

Klasifikasi Tutupan Lahan Multitemporal Menggunakan Metode Supervised di Kota Bandar Lampung

Monalisa Putri¹, Irland Fardani^{2*}

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

monalisaputri2001@gmail.com¹, irland.fardani@unisba.ac.id^{2*}

Abstract. Bandar Lampung City is experiencing land cover changes that are increasing or spreading and uncontrolled. This is because Bandar Lampung City is the capital city of Lampung Province and a transit area for economic activities between the islands of Sumatra and Java, thus making Bandar Lampung City attract people to move and settle in Bandar Lampung City. This research aims to identify the distribution of land cover in Bandar Lampung City in a multitemporal manner. The method used in this research is descriptive quantitative approach. The data used in this research used Landsat 5, Landsat 8 and Landsat 9 satellite imagery data. The data analysis technique used in this research is land cover analysis using supervised classification and accuracy test. The results of this study show that land cover that has experienced a significant increase includes built-up land, where built-up land has increased in the last 32 years or 39.82%. This built-up land has expanded to the west, southwest and east in Kemiling, Sukabumi, Tanjung Karang Barat and Teluk Betung Barat sub-districts. Meanwhile, rice field and vegetation land cover has decreased over the last 32 years.

Keywords: *Land Cover, Multitemporal, Supervised.*

Abstrak. Kota bandar lampung mengalami perubahan tutupan lahan yang semakin meningkat atau menyebar dan tidak terkendali. Hal tersebut dikarena Kota Bandar Lampung merupakan Ibu Kota Provinsi Lampung serta daerah transit kegiatan ekonomi antara pulau Sumatera dan Jawa, sehingga menjadikan Kota Bandar Lampung menarik penduduk untuk beraktivitas dan menetap di Kota Bandar Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran tutupan lahan Kota Bandar Lampung secara multitemporal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif deskriptif. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data citra satelit Landsat 5, Landsat 8 dan Landsat 9. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis tutupan lahan yang menggunakan klasifikasi supervised dan uji akurasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tutupan lahan yang mengalami peningkatan signifikan meliputi lahan terbangun, dimana lahan terbangun mengalami kenaikan dalam 32 tahun terakhir atau 39,82%. Lahan terbangun ini mengalami perluasan yang bergerak ke arah Barat, Barat Daya dan Timur yang berada di Kecamatan Kemiling, Sukabumi, Tanjung Karang Barat dan Teluk Betung Barat. Sedangkan tutupan lahan sawah dan vegetasi mengalami penurunan selama 32 terakhir.

Kata Kunci: *Tutupan Lahan, Multitemporal, Supervised.*

A. Pendahuluan

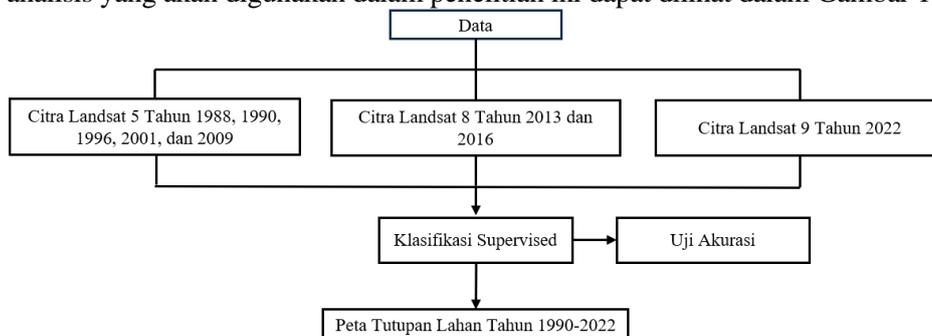
Kota merupakan tempat yang berfungsi sebagai pusat kegiatan manusia. Perkembangan diberbagai bidang di area perkotaan mengalami perkembangan yang sangat signifikan dibandingkan dengan area lainnya. Karena kota sendiri memiliki fungsi sebagai pusat kegiatan pemerintahan, pendidikan, kegiatan ekonomi, pelayanan sosial. Sehingga, hal tersebut mendorong terjadinya urbanisasi oleh penduduk yang tinggal di desa atau pinggiran kota karena adanya harapan untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik terutama dari segi ekonomi. Urbanisasi oleh penduduk desa memiliki dampak positif dan negatif terhadap kota. Dengan adanya urbanisasi dapat memenuhi kebutuhan sumber daya manusia di perkotaan. Namun, jika tingkat urbanisasi meningkat setiap tahunnya, maka dapat menyebabkan berubahnya pola ruang kawasan perkotaan (Fahri Setiawan, 2021).

Kota Bandar Lampung merupakan ibu kota Provinsi Lampung serta memiliki perkembangan wilayah yang sangat pesat. Sebagai wilayah pusat kegiatan pemerintahan, sosial, politik, pendidikan, budaya, dan ekonomi. Kota Bandar Lampung sendiri terletak di kawasan yang strategis karena merupakan daerah transit kegiatan ekonomi antara pulau Sumatera dan Jawa sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan Kota Bandar Lampung sebagai pusat perdagangan, industri dan pariwisata. Dalam Peraturan Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bandar Lampung Tahun 2011-2030 menjelaskan potensi yang ada dan trend perkembangan mengenai lokasi yang strategis, potensi alam, jumlah penduduk, dan potensi kawasan pendukung, Kota Bandar Lampung dapat dikembangkan sebagai pusat pertumbuhan Sumatera Bagian Selatan. Serta pusat komoditas produksi nasional (Hardianto et al., 2021). Dari kondisi tersebut mengakibatkan Kota Bandar Lampung menjadi menarik penduduk untuk beraktivitas dan menetap di Kota Bandar Lampung. Dengan bertambahnya jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya, mengakibatkan kebutuhan akan lahan untuk beraktivitas dan bermukim di Kota Bandar Lampung semakin meningkat atau menyebar dan tidak terkendali. Hal ini dapat menyebabkan perkembangan lahan terbangun semakin meyebar dan bergeser lahan dari daerah vegetasi (daerah pertanian dan daerah bukan pertanian) menjadi tutupan lahan daerah tak bervegetasi menjadi kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, dan kawasan industri (Yosliansyah, 2022).

Dengan adanya permasalahan yang disebutkan diatas maka menimbulkan pertanyaan penelitian: “Bagaimana penyebaran tutupan lahan yang terjadi Kota Bandar Lampung?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah teridentifikasinya sebaran tutupan lahan secara multitemporal di Kota Bandar Lampung.

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode pendekatan kuantitatif deskriptif merupakan sejenis perhitungan yang digunakan dengan tujuan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya dan dibantu dengan metode penginderaan jarak jauh menggunakan sistem informasi geografis. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari survey secara media. Sedangkan data skunder diperoleh dari diperoleh melalui studi literatur yaitu pengumpulan data dari berbagai artikel maupun jurnal terdahulu yang berkaitan dengan dalam penelitian. Adapun metode analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Analisis Data

Pemotongan Citra

Pemotongan citra bertujuan untuk membatasi wilayah penelitian dan memudahkan dalam pengolahan data. Selain itu, pemotongan citra dapat menghemat memori penyimpanan sehingga memudahkan pada proses pengolahan data citra. Teknik yang digunakan pada tahapan *cropping* adalah dengan memfokuskan wilayah penelitian (Huda et al., 2020).

Klasifikasi Supervised

Klasifikasi supervised adalah klasifikasi yang dilakukan dengan arahan analisis supervised, dimana kriteria pengelompokan kelas ditetapkan berdasarkan *class signature* (penciri kelas) yang diperoleh melalui pembuatan *training area*. Dalam metode Klasifikasi Terbimbing diawali dengan pembuatan daerah contoh untuk menentukan penciri kelas. Kegiatan tersebut merupakan suatu kegiatan mengidentifikasi *cluster* dari sejumlah piksel yang mewakili masing-masing kelas atau kategori yang diinginkan dengan menentukan posisi contoh dilapangan dengan bantuan peta tutupan lahan sebagai referensi untuk setiap kelasnya. Jumlah kelas yang diambil dalam klasifikasi ini disesuaikan dengan masing-masing luas penampakan. Secara teoritis, jumlah piksel yang diambil untuk mewakili setiap kelas yaitu sebanyak N+1, dimana N adalah jumlah band yang digunakan. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari matrik ragam-peragam yang singular, dimana piksel per kelasnya tidak bisa dihitung (Purwanto & Lukiawan, 2019).

Uji Akurasi

Uji akurasi adalah sebuah metode yang digunakan dalam menilai eror dari sebuah model yang dilakukan, agar dapat ditentukan besarnya Tingkat keakuratan sebuah model (Irland , et al., 2020). Analisis ini dibantu dengan metode matrik kesalahan (*confusion matrix*). *Confussion matrix* merupakan matriks yang disusun untuk menentukan nilai akurasi dari akurasi pembuat (*producer's accuracy*), akurasi pengguna (*user accuracy*), akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) dan akurasi kappa (*kappa accuracy*) atau bisa disebut dengan indeks kappa. Menurut (Alif & Firdaus, 2021), uji akurasi terdiri dari beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

$$1. \text{ User's Accuracy} = \frac{x_{ii}}{x_i} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

xii = Total nilai sel yang benar di dalam kelas
 xi = Jumlah nilai sample yang ditentukan pengguna

$$2. \text{ Producer's Accuracy} = \frac{x_{ii}}{x_i + i} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

xii = Total nilai sel yang benar di dalam kelas
 xi + I = Jumlah nilai sel di dalam kolom

$$3. \text{ Overall Accuracy} = \frac{D}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

D = Total nilai baris yang benar yang telah ditambah secara diagonal
 N = Total nilai yang benar di dalam error matrix

$$4. \text{ Kappa accuracy} = \frac{N \sum_{i=1}^R x_{ii} - \sum_{i=1}^R (x_i + X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^R (x_i + X_{+i})} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

N = Jumlah total pengamatan
 R = Jumlah baris dalam error matrix
 X_{ii} = Jumlah pengamatan baris i dalam kolom i
 X₁₊ = Total Pengamatan pada baris i
 X₊₁ = Total Pengamatan pada kolom i

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

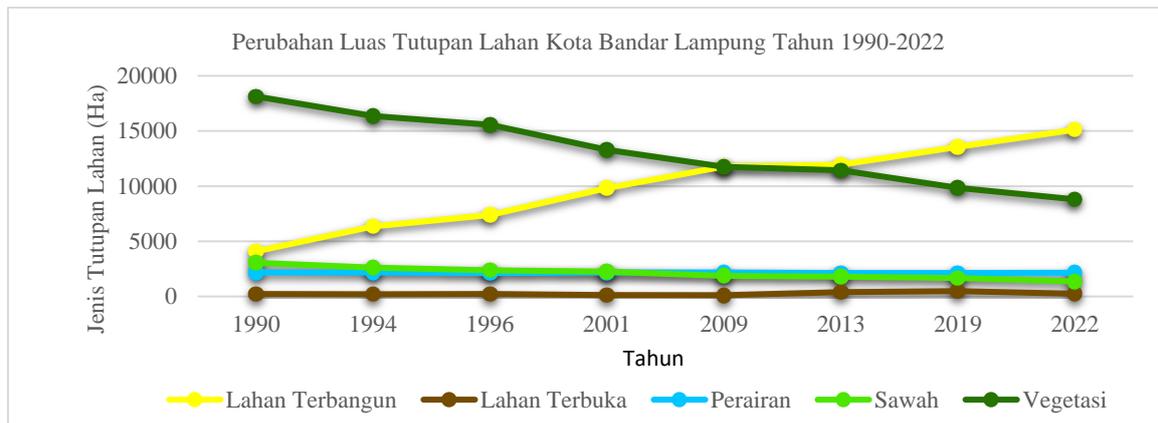
Klasifikasi Supervised

Dari hasil pengolahan data citra satelit yang telah dilakukan, tutupan lahan terbagi menjadi lima kelas, yaitu kelas lahan terbangun, lahan terbuka, perairan, sawah, dan vegetasi. Pengkelasan tutupan lahan tersebut menggunakan metode klasifikasi terbimbing. Dinamika perubahan tutupan lahan Kota Bandar Lampung pada tahun 1990-2022 dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 1. Luas Jenis Tutupan Lahan Kota Bandar Lampung Tahun 1990-2022

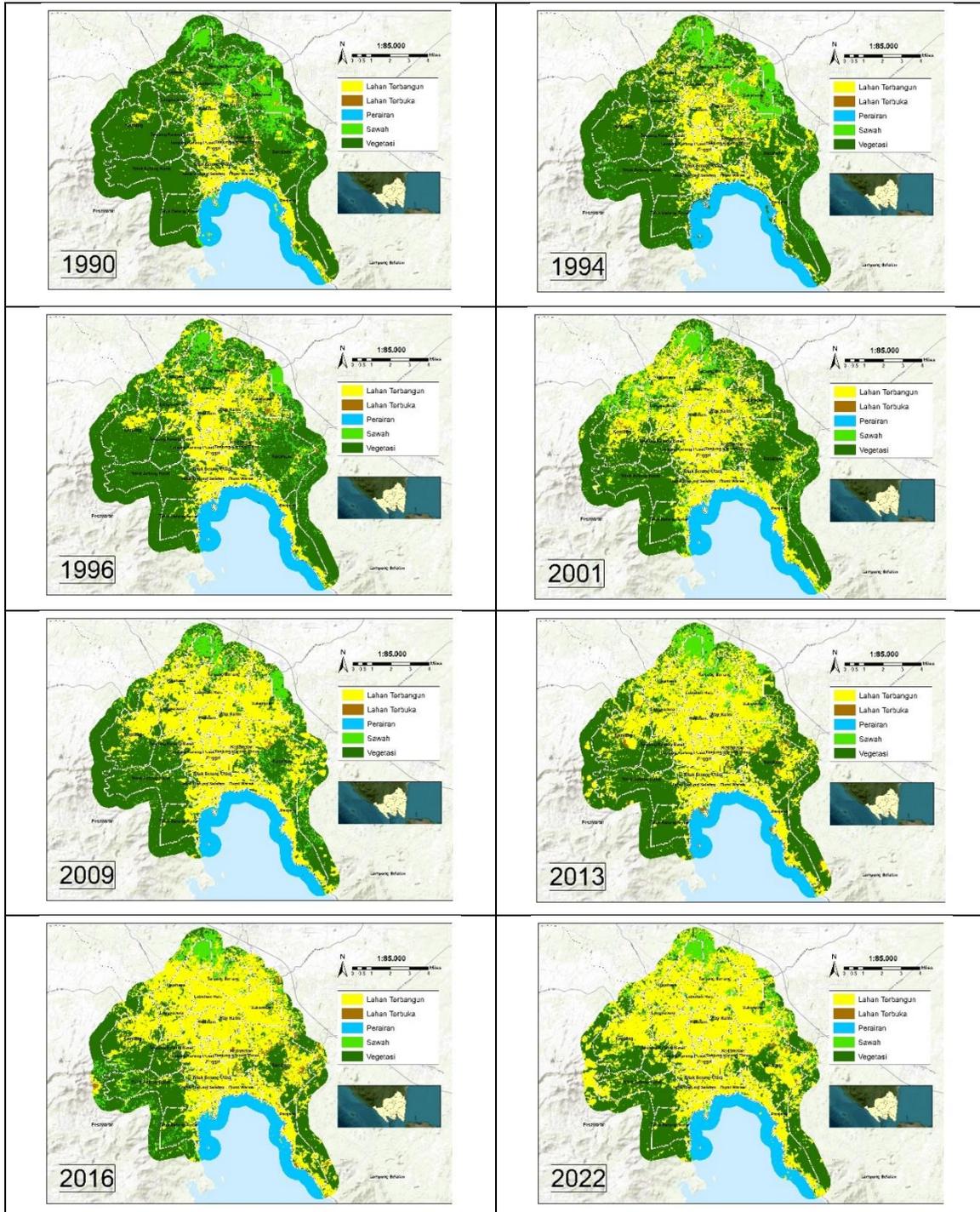
Luas Jenis Tutupan Lahan (Ha)									
No	Keterangan	1990	1994	1996	2001	2009	2013	2019	2022
1	Lahan Terbangun	4.094	6.346	7.393	9.814	11.764	11.934	13.547	15.115
2	Lahan Terbuka	222	200	222	137	116	382	485	246
3	Perairan	2.178	2.169	2.121	2.176	2.178	2.124	2.130	2.146
4	Sawah	3.053	2.609	2.380	2.252	1.870	1.795	1.664	1.363
5	Vegetasi	18.127	16.350	15.558	13.295	11.746	11.439	9.848	8.804
Total		27.674	27.674	27.674	27.674	27.674	27.674	27.674	27.674

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2023.



Gambar 2. Grafik Perubahan Luas Tutupan Lahan Kota Bandar Lampung Tahun 1990-2022

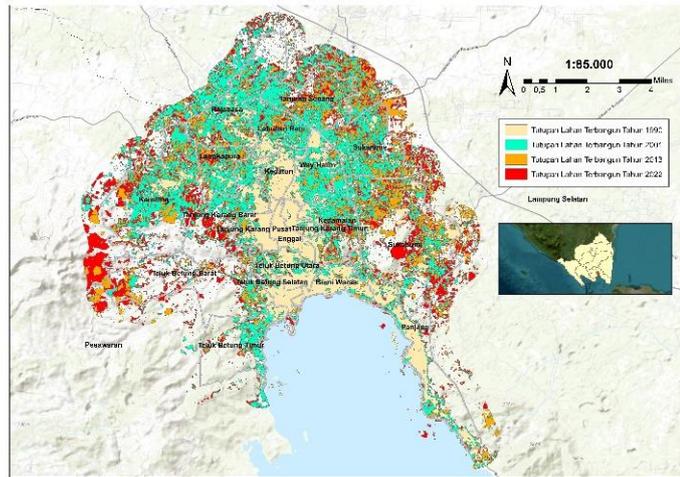
Berdasarkan hasil analisis, Kota Bandar Lampung mengalami perubahan tutupan lahan yang sangat signifikan, terutama pada lahan terbangun, sawah, serta vegetasi. Dimana dapat dilihat dalam tabel diatas bahwa Kota Bandar Lampung mengalami perubahan pada lahan terbangun, yaitu kenaikan luasan lahan dari tahun 1990-2022 seluas 11.021 Ha dalam 32 tahun terakhir atau 39,82%. Selain lahan terbangun, sawah, dan vegetasi mengalami perkembangan yang sebaliknya, dimana tutupan lahan sawah, dan vegetasi di Kota Bandar Lampung mengalami penurunan lahan. Lahan sawah mengalami penurunan seluas 1.690 Ha atau sekitar 6,11% dalam 32 tahun terakhir. Sedangkan untuk vegetasi di Kota Bandar Lampung mengalami penurunan seluas 9.323 Ha atau sekitar 33,69%. Jenis tutupan lahan perairan dan lahan terbuka tidak mengalami perubahan yang signifikan selama 32 tahun terakhir. Adapun perkembangan tutupan lahan Kota Bandar Lampung dari tahun 1990 hingga tahun 2022 dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Perkembangan Luasan Tutupan Lahan Kota Bandar Lampung Tahun 1990-2022

Selain itu, berdasarkan hasil analisis juga dapat diketahui bahwa inti lahan terbangun pada tahun 1990 berada di Kecamatan Bumiwaras, Enggal, Kedaton, Panjang, Tanjung Karang Pusat, Tanjung Karang Timur, dan Teluk Betung Selatan. Kemudian pada tahun 2001 lahan terbangun mengalami perluasan yang bergerak ke arah Utara, Timur Laut, Barat Laut, dan Barat Daya yang berada di Kecamatan Kemiling, Kedamaian, Langkapura, Rajabasa, Sukarame, Tanjung Seneng, Teluk Betung Timur, dan Way Halim. Pada tahun 2013 lahan terbangun mengalami perluasan ke arah Utara, Timur Laut, Barat dan Barat Laut yang berada di Kecamatan Kemiling, Labuhan Ratu, Kedamaian, Langkapura, Sukabumi, Sukarame, Tanjung Seneng, dan Teluk Tetung Barat. Serta pada tahun 2022 lahan terbangun mengalami perluasan yang bergerak ke arah Barat, Barat Daya

dan Timur yang berada di Kecamatan Kemiling, Sukabumi, Tanjung Karang Barat dan Teluk Betung Barat. Faktor yang mempengaruhi berkembangnya lahan terbangun yang terjadi di Kota Bandar Lampung karena daerah tersebut merupakan daerah transit kegiatan ekonomi antara pulau Sumatera dan Jawa, sehingga membuat meluasnya lahan terbangun di Kota Bandar Lampung. Dinamika arah perkembangannya lahan terbangun di Kota Bandar Lampung pada tahun 1990-2022 dapat dilihat pada Gambar 4.

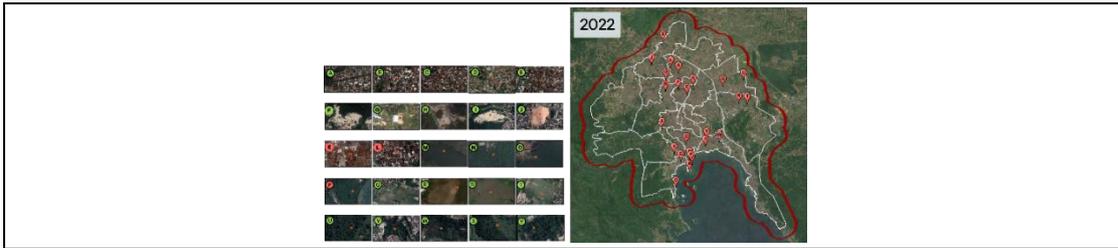


Gambar 4. Perkembangan Luasan Tutupan Lahan Terbangun Kota Bandar Lampung Tahun 1990-2022

Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk melihat tingkat keakuratan yang dihasilkan dalam proses klasifikasi. Uji akurasi dalam penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel menggunakan titik koordinat serta wilayah yang menjadi pengambilan sampel antara hasil klasifikasi supervised tahun 2001-2022 dan citra *Google Earth* pada tahun 2001-2022. Adapun untuk melihat lebih jelasnya mengenai validasi tutupan lahan Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Uji Validasi Klasifikasi Supervised Kota Bandar Lampung Tahun 2001-2022

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui sebagai berikut:

1. Uji akurasi dari data titik plotting pada tahun 2001 diatas yaitu sebesar 88%, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi $> 80\%$. Maka hasil akurasi dari gambar diatas telah memenuhi syarat dan dianggap sudah benar. Kemudian berdasarkan gambar diatas juga terdapat beberapa lokasi yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan hasil klasifikasi supervised tutupan lahan tahun 2001, dimana lokasi yang tidak sesuai berada pada warna merah yaitu point I yang seharusnya lokasi tersebut lahan terbuka namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan lahan terbangun, serta point R dan S dalam lokasi esksting merupakan sawah namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi.
2. Uji akurasi dari data titik plotting pada tahun 2009 diatas yaitu sebesar 88%, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi $> 80\%$. Maka hasil akurasi dari gambar diatas telah memenuhi syarat dan dianggap sudah benar. Kemudian berdasarkan gambar diatas juga terdapat beberapa lokasi yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan hasil klasifikasi supervised tutupan lahan tahun 2009, dimana lokasi yang tidak sesuai berada pada warna merah yaitu point A yang seharusnya lokasi tersebut lahan terbangun namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi, point F dalam lokasi esksting merupakan lahan terbuka namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi. Dan untuk point K dalam lokasi esksting merupakan perairan namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan lahan terbangun.
3. Uji akurasi dari data titik plotting pada tahun 2013 diatas yaitu sebesar 92%, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi $> 80\%$. Maka hasil akurasi dari gambar diatas telah memenuhi syarat dan dianggap sudah benar. Kemudian berdasarkan gambar diatas juga terdapat beberapa lokasi yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan hasil klasifikasi supervised tutupan lahan tahun 2013, dimana lokasi yang tidak sesuai berada pada warna merah yaitu point A yang seharusnya lokasi tersebut lahan terbangun namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi, dan point F dalam lokasi esksting merupakan lahan terbuka namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi.
4. Uji akurasi dari data titik plotting pada tahun 2016 diatas yaitu sebesar 88%, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi $> 80\%$. Maka hasil akurasi dari gambar diatas telah memenuhi syarat dan dianggap sudah benar. Kemudian berdasarkan gambar diatas juga terdapat beberapa lokasi yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan hasil klasifikasi supervised tutupan lahan tahun 2016, dimana lokasi yang tidak sesuai berada pada warna merah yaitu point F yang seharusnya lokasi tersebut lahan terbuka namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan lahan terbangun, point P dalam lokasi esksting merupakan sawah namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi. Dan untuk point U dalam lokasi esksting merupakan vegetasi namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan lahan sawah.
5. Uji akurasi dari data titik plotting pada tahun 2022 diatas yaitu sebesar 88%, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi $> 80\%$. Maka hasil akurasi dari gambar diatas telah memenuhi syarat dan dianggap sudah benar. Kemudian berdasarkan gambar diatas juga terdapat beberapa lokasi yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan hasil klasifikasi supervised tutupan lahan tahun 2022, dimana lokasi yang tidak sesuai berada pada warna merah yaitu point K dan L yang seharusnya lokasi tersebut perairan namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan lahan terbangun, sedangkan untuk point P dalam lokasi esksting merupakan sawah namun dalam titik plotting lokasi tersebut merupakan vegetasi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis klasifikasi tutupan lahan menggunakan klasifikasi supervised, maka dapat disimpulkan bahwa Kota Bandar Lampung mengalami perubahan luasan tutupan lahan yang signifikan dalam 32 tahun terakhir, dimana pada tahun 1990 Kota Bandar Lampung didominasi oleh jenis tutupan lahan vegetasi dan sawah, namun kedua jenis tutupan lahan tersebut mengalami penurunan luasan hingga tahun 2022. Di sisi lain, lahan terbangun mengalami kenaikan yang signifikan, dimana berdasarkan hasil analisis lahan terbangun mengalami kenaikan seluas 11.021 Ha dalam 32 tahun terakhir atau 39,82%. Lahan terbangun ini mengalami perluasan yang bergerak ke arah Barat, Barat Daya dan Timur yang berada di Kecamatan Kemiling, Sukabumi, Tanjung Karang Barat dan Teluk Betung Barat.

Acknowledge

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dorongan dan dukungan baik dari segi moril ataupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta peneliti juga mengucapkan berterimakasih kepada seluruh pihak-pihak yang telah membantu meluangkan waktu dan tenaga, serta pemikirannya dalam menyelesaikan penelitian saya.

Daftar Pustaka

- [1] Aulia, A. N., & Damayanti, V. (2022). Studi Kualitas Elemen Perancangan pada Kawasan Pemerintahan Kabupaten Bandung. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 147–156. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v2i2.1384>
- [2] Setiawan F. *Analisis Perubahan Tutupan/Penggunaan Lahan Kabupaten Bangka Selatan Tahun 2015-2020*. Proceedings of National Colloquium Research and Community Service. Vol. 5. 2021.
- [3] Hardianto, A., Dewi, P. U., Ferdiansyah, T., Sari, N. F. S., & Rifiana, N. S. *Pemanfaatan Citra Landsat 8 dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung)*. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 2(1), 8-15.
- [4] Fardani, I., Yosliansyah, M. R. *Kajian Penentuan Prioritas Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Fenomena Urban Heat Island di Kota Cirebon*. *Jurnal Sains Informasi Geografi (J SIG)*, 5(2), 93-107.
- [5] Huda, A. S., Nugraha, A. L., & Bashit, N. *Analisis Perubahan Laju Erosi Periode Tahun 2013 Dan Tahun 2018 Berbasis Data Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Das Garang)*. *Jurnal Geodesi Undip*, 9 (1), 106-114.
- [6] Purwanto, E. H., & Lukiawan, R. 2019. *Parameter Teknis Dalam Usulan Standar Pengolahan Penginderaan Jauh: Metode Klasifikasi Terbimbing*. *Jurnal Standardisasi*, 21(1), 67-78.
- [7] Fardani, I., Mohmed, F. A. J., & Chofyan, I. *Pemanfaatan Prediksi Tutupan Lahan Berbasis Cellular Automata-Markov dalam Evaluasi Rencana Tata Ruang*. *Media Komunikasi Geografi*, 21(2), 157-169.
- [8] Alif, M. N., Firdaus, M. I. *Klasifikasi Perubahan Tutupan Lahan dengan Metode Supervised Classification Tahun 2015-2020 Menggunakan Citra Landsat Oli 8 (Studi Kasus: Kecamatan Pasirian)*. *Seminar Nasional Geomatika 2021: Inovasi Geospasial Dalam Mengurangi Risiko Bencana*.
- [9] Firdaus, H. S., & Nasrudin Usman, D. (2022). Pengaruh Perubahan Curah Hujan dan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Bencana Longsor berdasarkan Analisis Spasial. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 1(2), 159–166. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v1i2.480>.
- [10] Sopian, F. A. R., & Fardani, I. (2023). Pengembangan Geodatabase Status Kepemilikan Lahan Permukiman Magersari Keraton Kanoman Kota Cirebon. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 75–82. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v3i1.1994>.