



Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kawasan Pesisir Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat

Pande Putu Ardi Winata^a, I Wayan Nuarsa^{a*}, I Dewa Nyoman Nurweda Putra^a

^aProgram Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Corresponding author, email: nuarsa@unud.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 24 Agustus 2023

Received in revised form: 30 Agustus 2023

Accepted: 18 Desember 2023

Available online: 31 Oktober 2024

Keywords:

Landuse,

Maximum Likelihood,

Minimum Distance,

Mahalanobis Distance,

Sentinel 2A

Kata Kunci:

Penggunaan Lahan,

Maximum Likelihood,

Minimum Distance,

Mahalanobis Distance,

Sentinel 2A

ABSTRACT

Land use refers to humans using different land areas to meet their needs. It can also be understood as a human effort to manage and manipulate the elements in an ecosystem to benefit from the land. The regional development has led to a rapid population increase, further contributing to environmental degradation. One of the critical areas affected by this trend is Lembar District, a West Lombok Regency sub-district in West Nusa Tenggara Province. The West Nusa Tenggara regional government has designated this district as a tourist area. This study aimed to analyze land use patterns, assess the accuracy of the methodology used, and track changes in coastal land use in Lembar District during 2017 and 2022. The investigation used Sentinel 2A imagery and three classification methods: Maximum Likelihood, Minimum Distance, and Mahalanobis Distance. The findings show different land use categories in the coastal area of Lembar District, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province, including moorland, paddy fields, gardens, bare land, built-up area, waters, ponds, and mangrove. Assessment of research accuracy involves three classification techniques. The Maximum Likelihood Likelihood Classification yielded an impressive overall accuracy of 89.17%. While the Minimum Distance classification achieved an overall accuracy of 61.25%, and the Mahalanobis classification showed the lowest accuracy of 58.75%. In particular, the classification method with the highest accuracy and maximum Likelihood also shows significant changes in land use. Moor coverage increased by 309.68 hectares, while rice fields experienced a reduction of 235.75 hectares. Vacant land decreased by 189.09 hectares, while the built area increased by 57.97 hectares. Gardens increased by 75.50 hectares, while waters decreased by 0.29 hectares. Ponds also decreased by 23.10 hectares, while the mangrove area increased by 22.95 hectares.

ABSTRAK

Penggunaan lahan mengacu pada cara manusia memanfaatkan berbagai area lahan untuk memenuhi kebutuhan mereka. Ini juga dapat dipahami sebagai upaya manusia untuk mengelola dan memanipulasi elemen dalam ekosistem demi memperoleh manfaat dari lahan tersebut. Perkembangan regional telah menyebabkan peningkatan populasi yang pesat, yang selanjutnya berkontribusi terhadap degradasi lingkungan. Salah satu area krusial yang terdampak oleh tren ini adalah Kecamatan Lembar, sebuah kecamatan di Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pemerintah daerah Nusa Tenggara Barat telah menetapkan kecamatan ini sebagai kawasan wisata. Studi ini bertujuan untuk menganalisis pola penggunaan lahan, menilai akurasi metode yang digunakan, serta melacak perubahan penggunaan lahan di pesisir Kecamatan Lembar pada tahun 2017 dan 2022. Penelitian ini menggunakan citra Sentinel 2A dan tiga metode klasifikasi: Maximum Likelihood, Minimum Distance, dan Mahalanobis Distance. Hasil penelitian menunjukkan berbagai kategori penggunaan lahan di area pesisir Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, yang meliputi Semak Belukar, Sawah, Kebun, Lahan Kosong, Kawasan Terbangun, Perairan, Tambak, dan Mangrove. Penilaian akurasi penelitian dilakukan dengan tiga teknik klasifikasi. Klasifikasi Maximum Likelihood menghasilkan akurasi keseluruhan yang mengesankan sebesar 89,17%. Sementara itu, klasifikasi Minimum Distance mencapai akurasi keseluruhan sebesar 61,25%, dan klasifikasi Mahalanobis menunjukkan akurasi terendah sebesar 58,75%. Secara khusus, metode klasifikasi dengan akurasi tertinggi, yaitu Maximum Likelihood, juga menunjukkan perubahan signifikan dalam penggunaan lahan. Area semak belukar bertambah seluas 309,68 hektar, sementara area sawah berkurang sebesar 235,75 hektar. Lahan kosong berkurang sebesar 189,09 hektar, sementara kawasan terbangun meningkat sebesar 57,97 hektar. Area kebun bertambah seluas 75,50 hektar, sementara kawasan perairan berkurang sebesar 0,29 hektar. Tambak juga berkurang sebesar 23,10 hektar, sementara area mangrove bertambah seluas 22,95 hektar.

hektar, sementara perairan berkurang sebesar 0,29 hektar. Tambak juga berkurang sebesar 23,10 hektar, sementara area mangrove bertambah sebesar 22,95 hektar.

2024 JMRT. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Penggunaan lahan adalah pemanfaatan tiap daerah lahan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya atau dapat diartikan sebagai usaha manusia untuk menguasai dan mengolah unsur ekosistem sehingga diperoleh manfaat dari lahan tersebut. Jenis campur tangan manusia terhadap alam merupakan cerminan kepandaian manusia untuk mengatur dan mengusahakan alam untuk kepentingan hidupnya. (Antrop, 1998; Geist dan Lambin, 2002)

Wilayah pesisir merupakan zona di mana daratan bertemu dengan laut, dan ke arah daratan meliputi bagian-bagian tanah, baik yang berada di atas permukaan atau yang terendam oleh air, yang masih dipengaruhi oleh karakteristik laut seperti pasang surut, angin laut, dan intrusi air laut. Sementara ke arah laut, wilayah pesisir mencakup bagian-bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang berlangsung di daratan, seperti sedimentasi dan aliran air tawar, serta dampak yang disebabkan oleh aktivitas manusia di daratan, seperti deforestasi dan pencemaran (Bengen, 2002). Wilayah pesisir rentan terhadap berbagai aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi lingkungan daratan dan perairan baik secara langsung maupun tidak langsung (Chua, 2006).

Kecamatan Lembar merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat yang memiliki 10 desa dan kelurahan (Badan Pusat Statistik, 2020). Pada kecamatan Lembar termasuk ke kawasan pesisir karena terletak di barat pulau Nusa Tenggara Barat yang bersentuhan langsung dengan lautan. Kecamatan ini termasuk ke dalam wilayah berkembang. Hal ini dapat dilihat dari pesatnya peningkatan jumlah penduduk dan adanya pelabuhan yang menyebabkan peningkatan alih fungsi lahan untuk menambah infrastruktur penunjang (Septariani, 2016). Kecamatan Lembar juga dijadikan daerah pariwisata oleh pemerintah Nusa Tenggara Barat (Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, 2020).

Tendensi perkembangan wilayah berdampak pada peningkatan populasi yang cepat, dan efek sampingnya adalah degradasi kualitas lingkungan, sebagaimana disoroti oleh Yulius et al. (2018). Perairan semi-tertutup, seperti yang ditemui di wilayah pesisir Kecamatan Lembar, rentan terhadap pengaruh aktivitas daratan. Aktivitas daratan yang produktif memiliki potensi untuk mengurangi kualitas perairan, dan sebagai akibatnya, dapat menjadi ancaman bagi sumber daya hayati laut serta dapat mengganggu proses perkembangan wilayah (Mujiyanto dan Hartati, 2011). Salah satu dampak dari pembangunan adalah konversi lahan dari zona terbuka menjadi zona terbangun, yang mencerminkan perubahan dalam pola penggunaan lahan baru-baru ini. Perubahan ini dipicu oleh meningkatnya permintaan akan layanan seperti pemukiman, industri, dan infrastruktur lainnya yang mendukung kehidupan manusia (Akhirudin, 2006). Dinamika dalam perubahan

penggunaan lahan seringkali mengakibatkan perubahan dalam kualitas lahan, termasuk sumber daya air, disebabkan oleh ketidaksesuaian antara kemampuan lahan dan penggunaannya (Wahyuni, 2014).

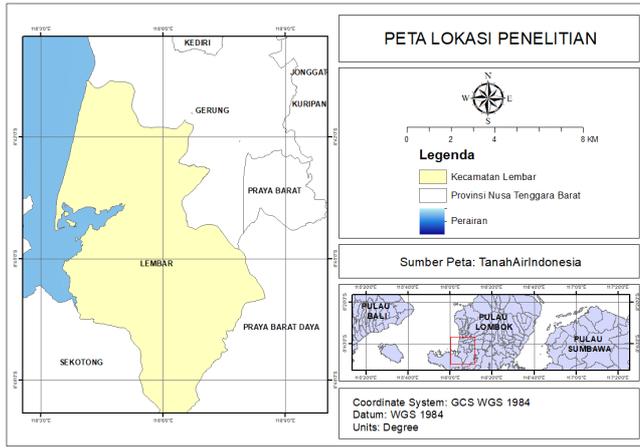
Teknologi penginderaan jauh memiliki banyak manfaat, salah satu jenis penggunaan penginderaan jauh diaplikasikan untuk mengetahui penggunaan lahan dengan cara klasifikasi terbimbing. Proses klasifikasi terbimbing merupakan tahap kunci dalam menghasilkan data yang diperlukan untuk pemetaan tutupan lahan yang dapat memenuhi kebutuhan sektor-sektor yang terkait. Metode klasifikasi terbimbing memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap kualitas pemetaan, sesuai dengan karakteristik kelas objek yang tengah diamati, seperti yang dicatat oleh Purwanto dan Lukiawan (2019). Melalui pendekatan klasifikasi terbimbing ini, peta dapat dihasilkan dengan tingkat akurasi yang disesuaikan dengan persyaratan yang ditentukan. Dalam proses klasifikasi terbimbing ketelitian sangat mempengaruhi hasil. Ketelitian dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya yaitu citra yang digunakan pada saat proses klasifikasi, semakin baik resolusi spasial suatu citra akan mempengaruhi proses dalam klasifikasi (Fitriawan, 2020).

Sentinel adalah kumpulan data citra satelit yang tersedia tanpa biaya. Sentinel-2 merupakan jenis citra satelit dengan resolusi spasial moderat dan cakupan wilayah yang luas, dengan periode pengulangan kunjungan ke lokasi atau resolusi temporal yang sama setiap 5 hari. Citra ini sangat berguna untuk penelitian pemantauan tutupan lahan, yang mencakup vegetasi, tanah, air, serta jaringan air dan zona pesisir. Sentinel-2 *Multispectral Instrument* (MSI) mencakup 13 *band* spektral: empat *band* (*Band 2, Band 3, Band 4, dan Band 8*) dengan resolusi spasial 10 meter (dibandingkan dengan resolusi pankromatik Landsat yang sebesar 15 meter), enam *band* (*Band 5, Band 6, Band 7, Band 8a, Band 11, dan Band 12*) dengan resolusi spasial 20 meter, dan tiga *band* (*Band 1, Band 9, dan Band 10*) dengan resolusi spasial 60 meter. (Kehutanan, 2017) Banyak jenis klasifikasi terbimbing yang ada, disini penelitian ini bertujuan guna mengetahui jenis klasifikasi mana yang paling akurat digunakan dalam mengetahui perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir di Kecamatan Lombok Lembar, kabupaten Lombok Barat.

2. Metodologi

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 di kawasan pesisir Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Metode Pengambilan Data

2.2.1 Pra Pengolahan Citra

2.2.1.1 Cropping

Pemotongan citra diterapkan untuk mengatasi batasan dalam wilayah penelitian, dengan tujuan mempermudah analisis pada perangkat berbasis Laptop. Proses pemotongan citra mampu mengurangi beban kapasitas memori file, yang pada gilirannya mempermudah proses pengolahan citra. Proses pemotongan citra ini dilakukan dengan berfokus pada area yang menjadi objek studi utama.

2.2.1.2 Penyusunan Citra Komposit Penyusunan

Citra komposit diperlukan untuk intepetasi citra. Adapun susunan *composite* untuk citra Sentinel-2 ini yaitu menggunakan kombinasi *band true color* dengan menggabungkan 3 band yaitu *band Merah*, *Band Hijau* dan *Band Biru* yang biasa dikenal dengan sebutan “RGB Composite” 432.

2.2.1.3 Clipping Citra

Clipping merupakan satu tahapam dalam pra pengolahan citra yang bertujuan memisahkan wilayah yang dianalisis dan tidak dianalisis, pada penelitian ini daerah yang dianalisis hanya memfokuskan pada daerah pesisir.

2.2.2 Pengolahan Citra

2.2.2.1 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Tabel 1. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No	Jenis Kelas Penggunaan Lahan	Warna	Keterangan
1	Lahan Terbangun	Red	Bangunan (Rumah, Hotel, Masjid, Gereja, Pabrik, Dll)
2	Sawah	Yellow	Sawah Tanam, Sawah Kering
3	Air	Blue	Sungai, Bendungan
4	Kebun	Purple	daerah yang ditumbuhi pepohonan yang masih mendapat perlakuan manusia
5	Tegalan	Green	Daerah ditumbuhi tumbuhan atau hanya lahan kering lahan kering yang bergantung pada pengairan air hujan

6	Lahan Kosong	Cyan	Lahan Kosong, Lapangan, Pasir
7	Tambak	Magenta	Area perairan dengan pematang
8	Mangrove	Orange	hutan yang tumbuh di air payau, dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut.

2.2.2.2 Pemilihan Training Area

Pemilihan training area bertujuan untuk mengelompokkan piksel-piksel menjadi kelompok piksel yang mempunyai kemiripan nilai spectral. Pemilihan *training area* dilakukan di masing masing citra dengan tahun yang telah digunakan untuk ditentukan, Pemilihan *training area* dilakukan dengan turun kelapangan langsung mencari koordinat setiap kelas penggunaan lahan untuk tahun 2022.

2.2.2.3 Klasifikasi Terbimbing

Algoritma yang diterapkan untuk mengklasifikasikan citra adalah metode *Maximum Likelihood*. *Maximum Likelihood* adalah pendekatan yang umum digunakan dalam klasifikasi berbimbing. Teknik ini bertujuan untuk mengategorikan piksel-piksel yang tidak memiliki identitas sebelumnya berdasarkan nilai rata-rata vektor dan matriks kovarian serta varian dari setiap area latihan. Piksel akan ditempatkan dalam kelas yang memiliki probabilitas tertinggi terhadap kelas tertentu berdasarkan sampel piksel (Setiono, 2006). Klasifikasi *Maximum Likelihood* ini termasuk distribusi normal Dalam pengklasifikasian likelihood maksimum, distribusi normal dipergunakan untuk mengekspresikan secara model data yang mengikuti distribusi normal. Pendekatan likelihood maksimum diimplementasikan untuk mengestimasi parameter distribusi normal dari dataset yang diamati. Dalam metodologi ini, pencarian nilai parameter dilakukan dengan tujuan memaksimalkan fungsi likelihood. Fungsi likelihood ini merupakan probabilitas data yang diamati, yang dinyatakan dengan nilai parameter yang bersangkutan. Sebagai perbandingan, metode *Minimum Distance* dan *Mahalanobis Distance* digunakan dalam klasifikasi citra. Dalam metode jarak minimal, vektor rata-rata end member individu digunakan, dan jarak Euclidean dihitung untuk setiap piksel yang dikenali berdasarkan vektor rata-rata masing-masing kelas. Terdapat kemungkinan bahwa beberapa piksel tidak akan terklasifikasi jika mereka tidak memenuhi kriteria tertentu. Sementara itu, pendekatan klasifikasi dengan menggunakan Mahalanobis berlandaskan pada nilai kovarian untuk setiap kelas (*Region of Interest*) pada setiap band citra (Jensen, 1996).

Kemudian untuk mendapatkan hasil luasan dilakukan dengan Calculate Geometry, Calculate Geometry melibatkan pemilihan kolom, jenis geometri yang ingin dihitung, satuan yang sesuai, dan proyeksi koordinat yang akurat untuk menambahkan informasi geometris, seperti luas atau panjang, ke dalam tabel atribut layer pada perangkat lunak ArcGIS. Untuk perhitungan pada penelitian ini pada “*property*” dipilih dengan “*Area*” untuk satuan unitnya dipilih dengan hectare (Ha).

2.2.3 Groundcheck

Pemeriksaan lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi penggunaan lahan di seluruh daerah penelitian sebagai informasi dalam melakukan uji akurasi. Pengecekan lapangan dilakukan dengan cara menelusuri lokasi pengamatan yang telah ditentukan dengan mengambil titik koordinat dengan metode

N = Jumlah diagonal

2.2.4.6 Perbandingan Hasil Akurasi

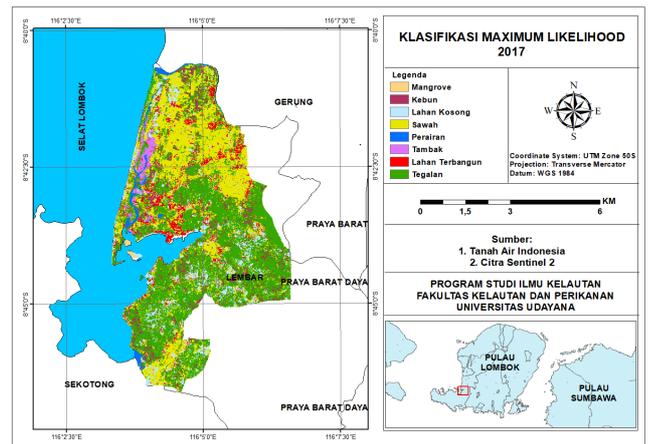
Dari kedua klasifikasi yang telah dilakukan, kemudian dilakukan uji akurasi guna mengetahui tingkat akurasi dari kedua metode yang telah dilakukan, kemudian dilihat dan dibandingkan nilai akurasinya serta ditentukan klasifikasi mana yang memiliki nilai nilai akurasi yang lebih tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penggunaan Lahan

3.1.1 Maximum Likelihood

Dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan klasifikasi Maximum likelihood pada tahun 2017 kelas penggunaan lahan yang paling dominan terdapat pada kelas tegalan yaitu dengan luasan lahan 1648.2 ha (44.8%), kemudian dilanjutkan dengan penggunaan lahan sawah dengan luasan 1089.1 ha (22.6%), lahan kosong 342.4 ha (9.35%), lahan terbangun 274.61 ha (7.5%), kebun 180.33 ha (4.9%), perairan 69.93 ha (1.9%), tambak 65.9 ha (1.7%) dan yang terakhir mangrove 9.19 ha (0.25%), hasil dari klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun untuk total luasan penggunaan lahan klasifikasi Maximum Likelihood dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Penggunaan Lahan Klasifikasi Maximum Likelihood 2017

Tabel 2. Penggunaan Lahan Klasifikasi Maximum Likelihood 2017

Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tegalan	1648.20	44.84
Sawah	1089.16	29.63
Kebun	180.34	4.91
Lahan Terbangun	274.60	7.47
lahan Kosong	341.46	9.29
Perairan	66.93	1.82
Tambak	65.90	1.79
Mangrove	9.19	0.25
Total	3675.78	100.00

Dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan klasifikasi Maximum likelihood pada tahun 2022 kelas penggunaan lahan yang paling dominan terdapat pada kelas tegalan yaitu dengan luasan lahan 1947.88 ha (52.74%), kemudian dilanjutkan dengan penggunaan lahan sawah dengan luasan 871.42 ha (23.59%), kebun 255.83 ha (6.93%), lahan terbangun 327.57 ha (8.87%),

stratified random sampling dengan mempertimbangkan keragaman atau variabilitas kelas penggunaan lahan (Schreuder et al, 2004). Dimana stratified random sampling adalah sebuah metode pengambilan sampel dalam statistik yang digunakan untuk memilih sampel secara acak dari populasi yang terbagi ke dalam beberapa subkelompok atau strata. Jumlah titik sampel yang diambil pada penelitian adalah 240 titik. Stratified random sampling didapatkan dengan menggunakan Tools pada ArcMap yaitu Spatial Analyst Tools kemudian Segmentation and Classification dan lalu pilih Create Accuracy Assessment Point.

2.2.4 Uji Akurasi

Evaluasi akurasi klasifikasi data dari Sentinel dapat dipertunjukkan melalui uji medan dengan menggunakan sejumlah titik sampel, yang kemudian dapat dibandingkan dengan peta atau foto udara, serta melalui analisis statistik, bersamaan dengan pembuatan matriks kesalahan. Penggunaan matriks kesalahan merupakan metode yang lazim digunakan untuk mengukur ketepatan hasil klasifikasi. Matriks kesalahan disusun dengan tujuan untuk menghitung akurasi prosedur pembuat (producers accuracy), akurasi pengguna (user accuracy), dan akurasi keseluruhan (overall accuracy). Matriks ini juga digunakan untuk menilai kesalahan klasifikasi citra, seperti kesalahan dalam mengidentifikasi objek yang seharusnya ada (omission error) dan kesalahan dalam mengidentifikasi objek yang seharusnya tidak ada (commission error).

Perhitungan tingkat akurasi klasifikasi terbimbing menggunakan persamaan :

2.2.4.1 User Accuracy (UA)

$$UA = \frac{z}{n_{fakta}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

z = Jumlah koordinat yang terbukti setelah validasi

n_{fakta} = Jumlah koordinat validasi (kolom)

2.2.4.2 Producer Accuracy (PA)

$$PA = \frac{z}{n_{citra}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

z = Jumlah koordinat setelah validasi

n_{citra} = Jumlah koordinat validasi (row)

2.2.4.3 Omission Error (OE)

$$OE = 100\% - PA \quad (3)$$

2.2.4.4 Commission Error (CE)

$$CE = 100\% - UA \quad (4)$$

2.2.4.5 Overall Accuracy (OA)

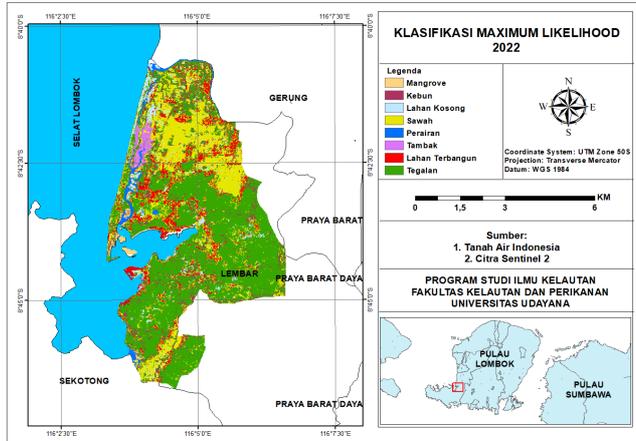
$$OA = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

r = Jumlah baris dalam matriks

X_{ii} = Jumlah koordinat pada diagonal utama

lahan kosong 149.37 ha (4.04%), perairan 66.64 ha (1.8%), tambak 42.8 ha (1.16%) dan yang terakhir mangrove 32.14 ha (0.87%), hasil dari klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3. Adapun untuk total luasan penggunaan lahan klasifikasi *Maximum Likelihood* dapat dilihat pada Tabel 3.



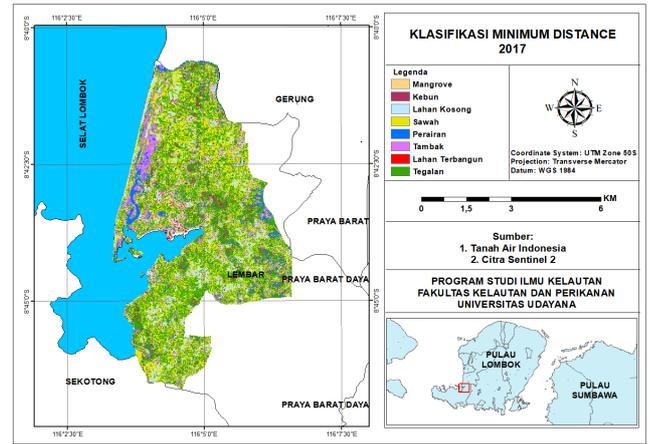
Gambar 3. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Maximum Likelihood* 2022

Tabel 3. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Maximum Likelihood* 2022

Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tegalan	1947.88	52.47
Sawah	871.42	23.59
Kebun	255.83	6.93
Lahan Terbangun	327.57	8.88
lahan Kosong	149.37	4.04
Perairan	66.64	1.8
Tambak	42.8	1.16
Mangrove	32.14	0.87
Total	3693.65	100

3.1.2 *Minimum Distance*

Dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan klasifikasi *Minimum Distance* pada tahun 2017 ditemukan bahwa penggunaan lahan dalam Hektar (Ha) dan Persen (%) paling luas ditemukan pada kelas penggunaan lahan Tegalan yaitu seluas 1332 ha (43.51%) dari total penggunaan lahan, kemudian diikuti oleh sawah dengan luasan 1164.1 ha (18%), lahan kosong 456,21 ha (12.74%), tambak 284.73 ha (6%), Perairan 206.17 ha (2.4%), kebun 105.48 ha (7.7%), lahan terbangun 62 ha (1.9%), hasil dari klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 4. Adapun total luas penggunaan lahan untuk klasifikasi *minimum distance* tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.

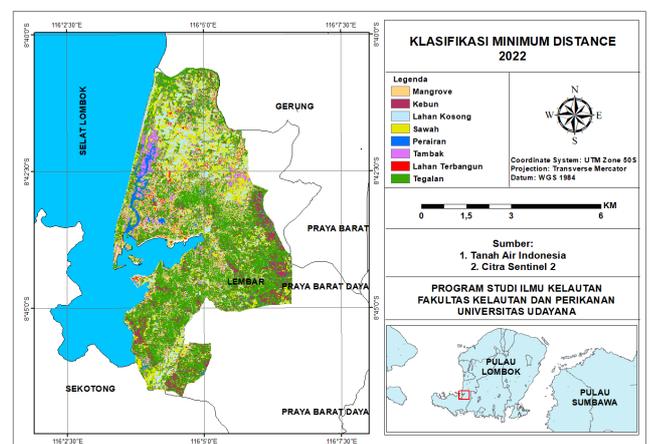


Gambar 4. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Minimum Distance* 2017

Tabel 4. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Minimum Distance* 2017

Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tegalan	1332	43.51
Sawah	1164.1	18
Lahan Kosong	456.21	12.74
Mangrove	65.03	7.75
Kebun	105.48	7.7
Tambak	284.73	6
Perairan	206.17	2.4
Lahan Terbangun	62	1.9
Total	3675.78	100

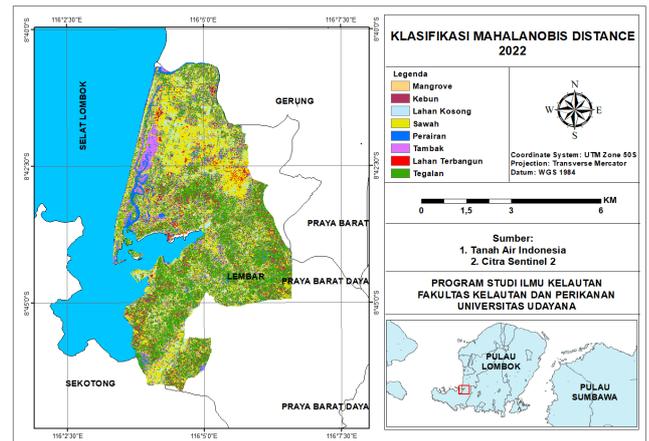
Dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan klasifikasi *Minimum Distance* pada tahun 2022 ditemukan bahwa penggunaan lahan dalam Hektar (Ha) dan Persen (%) paling luas ditemukan pada kelas penggunaan lahan Tegalan yaitu seluas 1607.1 ha (43.51%) dari total penggunaan lahan, kemudian diikuti oleh sawah dengan luasan 664.68 ha (18%), lahan kosong 471.4 ha (12.74%), mangrove 286.83 ha (7.75%), kebun 284.83 ha (7.7%), tambak 220.1 ha (6%), Perairan 89.88 ha (2.4%), dan yang terakhir yaitu lahan terbangun 69.31 ha (1.9%), hasil dari klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 5. Adapun total luas penggunaan lahan untuk klasifikasi *minimum distance* tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 5



Gambar 5. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Minimum Distance* 2022

Dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan klasifikasi

Mahalanobis Distance pada tahun 2022 ditemukan bahwa penggunaan lahan dalam Hektar (Ha) dan Persen (%) paling luas ditemukan pada kelas penggunaan lahan Tegalan yaitu seluas 1333.5 ha (36.10%) dari total penggunaan lahan, kemudian diikuti oleh Sawah dengan luasan 807.45 ha (21.86%), Mangrove 511.59 ha (13.85%), Kebun 281.79 ha (7.7%), lahan kosong 245.3 ha (6.64%), Tambak 217.38 ha (5.89%), Perairan 204.99 ha (5.55%), dan yang terakhir yaitu Lahan Terbangun 91.95 ha (2.48%), hasil dari klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 7. Adapun total luas penggunaan lahan untuk klasifikasi *mahalanobis distance* tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 7. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Mahalanobis Distance* 2022

Tabel 7. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Mahalanobis Distance* 2022

Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tegalan	1333.5	36.10
Sawah	807.45	21.86
Kebun	281.79	7.63
Lahan Terbangun	91.65	2.48
lahan Kosong	245.3	6.64
Perairan	204.99	5.55
Tambak	217.38	5.89
Mangrove	511.59	13.85
Total	3693.65	100

3.2 Groundcheck

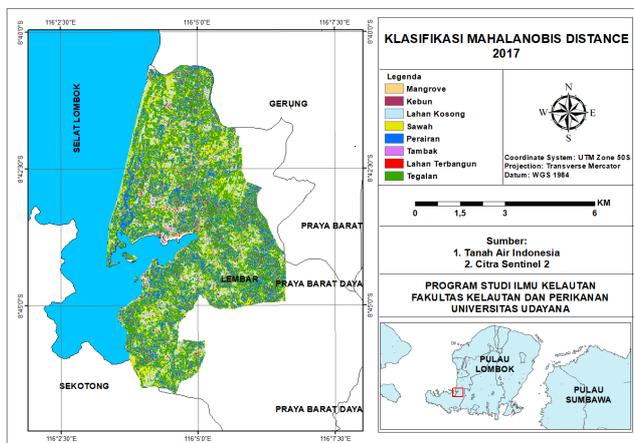
Groundcheck atau uji lapang dilakukan dengan mencari langsung kelapangan berdasarkan kordinat yang telah didapatkan secara *stratified random sampling* sesuai kelas penggunaan lahan yang ada. Jumlah titik sampel yang diambil pada penelitian adalah 240 titik. *Stratified random sampling* didapatkan dengan menggunakan Tools pada ArcMap yaitu *Spatial Analyst Tools* kemudian *Segmentation and Classification* dan lalu pilih *Create Accuracy Assessment Point*. Dilakukan pencatatan kordinat serta pencatatan keadaan sebenarnya di lapangan dan pengambilan dokumentasi.

Tabel 5. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Minimum Distance* 2022

Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tegalan	1607.1	43.51
Sawah	664.68	18
Lahan Terbangun	69.31	1.9
lahan Kosong	471.4	12.74
Perairan	89.88	2.4
Tambak	220.1	6
Mangrove	286.35	7.75
Kebun	284.83	7.7
Total	3693.65	100

3.1.3 Mahalanobis Distance

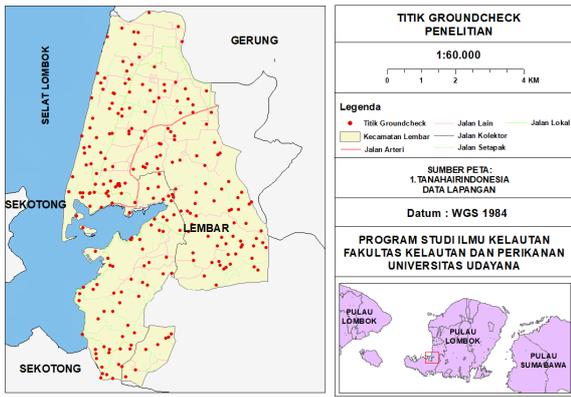
Dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan klasifikasi *Mahalanobis Distance* pada tahun 2017 ditemukan bahwa penggunaan lahan dalam Hektar (Ha) dan Persen (%) paling luas ditemukan pada kelas penggunaan lahan Tegalan yaitu seluas 1479.1 ha (40.21%) dari total penggunaan lahan, kemudian diikuti oleh Sawah dengan luasan 820.01 ha (22.29%), Perairan 637.25 ha (17.32%), lahan kosong 447 ha (12.15%), Mangrove 111.49 ha (3.03%), Kebun 71.18 ha (1.93%), Tambak 60.59 ha (1.65%), dan yang terakhir yaitu Lahan Terbangun 52.05 ha (1.41%), hasil dari klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 6. Adapun total luas penggunaan lahan untuk klasifikasi *mahalanobis distance* tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 6. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Mahalanobis Distance* 2017

Tabel 6. Penggunaan Lahan Klasifikasi *Mahalanobis Distance* 2017

Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tegalan	1479.1	40.21
Sawah	820.01	22.29
Kebun	71.18	1.93
Lahan Terbangun	52.05	1.41
lahan Kosong	447	12.15
Perairan	637.25	17.32
Tambak	60.59	1.65
Mangrove	111.49	3.03
Total	3675.78	100



Gambar 8. Sebaran Titik Groundcheck

3.3 Uji Akurasi

Setelah didapatkan hasil penggunaan lahan di daerah Pesisir Kecamatan Lembar maka langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah melakukan uji akurasi terhadap hasil tersebut, yang dimana uji akurasi ini sangat perlu dilakukan untuk melihat seberapa besar tingkat keakuratan sekaligus untuk melihat apakah data yang didapatkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian lain. Uji ketelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah uji ketelitian dengan matrix kesalahan (*confusion matrix*), Uji akurasi dilakukan dengan menganalisis perbandingan antara hasil klasifikasi citra satelit dengan kelas lahan yang sesungguhnya di lapangan.

Pada uji akurasi dengan menggunakan (*confusion matrix*) ada beberapa nilai yang akan dicari yang dimana nilai nilai tersebut yaitu: *User accuracy*, *Producers accuracy*, *Overall accuracy*, *Omission error*, dan *Comission error*. Untuk menggambarkan ketepatan atau keterjangkauan daerah dari *training area* maka digunakan *Producers accuracy*. Sedangkan untuk menggambarkan ketepatan dari *training area* dicari dengan menggunakan *users acuracy*. Untuk omisi dan komisi digunakan untuk kesalahan piksel yang dimana omisi digunakan untuk mencari jumlah piksel yang seharusnya masuk kedalam kelas tertentu namun tidak dapat dijangkau oleh nilai spektral yang digunakan pada *training area*. Sedangkan untuk komisi digunakan untuk mencari kesalahan piksel yang seharusnya tidak termasuk dalam suatu kelas tetapi masuk ke dalam kelas yang berbeda (Nuarsa, 1998). Titik uji lapangan pada penelitian ini diambil sebanyak 240 titik. Matriks kesalahan dari hasil klasifikasi penggunaan lahantahun 2022 dapat dilihat pada Gambar 9.

Hasil Klasifik	Data Survei Lapangan									Jumlah	PA (%)	CE (%)
	T	S	LK	LT	K	P	TA	M				
T	83	0	0	0	3	0	1	1	1	88	94.32	5.68
S	0	45	1	5	0	0	0	0	0	51	88	12
LK	0	3	18	0	0	0	0	0	0	21	86	14
LT	0	2	0	16	0	0	1	0	0	19	84.21	15.79
K	2	0	0	0	22	0	1	0	0	25	88.00	12.00
P	1	0	0	0	0	19	0	0	0	20	95	5
TA	1	1	0	1	1	0	6	0	0	10	60.00	40.00
M	1	0	0	0	0	0	0	5	6	6	83.33	16.67
Total	88	51	19	22	26	19	9	6	240			
UA	94.32	88.24	95	72.73	85	100	67	83				
OE	5.68	11.76	5	27.27	15	0	33	17			89.17	

Gambar 9. Confussion Matrix Maximum Likelihood

Hasil Klasifik	Data Survei Lapangan									Jumlah	PA (%)	CE (%)
	T	S	LK	LT	K	P	TA	M				
T	65	4	0	0	9	1	1	8	88	73.86	26.14	
S	6	29	13	1	0	0	2	0	51	57	43	
LK	0	6	14	1	0	0	0	0	21	67	33	
LT	1	5	5	8	0	0	0	0	19	42.11	57.89	
K	9	0	0	0	9	0	4	3	25	36.00	64.00	
P	6	1	0	0	0	12	1	0	20	60	40	
TA	2	0	0	0	0	1	7	0	10	70.00	30.00	
M	3	0	0	0	0	0	0	3	6	50.00	50.00	
Total	92	45	32	10	18	14	15	14	240			
UA	70.65	64.44	44	80.00	50	86	47	21			61.25	
OE	29.35	35.56	56	20.00	50	14	53	79				

Gambar 10. Confussion Matrix Minimum Distance

Hasil Klasifik	Data Survei Lapangan									Jumlah	PA (%)	CE (%)
	T	S	LK	LT	K	P	TA	M				
T	58	4	0	0	8	4	2	12	88	65.91	34.09	
S	8	33	8	2	0	0	0	0	51	65	35	
LK	0	2	19	0	0	0	0	0	21	90	10	
LT	2	6	1	3	0	3	2	2	19	15.79	84.21	
K	10	1	0	0	4	1	2	7	25	16.00	84.00	
P	1	0	0	0	0	17	2	0	20	85	15	
TA	2	2	0	0	0	0	6	0	10	60.00	40.00	
M	5	0	0	0	0	0	1	6	6	16.67	83.33	
Total	86	48	28	5	12	25	14	22	240			
UA	67.44	68.75	68	60.00	33	68	43	5			58.75	
OE	32.56	31.25	32	40.00	67	32	57	95				

Gambar 11. Confussion Matrix Mahalanobis Distance

Dapat dilihat dari hasil uji akurasi dengan matriks kesalahan nilai *overall accurarcy* paling tertinggi didapatkan pada klasifikasi *Maximum Likelihood*, kemudian dilanjutkan pada klasifikasi *Minimum Distance* dan yang terakhir, *Mahalanobis Distance* dengan masing masing nilai yaitu 89.17%, 61.25%, dan 58.75% sehingga jenis klasifikasi yang terbaik yaitu *Maximum Likelihood*. Dari table 4.10 Tabel *Confusion Matrix Maximum Likelihood*, dapat dilihat hahwa untuk *User accuracy* (UA) paling tinggi diperoleh oleh kelas Perairan (P) yaitu 100%, kemudian dilanjutkan dengan Lahan Kosong (LK) sebesar 95% kelas Tegalan (T) sebesar 94.32%, kemudian kelas, kelas Sawah (S) sebesar 88.24%, kelas kebun (K) sebesar 85%, kelas Mangrove (M) sebesar 83%, kelas Lahan Terbangun (LT) sebesar 72.73% dan persentase paling kecil untuk *Usser Accuracy* (UA) yaitu dari kelas Tambak (TA) yang menghasilkan *User accuracy* sebanyak 67%. Sedangkan untuk *Producers acuracy*, nilai persentase paling tinggi diperoleh oleh kelas Perairan (P) yaitu sebanyak 95% dan diikuti dengan kelas Tegalan (T) sebanyak 94.32%, kelas Sawah (S) 88%, kelas Kebun (K) sebesar 88 %, kelas Lahan Kosong (LK) sebesar 86%, kelas Lahan Terbangun (LT) sebesar 84.21% kelas Mangrove (M) sebesar 83.33%, dan paling rendah diperoleh kelas Tambak (TA) yaitu 60%.

Untuk *Omission error* (OE) dan *Comission error* (CE) dapat dilihat bahwa kelas perubahan lahan yang memiliki nilai *Omission error* (OE) paling tinggi adalah kelas Tambak (TA) yang dimana kelas ini memiliki nilai persentase yaitu 33%. kemudian diikuti dengan kelas Lahan Terbangun (LT) yaitu 27.27% dan Mangrove (M) yaitu 17%, kemudian diikuti dengan kelas Kebun (K) sebesar 15%, kelas Sawah (S) sebesar 11.76%, kelas Tegalan (T) sebesar 5.68%, kelas Lahan Kosong (LK) sebesar 5%, dan persentase paling kecil yaitu kelas Perairan (P) sebesar 0%, kemudian untuk *Comission Error* (CE) kelas lahan yang memiliki nilai paling tinggi terdapat pada kelas Tambak (TA) sebesar 40% kemudian dilanjutkan dengan kelas Mangrove (M) sebesar 16.67%, Lahan Terbangun (LT) sebesar 15.79%, kelas Lahan Kosong (LK) sebesar 14% kemudian kelas Kebun (K) sebesar 12%, kelas Sawah (S) sebesar 12%, kelas Tegalan (T) sebesar 5,68% , dan yang paling kecil dari kelas Perairan (P) yaitu sebesar 5%.

Untuk *Overall Accuracy* (OA) dari kedelapan kelas didapatkan nilai 89.17%, nilai persentase ini dikatakan tinggi dan dapat digunakan, sesuai dengan pernyataan dari Townshend and Justice (1981) yang dimana tentang uji akurasi dapat dikatakan baik apabila nilainya berada diatas 80% dan dikatakan buruk jika nilainya berada dibawah 70%. Maka dari itu penniselitian ini bisa dijadikan dasar atau pertimbangan untuk penelitian terkait.

Nama Kela K	2022								TOTAL
	LK	LT	M	P	TA	S	T		
2017	21.09	0.98	2.98	2.21	0.46	8.21	6.3	138.1	180.33
LK	11.82	39.94	9.29	3.3	0.36	1.37	137.83	137.55	341.46
LT	8.14	10.55	231.89	0.15	0.56	2.27	10.62	10.4	274.58
M	0.07	-	-	8.63	0.08	-	0.01	0.4	9.19
P	1.42	1.92	0.87	0.69	58.57	0.44	1.11	1.92	66.94
TA	2.98	6.63	0.89	15.12	4.75	28.9	5.01	1.61	65.89
S	69.82	58.38	25.56	0.93	1.27	8.1	561.71	363.37	1089.14
T	140.41	34.34	28.42	1.08	0.42	3.19	137.62	1302.71	1648.19
TOTAL	255.75	152.74	299.9	32.11	66.47	52.48	860.21	1956.06	3675.72

Gambar 12. Konversi Perubahan Lahan dari Tahun 2017 Kedalam 2022

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis sampaikan kepada Pemerintahan Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat

Daftar Pustaka

- Akhirudin, Nur Huda & Suharjo (2006). Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan Kota Surakarta Tahun 1993 – 2004 Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 7(2): 170 – 178.
- Antrop, M. (1998). Landscape change: Plan or chaos?. *Landscape and Urban Planning*, 41: 155-161.
- Ariastita, PG. (2010). Konsep Penanganan Lahan Kosong Dalam Rangka Pengembangan Lahan Perkotaan (Konsep Pengembangan Lahan Berbasis Stakeholders). *Conference Paper: Seminar Nasional ASPI Untar 5-7*.
- Bengen, D. (2002). *Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Kelautan, IPB.
- Chua T.E. (2006). The Dynamic of Integrated Coastal Management: Practical Applications in the Sustainable Coastal Development in East Asia. Global Environment Facility/UNDP/PEMSEA. *Quezone City*. Hlm 468.
- Fitriawan, D. (2020). Uji Akurasi Klasifikasi Terbimbing Berbasis Pikel Pada Citra Sentinel 2-A Menggunakan Citra Tegak Resolusi Tinggi Tahun 2019 di Kota Padang. *Jurnal Azimut*, 3(1):21–27.
- Geist, H.J., Lambin, E.F. (2002). Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience* 52(2): 143-150.
- Jensen, J.R. (1996) *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. 2nd Edition, Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ.
- Justice, C.O. and Townshend, J.R.G. (1981). A comparison of unsupervised classification procedures using Landsat MSS data for an area of complex surface conditions in Basilicata, southern Italy. *Remote Sensing of Environment*, 12(1): 407-420.
- Kementrian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif. (2020). *Desa Wisata Lembar Selatan*. Jaringan Desa Wisata. https://jadesta.kememparekrif.go.id/desa/lembar_selatan
- Mujiyanto dan Hartati, S.T. (2011). Komposisi dan Kelimpahan Stok Ikan Karangserta Pertumbuhan Biota Penempel pada Terumbu Karang Buatan di TelukSaleh, Nusa Tenggara Barat. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan VIII Jilid II Manajemen Sumberdaya Perikanan*. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan UGM: Yogyakarta.
- Purwanto, E. H., & Lukiwawan, R. (2019). Parameter Teknis Dalam Usulan Standar Pengolahan Penginderaan Jauh: Metode Klasifikasi Terbimbing. *Jurnal Standardisasi*, 21(1): 67.
- Wahyuni, S. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Penutupan Lahan Tahun 2003 dan 2013 di Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroetnologi* 2(2337):1310–1315.
- Yulius. (2018). *Buku Panduan Kriteria Penetapan Zona Ekowisata Bahari*, Bogor: PT. Penerbit IPB Press.

Perubahan penggunaan lahan pada Kecamatan Lembar dari tahun 2017 terhadap tahun 2022 pada kelas Tegalan terjadi perubahan dari kelas lahan sawah dan lahan kosong masing masing sebesar 363.37 ha dan 137.55 ha. Perubahan ini disebabkan dikarenakan pada kecamatan Lembar Sebagian besar penggunaan lahan pertanian menggunakan sistem musiman yang dimana pada sistem ini bergantung kepada pengairan air hujan, yang dimana sesuai dengan pernyataan Prasetyo (2006) menjelaskan bahwa tegalan merujuk pada wilayah yang tergantung pada pasokan air hujan untuk irigasi tanah, dengan tidak ada atau hanya adanya pengairan yang terbatas secara teknis. Perubahan yang terjadi dikarenakan juga adanya penggunaan lahan pertanian yang dimaksimalkan sesuai dengan musim yang sedang berlangsung sesuai dengan BPS Kecamatan Lembar (2020) yang menyebutkan Kecamatan Lembar Sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Pada kelas penggunaan lahan Mangrove terjadi perubahan yang paling dominan dari kelas lahan Tambak yang dimana terjadi perubahan sebesar 15.12 ha ini disebabkan pada Kecamatan Lembar dilakukannya penanaman mangrove guna menunjang Kawasan Kecamatan Lembar sebagai Kawasan pariwisata tepatnya pada desa Lembar Selatan yang dimana Kawasan tersebut disebut dengan Ekowisata Lembar Selatan (ELS), dilakukan juga *silvofishery* sebagai pendukung program pelestarian mangrove guna menunjang Kawasan wisata tersebut. Pada penggunaan lahan kelas lahan terbangun terjadi perubahan dari kelas tegalan dan kelas sawah, hal ini menunjukkan Pembangunan di Kecamatan Lembar yang cukup banyak sehingga menyebabkan berkurangnya kelas lahan tegalan sebesar 28.42 Ha, sawah sebesar 25.56 Ha, dan lahan kosong 9.29 Ha perubahan ini guna mendukung Kawasan Kecamatan lembar sebagai Kawasan wisata, serta adanya penambahan penduduk.

4. Kesimpulan

Kesimpulan mengenai hasil penelitian, sebagai berikut:

1. Penggunaan lahan pada wilayah pesisir di kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat yaitu terdapat penggunaan lahan: Tegalan, Sawah, Kebun, Lahan kosong, Lahan terbangun, Perairan, Tambak, Mangrove.
2. Keakuratan metode yang digunakan pada penelitian ini didapat dari menjalankan 3 jenis klasifikasi yang berbeda, yang dimana pada klasifikasi yang pertama yaitu *Maximum Likelihood* menghasilkan *Overall Accuracy* sebesar 89.17%, kemudian klasifikasi *Minimum Distance* menghasilkan *Overall Accuracy* sebesar 61.25%, dan yang terakhir pada klasifikasi *Mahalanobis Distance* menghasilkan *Overall accuracy* sebesar 58.75%.
3. Perubahan lahan yang terjadi dilihat dari jenis klasifikasi yang memiliki keakuratan paling tinggi yang dimana disini jenis klasifikasi tersebut adalah *Maximum Likelihood*. perubahan lahan yang terjadi yaitu Tegalan bertambah sebanyak 309.68 Ha, kemudian dari penggunaan lahan Sawah berkurang sebesar 235.75 Ha, Lahan Kosong berkurang sebesar 189.09 Ha, Lahan Terbangun bertambah sebesar 57.97 Ha, Kebun bertambah sebesar 75.50 Ha, Perairan berkurang sebesar 0.29 Ha, Tambak berkurang sebesar 23.10 Ha, dan Mangrove bertambah luasan sebesar 22.95 Ha.