

IDENTIFIKASI KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU KECAMATAN KRAMAT JATI KODYA JAKARTA TIMUR MENGUNAKAN CITRA PLEIADES

Mukhoriyah^{1*}
Nurwita Mustika Sari¹
Maya Sharika²
Lidya Nur Hanifati²

Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh - LAPAN¹
Fakultas Teknik-Universitas Diponegoro²

*Penulis Korespondensi e-mail : rya05_lapan@yahoo.co.id

ABSTRACT

The development of big cities in Indonesia especially Jakarta City which is developing very rapidly is marked by the rapid development of physical development, thus affecting the increasing population and land use resulting in a decrease in the amount of vegetation cover. The main problem of the existence of Open Green Space (RTH) in Jakarta is the increasingly reduced / limited land and inconsistencies in implementing spatial planning. The reduced green space is caused by changes in land use that is relatively significant so that green space in Jakarta has not met the target of 30% of the total area, especially in the District of Kramatjati. The purpose of this study is to calculate the need for green space within a district. The method used is the initial data processing (radiometric correction, pancarrage, mosaic, cropping) and calculation of vegetation density values based on Normalized Defference Vegetation Index (NDVI). Based on the results of NDVI calculations using Pleiades Image Data in 2015, that in Kramat Jati Subdistrict there were 225.17 ha as vegetation areas, while 918.93 ha were non-vegetation areas. The results of the calculation are then divided into density levels, ie, a rare density of 48,595 ha, medium density of 34,446 ha, and high density of 160,609 ha. The conclusion obtained is that green open space in Kramat Jati Sub-district is planned to cover 12.38% of the entire Kramat Jati area. However, based on NDVI results, green open space in Kramatjati has reached 19.68% of the entire district area. And terms of quantity, then the amount of green space has been fulfilled.

Key Word : open green space (RTH), Normalized Defference Vegetation Index (NDVI), Pleiades Image

ABSTRAK

Perkembangan kota-kota besar di Indonesia khususnya Kota Jakarta yang berkembang dengan sangat pesat ditandai perkembangan pembangunan fisik yang cepat, Sehingga mempengaruhi semakin meningkatnya jumlah penduduk dan pemanfaatan lahan yang mengakibatkan berkurangnya jumlah tutupan vegetasi. Permasalahan utama keberadaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Jakarta adalah semakin berkurangnya/keterbatasan lahan dan ketidak konsisten dalam menerapkan tata ruang. Berkurangnya RTH disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan yang relatif signifikan sehingga RTH Jakarta belum memenuhi target 30% dari total luas wilayahnya terutama di Kecamatan Kramatjati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung kebutuhan RTH dalam satu lingkup kecamatan. Metode yang digunakan adalah pengolahan data awal (koreksi radiometrik, pansharpen, mozaik, cropping) dan perhitungan nilai kerapatan vegetasi berdasarkan Normalized Defference Vegetation Indeks (NDVI). Berdasarkan hasil perhitungan NDVI dengan menggunakan data Citra Pleiades Tahun 2015, bahwa di Kecamatan Kramat Jati terdapat 225,17 ha merupakan daerah vegetasi, sedangkan 918,93 ha adalah daerah non vegetasi. Hasil perhitungan tersebut kemudian di bagi dalam tingkat kerapatan yaitu kerapatan jarang sebesar 48.595 ha, kerapatan menengah sebesar 34.446 ha, dan kerapatan tinggi sebesar 160.609 ha. Kesimpulan yang diperoleh adalah RTH di Kecamatan Kramat Jati direncanakan seluas 12,38 % dari seluruh wilayah Kramat Jati. Namun, berdasarkan hasil NDVI, RTH di Kramatjati sudah mencapai 19,68% dari seluruh luas kecamatan dan dari segi kuantitas, maka jumlah RTH telah terpenuhi.

Kata Kunci: Ruang Terbuka Hijau (RTH), Normalized Defference Vegetation Indeks (NDVI), Citra Pleiades

1. PENDAHULUAN

Kota-kota besar di Ibu Kota Negara Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat salah satu kota yang mengalami perkembangan yaitu Kota Jakarta, hal ini ditandai dengan pembangunan fisik yang berkembang sangat cepat. Peningkatan dari jumlah penduduk di kota besar memberikan masalah bagi kota terhadap pemenuhan kebutuhan tempat tinggal, aktivitas, dan penurunan kualitas lingkungan. Hal ini mengakibatkan berkurangnya jumlah tutupan vegetasi. Berdasarkan UU Nomor 26 tahun 2007 berkaitan dengan penataan ruang, menjelaskan bahwa ruang terbuka hijau merupakan area memanjang atau jalur dan atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka sebagai tempat tumbuh tanaman baik secara alamiah maupun sengaja ditanam. Standard minimum dari ketentuan RTH yang berlaku yaitu 30% dengan proporsi 20% berupa RTH publik dan 10% berupa RTH privat (Kemen PU., 2009).

Kurangnya penyediaan RTH di Provinsi DKI Jakarta tidak sesuai dengan standard yang berlaku yang telah diatur oleh undang-undang atau peraturan yang terkait. Semakin terancamnya keberadaan dari Ruang Terbuka Hijau (RTH) akibat dari ketidakmampuan Rencana Tata Ruang dalam mencegah alih fungsi lahan yang ada di perkotaan.

Rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau selain dimuat dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota, Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kota, atau Rencana Tata Ruang (RTR) Kawasan Strategis Kota, juga dimuat dalam RTR Kawasan Perkotaan yang merupakan rencana rinci tata ruang wilayah Kabupaten. Suatu rencana yang tersusun secara terperinci terkait tata ruang wilayah kabupaten/kota yang dilengkapi dengan peraturan zonasi kabupaten/kota disebut dengan Rencana Detail Tata Ruang Kabupaten/Kota atau RDTR. Peraturan lebih rinci pada RDTR dan Peraturan Zonasi (Zoning Regulation).

Permasalahan utama di Kota Jakarta yaitu berhubungan dengan semakin berkurangnya keberadaan RTH di Kota ini akibat dari minimnya lahan dan ketidakjelasan dalam penerapan peraturan terkait tata ruang. Masalah ini diakibatkan dengan terjadinya perubahan yang signifikan dari penggunaan lahan sehingga proporsi dari total RTH di Jakarta belum memnuhi standard minimal yaitu 30% dari total luas wilayah Kota Jakarta. Mengingat pentingnya peranan RTH dalam RDTR DKI Jakarta maka untuk evaluasi dan arahan RDTR diperlukan informasi pendukung yang akurat dalam melihat perubahan RTH di DKI Jakarta.

Pemanfaatan teknologi satelit penginderaan jauh dengan resolusi sangat tinggi seperti Citra Pleiades memiliki resolusi spasial 0,5 m sangat bermanfaat dalam mengidentifikasi kebutuhan RTH yang digunakan untuk mendukung penyusunan RTRW, dan RDTR kabupaten maupun kota. Banyak penelitian yang memanfaatkan data Pleiades diantaranya Kajian Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan di Kota Sukabumi (Shani dan Kurniawan, 2015); Klasifikasi Berbasis Objek pada Citra Pleiades untuk Pemetaan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan Purwokerto 2013 (Hapsari dan Murti, 2015); Analisis Ruang Terbuka Hijau di DKI Jakarta Menggunakan data SPOT 6 (Febrianti dkk., 2015). Dalam Undang-undang No.21 tahun 2013 tentang keantariksaan dijelaskan bahwa peran LAPAN sebagai penyedia data penginderaan jauh yang melayani seluruh Kementerian/Lembaga, TNI, Polri dan Pemda dan data tersebut dimanfaatkan dalam mendukung perencanaan dan pembangunan yang berkelanjutan.

2. METODOLOGI

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Kramat Jati Kodya Jakarta Timur dengan luas wilayah 13,34 km². Data yang digunakan adalah citra Pleiades Tahun 2015, Peta Batas Administrasi (BIG). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengolahan data

- Koreksi radiometrik yaitu salah satu metode yang bertujuan dalam memberikan pertimbangan faktor gangguan atmosfer yang menjadi sumber kesalahan utama untuk memperbaiki nilai piksel agar sesuai dengan yang sebenarnya. Suatu efek yang memberikan nilai pantulan obyek di permukaan bumi, dimana yang terekam oleh sensor sehingga menjadi nilai yang tidak sebenarnya disebut juga dengan Efek atmosfer.
- Pansharpen, merupakan proses dengan memadukan antara citra resolusi tinggi (pankromatik) dengan citra resolusi rendah (multispektral) untuk meningkatkan kualitas resolusi spasial citra yang menghasilkan citra warna multi saluran untuk berbagai kepentingan.
- Mozaik dilakukan dengan 2 pendekatan yaitu mozaik terkontrol dan mozaik tidak terkontrol (Sutanto, 1986).
- Proses cropping yaitu proses pemotongan citra pada koordinat tertentu pada area citra.

- NDVI merupakan indikator dalam vegetasi yang sangat populer digunakan dan dapat menggambarkan kondisi tingkat kehijauan, kesehatan dan kerapatan vegetasi (Trisakti dkk., 2014). NDVI pada dasarnya termasuk dalam indeks vegetasi dalam mengukur besaran dari tingkat penyerapan radiasi matahari oleh tanaman terutama pada bagian daun (Rushayati dkk., 2011). Menurut Lillesand dan Kiefer (1997), indeks vegetasi adalah gabungan secara matematis antara band merah dan band NIR yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi. Dasar dari perhitungan NDVI yaitu bermula dari prinsip bahwa dengan sangat efektif dalam penyerapan radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR atau Photosynthetically Aktif Radiation) maka tanaman hijau dapat tumbuh lebih baik, sementara itu tanaman hijau memiliki sisi lain yaitu dapat memantulkan radiasi dari daerah yang dekat dengan inframerah (Ryan, 1997).

$$NDVI = \frac{(N - R)}{(N + R)}$$

- Menurut pendapat dari Prahasta (2008) dalam Wass (2010) nilai NDVI memiliki kisaran antara -1 (minus) hingga 1 (positif). Rentang 0.1-0.7 merupakan nilai perwakilan dari vegetasi sedangkan jika nilai NDVI di atas nilai tersebut dapat memperlihatkan bahwa tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik. Vegetasi yang lebih banyak dapat memantulkan radiasi pada gelombang panjang inframerah lebih dekat dibandingkan pada cahaya yang tampak yaitu apabila nilai NDVI bernilai positif (+). Selanjutnya jika nilai NDVI nol (NDVI=0) terjadi apabila pemantulan energi yang direkam oleh gelombang inframerah dekat sama dengan panjang gelombang cahaya tampak. Sedangkan nilai NDVI negatif (-) terjadi apabila permukaan awan, air, lebih banyak memantulkan energi pada panjang gelombang cahaya tampak dibandingkan pada inframerah dekat (Affan, 2002).
- Menurut Purwadhi dan Tjaturahono (2008) dapat mengklasifikasikan beberapa hasil dari interpretasi yaitu dengan menggunakan klasifikasi tak terbimbing (Unsupervised). Klafifikasi tersebut dapat menganalisis maupun mengkaji besaran dari pixel yang tidak dikenali serta mengelompokkan nilai digital citra menjadi beberapa kelas. Kelas spektral merupakan hasil dari pembagian kelas klasifikasi tak terbimbing
2. Analisis
- Ekstraksi zona RTH, merupakan penyederhanaan informasi terkait ruang terbuka hijau di Kecamatan Kramat Jati yang terbagi dalam beberapa zona meliputi zona hijau

- rekreasi, zona jalur hijau, zona pemakaman, zona taman kota atau lingkungan, zona hutan kota, dan zona lindung.
- Identifikasi tingkat kerapatan vegetasi, dengan mengukur tingkatan intensitas kehijauan. Intensitas kehijauan pada citra berkorelasi dengan tingkat kerapatan vegetasi. Kerapatan vegetasi umumnya diwujudkan dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat suatu kerapatan vegetasi. Dalam menghitung tingkat kerapatan vegetasi menggunakan perhitungan NDVI (Fadhly, 2010).
 - RTH Kecamatan Kramat Jati berdasarkan RDTR dengan mengklasifikasi luas penutup lahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi RTH Berdasarkan Luas Penutup Lahan

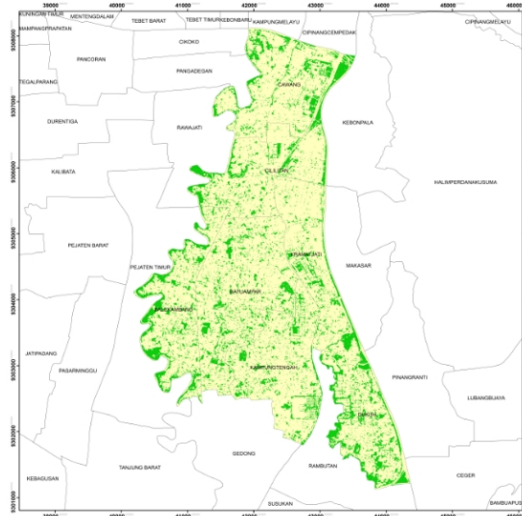
Sebaran vegetasi (Gambar 1) di Kecamatan Kramat Jati yang memiliki wilayah dengan luas 1144,11 Ha terbagi dalam dua kelas yaitu kelas vegetasi dengan luas 225,17 ha dan daerah non vegetasi seluas 918,93 ha. Selain itu wilayah Kecamatan Kramat Jati memiliki presentase dan luasan tutupan vegetasi sebesar 13.63% dari keseluruhan luas yang ada.

Tabel 1. Persebaran Lahan Tutupan Vegetasi di Kecamatan Vegetasi

Kelurahan	Luas Vegetasi (Ha)	Luas Non Vegetasi (Ha)	Luas Total (Ha)
Cawang	40,97	159,60	200,58
Kramat Jati	19,74	125,05	144,80
Bale Kembang	43,30	125,11	168,42
Batu Ampar	39,69	220,61	260,31
Kampung Tengah	31,19	169,24	200,43
Dukuh	50,25	119,29	169,54
Total	225,17	918,93	1.144,11

Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis

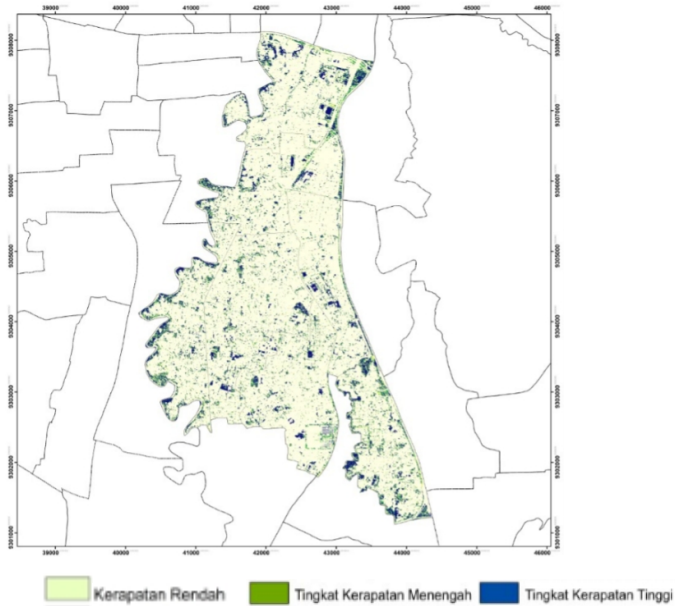
Tabel 1 memperlihatkan hasil perhitungan persebaran vegetasi yang paling besar berada di Kelurahan Dukuh yaitu sebesar 50.25 ha, hal ini disebabkan masih banyak RTH yang dilestarikan dan dipertahankan keberadaannya serta jumlah lahan terbangun yang relatif sedikit dibandingkan dengan kelurahan lainnya. Sedangkan persebaran vegetasi terkecil yang pada umumnya didominasi oleh kawasan terbangun seperti permukiman dan jasa berada di kelurahan Kramat Jati seluas 19,74 ha.



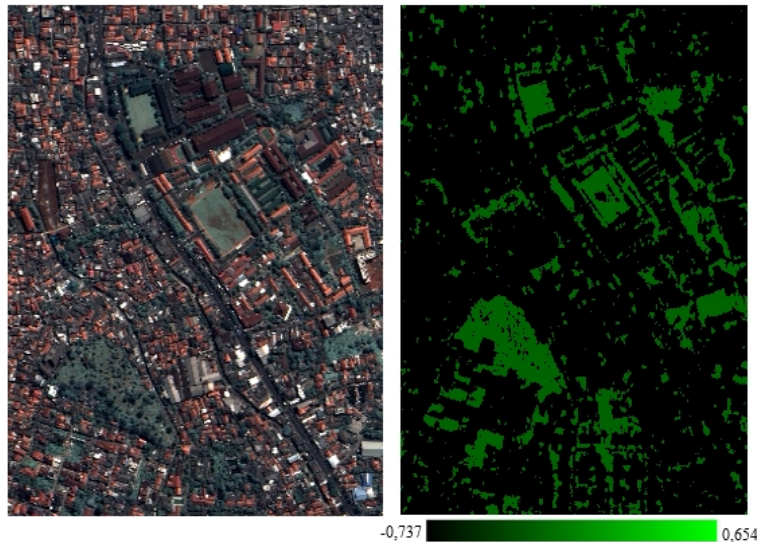
Gambar 1. Persebaran Tutupan Vegetasi Berdasarkan Perhitungan NDVI
Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis

B. Identifikasi Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Menggunakan NDVI

Berdasarkan hasil identifikasi tingkat kerapatan vegetasi, maka nilai piksel hasil transformasi NDVI antara -1 hingga 1 yang mengidentifikasi kelas vegetasi berada pada kisaran 0-1. Sedangkan kelas non vegetasi terdapat pada kisaran -1 hingga -0. Pada **Gambar 2** Tingkat kerapatan vegetasi dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu jarang (sedang), menengah dan tinggi. Nilai piksel yang mendekati 1 atau sama dengan 1 menunjukkan bahwa vegetasi tersebut memiliki tingkat kerapatan tinggi. Berdasarkan nilai NDVI yang dihasilkan pada Kecamatan Kramat Jati mencerminkan kondisi vegetasi berkisar antara -0,7 hingga 0,65 dengan nilai NDVI yang tinggi mempunyai tingkat kehijauan yang tinggi (**Gambar 3**).



Gambar 2. Tingkat Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Kramat Jati
Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis



Gambar 3. Hasil NDVI Kecamatan Kramat Jati Menggunakan Citra Pleiades 2015
Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis

Pada Tabel 2 Kecamatan Kramat Jati memiliki tingkat kerapatan vegetasi tergolong tinggi yaitu seluas 160,60 ha, tingkat kerapatan menengah dengan luas 34,44 ha, dan tingkat kerapatan jarang (rendah) seluas 48,59 ha. Daerah dengan tingkat kerapatan vegetasi tinggi di Kecamatan Kramatjati memiliki jenis vegetasi berupa pohon-pohon dengan ketinggian 20-30 meter, dan daerah dengan tingkat kerapatan menengah memiliki

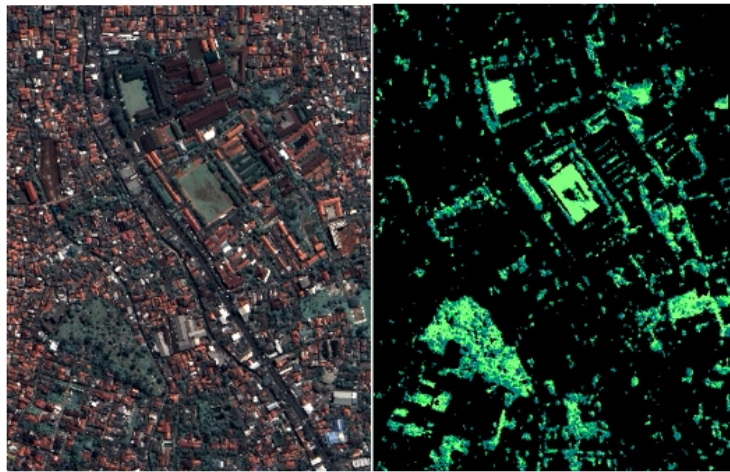
jenis vegetasi berupa semak, perdu, pohon dengan ketinggian 4-20 meter, sedangkan daerah dengan tingkat kerapatan vegetasi jarang (rendah) memiliki jenis vegetasi berupa tumbuhan penutup tanah (ground cover) yang tingginya <1 meter.

Tabel 2. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Kecamatan	Tingkat Kerapatan	Luas (Ha)
	Jarang (rendah)	48.595
Kramat Jati	Menengah	34.446
	Rapat (tinggi)	160.609

Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis

Dari hasil identifikasi menggunakan klasifikasi unsupervised (**Gambar 4**) dengan analisis indeks vegetasi, diketahui bahwa semakin rendah suhu permukaan sekitar lahan maka akan semakin tinggi tingkat kerapatan vegetasi pada lahan tersebut baik juga sebaliknya. Kemudian pada daerah perkotaan sering ditemui suhu permukaan yang tergolong tinggi, hal ini dikarenakan kerapatan vegetasi rendah yang berada di beberapa penggunaan lahan akibat banyaknya perubahan lahan yang dimanfaatkan menjadi lahan terbangun lahan terbangun.



Gambar 4. Klasifikasi Zona Hijau Kecamatan Kramat Jati
Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis

C. RTH Kecamatan Kramat Jati Berdasarkan Rencana Detai Tata Ruang (RDTR)

Berdasarkan hasil identifikasi RTH dengan menggunakan NDVI, diperoleh proporsi RTH di Kecamatan Kramat Jati pada tahun 2015 dengan keseluruhan luas kecamatan yaitu mencapai 19,68%. Sedangkan menurut RDTR DKI Jakarta proporsi RTH yang akan direncanakan di Kramat Jati yakni seluas 12,38% dari seluruh luas kecamatan. Hal ini menyatakan bahwa kebutuhan RTH jika hanya didasarkan pada jumlahnya, dapat dikatakan telah terpenuhi. Persentasi RTH yang ada pada RDTR cenderung mengabaikan

keberadaan RTH private tetapi hanya bersifat publik seperti zona hijau rekreasi, jalur hijau, pemakaman, taman kota/lingkungan, lindung dan hutan kota.

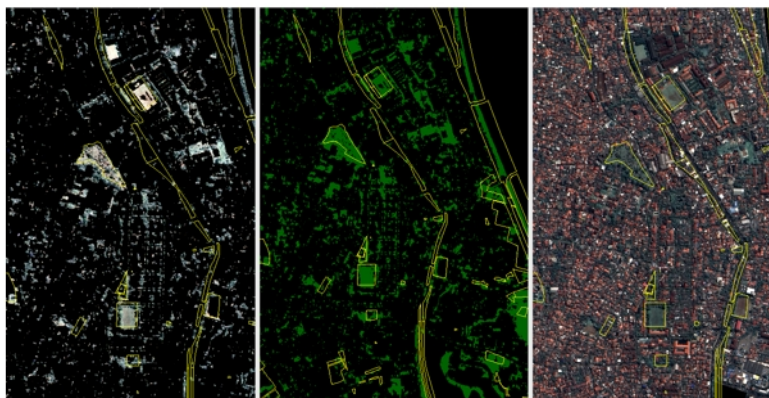
RDTR DKI Jakarta tertuang dalam Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta Nomor 1 Tahun 2014, dimana RTH diklasifikasikan menjadi 6 (enam) zonasi, diantaranya tempat rekreasi, jalur hijau, pemakaman, taman kota/lingkungan, lindung, dan hutan kota. Pada **Tabel 3** merupakan rencana proporsi RTH yang akan diterapkan di Kecamatan Kramat Jati, Jakarta Timur.

Tabel 3. Rencana RTH Kecamatan Kramat Jati Berdasarkan RDTR DKI Jakarta

Zonasi	Luas (ha)
Tempat Rekreasi	4,637
Jalur Hijau	144,41
Pemukaman	6,038
Taman Kota/Lingkungan	10,027
Lindung	-
Hutan Kota	-
Luas total Zona RTH Kecamatan	165,112

Sumber: RDTR DKI Jakarta, tahun 2014

Pada **Gambar 5** diketahui hasil klasifikasi RTH di Kecamatan Kramat Jati dibagi dalam 4 kelas yaitu tempat rekreasi seluas 4,637 ha, jalur hijau seluas 144,41 ha, pemakaman seluas 6,038 ha, dan taman kota/lingkungan seluas 10,027 ha. Berdasarkan pembagian tersebut, maka RTH yang akan direncanakan hanya sebesar 12,38%. Sementara itu menurut rencana RTH di Jakarta Timur, luas RTH di Kecamatan Kramat Jati seluas 165,112 ha dimana dalam penyediaannya masih kurang seluas 78,547 Ha, yang mana saat ini masih berupa lahan terbangun.



Gambar 5. Hasil Klasifikasi di Kecamatan Kramat Jati Menggunakan Citra Pleiades Tahun 2015

Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan RDTR DKI Jakarta, RTH di Kecamatan Kramat Jati yang berada di wilayah Jakarta Timur akan direncanakan RTH dengan proporsi seluas 12,38 % dari seluruh wilayah Kramat Jati. Kemudian berdasarkan hasil dari NDVI bahwa dari seluruh luasan dri kecamatan RTH yang sudah ada sudah mencapai 19,68%. Apabila dilihat dari aspek kuantitas dianggap bahwa jumlah dari RTH sudah terpenuhi. Namun, persentase RTH pada RDTR cenderung mengabaikan keberadaan RTH private dan beberapa rencana RTH tidak ditempatkan pada lokasi yang benar, sehingga cukup sulit untuk mengidentifikasi kondisi yang direncanakan. Sehingga, identifikasi RTH dengan menggunakan NDVI lebih akurat dan mampu mengidentifikasi RTH yang bersifat private tanpa harus dilakukan survei lapangan. Tingkat kerapatan vegetasi di Kecamatan Kramat Jati terbagi dalam 3 kelas yaitu kerapatan tinggi yaitu seluas 160,60 ha, kerapatan menengah dengan luas 34,44 ha, dan kerapatan jarang (rendah) seluas 48,59 ha.

4.2. Saran

1. Perlunya penyediaan lahan untuk memenuhi kebutuhan RTH di semua kelurahan yang ada di Kecamatan Kramat Jati
2. Perlunya sosialisasi dan pembinaan terhadap seluruh masyarakat akan pentingnya manfaat RTH
3. Partisipasi dan peran dari masyarakat, pemerintah, dan swasta dalam perencanaan tata ruang untuk RTH dan meminimalisir pemberian ijin mendirikan bangunan

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih penulis sampaikan kepada Kepala Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Affan, M J., (2002). Penilaian Tingkat Bahaya Kebakaran Hutan Berdasarkan Indeks Vegetasi dan KBDI. Skripsi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB. Bogor.*
- Fadly, A. (2005). Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Daerah Tangkapan Air Rawa Pening. *Skripsi: Universitas Negeri Semarang.*

- Hapsari, E., & Murti, S. H. (2015). Klasifikasi Berbasis Objek pada Citra Pleiades untuk Pemetaan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan Purwokerto. In *Proceeding of PIT MAPIN, Bogor*. 244-254
- Febrianti, N., Pasaribu, J. M., & Sulma, S. (2015). Analisis Ruang Terbuka Hijau di DKI Jakarta Menggunakan Data SPOT 6. In *Proceeding of PIT MAPIN, Bogor*. 644-649
- Kementerian Pekerjaan Umum, (2009), Keputusan Menteri Pekerjaan Umum 631/KPTS/M/2009/ Tentang Penetapan Status Jalan Nasional , Jakarta.
- Lillesand dan Kiefer. (1997). Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Dulbahri (Penerjemah). Gadjah Mada University Press, *Yogyakarta*.
- Purwadhi, S. H., & Sanjoto, T. B. (2008). Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. *Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan UNNES*
- Ryan, L. (1997). Creating a normalized difference vegetation index (NDVI) image using multispec. *University of New Hampshire*.
- Rushayati, S. B., Alikodra, H. S., Dahlan, E. N., & Purnomo, H. (2011). Pengembangan ruang terbuka hijau berdasarkan distribusi suhu permukaan di Kabupaten Bandung. *Forum Geografi*, 25(1). *Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor*.
- Sutanto. (1986). Penginderaan Jauh Jilid I. *Yogyakarta: Gadjah Mada University Press*.
- Shani, F. M., & Kurniawan, A. (2015). Kajian Ketersediaan Dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan di Kota Sukabumi. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(4). 1-8.
- Trisakti, B., Suwarnana, N., & Cahyono, J. S. (2014). Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh untuk Memantau Parameter Status Ekosistem Perairan Danau (Studi Kasus: Danau Rawa Pening). In *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*.
- Undang-Undang No. 21 Tahun (2013) Tentang Keantariksaan
- Undang-undang Republik Indonesia No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- Waas, H. J., & Nababan, B. (2010). Pemetaan dan analisis index vegetasi mangrove di pulau Saparua, Maluku Tengah. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2(1), 50-58.