

ANALISIS CITRA SATELIT PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENDENTIFIKASI RUANG TERBUKA HIJAU DI DAERAH PERKOTAAN

Nur Febrianti, Kusumaning Ayu DS, Parwati Sofan

Abstract

Green open space (RTH) is a form of land use in the area allocated for reforestation, where the extent of at least 30% of the area of the city. This study was conducted to analyze the methods and the appropriate satellite image data to identify the green open spaces in urban areas. The data used are Landsat 8 satellite data, ALOS / AVNIR-2 and SPOT 6. The method used are the landuse classification and the vegetation index. From this research it is known that the use of satellite imagery with high spatial resolution are indispensable for the identification of green space in urban areas have a higher diversity of heterogeneous land cover and narrow area. Determining the location of extensive green open spaces more easily accomplished using vegetation index method than other methods. This is because the use of high-resolution imagery and vegetation index can not directly distinguish plants with no plants, so there is no mixing with other land. The classes of vegetation cover with vegetation index method can not be compared to any type of data. Because each data (Landsat, ALOS and SPOT) have a range of different vegetation indices.

Key words : satellite data, vegetation index, Green open Space (RTH)

Abstrak

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan suatu bentuk pemanfaatan lahan pada satu kawasan yang diperuntukan untuk penghijauan, dimana luasnya minimal 30% dari luas kota. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis metode dan data citra satelit yang tepat untuk mengidentifikasi ruang terbuka hijau di perkotaan. Data yang digunakan adalah data satelit Landsat 8, ALOS/AVNIR-2, dan SPOT 6. Sedangkan metode yang digunakan adalah klasifikasi lahan dan indeks vegetasi. Dari penelitian ini diketahui bahwa pemanfaatan citra satelit dengan resolusi spasial yang tinggi sangat diperlukan untuk identifikasi RTH di daerah perkotaan yang mempunyai tingkat keragaman penutupan lahan yang heterogen dan luasan yang sempit. Penentuan luas lokasi ruang terbuka hijau lebih mudah dilakukan dengan menggunakan metode indeks vegetasi daripada metode lainnya. Hal ini dikarenakan penggunaan citra resolusi tinggi dan Indeks vegetasi dapat secara langsung membedakan tanaman dengan bukan tanaman, sehingga tidak terjadi percampuran dengan tutupan lahan lainnya. Kelas tutupan vegetasi dengan metode indeks vegetasi tidak dapat disamakan untuk setiap jenis data. Karena setiap data (Landsat, ALOS, dan SPOT) memiliki kisaran indeks vegetasi yang berbeda.

Kata kunci : data satelite, indeks vegetasi, RTH

1. PENDAHULUAN

Undang-Undang No.26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyatakan bahwa Ruang Terbuka Hijau (RTH/ *Green Open spaces*) merupakan area tanaman yang tumbuh mengelompok atau memanjang, tumbuhnya dapat secara alamiah ataupun di tanam. Dengan kata lain RTH merupakan suatu bentuk area lahan pada satu kawasan yang diperuntukan untuk penghijauan tanaman.

Pembuatan Ruang Terbuka Hijau di wilayah perkotaan memiliki tujuan untuk meningkatkan mutu lingkungan hidup perkotaan yang nyaman, segar, indah, bersih dan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan dan menciptakan keserasian lingkungan yang berguna untuk kepentingan masyarakat (Zainuddin, 1998). RTH yang ideal untuk wilayah kota adalah 30% dari luas wilayah. Namun saat ini hampir disemua kota besar di Indonesia hanya memiliki RTH sekitar 10% dari luas wilayah kota tersebut.

Dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri No 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, bahwa ruang terbuka hijau perkotaan adalah bagian dari ruang terbuka suatu kawasan perkotaan yang diisi oleh tumbuhan dan tanaman guna mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika.

RTH sebagai paru-paru kota dimana tanaman melakukan proses Fotosintesis dengan mengambil Karbon dioksida (CO₂) dan melepaskan Oksigen (O₂) yang sangat diperlukan bagi makhluk hidup. Menurut Grey dan Deneke (1971) dalam Zoer'aini (2005), menyebutkan tanaman di bumi ini setiap tahunnya dapat melepaskan 400.000 juta ton/tahun O₂ ke atmosfer. Hal ini didukung oleh Simpson dan McPherson (1999) yang menyatakan bahwa penyerapan karbon dioksida oleh hutan kota dengan jumlah 10.000 pohon berumur 16-20 tahun mampu mengurangi karbon dioksida sebanyak 800 ton per tahun.

RTH dianggap sebagai pengatur lingkungan mikro karena tanaman dapat menurunkan suhu kota dan meningkatkan kelembaban udara sehingga menimbulkan hawa lingkungan yang sejuk, nyaman dan segar. Hutan kota pada siang hari di permulaan musim penghujan dapat menurunkan suhu lingkungan sekitarnya sebesar 3,46%, dan menaikkan kelembaban sebesar 0,81% (Zoer'aini, 1994).

RTH juga sebagai peredam kebisingan dimana menurut Menurut *Federal Highway Administration* (FHWA) pepohonan dapat meredam kebisingan dengan cara mengabsorpsi gelombang suara. Penanaman vegetasi pepohonan dalam bentuk memanjang, dengan penutupan yang rapat dan berlapis-lapis, dapat meredam kebisingan yang cukup besar hingga 95% dari sumbernya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bianpoen, *et al.*, (1990), menemukan bahwa vegetasi mempunyai kemampuan untuk mengurangi kebisingan sekitar 25% - 80%.

Perkembangan RTH memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang baik, agar fungsi dan peranan ruang terbuka hijau itu sendiri dapat terwujud secara optimal. Informasi yang akurat, cepat dan efisien akan sangat membantu dalam perencanaan pembangunan ruang terbuka

hijau. Penginderaan jauh mampu memberikan informasi secara lengkap, cepat dan relatif lebih akurat, serta cakupan wilayah yang luas. Kelebihan lain dari teknik penginderaan jauh dengan menggunakan satelit yaitu dapat menghasilkan data digital yang selanjutnya dapat diolah secara kuantitatif, sehingga dihasilkan informasi yang berkesinambungan.

Penggunaan penginderaan jauh untuk mengidentifikasi luas RTH di suatu kota, namun banyaknya metode yang dapat digunakan menyebabkan penentuan metode yang tepat sangatlah penting. Untuk itu dalam tulisan ini akan menganalisis beberapa metode yang sudah banyak digunakan.

2. DATA DAN METODE

Data satelit memiliki beberapa *range* resolusi, ada tiga tingkat ukuran resolusi yang perlu diketahui, yaitu: Resolusi spasial tinggi, berkisar : 0.6-4 m, Resolusi spasial menengah, berkisar : 4-30 m, dan Resolusi spasial rendah, berkisar : 30 - > 1000 m. Satelit dengan resolusi rendah misalnya Landsat, citra Alos yang hanya memiliki resolusi 10 m salah satu contoh data dari satelit resolusi menengah (Tabel 1), sedangkan untuk data resolusi tinggi contohnya adalah data IKONOS. Data yang digunakan dalam pengolahan adalah data Landsat 8 tahun 2013, ALOS AVNIR-2 tahun 2009, dan data SPOT 6 tahun 2013.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk penentuan RTH disajikan pada Tabel 2. Pada penelitian ini dilakukan pengolahan klasifikasi land use dengan metode klasifikasi terbimbing menggunakan data Landsat 8 dan SPOT 6. Selain itu juga dilakukan pengolahan indeks vegetasi menggunakan data Landsat 8, Alos AVNIR-2, dan SPOT 6.

Tabel 1. Karakteristik ALOS AVNIR-2

Number of Bands	4
Wavelength	Band 1 : 0.42 to 0.50 micrometers Band 2 : 0.52 to 0.60 micrometers Band 3 : 0.61 to 0.69 micrometers Band 4 : 0.76 to 0.89 micrometers
Spatial Resolution	10m (at Nadir)
Swath Width	70km (at Nadir)
S/N	>200
MTF	Band 1 through 3 : >0.25 Band 4 : >0.20
Number of Detectors	7000/band
Pointing Angle	- 44 to + 44 degree
Bit Length	8 bits

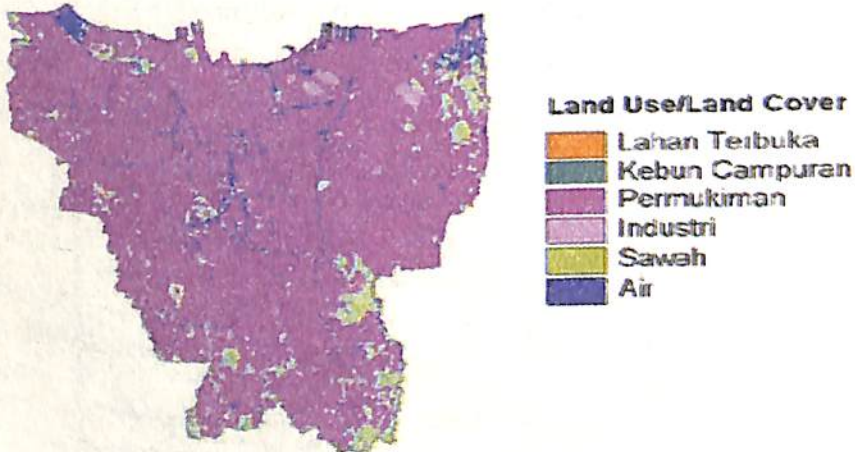
Tabel 2. Data dan metodologi yang dianalisis

No.	Metode	Data	Resolusi	Sumber
1.	Klasifikasi terbimbing piksel	Landsat 8 ETM	30 m	
2.		SPOT 6	10 m	
3.	Indeks vegetasi	ALOS/AVNIR-2	10 m	As-syakur <i>et al.</i> , 2009
4.	Klasifikasi terbimbing berbasis objek	Landsat 8 ETM	30 m	
5.		SPOT 6	10 m	
6.		ALOS/AVNIR-2	10 m	
7.		IKONOS	4 m	M. Yusof, 2012
8.	Digitasi pada Layar	<i>Quickbird</i>	2,4 m	Utami <i>et al.</i> , 2012

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Identifikasi Menggunakan Metode Klasifikasi Terbimbing

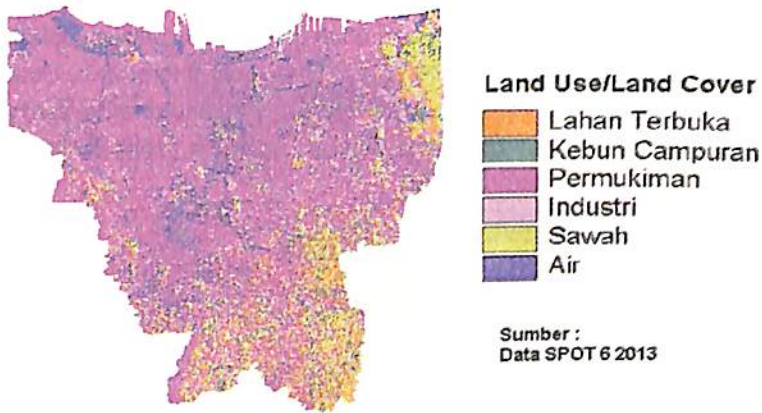
Klasifikasi citra merupakan proses yang berusaha mengelompokkan seluruh pixel pada suatu citra ke dalam sejumlah kelas, sedemikian hingga setiap kelas merepresentasikan suatu identitas dengan properti yang spesifik. Pada Gambar 1 menunjukkan klasifikasi tutupan lahan DKI Jakarta menggunakan data Landsat-8 ETM menggunakan metode klasifikasi terbimbing. Pada dasarnya penggunaan data Landsat-8 ETM dengan teknik multispektal ini sudah dapat memperlihatkan sebaran ruang terbuka, namun masih terjadi pencampuran dengan kelas tutupan lahan lainnya.



Gambar 1. Klasifikasi tutupan lahan DKI Jakarta menggunakan Landsat 8

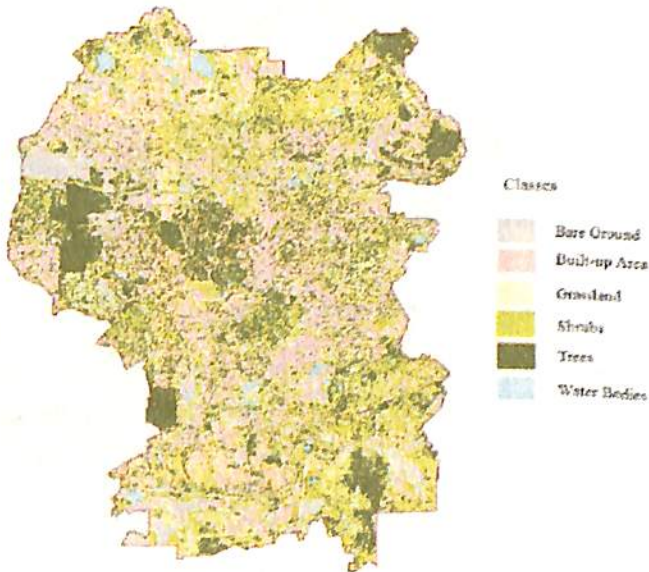
Keterbatasan data Landsat yaitu masih sering terjadi penggabungan kelas dengan tutupan lahan lainnya dapat ditutupi dengan penggunaan data resolusi yang lebih tinggi seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Disini diperlihatkan dengan metode yang sama yaitu klasifikasi

terbimbing berbasis piksel menggunakan Citra SPOT 6 tahun 2013. Hasil pengolahan dengan citra yang memiliki resolusi lebih tinggi menghasilkan



Gambar 2. Klasifikasi tutupan lahan DKI Jakarta menggunakan data SPOT 6

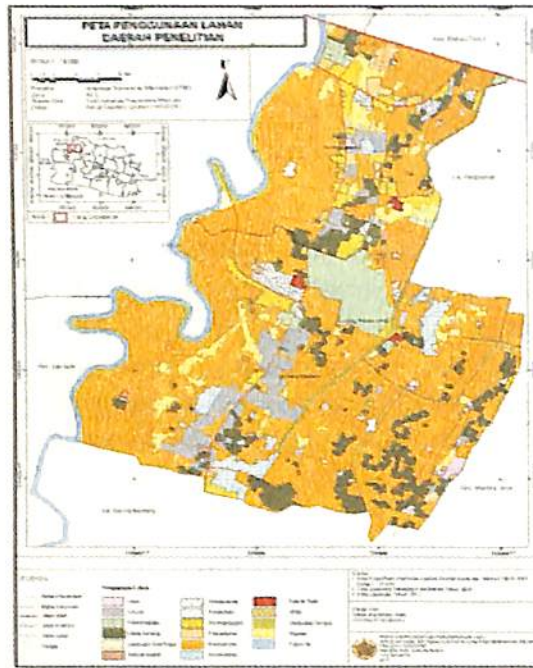
Klasifikasi terbimbing selain berbasis piksel ada teknik lain yaitu berbasis objek. Klasifikasi dengan metode segmentasi menggunakan citra IKONOS 2002 yang diperlihatkan pada Gambar 3, memberikan hasil klasifikasi penggunaan lahan yang cukup baik. Klasifikasi penggunaan lahan dengan IKONOS dapat melakukan pembagian jenis tanaman menjadi beberapa tanaman dengan mudah yaitu rumput, semak dan pohon.



Gambar 3. Klasifikasi penutupan lahan Kota Kuala Lumpur menggunakan data IKONOS (Sumber: M. Yusof, 2012)

3.2. Identifikasi Menggunakan Metode Digitasi pada Layar (*On screen digitation*)

Hasil klasifikasi menggunakan citra *Quickbird* menggunakan metode digitasi dapat dilihat pada Gambar 4. Citra *Quickbird* bermanfaat sebagai penentu tingkat kenyamanan dilihat dari resolusi spasial yang tinggi sehingga mempermudah interpreter dalam menginterpretasi objek. Menurut Utami *et al.* (2012), persentase ketelitian hasil interpretasi citra *Quickbird* yaitu untuk interpretasi penggunaan lahan sebesar 91.9%, untuk interpretasi liputan vegetasi sebesar 86.84%, sedangkan untuk interpretasi kepadatan bangunan sebesar 90.9%.



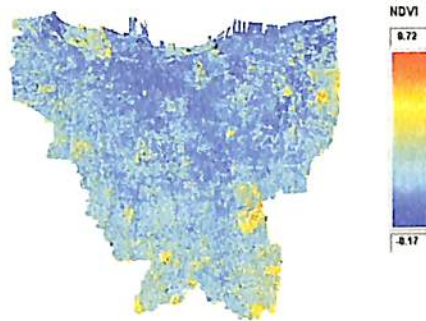
Gambar 4 . Klasifikasi penggunaan lahan Kota Bekasi menggunakan data *Quickbird* (Sumber: Utami *et al.*, 2012)

3.3. Identifikasi Menggunakan Metode Indeks Vegetasi

Gambar 5 memperlihatkan hasil identifikasi tanaman menggunakan metode indeks vegetasi yaitu NDVI yang menggunakan data ALOS 2013. Karena NDVI berhubungan erat dengan fAPAR (*fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation*) (Myneni dan Williams, 1994), serta berkorelasi kuat dengan LAI dan biomassa pada monokulture (Aparicio *et al.*, 2002) dan sensitif terhadap kandungan klorofil (Zavaleta *et al.*, 2003).

Dengan metode NDVI, Identifikasian tutupan tanaman memberikan hasil yang lebih baik karena hanya mengidentifikasi tanaman saja pada berbagai nilai reflektan. Metode ini selain lebih mudah pengolahannya namun dapat memberikan hasil informasi tamanan yang bervariasi. Reflectances spektral NDVI bervariasi antara -1.0 dan +1.0. Nilai negatif dari NDVI (nilai mendekati -1) sesuai dengan air yang dalam. Nilai mendekati nol (-0.1 sampai

0.1) umumnya sesuai dengan daerah tandus batu, pasir, atau salju. Nilai-nilai positif (sekitar 0,2 - 0,4) merupakan semak dan padang rumput, sedangkan nilai tinggi (nilai mendekati 1) menunjukkan hutan hujan beriklim sedang dan tropis (As-syakur *et al.*, 2009).



Gambar 5. Klasifikasi tutupan tanaman DKI Jakarta menggunakan data SPOT 6

3.4 Kajian Perbandingan

Perbedaan resolusi spasial sangat menentukan ketepatan hasil apalagi untuk daerah perkotaan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 dimana Landsat memperlihatkan gambar yang lebih blur, tidak jelas batas antar klas lahan. Sedangkan pada citra ALOS sudah terlihat batas antar klas namun kurang spesifik, namun pada citra SPOT 6 selain sudah terlihat jelas perbedaan antar klas penggunaan lahan, terlihat jelas perbedaan tinggi dari bangunan atau vegetasi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Liang *et al.* (2007) bahwa pemanfaatan citra satelit dengan resolusi spasial yang tinggi sangat diperlukan untuk daerah perkotaan yang mempunyai tingkat keragaman penutupan lahan yang heterogen.



Gambar 6. Contoh resolusi pada Citra Satelit : Landsat, Alos, dan Spot 6 wilayah Lapangan Senayan dan sekitarnya

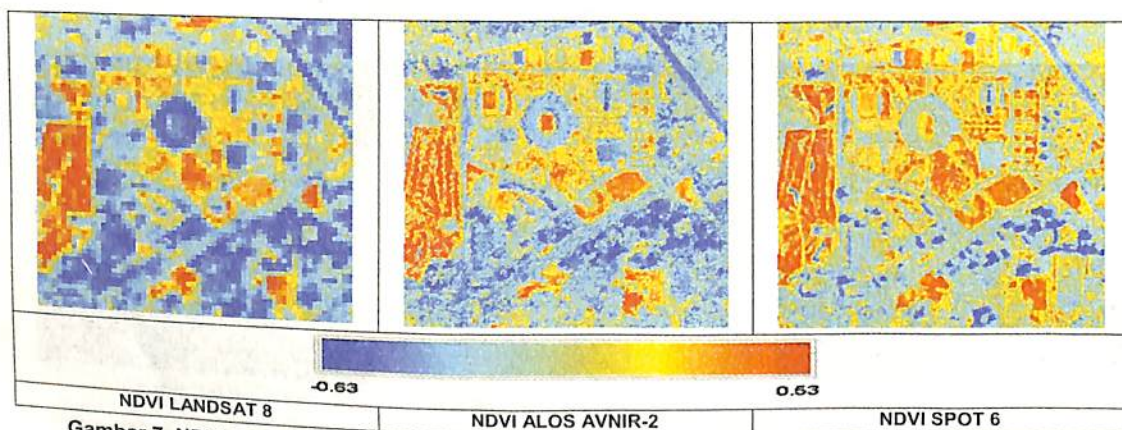
Perbandingan beberapa metode ditunjukkan dalam Tabel 3. Perbedaan mendasar dari metode ini adalah dari sisi waktu pengerjaan, tingkat kesulitan, serta akurasi yang diperoleh. Dari perbandingan tersebut disimpulkan bahwa penggunaan indeks vegetasi lebih ideal

digunakan, karena penentuan RTH lebih fokus untuk melihat perbedaan vegetasi dan non vegetasi.

Tabel 3. Perbandingan metode

No.	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1.	Klasifikasi terbimbing berbasis piksel	<ul style="list-style-type: none"> • pengolahan lebih cepat • 	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya mempertimbangkan nilai spektral • Perlu pengeditan pada kelas-kelas yang sulit dibedakan akibat nilai pixel yang mirip
2.	Klasifikasi terbimbing berbasis objek	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhitungkan aspek seperti <i>scale, color, tekstur</i> • pengolahan lebih cepat 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulit dilakukan untuk data yang sangat besar
3.	Indeks vegetasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan cepat dan ideal untuk pemisahan kelas vegetasi dan non vegetasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Diperlukan multitemporal data untuk membedakan jenis vegetasi
4.	Digitasi pada Layar	<ul style="list-style-type: none"> • Akurasi dapat lebih tinggi terutama pada citra resolusi spasial lebih tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan waktu yang lebih lama • bersifat subyektif, perlu interpreter yang mahir • tidak sesuai untuk citra resolusi rendah

Dengan ditetapkannya metode yang akan digunakan adalah indeks vegetasi, maka dilakukan perbandingan kembali hasil pengolahan indeks vegetasi pada beberapa citra dari resolusi rendah, menengah, dan yang memiliki resolusi tinggi (Gambar 7). Pada Gambar 7 terlihat perbedaan nyata hasil pengolahan indeks vegetasi untuk data Landsat, ALOS, dan SPOT 6. Terlihat semakin tinggi resolusi maka variasi nilai indeks akan semakin beragam.



Gambar 7. NDVI pada citra Landsat, ALOS, dan SPOT 6 wilayah Lapangan Senayan dan sekitarnya

Bila dibandingkan nilai kisaran NDVI yang dimiliki masing-masing citra, NDVI landsat 8 berkisar antara -0.056 hingga 0.484, dan ALOS AVNIR-2 memiliki kisaran NDVI antara -0.629 hingga 0.051, sedangkan SPOT 6 memiliki NDVI berkisar antara -0.575 hingga 0.527. Indeks vegetasi untuk tutupan vegetasi berkisar antara 0.307 hingga 0.485 pada Landsat 8, dan -0.137 hingga -0.16, sedangkan vegetasi pada citra SPOT berkisar antara 0.307 hingga

0.490. Hasil perbandingan ini juga memperlihatkan bahwa nilai ALOS memiliki kisaran yang sangat kecil daripada Landsat dan SPOT.

4. KESIMPULAN

Pemanfaatan citra satelit dengan resolusi spasial yang tinggi sangat diperlukan untuk identifikasi RTH di daerah perkotaan yang mempunyai tingkat keragaman penutupan lahan yang heterogen dan luasan yang sempit. Penentuan luas lokasi ruang terbuka hijau lebih mudah dilakukan dengan menggunakan metode indeks vegetasi daripada metode lainnya. Hal ini dikarenakan penggunaan citra resolusi tinggi dan Indeks vegetasi dapat secara langsung membedakan tanaman dengan bukan tanaman, sehingga tidak terjadi pencampuran dengan tutupan lahan lainnya. Kelas tutupan vegetasi dengan metode indeks vegetasi tidak dapat disamakan untuk setiap jenis data. Karena setiap data (Landsat, ALOS, dan SPOT) memiliki kisaran indeks vegetasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aparicio, N., D. Villegas, J.L.Araus, J. Casadesus. dan C. Royo. 2002. *Relationship Between Growth Traits And Spectral Vegetation Indices in Durum Wheat*. Crop Science, 42, 1547 – 1555.
- As-syakur, A. R., dan I.W.S. Adnyana. 2009. Analisis indeks vegetasi menggunakan citra ALOS/AVNIR-2 dan sistem informasi geografi (SIG) untuk evaluasi tata ruang kota Denpasar. Jurnal Bumi Lestari, Vol 9 No.1.
- Bianpoen, D. Anggraini, D. Ratnaningrum, dan K. Pasya. 1990. Fungsi Hutan Kota. Pusat Penelitian Teknologi dan Pemukiman, Universitas Tarumanagara, Jakarta [In press].
- Federal Highway Administration. *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads and Campgrounds*. [akses Januari 2014] http://www.fhwa.dot.gov/environment/recreational_trails/publications/fs_publications/07232816/page06.cfm
- <http://www47.homepage.villanova.edu/guillaume.turcotte/studentprojects/arboretum/NDVI.htm> [akses Januari 2014]
- Liang, S., T. Zheng, D. Wang, K. Wang, R. Liu, dan S. Tsay, S. 2007. *Mapping high resolution incident photosynthetically active radiation over land from polar – orbiting and Geo stationary satellite data*. Photogrammetric engineering & remote sensing, 1085 – 1089.
- M. Yusof M.J. 2012. *Identifying Green Spaces in Kuala Lumpur Using Higher Resolution Satellite Imagery*. Alam Cipta Vol 5 (2)
- Myneni, R.B., & Williams, D. L. 1994. *On The Relationship between FAPAR and NDVI*. Remote Sensing of Environment, 49, 200–211.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan

- Simpson, J.R., dan E.G. McPherson. 1999. *Carbon Dioxide Reduction Through Urban Forestry-Guidelines for Professional and Volunteer Tree Planters*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-171. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang
- Utami, S.A., Suharyadi, dan Iswari N H. 2012. Penentuan Lokasi RTH Daerah Permukiman Di Sebagian Kota Bekasi Menggunakan Aplikasi Penginderaan jauh dan SIG. *Jurnal bumi Indonesia*, Vol. 1 No.2.
- Yunhao, C., S. Peijun, L. Xiaoning, dan C. Jing. 2006. *A combined approach for estimating vegetation cover in urban/suburban environments from remotely sensed data*. *Computers & geosciences*, 32, 1299 – 1309.
- Zainuddin, S. 1998. *Pengalaman dan Praktek Pengembangan/Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau sebagai Wahana Keanekaragaman Puspa dan Satwa di Wilayah Perkotaan*. Makalah Seminar Hari Cinta Puspa dan Satwa Nasional, Jakarta.
- Zavaleta, E.S., B.D. Thomas., N.R. Chiariello, G.P. Asner, dan M.R. Shaw. 2003. *Plants Reverse Warming Effect on Ecosystem Water Balance*. *PNAS*, 100, 17. 1892 – 1893.
- Zoer'aini, D. I. 1994. Peranan Bentuk dan Struktur Kota terhadap Kualitas Lingkungan Kota. Disertasi, Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Zoer'aini, D. I. 2005. *Tantangan Lingkungan & Lansekap Hutan Kota*. Cetakan Pertama. PT. Bumi Aksara, Jakarta.

BIOGRAFI PENULIS

Nur Febrianti, S.Si.



Email : nur.febrianti@lapan.go.id; nfebrianti@gmail.com

Pendidikan:

- Sarjana Sains (S.Si.) pada program studi Agrometeorologi, Jurusan Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor (IPB). 2004

Nur Febrianti telah bekerja sebagai peneliti di Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN sejak tahun 2008. Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan aplikasi data penginderaan jauh untuk mitigasi bencana alam yang merupakan integrasi dari berbagai disiplin ilmu, seperti cuaca dan iklim serta interaksinya dengan sumberdaya lahan dan potensinya terhadap kebencanaan (banjir, kekeringan, dan kebakaran hutan). Organisasi profesi yang diikuti adalah Masyarakat Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN) dan Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia (PERHIMPI).

Kusumaning Ayu, ST



Email : kusumaning.ayu@lapan.go.id; aya_may2001@yahoo.com

Pendidikan/Education:

- Sarjana Teknik (ST), pada program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia (UI) 2009

Penelitian yang diminati/Research Interest:

Aplikasi data penginderaan jauh untuk kebakaran hutan dan teknik telekomunikasi

Kusumaning Ayu telah bekerja di Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN sejak tahun 2006. Kegiatan penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan pengembangan model aplikasi data penginderaan jauh untuk kebakaran hutan. Organisasi profesi yang diikuti adalah Masyarakat Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN).

Parwati Sofan, S.Si, M.Sc.



Email : parwati@lapan.go.id

Pendidikan:

- Master of Science (M.Sc) pada program studi Remote Sensing and GIS Applications, Program Master pada Space Technology and Applications di International School, Beijing University of Aeronautics and Astronautics (BUAA), PRC. 2008

- Sarjana Sains (S.Si.) pada program studi Agrometeorologi, Jurusan Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor (IPB). 1999

Parwati telah bekerja sebagai peneliti di Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN sejak tahun 2002. Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan aplikasi data penginderaan jauh untuk mitigasi bencana alam yang merupakan integrasi dari berbagai disiplin ilmu, seperti cuaca dan iklim serta interaksinya dengan sumberdaya lahan dan potensinya terhadap kebencanaan (banjir, kekeringan, kebakaran hutan, letusan gunung api). Organisasi profesi yang diikuti adalah Masyarakat Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN) dan Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia (PERHIMPI).