jawa hingga ke Bali dan Kepulauan Nusa Tenggara, sebelah Utara Kepulauan Maluku, dan sebelah Utara Papua. Selain itu terbentuk pula palung samudera, sebaran gunung api yang berjumlah 129 dan sumber gempa bumi. Apabila terjadi gempa bumi, terutama yang berasal dari bawah laut, berkemungkinan menyebabkan tsunami. Gempa bumi juga menyebabkan tanah bergetar, sehingga daerah-daerah lereng maupun yang kekurangan vegetasi akan memiliki resiko tinggi terjadi tanah longsor. Tanah longsor merupakan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran, yang kemudian bergerak ke bawah atau keluar lereng sehingga menimbun bangunan atau apa pun yang berada di bawahnya. Penyebab tanah longsor sendiri cukup beragam.

Tanah yang diambil sebagai tanah urug mempunyai kondisi rusak dan harus segera diperbaiki dengan reboisasi. Reboisasi suatu tindakan terhadap penanaman pohon atau lebih dikenal dengan penghijauan kembali kawasan yang rusak akibat perubahan pola yang dilakukan secara alami atau dipaksa. Hutan maupun lahan yang tidak terpakai atau juga lahan kosong fungsinya dibalik sebagai mana mestinya untuk menahan air khusus menghindari dari bencana banjir dan tanah longsor. Reboisasi ini dilakukan sebagai bentuk penghijauan kembali kerusakan hutan yang terjadi akibat pembakaran, penebangan pohon dan tindakan tidak bertanggung jawab lainnya, yang jelas akan membawa dampak yang tidak baik bagi manusia. Bentuk dan akibat paling nyata dari kerusakan hutan adalah banjir dan erosi. Sebenarnya reboisasi bukan hanya dilakukan di hutan saja tetapi juga di lahan-lahan kosong agar nantinya tanah di bawahnya bisa menahan dan menyimpan air.

Kerusakan hutan dan lahan yang terjadi secara tidak langsung berdampak pada kekeringan panjang saat musim kemarau tiba. Tidak adanya pohon yang menahan dan menyimpan air membuat sumber mata air tidak berfungsi. Manfaat Reboisasi bagi lingkungan dan manusia Menjaga kelestarian alam bisa dimulai dari diri sendiri misalnya dengan membuang sampah pada tempatnya. Dalam skala yang lebih besar penyelamatan alam bisa dilakukan melalui reboisasi. Banyak manfaat reboisasi yang akan membawa dampak baik pada manusia.

Sesuai dengan melaksanakan kewajiban Tridharma Perguruan Tinggi salah satu adalah Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). Kelompok EMTECH mulai intensif melakukan pengabdian untuk mitigasi bencana pada tahun 2014 di Desa Gangga KLU serta sampai saat ini pengabdian secara berkesinambungan di daerah Rembitan dan sekitarnya khusus Desa Sade sudah selama 6 tahun untuk dilaksanakan pembinaan dan pemberian sosialisasi khusus bencana. Pada gempa di Desa Sade pada tahun 2018, kegiatan tersebut dilanjutkan ke Ponpes NW dengan alamat Dusun Remajun, Desa Pengembur, Derah Rembitan, Kecamatan Pujut, dilaksanakan pada tahun 2019, 2020, 2021, dan 2024. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada Desa Rembitan telah dilakukan tahun 2016 yang telah dilakukan secara langsung serta sudah didokumentasi lebat publikasi adalah dengan tema Energi Terbarukan dengan Instalasi dan Perawatan Fasilitas Pembangkit Listrik dari Energi Angin, Pada Tahun 2017 pengabdian dilakukan dengan tema Instalasi Pemasangan Pompa untuk menaikkan air tanah integrasi Pembangkit listrik tenaga angin. Pada Tahun 2018 dilaksanakan Pemasangan Pompa untuk menaikkan air tanah integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Agin. Pada Tahun 2019 pengabdian dengan tema Penerapan Mitigasi Bencana dan Gempa Bumi Berorientasi Penurunan Gempa Bumi Akibat Pergerakan Sesar Patahan (Yadnya, 2019). Pada pengabdian 2019 ternyata Ponpes NW merupakan Ponpes Swasta yang lengkap dalam pendidikan dasar dan menengah.

Sekolah Siaga Bencana (SSB) sudah pernah dilakukan pada SD dan SMP pada tahun 2014 oleh Kelompok riset di SD Internasional Kota Mataram dan SMPN 2 Gangga KLU, sangat efektif sekali dilakukan waktu gempa tahun 2018. Oleh karena itu SSB untuk PAUD perlu dirancang dilaksanakan serta dievaluasi pada tahun 2020 (Yadnya,2020). Keunggulan dalam pengabdian ini adalah telah terpublis hasil penelitian di ICST 2020 pada tanggal 1 Juni 2020 dalam Volume 2 halaman 252 sampai 256 " *Classification of location landslides areas with direct measurement and remote sensing in Central Lombok*" (Yadnya, 2021). Tahun 2021 mengambil judul "Sosialisasi Mitigasi Bencana Banjir dan Tanah Longsor Akibat Gempa Bumi di Desa Sade Lombok Tengah". Topik pembahasan utama, langkah pertama mengetahui mitigasi bencana. Mitigasi bencana adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi atau mencegah resiko dari bencana tersebut, baik itu melalui pembangunan fisik maupun peningkatan dan penyadaran kepada masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana yang sudah tertera di Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. *The evacuation route as the base of simulation disaster preparedness school in earthquake conditions* di tahun 2024 sudah melakukan kegiatan publikasi di Q4 dalam AIP Publishers.

Kondisi saat ini Desa Sade berupa perbukitan, lereng dan pegunungan dengan beberapa terjadi perubahan fungsi lahan yang diperuntukan sebagai tanah urug di sirkuit mandaliaka.

METODE KEGIATAN

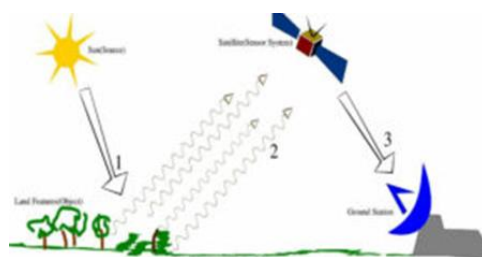
Dengan menghitung reflektansi penginderaan jauh bagian dari teknologi penginderaan jarak jauh biasa dikenal " *remote sensing*" dapat mendiskripsikan suatu wilayah dengan rinci dari ketentuan ketinggian elevasi kamera. Salah satu model yang bisa dipergunakan secara mudah dan masih gratis adalah milik google. Beberapa contoh manfaat dalam aplikasi penginderaan jauh adalah Menampilkan citra RGB dari data masukan dan data keluaran yang telah dikoreksi secara atmosfer ilustrasi seperti Gambar 2. Selain itu, menampilkan topeng wilayah piksel air jernih yang digunakan untuk menghitung parameter koreksi. Kegiatan survey terestris dengan adanya teknologi ini hanya dilakukan untuk membuktikan suatu jenis obyek atau fenomena yang ada dilapangan untuk disesuaikan dengan hasil analisa data. Pengambilan data spasial sendiri dilapangan dapat menggunakan metode terestrial survey atau metode ground base dan juga metode penginderaan jauh. Hasil dari menghitung nilai reflektansi penginderaan jauh (RRS). Nilai reflektansi penginderaan jauh adalah nilai yang dikoreksi secara atmosfer. Fungsi ini pertama-tama menghitung radiansi air yang keluar dan kemudian memperkirakan RRS sebagai rasio radiansi air yang keluar terhadap iradiasi matahari di bagian atas atmosfer (TOA). Nilai piksel kubus data harus berupa nilai radiansi TOA. Jika nilainya berupa angka digital, gunakan fungsi $dn2radiance$ untuk menghitung nilai radiansi TOA. Metode ini memberikan hasil terbaik untuk data multispektral.



Gambar 2 Metode Around Based

Penginderaan jauh adalah proses mendapatkan informasi tentang berbagai objek dengan mempergunakan image yang diproses dengan kondisi langsung ini peralatan sesuai dengan interaksi manusia. Citra penginderaan jauh ditangkap dengan bantuan satelit. Matlab penginderaan jauh akan membantu untuk mengkaji status lingkungan geologi dan geo-spasial. Proyek matlab berbasis penginderaan jauh memfokuskan prinsip dengan kondisi geologi permukaan bumi. Proses yang melatarbelakangi penginderaan jauh adalah memperoleh, mengolah dan menafsirkan citra untuk memperoleh informasi tentang citra satelit. Proyek penginderaan jauh Matlab dikembangkan untuk banyak mahasiswa teknik dan peneliti. Citra penginderaan jauh dapat ditangkap dan dihasilkan berbagai format gambar seperti ASTER, SAR dan SONAR.

Beberapa elemen disajikan dalam sistem penginderaan jauh menggunakan degradasi gelombang elektromagnetik. Unsur-unsurnya adalah rawan terhadap bencana hujan dan gempa karena dapat menyebabkan bencana, pencatatan energi oleh sensor, interpretasi dan analisis, gelap dan cerah cahaya, interaksi dengan sasaran, transmisi, penerimaan dan pemrosesan serta penerapan. Sistem penginderaan jauh dibedakan menjadi penginderaan jauh aktif dan penginderaan jauh pasif. Dalam penginderaan jauh pasif, sumber energi yang tersedia secara alami disebut matahari. Sumber energi matahari ini disebut EMR yang sering digunakan mode pasif. Mode pasif akan memastikan kekuatan sinyal yang diterima di tujuan sensor, pita panjang gelombang. Sifat-sifat ini dengan mudah melintasi atmosfer tanpa kehilangan apapun. Dalam penginderaan jauh aktif energi dapat dihasilkan dan diteruskan ke sasaran dengan bantuan platform penginderaan jauh. Energi pantulan tersebut dapat dikumpulkan dari sasaran untuk direkam oleh sensor yang tersedia pada platform penginderaan jauh dapat diilustrasikan seperti Gambar 3



Gambar 3 Metode Remote Sensing

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pelaksanaan solusi disesuaikan dengan karakteristik tahapan siklus terjadinya bencana. Saat bencana, padat aktivitas dalam suasana darurat, Pasca bencana, mereduksi kompleksitas masalah yang rumit (complexity) dalam rekonstruksi dan rehabilitasi. Pra bencana, perlu perencanaan yang menyeluruh. Masyarakat yang terancam bencana sangat majemuk. Bagi yang telah terdidik maupun yang masih belum tersentuh pendidikan formal perlu faham akan pentingnya pengurangan resiko bencana (PRB). Cara yang paling strategis untuk pendidikan PRB diperlukan melalui jalur pendidikan formal maupun informal.

Cara efektif untuk terhindar dari bahaya menghindari pembuatan pembangunan pemukiman di daerah di kawasan lereng-lereng terindikasi rawan terjadi tanah longsor, mengurangi tingkat keterjangkauan lereng dengan penanaman pohon yang berakar tungjang pengolahan lahan terasering dan pondasi di kawasan lereng, pengalokasian air biala ada air yang berjalan khusus di drainase lereng yang baik untuk menghindarkan air mengalir dari dalam lereng keluar lereng, pembuatan bangunan penahan supaya tidak terjadi pergerakan

tanah penyebab longsor. Untuk menghindari bahaya meskipun butuh dana besar ini adalah upaya penting yang harus dilakukan pemerintah ketika ancaman bencana bisa merenggut nyawa dan kerugian yang besar. Salah satu untuk mengatasi dengan solusi sosialisasi dan mengembangkan Desa Tahan Bencana (Destana).

Hasil pengamatan di Desa Sade menemukan beberapa alai fungsi lahan yang awalnya bukit, saat pengamatan telah menjadi teras miring yang cukup terjal dan gersang ini berpotensi bahaya tanah longsor dan banjir. Hal ini dibuktikan dengan foto udara menggunakan drone dengan cakupan areal 100 m x 100 m per segi dengan kekuatan kamera 2 K. Hasil contoh dari beberapa foto yang diperoleh seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Posisi tempat yang sudah berubah fungsi lahan.
(Kondisi Tebing yang berbahaya bila cuaca ekstrim)

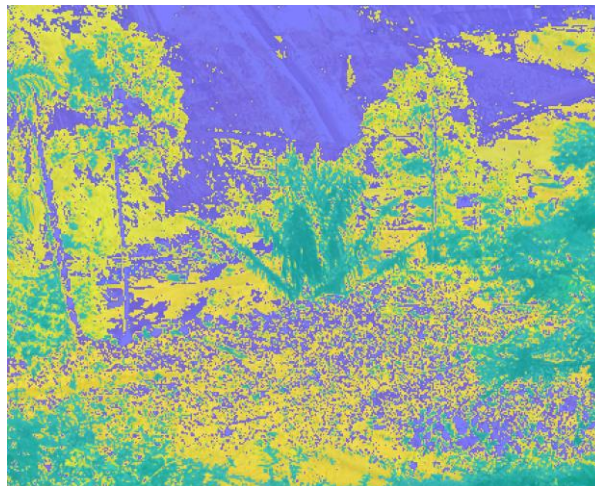
Foto Asli



Gambar ini diambil dari Drone JTE Unram , Universitas Mataram

Gambar 5 Foto Udara Desa Sade

Gambar Klasifikasi RGB, EMTECH



Gambar 6 Hasil Klasifikasi Daerah Potensi Bencana Foto dengan Image Processing

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengambilan foto udara dalam pemetaan menggunakan remote sensing di kawasan penyangga Mandalika diperoleh beberapa tempat lahan kritis akibat perubahan fungsi lahan karena perubahan yang awal perbukitan akan menjadi tanah kavling setelah datar, tanah sebagai bahan tanah urug dibiarkan terbengkalai yang gersang perlu penangannan agar ekosistem tetap berlanjutan dan bahaya bencana bisa di minimalikan, apabila turun hujan lebat dan lama akan terjadi tanah longsor atau banjir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sudah diberikan atas bantuan Dana DPP/SPP dari Teknik Elektro Universitas Mataram. Mahasiswa yang sudah ikut dalam pengabdian ini Kidha, Suci, Winaladi, Ari serta Dewi alumni dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Unram.

DAFTAR PUSTAKA

- BPBD 2021, " bcbd.go.id" Situs BPBD diakses pada tanggal 27 Februari 2021
- Katsanos EI, Taskari ON, Sextos AG. (2014), "A matlab-based educational tool for the seismic design of flexibly supported RC buildings". *Computer Applications in Engineering Education*. 2014, pp. 442-51
- Riza Rahardiawan dan Catur Purwanto 2014, "Struktur Geologi Laut Flores, NUSA TENGGARA TIMUR NTT", *Jurnal Geologi Kelautan Volume 12 edisi April 2014*
- Saadi TD, Wijayanto AW. "Machine learning applied to sentinel-2 and landsat-8 multispectral and medium-resolution satellite imagery for the detection of rice production areas in Nganjuk", East Java, Indonesia. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*. 2021, pp.19-32
- Sarmili Lili, Troa Rainer Arief .2014 " Keberadaan Sesar Dan Hubunga Dengan Pembentukan Gunung Bawah Laut Di Busur Belakang Perairan Komba Nusa Tenggara.". *Jurnal Geologi Kelautan Volume 12 edisi April 2014*.
- Wang, Deyu, Xuezhi Feng, Ronghua Ma, and Guoding Kang. "A Method for Retrieving Water-Leaving Radiance from Landsat TM Image in Taihu Lake, East China." *Chinese Geographical Science* 17, no. 4 (December 2007): 364–69. <https://doi.org/10.1007/s11769-007-0364-7>.

- Yadnya M. S, Sudiarta I W, (2015). “*Remote Sensing Used for Synthesis of Water Flooding in The Riverside Area Study Case in Mataram Lombok*”, ASP USA 2015.
- Yadnya, M. S., Ratnasari, D., Zainuddin, A., Kanata, B., Zubaidah, T., & Paniran, P. (2020). Program Penerapan Mitigasi Bencana Gempa Bumi Di Ponpes Nurul Wathan Lombok Tengah NTB Berorientasi Pada Penurunan Magnet Bumi Akibat Pergerakan Sesar Patahan. *Jurnal Gema Ngabdi*, 2(3), 211–215. <https://doi.org/10.29303/jgn.v2i3.99>
- Yadnya, M.S., Dwi Ratnasari, Abdulah Zainuddin, Bulkis Kanata, Teti Zubaidah, Paniran Paniran (2020), “PROGRAM SEKOLAH SIAGA BENCANA GEMPA BUMI DAN TSUNAMI DI PAUD PONPES NURUL WATHAN LOMBOK TENGAH” , Proseding Pepadu Jilid Volume 2 halaman 5-9.
- Yadnya, M.S., Cipta Rahmadani, Abdulah Zainuddin, Bulkis Kanata, Paniran, Rosmaliati (2024), “PROGRAM PEMETAAN LAHAN KRITIS DENGAN REMOTE SENSING UNTUK KEWASPADAAN BAJIR DAN TANAH LONGSOR AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI LAHAN DI DAERAH MANDALIK” , Jurnal Pepadu Jilid Volume 2 Nomor 2 halaman 239-245
- Zubaidah T, Bulkis K ,Yadnya MS, (2014),” *Originally Antipathy Turn into Care for Disaster Preparedness’*., Proceeding of the 14th International Conference on QIR (Quality in Research) Lombok, Indonesia, 10-13 August 2015, ISSN 1411-1284.
- Zubaidah T, Misbahuddin, Kanata B, Paniran, Rosmaliati, Yadnya M.S, Riskia S (2018), “ *Earth Magnetic Fields Evolution over Nusa Tenggara Region from Dec.lination and Inclination Changes on Lombok Geomagnetic Observatory* “, The 2nd International Conference on Applied Electromagnetic Technology (AEMT) 2018, Engineering Faculty of University of Mataram, Lombok. (IEEE Xplore Indexed).