

---

## Analisis Perubahan Tutupan Lahan Sebelum Dan Setelah Gempa Bumi Tahun 2018 Di Kecamatan Sambelia, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat

Vindy Arinka Fitri<sup>1</sup>, Indah Prasasti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Indonesia, <sup>2</sup>Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional

email: [vindy.arinkaf@gmail.co.id](mailto:vindy.arinkaf@gmail.co.id)<sup>1</sup>

---

### ABSTRACT

An earthquake rocked the Lombok, West Nusa Tenggara region on July 29<sup>th</sup>, 2018, and again occurred on August 5<sup>th</sup>, and August 19<sup>th</sup>, 2018. The consequences of this incident included infrastructure damage to buildings, injuries, and casualties. One of the worst impacts was in Sambelia District. In the study, land cover mapping of Sambelia District in 2017, 2018, and 2019 will be carried out. The analysis was conducted with a comparison of the three maps to determine land cover changes. The data used are Landsat 8 satellite imagery and supervised classification are using the Maximum Likelihood Classification method. The land covers identified in this study are water bodies, agricultural land, built-up land, open land, mangroves, shrubs, and high vegetation. The results of changes detected in 2017 to 2018 show that high vegetation land has experienced a massive decrease in land area. Apart from high vegetation land, a decrease in the area also occurred in built-up land, mangrove, water bodies, and bushes while open land is vice versa. In the following year, the area of water bodies and built-up land increased, followed by agricultural land and plantations. In contrast to the area of high vegetation, shrubs, and mangroves which decline constantly every year. Broadly speaking, the accuracy test of the 2017, 2018, and 2019 land cover maps yielded an overall accuracy of 97,14%, 92,50%, and 91,42% as well as Kappa Coefficient with 96,66%, 91,42%, dan 90%. Land cover changes, especially built-up land and open land are estimated due to the earthquake.

**Keywords:** Earthquake, Land Cover, Maximum Likelihood Classification, Sambelia District.

### INTISARI

Gempa bumi telah mengguncang wilayah Lombok, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 29 Juli 2018 dan kembali terjadi tepatnya tanggal 5 Agustus dan 19 Agustus 2018. Akibat yang timbul oleh peristiwa ini diantaranya kerusakan infrastuktur pada bangunan, luka-luka hingga memakan korban jiwa. Salah satu dampak terparah berada di Kecamatan Sambelia. Pada penelitian ini dilakukan pemetaan tutupan lahan Kecamatan Sambelia pada tahun 2017, 2018, dan 2019. Analisis dilakukan berupa perbandingan ketiga peta agar diketahui perubahan tutupan lahan. Data yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8 dan dilakukan klasifikasi supervised dengan metode Maximum Likelihood Classification. Tutupan lahan yang diidentifikasi pada studi ini adalah badan air, lahan pertanian dan perkebunan, lahan terbangun, lahan terbuka, hutan bakau, semak belukar, dan vegetasi tinggi. Hasil perubahan yang terdeteksi pada tahun 2017 sampai 2018 menunjukkan lahan vegetasi tinggi mengalami penurunan luas lahan yang masif. Selain lahan vegetasi tinggi, penurunan luas lahan juga terjadi pada lahan terbangun, hutan bakau, badan air, dan semak belukar sedangkan lahan terbuka sebaliknya. Pada tahun berikutnya, luas badan air dan lahan terbangun berbalik meningkat yang diikuti oleh lahan pertanian dan perkebunan. Berbeda dengan luas vegetasi tinggi, semak belukar, dan hutan bakau yang menurun secara konstan tiap tahunnya. Secara garis besar, uji akurasi terhadap peta tutupan lahan tahun 2017, 2018, dan 2019 menghasilkan overall accuracy masing-masing 97,14%, 92,50%, dan 91,42% serta Kappa Coefficient yakni 96,66%, 91,42%, dan 90%. Perubahan tutupan lahan terutama pada bangunan dan lahan terbuka diperkirakan sebagai akibat dari gempa bumi.

**Kata Kunci:** Gempa bumi, Kecamatan Sambelia, Maximum Likelihood Classification, Tutupan lahan.

---

### PENDAHULUAN

Indonesia berada di antara pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik yang menyebabkan sejumlah bencana geologi terjadi di Indonesia, salah satu yang cukup dikenal ialah gempa bumi. Pada 29 Juli tahun 2018, gempa bumi mengguncang Lombok dengan magnitudo 6.4 yang disusul oleh gempa bumi berkekuatan magnitudo 7.0 dan magnitudo 6.9 pada tanggal 5 Agustus 2018 dan 19 Agustus 2018 pada kawasan

tektonik aktif (PUSGEN, 2018). Gempa bumi pada tanggal 29 Juli dan 19 Agustus 2018 menimbulkan kerusakan berat yang terkonsentrasi di Kabupaten Lombok Timur khususnya Kecamatan Sambelia dengan intensitas VIII MMI. Di samping itu akibat dari gempa bumi 29 Juli 2018 pada Lombok Timur terdapat 830 rumah rusak berat, 1326 rumah rusak ringan, 15 orang meninggal dunia dan 353 korban luka-luka. Dampak tersebut meningkat akibat gempa bumi pada 5 Agustus 2018 yang menurut data BNPB Lombok Timur mengalami 25.540 rumah rusak, 12 korban jiwa, dan 122 orang luka-luka (PUSGEN, 2018). Selain kerusakan, fenomena alam akibat gempa bumi seperti gerakan tanah di Kecamatan Sambelia (Suhendar, 2018) juga memungkinkan terjadi perubahan tutupan lahan.

Tutupan lahan menggambarkan karakteristik fisik permukaan bumi yang mencakup distribusi vegetasi, air, tanah dan fitur fisik lahan lainnya serta termasuk yang dibuat oleh aktivitas manusia seperti permukiman, sedangkan terkait dengan penggunaan lahan merujuk pada keadaan lahan yang digunakan oleh manusia (Rawat & Kumar, 2015). Tutupan lahan dan penggunaan lahan dapat berubah secara temporal dan spasial akibat aktivitas alam dan antropogenik. Perubahan ini dapat diidentifikasi untuk berbagai studi lingkungan (Guru & Aravind, 2015). Salah satunya adalah perubahan lahan sebelum dan setelah terjadinya bencana alam yang memberi dampak secara lingkungan.

Identifikasi perubahan tutupan lahan sebelum dan setelah gempa bumi dengan pemanfaatan penginderaan jauh sudah umum dilakukan, antara lain yang dilakukan di wilayah Aso setelah gempa bumi Kumamoto tahun 2016 menggunakan Sentinel-2A/2B (Iwasaki dkk., 2020), perubahan lahan di Kota Palu pasca gempa bumi dan tsunami tahun 2018 dengan satelit LAPAN-A3 dan Sentinel-2 (Hamdi & Hernawati, 2019), perubahan lahan di Kota Palu dan Donggala akibat gempa bumi tahun 2018 dengan citra Landsat 8 OLI/TIRS (Dzakiyah & Prasasti, 2019), dan perubahan lahan di Tohoku disebabkan oleh gempa bumi Jepang tahun 2011 dengan Landsat 8 OLI (Ishihara & Tadono, 2017). Selain itu, beberapa kajian mengenai penggunaan lahan di Pulau Lombok juga telah dilakukan pada tahun 1999 hingga 2000 dengan data Landsat MSS, TM, dan ETM+ (Kim, 2016), sedangkan Khikmah dkk. (2017) menganalisis perubahan penggunaan lahan di Lombok Timur dengan memanfaatkan data Landsat 8 OLI untuk mengevaluasi peta perencanaan wilayah.

Berdasarkan Li dkk. (2014), informasi tutupan lahan dan penggunaan lahan dapat dilakukan melalui interpretasi dan klasifikasi pada data citra, baik berbasis piksel maupun obyek. Penelitian ini menggunakan klasifikasi berbasis piksel. Klasifikasi berbasis piksel ini dengan menganggap bahwa data citra sebagai kumpulan piksel dengan informasi spektral sehingga variabel spektral dan transformasinya menjadi data masukan dalam klasifikasi tiap piksel. Klasifikasi berbasis piksel dapat dibagi menjadi dua yaitu klasifikasi tidak terbimbing dan klasifikasi terbimbing (Li dkk., 2014). Klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*) mengelompokkan piksel menjadi beberapa kelas berdasarkan perhitungan statistik dan tanpa menentukan sampel piksel. Hal ini berbeda dengan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) yang mengelompokkan piksel berdasarkan statistik sampel piksel atau *region of interest* (ROI) dan komputer akan melakukan klasifikasi berdasarkan sampel acuan tersebut (Pusfatja, 2015). Salah satu klasifikasi terbimbing ialah metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) sebagai metode yang umum digunakan dalam berbagai studi. Prinsip MLC mengelaskan nilai piksel berdasarkan probabilitas nilainya terhadap kelas tertentu dalam sampel piksel (Pusfatja, 2015).

Penelitian bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan wilayah Kecamatan Sambelia, Lombok sebelum dan sesudah terjadinya gempa. Informasi perubahan tutupan lahan tersebut akan sangat bermanfaat dalam proses estimasi kerugian akibat gempa, estimasi dana rehabilitasi, dan dalam perencanaan tata ruang wilayah untuk mitigasi wilayah terhadap risiko bencana yang akan datang.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi, Bahan dan Alat**

Lokasi penelitian adalah wilayah Kecamatan Sambelia, Lombok yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Area Kecamatan Sambelia berada di Kabupaten Lombok Timur. Kecamatan Sambelia memiliki luas terbesar dengan 15% dari luas Lombok Timur merupakan wilayah Sambelia (BPS Lombok Timur, 2020). Kecamatan ini berbatasan dengan Laut Jawa di bagian utara, Selat Alas di bagian barat, Kecamatan Pringgaya di bagian timur, dan Kecamatan Sembalun di bagian selatan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), tercatat bahwa Kecamatan Sambelia terdiri dari 11 desa dengan jenis lahan berupa lahan sawah; lahan pertanian bukan sawah seperti perkebunan, hutan

rakyat, tambak, kolam, dan lain-lain; dan lahan bukan pertanian yaitu bangunan (BPS Lombok Timur, 2019). Obyek penelitian adalah perubahan tutupan lahan yang terjadi sebelum dan sesudah gempa bumi yang melanda wilayah tersebut. Jenis penutup lahan yang digunakan dalam klasifikasi adalah badan air, awan dan bayangan, lahan pertanian dan perkebunan, lahan terbuka, semak belukar, hutan bakau dan vegetasi tinggi. Klasifikasi ini didasarkan pada kemampuan yang dapat diamati di citra Google Earth dan beberapa kajian studi literatur.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yaitu Peta Administrasi Kecamatan Sambelia, Lombok Timur dan data Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level 1 pada path/row = 116/66 akuisisi tanggal 26 Agustus 2017, 13 Agustus 2018, dan 19 Oktober 2019. Data Landsat 8 terdiri dari sensor *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS). Salah satu produk data yang dihasilkan Landsat 8 ialah Landsat Collection 1 Level 1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe Tier 1 (L1TP). Data tersebut telah terkalibrasi secara radiometric dan ortorektifikasi dengan *ground control points* (GCP) dan *digital elevation model* (DEM) untuk mengoreksi perpindahan relief. Data L1TP adalah produk level 1 dengan kualitas tertinggi yang sesuai untuk analisis *time series* pada piksel (USGS, 2019b). Citra satelit Landsat 8 diunduh dari situs United States Geological Survey (USGS) pada <https://earthexplorer.usgs.gov/> dengan memasukkan lokasi, tanggal, dan memilih citra dengan mempertimbangkan waktu kejadian gempa bumi dan kualitas data. Citra yang diperoleh memiliki format Geotiff. Sementara itu, data administrasi didapat dari situs Badan Informasi Geospasial (BIG) melalui <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web> dengan memilih data sesuai kabupaten yang dituju dan diunduh dalam format "rar" kemudian akan digunakan sebagai peta administrasi wilayah.

## Metode

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yang secara garis besar seperti dijelaskan pada Bagan Alir Gambar 2. Adapun tahapan yang dilakukan adalah pengolahan data awal, koreksi, klasifikasi, dan uji akurasi. Selanjutnya hasil pengolahan data tersebut berupa peta tutupan lahan yang akan dianalisis secara kuantitatif dan diuji akurasi.

### a. Pengolahan data awal

Proses ini dimulai dengan melakukan pemotongan citra guna mendapatkan lokasi penelitian, yakni Kecamatan Sambelia. Selanjutnya, dipilih *band-band* guna menentukan *red-green-blue* (RGB) yaitu *band* 4,3, dan 2 sebagai *natural color*.

### b. Koreksi

Data mentah dari satelit berupa Digital Number (DN) yang masih memiliki efek dari sekitar, permukaan, atmosfer, topografi, dan sensor (Smith & Milton, 1999; Minařík dkk., 2019). Maka dari itu, agar meningkatkan kualitas data dan analisis yang tepat diperlukan proses koreksi radiometris dan koreksi atmosferis. Proses koreksi radiometris melibatkan perubahan nilai DN menjadi nilai reflektansi *Top of Atmosphere* (ToA) dan/ radiansi menggunakan koefisien radiometris dari metadata (Suwarsono & Khomarudin, 2014). Selain itu, koreksi atmosfer menggunakan metode *Dark Object Substraction* (DOS). DOS ialah koreksi absolut dan merupakan koreksi yang mengubah nilai reflektansi dalam satelit menjadi nilai reflektansi permukaan. Koreksi tersebut

mengasumsikan adanya objek gelap yang memiliki nilai pantulan mendekati 0 seperti air jernih yang dalam (Fibriawati, 2016).

Proses koreksi citra baik koreksi radiometris maupun koreksi atmosfer dilakukan menggunakan rumus **Persamaan (1)** untuk reflektansi dan **Persamaan (2)** untuk koreksi sudut matahari ke dalam *band math* berdasarkan USGS (2019a).

$$\rho\lambda' = M_p * Q_{cal} + A_p \quad (1)$$

Keterangan:

$\rho\lambda'$  = reflektansi ToA dan belum terkoreksi sudut matahari

$M_p$  = faktor skala perkalian reflektansi untuk *band* (REFLECTANCE\_MULT\_BAND\_n dari metadata)

$A_p$  = faktor skala penambah reflektansi untuk *band* (REFLECTANCE\_ADD\_BAND\_n dari metadata)

$Q_{cal}$  = nilai piksel pada DN

$$\rho\lambda' = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta_{SZ})} = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta_{SE})} \quad (2)$$

Keterangan:

$\rho\lambda'$  = reflektansi ToA

$\theta_{SE}$  = sudut elevasi lokal matahari (SUN\_ELEVATION dari metadata)

$\theta_{SZ}$  = sudut zenith lokal matahari,  $\theta_{SZ} = 90^\circ - \theta_{SE}$

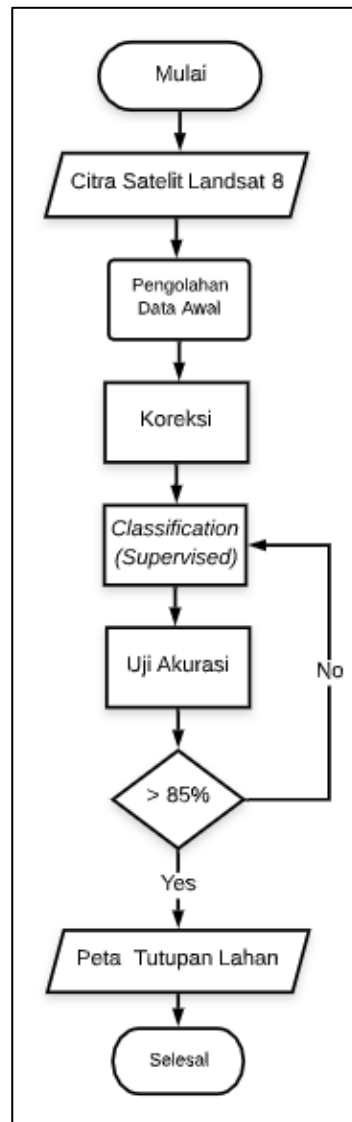
### c. Klasifikasi Tutupan Lahan

Proses klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dengan tahapan yaitu 1) *training stage* dengan mengidentifikasi area yang representatif tiap jenis tutupan lahan pada citra. 2) *classification stage*, tiap piksel pada citra dikategorikan ke dalam kelas tutupan lahan yang paling mirip dengannya. Jika tidak ada piksel yang cukup mirip pada *training data* maka akan dimasukkan ke kategori "tidak diketahui" 3) *output stage*, hasil akan ditunjukkan setelah semua data dikategorikan (Lillesand dkk., 2004). Kelas yang digunakan yakni Awan dan Bayangan, Badan Air, Lahan Terbangun, Lahan Pertanian dan Perkebunan, Lahan Terbuka, Hutan Bakau, Semak belukar, dan Vegetasi Tinggi. Proses klasifikasi tutupan lahan dengan metode MLC hanya membutuhkan *Region of Interest* (ROI). ROI merupakan sampel yang merepresentasikan sebagai suatu objek sehingga pengambilan ROI dapat mempengaruhi hasil klasifikasi.

### d. Uji Akurasi

Akurasi dari informasi tutupan lahan dari klasifikasi dapat dilakukan selanjutnya dengan menggunakan *error matrix* atau *confusion matrix*. Matriks berupa persegi ini mencakup semua piksel klasifikasi yang benar dan yang salah. Perhitungan statistik yang menggunakan matriks ini seperti *overall accuracy*, *producer's accuracy*, *user's accuracy*, dan *Kappa Coefficient*. Matriks diperoleh ketika dilakukan perbandingan antara peta yang terklasifikasi dengan peta validasi atau *ground truth* (Bharath dkk., 2020). Dalam menghitung perbedaan antara kesesuaian antara data referensi dengan hasil klasifikasi menggunakan *Kappa Coefficient*. Perhitungan statistik ini merupakan indikator persentase nilai benar dari error matrix (Lillesand dkk., 2004). *Kappa Coefficient* memberikan informasi yang kuat karena mempertimbangkan piksel klasifikasi yang salah serta sebagai *chance agreement* antara data referensi dengan data klasifikasi (Bharath dkk., 2020).

Pada uji akurasi dilibatkan pengambilan titik/sampel yang mengidentifikasi suatu kelas. Titik ini akan dikonfirmasi menggunakan Google Earth agar mengetahui keakuratan citra yang terklasifikasi. Maka dengan menggunakan perhitungan akurasi pada Microsoft Excel akan terlihat besar persentase akurasi citra yang diperoleh. Berdasarkan USGS, kriteria klasifikasi tutupan lahan dan penggunaan lahan mencakup nilai akurasi minimum 85% dan akurasi dalam beberapa kelas harus sama (Lillesand dkk., 2004).



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

### Metode Analisa

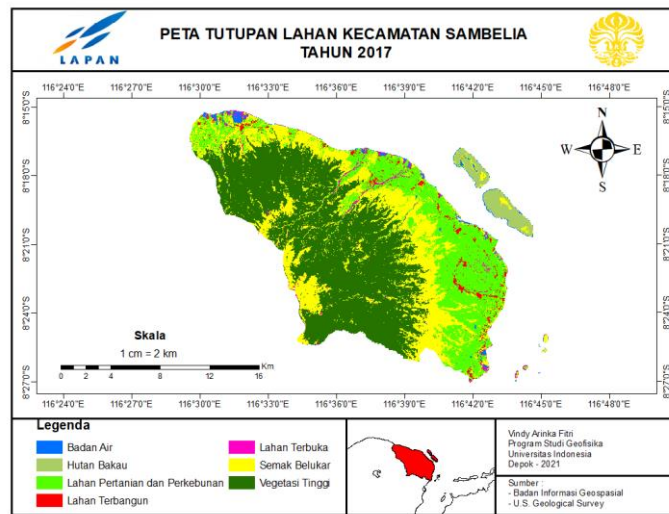
Analisis data berupa perbandingan antara peta tutupan lahan tahun 2017, 2018, dan 2019 agar diketahui perubahan terhadap tutupan lahan dalam satuan hektar. Hal ini menggunakan tabel luas tiap jenis tutupan lahan dan dihitung perbedaan luas lahan tiap tahunnya. Sebagai tambahan, hasil uji akurasi dilakukan untuk meningkatkan keyakinan terhadap hasil data.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

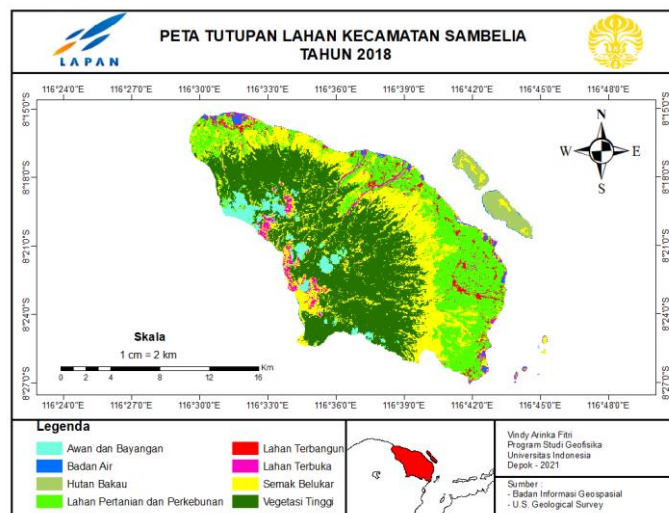
Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat Nomor 11 Tahun 2006 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat, Kecamatan Sambelia merupakan kawasan hutan lindung pada pasal 32 ayat 2c, kawasan suaka margasatwa pada pasal 34 ayat 1c, kawasan rawan angin topan pada pasal 35 ayat 5, kawasan rawan kekeringan pada pasal 35 ayat 7, kawasan rawan tanah longsor pada pasal 35 ayat 8, kawasan rawan gempa bumi pada pasal 35 ayat 9, kawasan hutan produksi pada pasal 36 ayat 4. Perencanaan tata ruang wilayah dapat meminimalisir risiko bencana yang dalam pembentukannya diperlukan kajian. Salah satu kajian yang bisa dimanfaatkan ialah perubahan tutupan lahan setelah terjadi bencana.

Tutupan lahan yang diidentifikasi pada penelitian ini yaitu Badan Air, Hutan Bakau, Lahan Pertanian dan Perkebunan, Lahan Terbangun, Lahan Terbuka, Semak Belukar, dan Vegetasi Tinggi sedangkan pada peta tahun 2018 terdapat kelas Awan dan Bayangan. Data yang digunakan ialah citra tanggal 26 Agustus 2017, 13 Agustus 2018, dan 19 Oktober 2019 sedangkan kejadian gempa bumi pada tahun 2018 tepatnya 29 Juli, 5 Agustus, dan 19 Agustus. Analisis perubahan terhadap

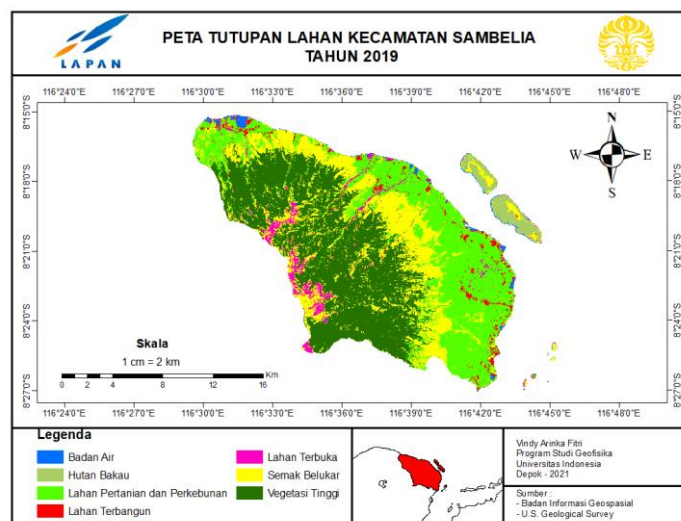
peta tutupan lahan antara tahun 2017 (Gambar 3), tahun 2018 (Gambar 4), dan tahun 2019 (Gambar 5) dilakukan untuk mengetahui perubahan tutupan lahan setelah terjadinya gempa bumi pada tahun 2018 di Kecamatan Sambelia, Lombok dan sekitarnya.



**Gambar 3. Peta Tutupan Lahan Tahun 2017**



**Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Tahun 2018**



**Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Tahun 2019**

Hasil dari pengolahan data juga berupa data kuantitas yaitu luas tutupan lahan yang ditunjukkan oleh Tabel 1. dan besar perubahan luas lahan ditampilkan pada Tabel 2. dengan tanda negatif mengindikasikan penurunan dan tanda positif merujuk pada kenaikan luas lahan. Berdasarkan pengamatan dari tabel-tabel tersebut, badan air pada perbandingan tahun 2017 dengan 2018 terlihat adanya penurunan luas sedangkan dari tahun 2018 menuju tahun 2019, badan air mengalami peningkatan. Hal yang sama terjadi pada lahan terbangun yang menurun sebesar 0,09 hektar tahun 2018 dan tahun berikutnya meningkat 160,11 hektar. Penurunan lahan terbangun memungkinkan akibat gempa bumi tahun 2018 terutama pada 29 Juli yang menjadikan Kecamatan Sambelia menjadi wilayah dengan kerusakan terparah berupa bangunan yang roboh berdasarkan PUSGEN (2018).

Pada lahan pertanian dan perkebunan dapat diamati bahwa terdapat peningkatan luas lahan tiap tahunnya sedangkan semak belukar, hutan bakau, dan vegetasi tinggi mengalami penurunan tiap tahunnya. Lahan terbuka mengalami peningkatan dan berbalik menurun di tahun 2019. Hal ini berkaitan dengan dampak dari gempa bumi yaitu selain kerusakan bangunan, menurut PUSGEN (2018) terdapat fenomena gerakan tanah tanggal 4 dan 5 Agustus 2018 pada dinding gunung di Kecamatan Sambelia. Maka dari itu, memungkinkan adanya pengaruh terhadap tutupan lahan. Sebagai tambahan, keberadaan kelas awan dan bayangan menutupi luas tutupan lahan khususnya area bagian baratdaya. Berdasarkan peta tutupan lahan sebelumnya dan setelahnya, area yang tertutupi tersebut merupakan vegetasi tinggi, semak belukar, dan lahan terbuka. Secara keseluruhan, perubahan luas lahan tiap tahunnya dengan perubahan yang signifikan tahun 2017 hingga 2018 adalah vegetasi tinggi dengan penurunan luas hampir mencapai 1675 hektar sedangkan tahun berikutnya adalah peningkatan luas lahan pertanian dan perkebunan sekitar 1849 hektar.

Perhitungan akurasi dilakukan dengan menghitung *overall accuracy*, *user's accuracy*, *producer's accuracy*, dan *Kappa Coefficient* pada tiap peta tutupan lahan dalam satuan persentase. Hasil perhitungan *overall accuracy* pada peta tutupan lahan menunjukkan peta tahun 2017 memiliki 97,14%, peta tahun 2018 dengan akurasi 92,50%, dan peta tahun 2019 sebesar 91,42%. Pada uji akurasi untuk parameter *Kappa Coefficient* memberikan nilai akurasi peta tahun 2017 dengan 96,66%, peta tahun 2018 mempunyai 91,42%, dan peta tahun 2019 mencapai 90%. Selain itu, khusus *user's accuracy* dapat dicermati pada Tabel 3 serta *producer's accuracy* untuk Tabel 4 yang diterangkan secara spesifik. Kedua parameter tersebut menunjukkan nilai akurasi mencapai 100%, 80%, dan 83,33%. Menurut USGS, kriteria klasifikasi tutupan lahan dan penggunaan lahan meliputi nilai akurasi minimum yaitu 85% dan akurasi dalam beberapa kelas harus sama (Lillesand dkk., 2004). Oleh karena itu, sesuai dengan perhitungan akurasi dapat dikatakan hasil yang diperoleh memenuhi kriteria klasifikasi tutupan lahan.

**Tabel 1.** Luas Tutupan Lahan Kecamatan Sambelia

Tutupan Lahan	Luas (Ha)		
	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019
Awan dan Bayangannya		1235,07	
Badan Air	388,8	304,56	353,97
Hutan Bakau	934,2	901,98	816,93
Lahan Pertanian dan Perkebunan	7297,02	7620,75	9470,25
Lahan Terbangun	503,55	503,46	663,57
Lahan Terbuka	378,81	1059,3	1007,28
Semak Belukar	7912,62	7464,87	7355,97
Vegetasi Tinggi	14022,54	12347,55	11769,57

**Tabel 2.** Perubahan Luas Tutupan Lahan Kecamatan Sambelia

Tutupan Lahan	Perubahan Tutupan Lahan (Ha)	
	Tahun 2017-2018	Tahun 2018-2019
Badan Air	-84,24	49,41
Hutan Bakau	-32,22	-85,05

Lahan Pertanian dan Perkebunan	323,73	1849,5
Lahan Terbangun	-0,09	160,11
Lahan Terbuka	680,49	-52,02
Semak Belukar	-447,75	-108,9
Vegetasi Tinggi	-1674,99	-577,98

**Tabel 3.** *User's Accuracy* Tutupan Lahan Kecamatan Sambelia

<i>User's Accuracy (%)</i>			
Tutupan Lahan	Tahun		
	2017	2018	2019
Awan dan Bayangannya		100	
Badan Air	100	80	100
Hutan Bakau	100	100	100
Lahan Pertanian dan Perkebunan	100	80	80
Lahan Terbangun	100	100	80
Lahan Terbuka	80	80	100
Semak Belukar	100	100	80
Vegetasi Tinggi	100	100	100

**Tabel 4.** *Producer's Accuracy* Tutupan Lahan Kecamatan Sambelia

<i>Producer's Accuracy (%)</i>			
Tutupan Lahan	Tahun		
	2017	2018	2019
Awan dan Bayangannya		100	
Badan Air	100	100	100,00
Hutan Bakau	100	83,33	100,00
Lahan Pertanian dan Perkebunan	100	100	80,00
Lahan Terbangun	83,33	83,33	100,00
Lahan Terbuka	100	100	100,00
Semak Belukar	100	100	80,00
Vegetasi Tinggi	100	83,33	83,33

## KESIMPULAN

Hasil analisis klasifikasi tutupan lahan tahun 2017, 2018, dan 2019 menyimpulkan adanya penurunan luas pada hampir semua jenis tutupan lahan pada 2018 dibandingkan dengan tahun 2017 yang kemungkinan terjadi akibat gempa bumi yang terjadi di Kecamatan Sambelia dengan kerusakan bangunan hingga roboh dan peristiwa tanah longsor sehingga meningkatkan luas lahan terbuka. Pada periode tahun 2018 dengan 2019, peningkatan terjadi pada luas badan air dan lahan terbangun, sedangkan luas lahan terbuka menurun yang dimungkinkan adanya proses rehabilitasi pasca gempa. Akurasi informasi peta tutupan lahan tahun 2017, 2018, dan 2019 yang dianalisis sebesar 97,14%, 92,50%, dan 91,42% serta *Kappa Coefficient* yakni 96,66%, 91,42%, dan 90% sehingga memenuhi kriteria klasifikasi tutupan lahan. Guna kepentingan penelitian dan analisis lebih lanjut perlu dilakukan verifikasi hasil melalui survei lapangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak LAPAN yang telah memberi bimbingan dalam proses penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Bharath, H., Nimish, G., & Chandan, M. (2020). Chapter 4 - Exposition of spatial urban growth pattern using PSO-SLEUTH and identifying its effects on surface temperature. In *Urban Ecology* (pp. 49-68). Cambridge: Elsevier.



- BPS Lombok Timur. (2020). *Kabupaten Lombok Timur dalam Angka 2020*. Selong: Badan Pusat Statistik
- Dzakiyah, I. F., & Prasasti, I. (2019). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Akibat Bencana Alam Menggunakan Citra Landsat 8. *Seminar Nasional Infrastruktur Berkelanjutan 2019 Era Revolusi Industri 4.0* (pp. 19-26). Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- Fibriawati, L. (2016). Koreksi Atmosfer Citra SPOT-6 Menggunakan Metode MODTRAN4. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh* (pp. 98-104). Depok: LAPAN.
- Guru, B., & Aravind, S. M. (2015). Land use land cover changes in the pre- and post-earthquake affected area using Geoinformatics – Western Coast of Gujarat, India. *Disaster Advances*, 8, 1-14.
- Hamdi, I. S., & Hernawati, R. (2019). Identifikasi Tutupan Lahan Pra dan Pasca Bencana Gempa dan Tsunami Menggunakan Citra Satelit LAPAN-A3 dan Sentinel 2. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-6* (pp. 69-81). Depok: LAPAN.
- Ishihara, M., & Tadono, T. (2017). Land cover changes induced by the great east Japan earthquake in 2011. *Scientific Reports* 7, 45769.
- Iwasaki, Y., Tamaki, T., Murata, K., Koga, A., & Fujimoto, K. (2020). Detection of Land Cover Changes before and after the 2016 Kumamoto Earthquake in Japan Using Remote Sensing for Evaluation of Environmental Impacts. *10th International Conference on Future Environment and Energy*. Kyoto: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.
- Khikmah, F., & et al. (2017). Evaluation of spatial and regional planning map using remote sensing and GIS in East Lombok Indonesia. *2017 3rd International Conference on Science and Technology - Computer (ICST)* (pp. 61-65). Yogyakarta: IEEE.
- Kim, C. (2016). Land Use Classification and Land Use Change Analysis Using Satellite Images in Lombok Island, Indonesia. *Forest Science and Technology*, 12, 183-19.
- Li, M., Zang, S., Zhang, B., Li, S., & Wu, C. (2014). A Review of Remote Sensing Image Classification Techniques: the Role of Spatio-contextual Information. *European Journal of Remote Sensing*, 47, 389-411.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2004). *Remote Sensing and Image Interpretation 5th Ed*. New York: John Wiley & Sons.
- Minařík, R., Langhammer, J., & Hanuš, J. (2019). Radiometric and Atmospheric Corrections of Multispectral  $\mu$ MCA Camera for UAV Spectroscopy. *Remote Sensing*, 11, 2428.
- Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat No. 11 Tahun 2006 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat.
- Pusfatja. (2015). *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 untuk Mangrove*. Jakarta: Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN.
- PUSGEN. (2018). *Kajian Rangkaian Gempa Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Bandung: Kementerian PUPR
- Rawat, J. S., & Kumar, M. (2015). Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 18(1), 77-84. doi:10.1016/j.ejrs.2015.02.002
- Smith, G.M., & Milton, E.J. (1999). The use of the empirical line method to calibrate remotely sensed data to reflectance. *International Journal of Remote Sensing*, 20, 2653–2662.
- Suhendar, R. (2018). *Gempa bumi M 7.0 SR di Lombok Utara, NTB*. Diakses 30 Januari 2021, dari <https://magma.esdm.go.id/v1/press-release/162?signature=35fbc8395b2abad3a02e32ce42f334fe1b3bf3f68b3377cdc70cf71f2c18c55f>
- Suwarsono, & Khomarudin, M. R. (2014). DETECTING THE SPATIAL DISTRIBUTION OF SETTLEMENTS ON VOLCANIC REGION USING IMAGE LANDSAT-8 OLI IMAGERY. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*, 11, 63 – 72.
- USGS. (2019a). *Landsat 8 (L8) Data Users Handbook Version 5.0*. Sioux Falls: U.S. Geological Survey.
- USGS. (2019b). *Landsat Collection 1 Level 1 Product Definition*. Sioux Falls: U.S. Geological Survey.