

ANALISIS KESESUAIAN TUTUPAN LAHAN MENGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE TERHADAP RENCANA TATA RUANG WILAYAH (RTRW) KOTA TASIKMALAYA

Adithya Kuratcana W¹, Hary Nugroho²

1. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: aditthya26@gmail.com

ABSTRAK

Kota Tasikmalaya merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Barat yang terletak pada bagian Tenggara wilayah Provinsi Jawa Barat, berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi dan RTRW Kota Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya berfungsi untuk mengoptimalkan dan memadukan berbagai kegiatan sektor pembangunan, sehingga pembangunan harus sesuai dengan rencana tata ruang wilayah yang telah ditetapkan. Tutupan lahan merupakan deskriptor penting dari permukaan bumi dan informasi tutupan lahan yang eksplisit secara spasial. Teknologi penginderaan jauh dapat digunakan untuk monitoring permukaan bumi dan mengidentifikasi tutupan lahan. Dengan metode Support Vector Machine (SVM) dapat digunakan untuk klasifikasi dan ekstraksi fitur dari data yang tidak berlabel. SVM dapat diaplikasikan di Google Earth Engine (GEE) untuk melakukan machine learning dan meng-import data dengan kode-kode yang tersedia. Hasil analisis kesesuaian tutupan lahan di Kota Tasikmalaya antara tahun 2022 dan RTRW menunjukkan perubahan yang paling signifikan dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya dengan rata-rata memiliki persentase kurang dari 4% , dengan tingkat kesesuaian tutupan lahan vegetasi memiliki nilai sebesar 24,41% dan 19,41% pada RTRW, sehingga terdapat selisih 5%.

Kata kunci: Tutupan lahan; Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW); Klasifikasi terbimbing; Google Earth Engine (GEE); Support Vector Machine; Penginderaan jauh.

1. PENDAHULUAN

Kota Tasikmalaya merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Barat. Kota ini terletak pada bagian Tenggara wilayah Provinsi Jawa Barat. Sesuai Undang-Undang No. 10 Tahun 2001 bahwa wilayah Kota Tasikmalaya terdiri dari 8 kecamatan dengan jumlah kelurahan sebanyak 15 dan desa sebanyak 54 (Mulyani, dkk., 2017). Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi dan RTRW Kota Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya berfungsi untuk mengoptimalkan dan memadukan berbagai kegiatan sektor pembangunan, baik dalam pemanfaatan sumber daya alam maupun sumber daya buatan (UU No.26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang).

Oleh karena itu, pemanfaatan ruang harus selaras dengan rencana tata ruang wilayah, sehingga perlu diidentifikasi tutupan lahannya serta dilihat kesesuaiannya untuk mengetahui sejauh mana kesesuaiannya dengan rencana yang telah ditetapkan, menggunakan peraturan Kementerian

Agraria dan Tata Ruang No. 9/2017, dengan melibatkan penilaian terhadap berbagai aspek, seperti kesesuaian dengan rencana, efektivitas, efisiensi, dan dampak lingkungan serta membandingkan pemanfaatan ruang wilayah kota yang ada di lapangan dengan RTRW Kota Tasikmalaya.

Dengan penginderaan jauh menggunakan Platform Google Earth Engine dan machine learning dapat membantu mengidentifikasi tutupan lahan (Trilaksono, dkk., 2021) di Kota Tasikmalaya. Penelitian ini menggunakan citra satelit Sentinel-2A dan metode klasifikasi *Support Vector Machine* yang menggunakan set data berlabel yang lebih kecil untuk memandu klasifikasi dan ekstraksi fitur dari set data yang lebih besar yang tidak berlabel (Prakasvudhisarn, dkk, 2009) untuk mengidentifikasi tutupan lahan di Kota Tasikmalaya pada tahun 2019 dan 2022.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

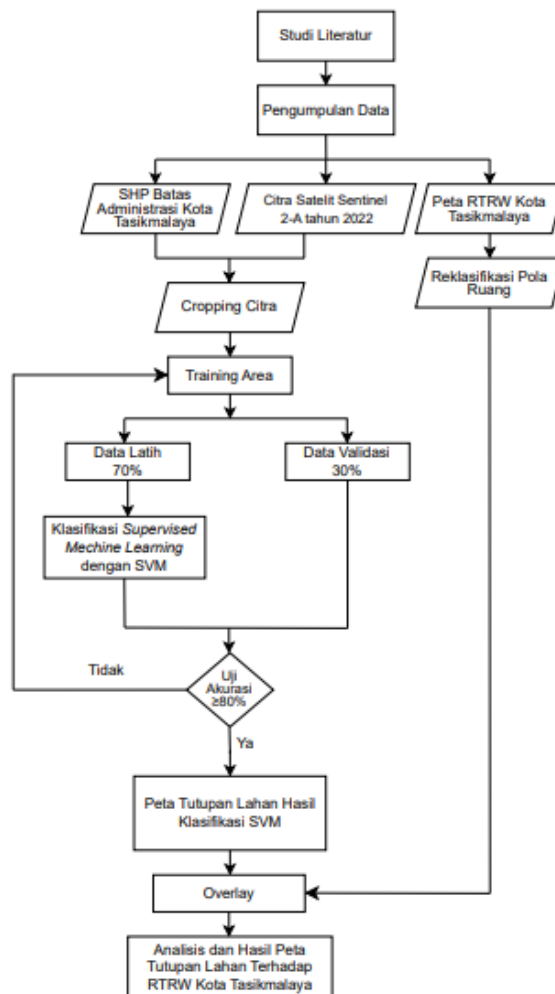
Untuk melakukan penelitian ini terdapat beberapa data yang harus dipersiapkan dan digunakan, berikut data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1. Data Penelitian

No	Data	Tahun	Sumber
1.	Peta Batas Administrasi Kota Tasikmalaya	2021	Badan Informasi Geospasial.
2.	Citra Satelit Sentinel-2A	2022	<i>Google Earth Engine</i>
3.	Peta RTRW Kota Tasikmalaya	2011-2031	Dinas PU-PR Kota Tasikmalaya

2.2 Diagram Alir Penelitian

Pada **gambar 2.1** merupakan diagram alir penelitian yang dimulai dengan studi literatur pada penelitian yang sudah ada, mengenai tutupan lahan dan machine learning, terutama pada metode Support Vector Machine. Dari hasil studi literatur ini terdapat beberapa prasyarat penting yang digunakan pada penelitian ini yang kemudian terdapat beberapa data yang diperlukan seperti SHP batas administrasi Kota Tasikmalaya, citra satelit sentinel 2-a tahun 2022, kemudian SHP peta RTRW Kota Tasikmalaya.



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

Setelah data terkumpul, data tersebut diproses melalui beberapa langkah, dari mulai pemilihan/pemanggilan citra, cropping citra, dilakukan pembuatan data sampel, dan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode SVM. Dari hasil klasifikasi tersebut kemudian dilakukan uji akurasi untuk memastikan bahwa hasil tersebut telah memenuhi standar yang sesuai dengan nilai akurasi sebesar 80% dari USGS 2016.

2.3 Pelaksanaan Pengolahan Data

a) Menentukan Batas Wilayah Studi Penelitian

Untuk menentukan batasan penelitian ini kita harus menentukan batasan administrasi penelitian, dan diperlukan file dalam format *shapefile* (shp) yang nantinya akan diunggah ke *Google Earth Engine* sebagai Asset.

b) Visualisasi Citra Satelit Sentinel-2A

langkah selanjutnya yaitu memilih citra yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Citra Satelit Sentinel 2-A. Citra yang sudah dipilih kemudian dipanggil kedalam GEE lalu lakukan filtering date, dan kombinasi band serta pemilihan band dan indeks spectral untuk visualisasi citra pada daerah yang diteliti.

c) Penentuan Band dan Indeks Spektral

Kemudian dilakukan pemilihan band, dan yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan resolusi spektral 10 m dan band near infrared (NIR) yaitu band 2, 3, 4, dan band 8 dan indeks spektral yang digunakan yaitu simple ratio (SR) dan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Pemilihan indeks spektral ini digunakan untuk mendapatkan informasi karakteristik tertentu dalam citra yang sulit diamati hanya dengan melihat satu band tunggal.

d) Training Area

Membuat sampel pelatihan atau area untuk melatih model dalam membedakan kelas tutupan lahan pada citra satelit. Hal ini dilakukan dengan memilih 165 titik sampel, yang dibagi menjadi dua subset: set pelatihan (70% dari total sampel) dan data validasi (30% dari total sampel).

e) Data Validasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengevaluasi ketepatan peta penggunaan yang dihasilkan melalui klasifikasi digital, dengan menggunakan satu set sampel uji terpisah yang dikumpulkan dari lokasi yang berbeda. Pendekatan ini memastikan penilaian yang lebih dapat diandalkan terhadap kinerja model klasifikasi. Hasil dari pengujian ini akan menentukan apakah hasil klasifikasi memenuhi persyaratan akurasi minimum 80%, seperti yang ditentukan oleh USGS (2016)

f) Reklasifikasi RTRW

Dari hasil peta pola ruang RTRW Kota Tasikmalaya tersebut dilakukan reklasifikasi tutupan lahan berdasarkan kebutuhan klasifikasi tutupan lahan yaitu terdapat tutupan lahan Vegetasi, Lahan Terbangun, Lahan Terbuka, Pertanian, dan Badan Air

g) Export Data Hasil Klasifikasi

Setelah semua klasifikasi mencapai akurasi yang ditentukan, maka hasil klasifikasi tutupan lahan tersebut diekspor dari *Google Earth Engine*, yang memungkinkan transfer data citra yang diklasifikasikan secara efisien ke Google Drive dalam format GeoTIFF yang terstandarisasi.

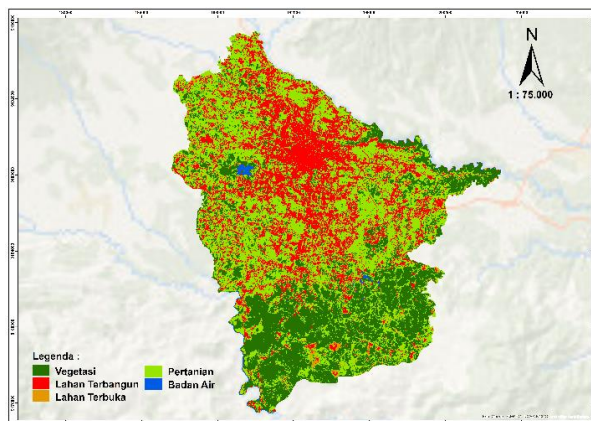
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil dan Analisis Identifikasi Tutupan Lahan 2022

Hasil klasifikasi tutupan lahan untuk Kota Tasikmalaya pada tahun 2022 menunjukkan bahwa tutupan lahan, lahan terbangun memiliki luas 35.569 km², sedangkan tutupan lahan badan air merupakan wilayah terkecil, yaitu hanya 0.737km² dari total luas tutupan lahan Kota Tasikmalaya yaitu 183.22547 km², seperti yang diilustrasikan pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.1.

Tabel 3.1 Luas Tutupan Lahan 2022

Tutupan Lahan	Tahun 2022	
	Luas (Km ²)	Persentase (%)
Vegetasi	44.719	24.41%
Lahan Terbangun	35.569	19.41%
Lahan Terbuka	0.506	0.28%
Pertanian	101.694	55.51%
Badan Air	0.737	0.40%
Total	183.225	100%



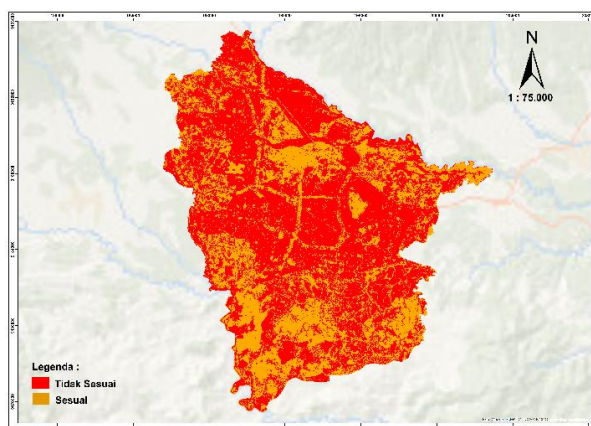
Gambar 3.1. Peta Tutupan Lahan Kota Tasikmalaya Tahun 2022

3.1 Hasil dan Analisis Kesesuaian Tutupan Lahan 2022 dengan RTRW

Kesesuaian tutupan lahan mengacu pada kondisi yang mengubah permukaan bumi, yang meliputi lahan terbangun, lahan terbuka, dan lahan yang digunakan atau tidak digunakan oleh manusia. Bagian ini akan menganalisis indikasi perubahan kesesuaian tutupan lahan tahun 2022 terhadap RTRW Kota Tasikmalaya, seperti yang disajikan pada **Tabel 3.2** dan **Gambar 3.2**.

Tabel 3.2 Luas Tutupan Lahan 2022

Tutupan Lahan	Luas RTRW		Tahun 2022	
	Luas (Km ²)	Persentase (%)	Luas (Km ²)	Persentase (%)
Vegetasi	35.568	19.41%	44.719	24.41%
Lahan Terbangun	32.084	17.51%	35.569	19.41%
Lahan Terbuka	0.087	0.05%	0.506	0.28%
Pertanian	108.326	59.12%	101.694	55.51%
Badan Air	7.161	3.91%	0.737	0.40%
Total	183.226	100%	183.225	100%



Gambar 3.1. Peta Tutupan Lahan Kota Tasikmalaya Tahun 2022

Pada tahun 2022 ini terdapat hasil reklasifikasi menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kesesuaian tutupan lahan vegetasi dibandingkan dengan RTRW Kota Tasikmalaya. Kelas tutupan lahan lainnya menunjukkan penyimpangan yang lebih kecil. Dan dari analisis kesesuaian tutupan lahan di Kota Tasikmalaya antara tutupan lahan tahun 2022 terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah menunjukkan adanya terindikasi perubahan. Dimana terdapat tingkat kesesuaian tutupan lahan vegetasi memiliki tingkat persentase 24.41% dan pada RTRW sebesar 19.41% yang dimana memiliki selisih yang cukup besar yaitu sebesar 5%. Dan untuk tutupan lahan lainnya tidak terlalu jauh berbeda dengan RTRW Kota Tasikmalaya. Hal tersebut bisa terjadi karena perubahan lahan atau banyak lahan yang mungkin telah dialihkan fungsinya tanpa mengikuti prosedur yang diatur dalam RTRW sehingga terdapat hasil yang kurang sesuai.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM memiliki kinerja yang baik dalam mengklasifikasikan tutupan lahan dan mengidentifikasi tutupan lahan. Penelitian ini menyoroti potensi SVM untuk analisis perubahan tutupan lahan dan penerapannya dalam pemantauan dan pengelolaan lingkungan. Secara keseluruhan hasil klasifikasi tersebut berjalan dengan baik dan memiliki nilai tidak jauh berbeda dengan RTRW Kota Tasikmalaya, meskipun terdapat selisih kesesuaian tutupan lahan di Kota Tasikmalaya dari tahun 2022.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua individu dan pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, terutama kepada Dr. Hary Nugroho, Ir., M.T. atas bimbingannya serta doa yang telah diberikan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/ KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL.(2017). TENTANG PEDOMAN PEMANTAUAN DAN EVALUASI PEMANFAATAN RUANG No.9 Tahun 2017. Republik Indonesia.
- Mulyani, E. D., Susanto, & Hidayat, C. R. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyebaran Vektor Penyakit Dari Binatang Berbasis WebGIS Di Wilayah Kota Tasikmalaya. CSRID Journal, Vol.9 No.3, 158-166.
- Prakasvudhisarn, C., Wolschann, P., & Lawtrakul, L. (2009). Predicting Complexation Thermodynamic Parameters of β -Cyclodextrin with Chiral Guests by Using Swarm Intelligence and Support Vector Machines. International Journal of Molecular Sciences, ISSN 1422-0067 , 2108-2119.
- Trilaksono, B. R., Riza, H., Jarin, A., Darmayanti, N. D., & Liawatimena, S. (2023). Prosiding User Cases Artificial Intelligence Indonesia: Embrancing Collaboration For Research and Industrial Innovation in Artificial Intelligence (Vol. No.1). Jakarta Pusat, Indonesia: BRIN
- UU Republik Indonesia.(2007). UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 26 TAHUN 2007 TENTANG PENATAAN RUANG Tahun 2007.