

Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Sebaran Vegetasi Di Kecamatan Pangandaran

Ridwan Saidi, Nisvi Nur'adqiah, Yusifa Muzri, Lu'lu' Izzatul Fawziah, Reza Pahlawan, Dede Sugandi, Riki Ridwana

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial
Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat
Email: ridwansaidi012@gmail.com

Abstract

This study aims to determine: (1) vegetation density in Pangandaran sub-district, (2) Comparison of vegetation density results from digital image interpretation using NCVI transformation and field validation results. The research was conducted in Pangandaran district, which is located at the coordinates 108° 41' - 109° East Longitude and 07° 41' - 07° 50' South Latitude which has an area of 61 km². This research was carried out in several stages, namely: (1) the preparation stage of tools and data, (2) digital data processing, (3) field data collection, and (4) data analysis. The use of digital data allows the interception of vegetation density distribution data for each type of land use. Identification of vegetation density can be done quickly by digitally interpreting images using the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) transformation. The data used is Landsat 8 imagery in 2018. The results show that the density of vegetation in Pangandaran sub-district is still classified as a close and quite tight, but it needs a lot to update the image and digital data so that the accuracy rate increases between the image and field data. Vegetation in Pangandaran District is mostly dominated by teak, waru, coconut, Chinese petai, tapak goat, santigi, and ketapang trees. Based on the results of the interpretation accuracy test, the accuracy value for all samples is 57% so that the results of image interpretation and field checks regarding vegetation density cannot be accepted because the expected level of accuracy of interpretation is 85%, while the accuracy test results get a value of 57%.

Keywords: Pangandaran District, NDVI, Vegetation Density, Landsat Satellite Imagery

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1)kepadatan vegetasi di kecamatan pangandaran, (2)Hasil perbandingan kepadatan vegetasi hasil interpretasi citra digital menggunakan transformasi NCVI dengan hasil Validasi di lapangan. Penelitian dilakukan di kabupaten pangandaran yang terletak pada kordinat 108° 41' - 109° BT dan 07° 41' - 07° 50' LS yang memiliki luas wilayah mencapai 61 km². penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahap yaitu: (1) tahap persiapan alat dan data, (2) pengolahan data digital, (3) pengambilan data lapangan, serta (4) analisis data. Penggunaan data digital memungkinkan penyadapan data sebaran kepadatan vegetasi pada tiap jenis penggunaan lahan. Identifikasi

kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cepat dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Data yang digunakan adalah Citra Landsat 8 tahun 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan vegetasi di kecamatan pangandaran masih tergolong yang mendominasi rapat dan cukup rapat namun perlu banyak memperbaharui citra dan data digitalnya agar angka akurasi meningkat antara citra dan data lapangan. Vegetasi di Kecamatan Pangandaran sebagian besar didominasi oleh pohon jati, waru, kelapa, petai cina, tapak kambing, santigi, dan ketapang. Berdasarkan hasil uji akurasi interpretasi, didapatkan nilai akurasi untuk seluruh sampel sebesar 57% sehingga hasil interpretasi citra dan cek di lapangan mengenai kerapatan vegetasi belum dapat diterima karena tingkat ketelitian interpretasi yang diharapkan sebesar 85%, sedangkan hasil uji akurasi mendapatkan nilai 57%.

Kata Kunci: Kecamatan Pangandaran, NDVI, Kerapatan Vegetasi, Citra Satelit Landsat

DOI: [10.20527/jpg.v7i1.7607](https://doi.org/10.20527/jpg.v7i1.7607)

Received: 28 December 2019 **Accepted:** 16 January 2020 **Published:** 10 September 2020

How to cite: Saidi, R., Nur'adqiah, N., Muzri, Y, Fawziah, L. I., Pahlawan, R., Sugandi, D., Ridwana, R. (2020). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Sebaran Vegetasi Di Kecamatan Pangandaran. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 7(1), 1-14.
© 2020 JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)

1. Pendahuluan

Kecamatan Pangandaran terletak di bagian paling selatan kabupaten Pangandaran dan merupakan daerah wisata utama di Kabupaten Pangandaran. Pangandaran beriklim tropis dengan 2 musim yaitu musim kemarau (musim timur) dan musim penghujan (musim barat) dengan curah hujan rata-rata per tahun sekitar 1.647 mm, kelembapan udara antara 85-89% dengan suhu 20-30°C. Yang mana cuaca ini sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetasi di sini.

Citra satelit landsat adalah salah satu citra satelit sumberdaya alam yang mempunyai resolusi spasial 30 m x 30 meter (kecuali saluran inframerah thermal), dan merekam dalam 7 saluran spektral. Masing-masing saluran citra satelit landsat peka terhadap respons atau tanggapan spektral obyek pada julat panjang gelombang tertentu, dan hal ini yang menyebabkan nilai piksel pada berbagai saluran spektral sebagai cerminan nilai tanggapan spektral pun bervariasi. Adanya variasi tanggapan spektral pada setiap saluran merupakan salah satu kelebihan dari citra satelit landsat, sebab dengan memadukan berbagai saluran tersebut dapat diperoleh citra baru dengan informasi baru pula. Berdasarkan citra satelit landsat saluran hijau dan inframerah tengah (TM2 dan TM5), dapat diturunkan informasi kerapatan vegetasi (Suharyadi, 2000).

Vegetasi di pangandaran sangat bermacam-macam dan juga jika dilihat dari citra satelit landsat 8 yang telah diolah dengan NDVI dapat terlihat pengklasifikasian tingkat kerapatan vegetasinya. Indeks vegetasi merupakan suatu ukuran kuantitatif berdasarkan nilai digital citra satelit untuk mengukur biomasa suatu vegetasi.

Salah satu indeks vegetasi adalah *Normalized Difference Vegetation Index*

(NDVI) yang merupakan kombinasi antara teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra. Secara matematis formula NDVI adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{(\text{saluran inframerah dekat} - \text{saluran merah})}{(\text{saluran inframerah dekat} + \text{saluran merah})}$$

Dengan adanya indeks vegetasi NDVI ini, proses pengklasifikasian kerapatan vegetasi akan lebih mudah juga cepat.

Adapun rumusan masalah yang dilakukan dari penelitian ini adalah sebagai berikut, yaitu :

1. Bagaimana analisis hasil perbandingan kerapatan vegetasi NDVI berdasarkan hasil validasi terhadap data lapangan.
2. Apa manfaat dari mengetahui informasi kerapatan vegetasi untuk ruang terbuka hijau (RTH).

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan dari penelitian ini adalah sebagai berikut, yaitu :

1. Untuk mengetahui perbandingan kerapatan vegetasi NDVI berdasarkan hasil validasi terhadap data lapangan.
2. Untuk mengetahui manfaat dari mengetahui informasi kerapatan vegetasi untuk ruang terbuka hijau (RTH).

Vegetasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari sekelompok besar tumbuhan yang tumbuh dan menghuni suatu wilayah (Maarel, 2005). Sedangkan menurut menurut Barbour dan burk, Vegetasi adalah susunan semua jenis tumbuhan disuatu wilayah dan hubungannya dengan pola sebaran jenis baik secara parsial maupun temporal (Barbour, Burk, & Pitt, 1980). Vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Marsono, 1977) Berdasarkan definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa vegetasi adalah tumbuhan tumbuhan baik sejenis maupun campuran yang hidup di suatu wilayah dan saling berinteraksi.

Kerapatan (*density*) adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu. Dan Menurut Fachrul, densitas adalah jumlah individu per satuan luas atau per unit volume (Fachrul, 2007). Kerapatan vegetasi juga dapat diartikan banyaknya (*abundance*) merupakan jumlah individu dari satu jenis pohon dan tumbuhan lain yang besarnya dapat ditaksir atau dihitung. Secara kualitatif dibedakan menjadi jarang terdapat, kadang-kadang terdapat, sering terdapat dan banyak sekali.

Penginderaan jauh sebagai teknologi dalam mengenali objek (Aronoff, 1989) dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kapasitas ruang terbuka hijau yang diindikasikan dengan keberadaan vegetasi dan ruang terbuka yang termasuk dalam klasifikasi ruang terbuka hijau. Meski demikian, keakurasian citra penginderaan jauh yang akan digunakan perlu untuk diketahui dalam mengidentifikasi objek yang ada. Keakurasian ini akan memengaruhi ketepatan data yang akan dimanfaatkan dalam pembuatan peta ketersediaan ruang terbuka hijau dan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kenyamanan penduduk yang ada. Oleh karena itu, data penginderaan jauh dapat dijadikan sumber data dalam mengetahui tingkat dan kondisi kenyamanan wilayah (Utami, 2012).

Menteri Pekerjaan Umum (2008) menyebutkan bahwa ketersediaan dan

pemanfaatan RTH di kawasan perkotaan bertujuan untuk menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air, menciptakan aspek planologis perkotaan melalui keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan binaan yang berguna untuk kepentingan masyarakat, serta meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah dan bersih.

Pengukuran ketersediaan ruang terbuka hijau sangat penting dilakukan demi keberlanjutan suatu kota. Salah satu cara untuk mengidentifikasi ketersediaan RTH yaitu dengan memanfaatkan teknologi fotogrametri dan penginderaan jauh. Metode yang biasa digunakan yaitu pengamatan manual dengan digitasi *on screen* pada citra satelit terkoreksi seperti yang telah dilakukan oleh (Wicaksono & Zuharnaen, 2017), (Indraputra & Hidayat, 2016), dan (Afriyanti, Awaluddin, & Sabri, 2014). Utami, Suharyadi, & Iswari (2012) melakukan penelitian dengan digitasi *on screen* menggunakan citra Quickbird dengan hasil persentase ketelitian untuk interpretasi liputan vegetasi sebesar 86,84%. Cara identifikasi dengan digitasi *on screen* membutuhkan akurasi yang tinggi sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu penerapan metode dengan interpretasi manual memiliki keterbatasan subyektifitas dari setiap interpreter.

Cara lain yang digunakan untuk identifikasi ketersediaan RTH yaitu dengan mengelompokkan seluruh piksel atau objek pada suatu citra ke dalam sejumlah kelas atau biasa disebut dengan klasifikasi terbimbing. Yusof (2012) melakukan klasifikasi terbimbing berbasis objek pada citra IKONOS 2002 dengan hasil klasifikasi penggunaan lahan berupa pembagian jenis tanaman yaitu rumput, semak dan pohon. Cara identifikasi dengan klasifikasi terbimbing sulit dilakukan untuk data yang besar dan membutuhkan pengeditan pada nilai piksel yang mirip padahal memiliki kelas yang berbeda.

WHO (2016) menyebutkan bahwa salah satu indikator untuk mengukur ketersediaan ruang terbuka hijau adalah menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) yaitu metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada tumbuhan yang sumber datanya bersumber dari citra satelit. Myneni & Williams (1994) menyampaikan bahwa NDVI memiliki hubungan yang erat dengan FAPAR (*Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation*). Zavaleta et al, (2003) juga menyampaikan bahwa NDVI sensitif terhadap kandungan klorofil tanaman. Sinaga, Suprayogi, & Haniah (2018) menyatakan bahwa metode NDVI dianggap paling sesuai dipakai dalam penentuan luasan ketersediaan RTH menggunakan indeks kehijauan. NASA (2018) juga menyampaikan bahwa pada pengolahan citra digital, analisis NDVI populer dipakai untuk identifikasi kerapatan vegetasi.

Li, Kustas, Anderson, Prueger, & Scott (2008) menyampaikan bahwa resolusi spasial yang tinggi dari data penginderaan jauh sangat penting untuk membedakan tutupan vegetasi pada daerah yang memiliki tutupan lahan heterogen sehingga dapat dihindari kesalahan-kesalahan interpretasi. Pendapat ini didukung oleh penelitian Febrianti, Ayu, & Sofan (2014) bahwa pemanfaatan citra resolusi spasial yang tinggi sangat diperlukan untuk identifikasi RTH di daerah perkotaan dengan tingkat keragaman penutup lahan yang heterogen dan luasan yang sempit.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, untuk memperoleh gambaran ketersediaan ruang terbuka hijau di Kecamatan Pangandaram secara lengkap, cepat dan relatif lebih akurat diperlukan analisis terhadap citra dengan resolusi spasial

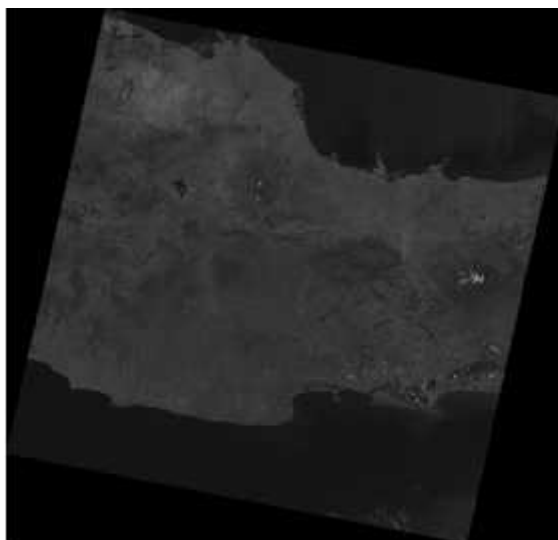
tinggi. Citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 yang belum pernah digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Analisis terhadap citra tersebut menggunakan indeks vegetasi/ NDVI yang dapat secara langsung membedakan tanaman dan bukan tanaman. Hasil analisis citra ini juga menghasilkan data digital yang dapat diolah secara kuantitatif untuk kepentingan penelitian selanjutnya. Ketersediaan ruang terbuka hijau dalam penelitian ini juga sebagai salah satu variabel kota sehat yang merupakan bagian dari atribut lingkungan (WHO, 2003).

2. Metode

Dalam penelitian ini menggunakan metode tahap persiapan, tahap studi literatur, tahap persiapan alat dan data penelitian. Tahapan persiapan terdiri dari studi literatur, persiapan alat dan data, dan penentuan titik kajian. Tahapan studi literatur yang bersumber dari buku, artikel, modul, jurnal, dan internet yang dimaksudkan untuk mematangkan materi sebelum ke lapangan. Tahapan persiapan alat menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi hardware dan software sebagai berikut :

1. Processor : AMD A8-6410 APU
2. Kapasitas RAM : 2.00 GB
3. VGA : AMD Radeon R5 Graphic
4. Sistem Operasi : Windows 10
5. Software : ArcGIS 10.3 dan ENVI 5.1

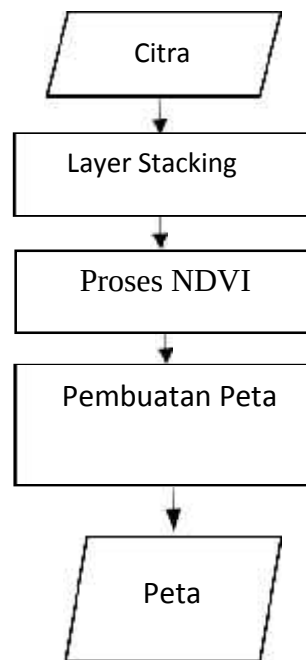
Dalam data penelitian ini data yang digunakan yaitu Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS yaitu berupa citra yang diperoleh dari GloVis USGS yang terletak di Path 122 Row 64 Tahun 2018. Dalam data citra tersebut terdapat Kecamatan Pangandaran dengan zona 49S dalam datum WGS 1984. Data tersebut merupakan data yang open acces sehingga dapat dengan mudah diperoleh oleh siapapun dan kapanpun.



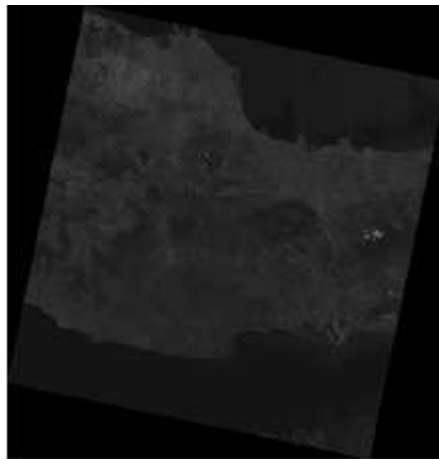
Gambar 1. Citra Pangandaran Hasil *Layer Stacking*

A. Pengolahan Data

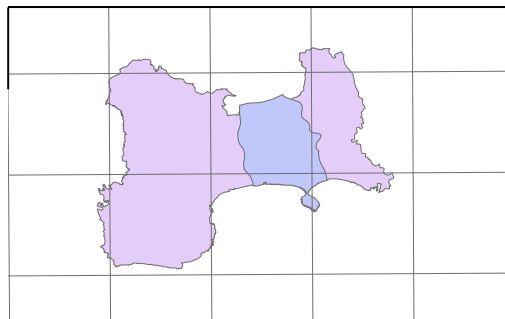
Pengolahan data dapat dilihat pada *flowchart* dibawah ini:



Gambar 2. Alur Pengolahan Data



Gambar 3. Hasil *Layer Stacking*



Gambar 4. Administrasi Kecamatan Pangandaran

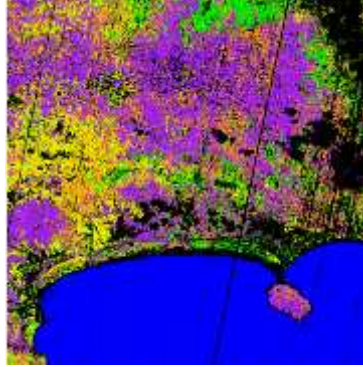


Gambar 5. Citra Hasil Proses NDVI

B. Klasifikasi Lahan

Setelah dilakukan proses NDVI, dalam *cursor value* akan terlihat

indeks nilai NDVI berada pada rentang -1 hingga 1. Tahap selanjutnya setelah diketahui nilai tersebut yaitu membuat klasifikasi lahan. Dalam klasifikasi ini terdapat dua metode alternatif, yaitu *supervised* (terbimbing) atau *unsupervised* (tak terbimbing). Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *supervised classification* dengan menggunakan *mahalanobis distance*.



Gambar 6. Hasil Klasifikasi Lahan

Warna	Keterangan
	Sangat Rapat
	Rapat
	Cukup Rapat
	Vegetasi Jarang
	Vegetasi Sangat Jarang

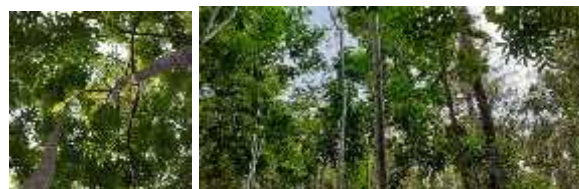
Gambar 7. Kerapatan Vegetasi

3. Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap penetapan plot, dibuat masing-masing satu plot dengan tingkat kerapatan yang berbeda. Namun ketika dilihat dilapangan banyak hasil yang tidak sesuai dengan data citra yang telah diproses dengan NDVI.



Pada kerapatan tinggi, masih terdapat lahan vegetasi yang lebih banyak dibandingkan luas pemukiman. Biasanya kelas kerapatan tinggi terdapat pada hutan.



Pada kelas kerapatan sedang, terdapat kenampakan pemukiman, namun masih ditemukan lahan vegetasi yang cukup banyak. Kelas kerapatan sedang ini memiliki jumlah vegetasi yang sedikit lebih banyak dibandingkan dengan luas pemukiman.



Kerapatan rendah pada interpretasi citra terletak menyebar di Pangandaran dengan penggunaan lahan yang berupa pemukiman, jalan, Gedung, dan lain-lain.

Tabel 1. Hasil Kerapatan Vegetasi

No	Koordinat	Jenis Vegetasi	Kerapatan	Penggunaan Lahan	Deskripsi
1	7°37'55.0" LS 108°40'06.8" BT	Pohon jati	Vegetasi Rapat	Hutan Campuran (Jati, Waru, Pisang, Petai cina, Jambu)	Lokasi ini terdapat bermacam-macam tumbuhan dan pepohonan, relatif dekat dengan salah satu rumah warga. Terdapat di dekat lereng.
2	7°37'35.1" LS 108°40'06.1" BT	Pohon jati, waru	Vegetasi Jarang	Hutan campuran	Lokasi ini terletak relatif jauh dari jalan dan berada di tepi sungai mati yang letaknya menjorok kebawah
3	7°38'04.6" LS 108°39'47.3" BT	Pohon jati, waru	Vegetasi Jarang	Hutan campuran	Lokasi ini terletak lebih jauh lagi dari jalan dibandingkan plot ke 2. Lokasi ini berada dekat lembah.
4	7°38'04.8" LS 108°40'14.0" BT	Pohon jati, waru	Vegetasi Cukup Rapat	Hutan Campuran	Lokasi ini terletak di dekat lembah juga lumayan dekat dari plot 3, sebab ketika ingin pergi lebih jauh terhalang oleh medan yang terjal
5	7°38'15.2" LS 108°39'54.3" BT	Pohon jati, waru	Vegetasi Jarang	Hutan Campuran	Lokasi ini berada di dekat pemukiman dan jalan, namun relatif lebat pepohonannya, juga berada di samping tebing dan berdekatan dengan jurang.

6	7°37'47.2" S 108°39'50.8" BT	Pohon jati, waru	Vegetasi Rapat	Hutan Campuran	Lokasi ini berada dekat salah satu rumah warga, jalan, namun pepohonan disini relative lebat dan terdapat kemiringan lereng yang relative rendah.
7	7°38'19.3" LS 108°40'14.0" BT	Pohon jati, waru, petai cina	Vegetasi Cukup Rapat	Hutan Campuran	Lokasi ini berada di dekat lereng, yang mana sebelah utaranya jurang dan sungai kecil. Vegetasi disini cukup rapat, dengan jenis vegetasi nya banyak pohon jati, waru, jambu dll.
8	7°40'038.4" LS 108°40'53.9" BT	Pohon kelapa, tapak kambing, santigi, Ketapang.	Vegetasi Sangat Rapat	Hutan Campuran	Lokasi ini berada di pesisir pantai namun terdapat perumahan didekatnya, vegetasi ini tergolong sangat rapat karena tidak ada akses untuk masuk kedalamnya, dan juga banyak tanaman rambat dan tanahnya relative basah. Jenis vegetasinya yaitu pohon kelapa, semak belukar

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis tumbuhan yang banyak ditemukan adalah pohon jati dan pohon waru yang mana ditemukan di tujuh dari 8 plot yang dikaji. Selain itu juga ditemukan pohon petai cina, pohon kelapa, tapak kambing, santigi, dan ketapang di sekitar lautnya. Analisis kualitatif dilakukan pada kedelapan plot yang dikaji sehingga menghasilkan data tersebut.

A. Analisis uji akurasi NDVI

Pada penelitian ini, didapatkan 8 titik sampel yang harus diinterpretasi kerapatan vegetasinya. Pengujian data uji akurasi yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode *Error Matrix*. Uji akurasi disini dilakukan dengan menyesuaikan hasil analisis digital dengan pengukuran yang dilakukan di lapangan.

Tabel 2. Kerapatan Vegetasi di Lapangan

Hasil Interpretasi Vegetasi	Jumlah Sampel
Sangat Rapat	1
Rapat	2
Cukup Rapat	2
Vegetasi Jarang	3
Vegetasi Sangat jarang	0

Tabel 3. Hasil Interpretasi Kerapatan Vegetasi

HASIL INTERPRETASI						
DATA LAPANGAN	Obyek	Sangat Rapat	Rapat	Cukup Rapat	Vegetasi Jarang	Vegetasi Sangat Jarang
	Sangat Rapat	1		1	1	1
	Rapat		2	1	1	
	Cukup Rapat			2		
	Vegetasi Jarang			1	3	
	Vegetasi Sangat Jarang					0
	Jumlah	1	2	5	5	0
						14

Tabel 4. Hasil Akurasi di Lapangan

Kelas		Akurasi Pembuat Peta		Akurasi Pengguna Peta	
		Akurasi	Komisi	Akurasi	Omisi
Sangat Rapat		25	75	100	0
Rapat		50	50	100	0
Cukup Rapat		100	0	50	50
Vegetasi Jarang		25	75	50	50
Vegetasi Sangat Jarang		0	100	0	100
Jumlah		200	200	200	200
Overall Accuracy		57%			

Tabel 5. Perhitungan Akurasi Pembuat dan Pengguna Peta Berdasarkan *Error Matrix*

OVERALL ACCURACY			
1+2+2+3+0	=	8	
14	=	14	57%

Berdasarkan hasil uji akurasi interpretasi, didapatkan nilai akurasi untuk seluruh sampel sebesar 57% sehingga hasil interpretasi citra dan cek di lapangan mengenai kerapatan vegetasi belum dapat diterima karena tingkat ketelitian interpretasi yang diharapkan sebesar 85%, sedangkan hasil uji akurasi mendapatkan nilai 57%.

4. Kesimpulan

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Vegetasi di Kecamatan Pangandaran sebagian besar didominasi oleh pohon jati, waru, kelapa, petai cina, tapak kambing, santigi, dan ketapang.
2. Berdasarkan hasil uji akurasi interpretasi, didapatkan nilai akurasi untuk seluruh sampel sebesar 57% sehingga hasil interpretasi citra dan cek di lapangan mengenai kerapatan vegetasi belum dapat diterima karena tingkat ketelitian interpretasi yang diharapkan sebesar 85%, sedangkan hasil uji akurasi mendapatkan nilai 57%.
3. Indeks vegetasi di area pemukiman Kecamatan Pangandaran bernilai cukup tinggi, hal ini bisa dilihat dari hasil proses NDVI dimana luasan vegetasi yang ditandai dengan warna ungu menunjukkan vegetasinya sangat rapat dan kuning menunjukkan vegetasinya cukup rapat.
4. Untuk memperoleh gambaran ketersediaan ruang terbuka hijau di Kecamatan Pangandaran secara lengkap, cepat dan relatif lebih akurat diperlukan analisis terhadap citra dengan resolusi spasial tinggi. Citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 yang belum pernah digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Analisis terhadap citra tersebut menggunakan indeks vegetasi atau NDVI yang dapat secara langsung membedakan tanaman dan bukan tanaman. Hasil analisis citra ini juga menghasilkan data digital yang dapat diolah secara kuantitatif untuk kepentingan penelitian selanjutnya.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka berikut saran yang diajukan:

1. Vegetasi yang berada di Kecamatan Pangandaran relatif tinggi, sehingga pemerintah daerah harus berupaya untuk terus menjaga dan melestarikan agar dapat menciptakan suasana yang nyaman bagi penduduk kota dan desa.
2. Perlu dilakukan validasi yang lebih menyeluruh agar tidak ada kesalahan informasi seputar kerapatan vegetasi di Kecamatan Pangandaran.

5. Referensi

- Afriyanti, H. N., Awaluddin, M., & Sabri, L. (2014). Analisis Ruang Terbuka Hijau Kota Semarang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 3(1), 289-299.
- Aronoff, S. (1989). Geographic information systems. *A management perspective*, 1989.
- Barbour, G. M., Burk, H. J., & Pitt, W. D. (1980). *Terrestrial Plant Ecology*. London: The Benjamin Publishing Company.
- Fachrul, M. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Febrianti, N., Ayu, K., & Sofan, P. (2014). Analisis Citra Satelit Penginderaan Jauh untuk Mengidentifikasi Ruang Terbuka Hijau di Daerah Perkotaan. *Bunga Rampai Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh untuk Pemantauan, Deteksi, dan Kajian Lingkungan* : Jakarta: Maxymum.
- Indraputra, A., & Hidayat, I. N. (2016). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh untuk Pemetaan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau dan Tingkat Kenyamanan di Sebagian Kota Semarang. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(1).
- Li, F., Kustas, W. P., Anderson, M. C., Prueger, J. H., & Scott, R. L. (2008). Effect of Remote Sensing Spatial Resolution on Interpreting Tower- Based Flux Observations. *Remote Sensing of Environment*, 112(2), 337- 349.
- Maarel, E. (2005). *Vegetation Ecology*. Victoria : Blackwell Publishing.

- Marsono, D. (1977). *Deskripsi Vegetasi dan Tipe-Tipe Vegetasi Tropik*. Yogyakarta. : Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada .
- Menteri Pekerjaan Umum (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 5/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Myneni, R. B., & Williams, D. L. (1994). On The Relationship between FAPAR and NDVI. *Remote Sensing of Environment*, 49(3), 200-211.
- Sinaga, S. H., Suprayogi, A., & Haniah, H. (2018). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A (Studi Kasus: Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 202-211.
- Suharyadi. (2000). Transformasi Spektral Citra Digital Landsat TM untuk Pemetaan Kepadatan Bangunan di Kota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, *Laporan Penelitian: Lembaga Penelitian UGM*, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Utami, S. A., Suharyadi, & Iswari, N. H. (2012). Penentuan Lokasi RTH Daerah Permukiman di Sebagian Kota Bekasi Menggunakan Aplikasi PJ dan SIG. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(3).
- Utami, Shita Anindityas. (2012). Penentuan Lokasi Ruang terbuka Hijau Daerah Permukiman di Sebagian Kota Bekasi Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi geografis. *Skripsi: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada*.
- WHO. (2003). *Healthy Cities Technical Working Group: Phase IV of the WHO Healthy Cities Network in Europe_ Goals and Requirements*. Copenhagen: WHO.
- WHO. (2016). *Urban Green Spaces and Health*. Copenhagen: WHO.
- Wicaksono, R.A., & Zuharnaen, Z. (2017).Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Resolusi Tinggi dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Menentukan Lokasi Prioritas Pembangunan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Surakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*,6(3).
- Yusof, M. (2012). Identifying Green Spaces in Kuala Lumpur Using Higher Resolution Satellite Imagery. *Alam Cipta, International Journal of Sustainable Tropical Design Research and Practice*, 5(2), 93- 106.
- Zavaleta-Mancera, H. A., & Jimenez-Garcia, L. F. (2003). Delay and Reversal of Chloroplast Senescence Structure in the Dicot *Nicotiana rustica* and the Monocot *Triticum aestivum*. *Microscopy and Microanalysis*, 9(S02), 1344-1345.