

PEMANFAATAN DATA PENGINDERAAN JAUH DAN TEKNOLOGI SIG UNTUK MENGIDENTIFIKASI *BUILT UP AREA* DAN KAITANNYA DENGAN RTRW DI KABUPATEN KENDAL

(Utilization Of Remote Sensing Data And GIS Technology To Identify Built Up Area And Its Relationship With Spatial Plans In Kendal Regency)

Mailendra

Mahasiswa Program Magister Pembangunan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro
Semarang

E-mail: mailendra30@gmail.com

ABSTRAK

Integrasi data penginderaan jauh dengan sistem informasi geografis telah banyak dikembangkan, dan salah satunya dalam melihat perkembangan lahan terbangun. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat perkembangan lahan terbangun dan kesesuaiannya dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Kendal. Kemudian metode yang digunakan yaitu metode *supervised classification* dengan memanfaatkan data citra landsat 5 TM dan landsat 8 OLI yang selanjutnya dihitung luas dari masing lahan terbangun berdasarkan data temporal tahun 1990, tahun 2015 dan tahun 2017. Setelah diketahui luas lahan terbangun selanjutnya di *overlay* dengan peta rencana pola ruang Kabupaten Kendal untuk melihat sesuai atau tidaknya penempatan lahan terbangun tersebut. Adapun hasil penelitiannya yaitu setiap tahunnya lahan terbangun terus meningkat di Kabupaten Kendal, terjadi peningkatan yang cukup signifikan dalam dua tahun terakhir yaitu tahun 2015 hingga tahun 2017. Selanjutnya diperkirakan 88 % lahan terbangun tersebut telah sesuai dengan RTRW karena sudah berada pada kawasan budidaya.

Kata kunci: Penginderaan Jauh, SIG, Lahan Terbangun, Pola Ruang

ABSTRACT

The integration of remote sensing data with geographic information systems has been widely developed, and one of them is in seeing the expansion of built-up area. The purpose of this research is to see the expansion of built up area and its compatibility with Kendal Regency's Space Pattern Plan. Then the method used is the supervised classification method by utilizing landsat 5 TM and Landsat 8 OLI data, which then calculated the area of each built up based on the temporal data of 1990, 2015 and 2017. After it is known that the area of land is built then it is overlaid with Kendal Regency's space pattern plan map to see whether or not the land is built. As for the results of his research that is every year the built land continues to increase in Kendal Regency, there is a significant increase in the last two years, namely 2015 to 2017. Furthermore, it is estimated that 88% of the built land is in accordance with the Spatial Plan because it is already in the cultivation area.

Keywords: Remote Sensing, GIS, Built Up, Space Pattern

PENDAHULUAN

Memasuki era teknologi saat ini pemanfaatan satelit tidak hanya sebagai penghubung telekomunikasi, bahkan lebih jauh di bidang penginderaan jauh misalnya. Penginderaan jauh yang dihasilkan dari satelit yaitu berupa citra yang mampu menggambarkan permukaan bumi dengan resolusi tertentu mampu membantu para peneliti untuk melakukan analisis-analisis dengan bantuan teknologi SIG (Sistem Informasi Geografis) (Purwadi & Sanjoto, 2008). Selain itu, dewasa ini penginderaan jauh perkotaan telah menarik perhatian yang bahkan belum pernah terjadi sebelumnya karena pengetahuan tentang luas dan pola lahan yang dibangun dinilai penting dalam perencanaan pembangunan *lansekap* dan perkotaan, penilaian risiko dan manajemen bencana, dan manajemen sumber daya lingkungan (Estoque & Murayama, 2015). Di sisi lain,

pemanfaatan data penginderaan jauh dan integrasinya dengan Sistem informasi Geografis (SIG) memiliki peranan yang cukup signifikan di bidang perencanaan, di mana beberapa pemanfaatannya diantaranya yaitu mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan (Wijaya, 2015), pemetaan lahan terbangun (Xu, Huang, & Zhang, 2013), pemetaan kemampuan lahan (Sagita, Gunawan, & Zuharnen, 2017), dan bahkan evaluasi produk perencanaan serta mampu untuk melakukan prediksi transisi perubahan lahan (Mozumder, Tripathi, & Losiri, 2016) dan fungsi lainnya dalam bidang perencanaan kota dan wilayah.

Penggunaan lahan dari masa ke masa cenderung mengikuti peradaban dan kebutuhan manusia, hal ini dapat dilihat dari semakin tinggi kebutuhan manusia maka semakin tinggi pula kebutuhan manusia akan lahan (Maru, Nasruddin, Ikhsan, & Laka, 2015). Perubahan penggunaan lahan dalam suatu wilayah terutama menjadi lahan terbangun umumnya dipengaruhi oleh berbagai hal, pengaruh urbanisasi di perkotaan misalnya (Xu et al., 2013) (Wijaya, 2015) ataupun akibat meningkatnya jumlah penduduk dalam wilayah tersebut (Wijaya, 2015). Kawasan perkotaan atau yang umumnya didominasi lahan terbangun biasanya terdiri dari area penggunaan intensif dengan banyak lahan yang ditutupi oleh struktur, termasuk dalam kategori ini adalah kota, kota kecil, desa, pembangunan jalan di sepanjang jalan raya, transportasi, tenaga listrik, dan fasilitas komunikasi, dan area seperti yang ditempati oleh pabrik, pusat perbelanjaan, kompleks industri dan komersial, dan lembaga yang mungkin, dalam beberapa contoh, diisolasi dari daerah perkotaan (Anderson, Hardy, Roach, & Witmer, 1976). *Built up area* ataupun biasanya juga didefinisikan sebagai area terbangun atau juga dikenal lahan terbangun umumnya identik dengan kegiatan permukiman, perdagangan dan jasa, dan industri serta aktifitas lainnya dalam ruang yang membutuhkan lahan untuk pembangunan sebagai wadah kegiatan.

Ada banyak isu yang berkembang terkait dengan perubahan lahan, salah satu isu penting tersebut adalah dalam bidang perencanaan dan pembuat kebijakan yaitu masih lemahnya penegakan hukum, terutama di negara-negara berkembang (Wijaya, 2015). Berbagai penelitian terkait perubahan lahan telah dilakukan pada hampir setiap negara di dunia, termasuk di Indonesia. Prawatya (2013) menyebutkan bahwa tingginya angka urbanisasi di kota besar menyebabkan kota berkembang hingga kota-kota kecil disekitarnya, hal ini memberikan pengaruh terhadap perubahan fungsi lahan akibat meningkatnya kebutuhan hidup manusia seperti kebutuhan akan permukiman dan perdagangan dan jasa. Salah satu kota besar ataupun kota induk yang memberikan pengaruh terhadap kota kecil ataupun sub urban disekitarnya yaitu Kota Semarang, dimana Kota Semarang merupakan kota induk dari Kawasan metropolitan Kedungsepur (Kendal, Demak, Ungaran, Semarang, Purwodadi). Kawasan ini mengalami perkembangan lahan terbangun yang cukup pesat. Dimana penggunaan lahan daerah pinggiran merupakan wilayah yang banyak mengalami perubahan penggunaan lahan terutama perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi non pertanian karena adanya pengaruh perkembangan kota di dekatnya (Rahayu 2009 dalam Eko & Rahayu, 2012). Kabupaten Kendal yang berada di sebelah barat Kota Semarang berpotensi besar mengalami perkembangan lahan terbangun, hal ini juga dipengaruhi dengan adanya KIK (Kawasan Industri Kendal). Kawasan Industri Kendal merupakan sebuah proyek pengembangan lahan seluas 2.700 hektar dengan konsep pengembangan lahan multi-guna, untuk industri, komersial, dan kawasan hunian.

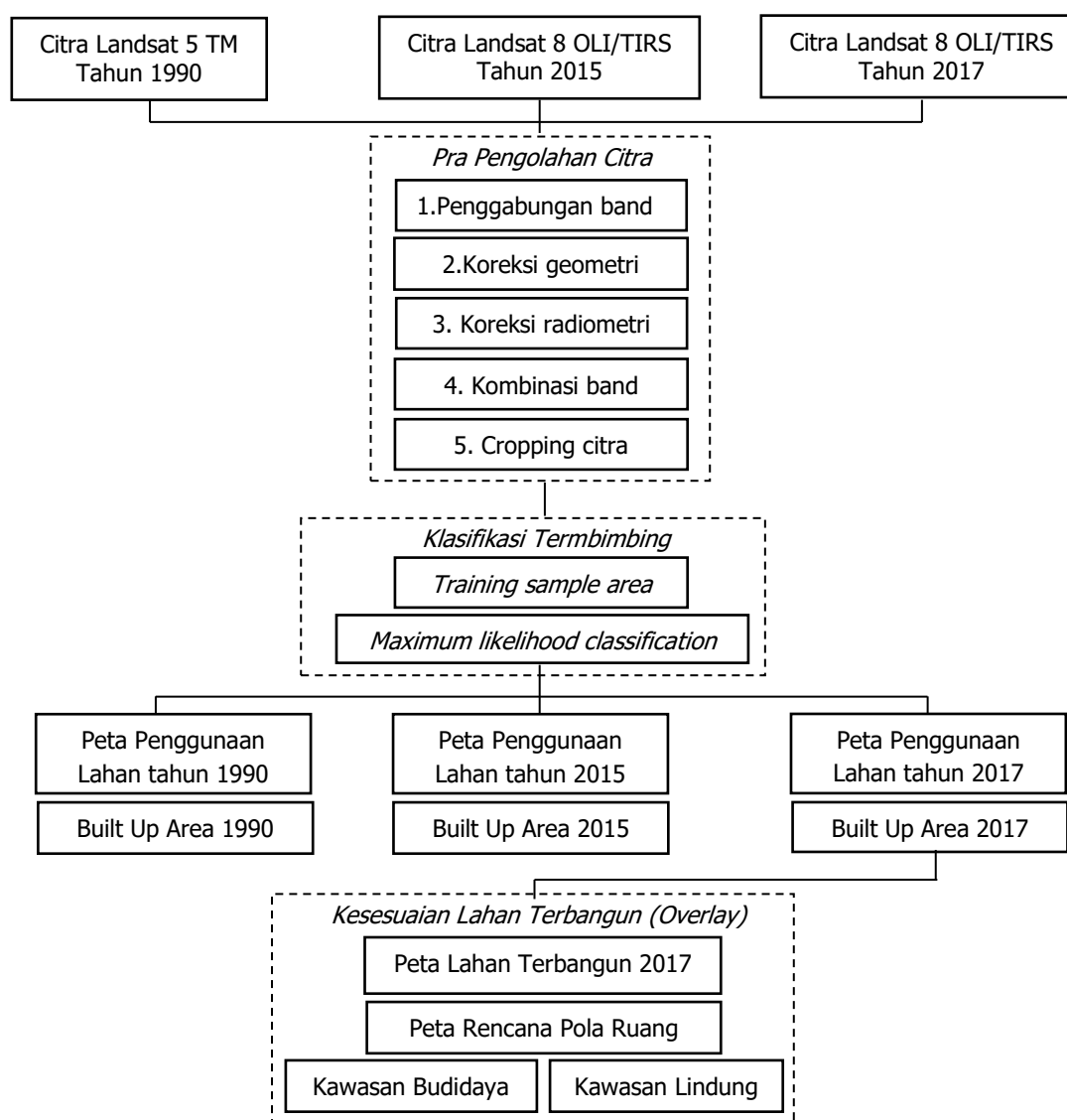
Munculnya suatu kawasan industri akan memberikan efek berganda bagi kawasan sekitarnya (Ismail, 2016). Efek berganda ini berpengaruh terhadap masyarakat sekitar kawasan yang memicu munculnya aktivitas yang pada akhirnya terjadi konversi lahan di sekitar kawasan menjadi lahan terbangun. Selain itu Kabupaten Kendal sebagai wilayah yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang juga mendapat pengaruh perluasan aktivitas kota. Salah satu kota kecil di Kabupaten Kendal seperti Boja merupakan kota kecil yang tergolong dalam kota dengan struktur ruang konsentris dengan perkembangan lahan terbangun tergolong sedang (Prawatya, 2013). Wilayah lainnya di Kabupaten Kendal yaitu Kaliwungu, dimana dalam penelitian yang telah dilakukan tentang perubahan penggunaan lahan ditemukan bahwa diindikasikan terdapat perubahan dari tanah kosong, lahan pertanian, tambak, dan TPA menjadi kawasan permukiman (Zamroh, 2014).

Melihat kondisi ini sehingga perlu adanya suatu kajian yang dapat melihat perkembangan lahan terbangun, dan kesesuaian dari lahan terbangun tersebut terhadap produk RTRW (Rencana

Tata Ruang Wilayah) Kabupaten Kendal terutama dalam rencana pola ruang yang menyangkut kawasan lindung dan budidaya. Sehingga selain dapat dilihat *trend* perkembangannya juga dapat diketahui tingkat kesesuaiannya terhadap produk perencanaan, dengan demikian akan memberikan masukan kepada penyusun kebijakan terkait penataan ruang.

METODE

Pada penelitian ini ada dua metode utama yang digunakan, pada analisis perkembangan lahan terbangun digunakan metode klasifikasi *supervised* (terbimbing) dengan memanfaatkan *Training sample Area* yang kemudian klasifikasi berdasarkan *Maximum Likelihood Classification (MLC)* dengan memanfaatkan *software* Arcgis dan data citra Landsat tahun 1990, 2015 dan 2017. Setelah diklasifikasi, kemudian data raster tersebut dikonversi menjadi data vektor untuk memudahkan perhitungan luas lahan terbangun. Sedangkan dalam analisis kesesuaiannya dengan produk perencanaan digunakan metode *overlay* dengan *tool intersect* dalam *software* Arcgis. Adapun proses analisisnya yaitu sebagai berikut (lihat **Gambar 1.**).

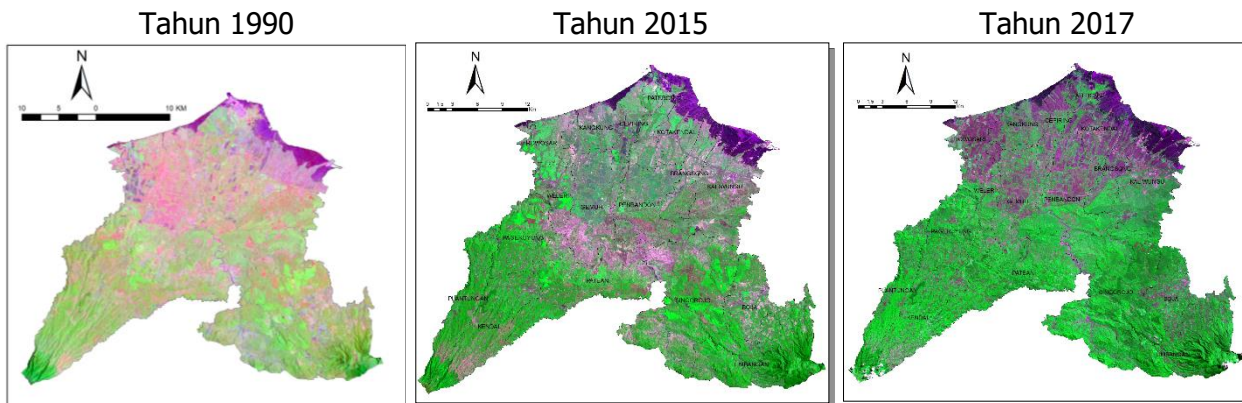


Gambar 2. Kerangka Analisis

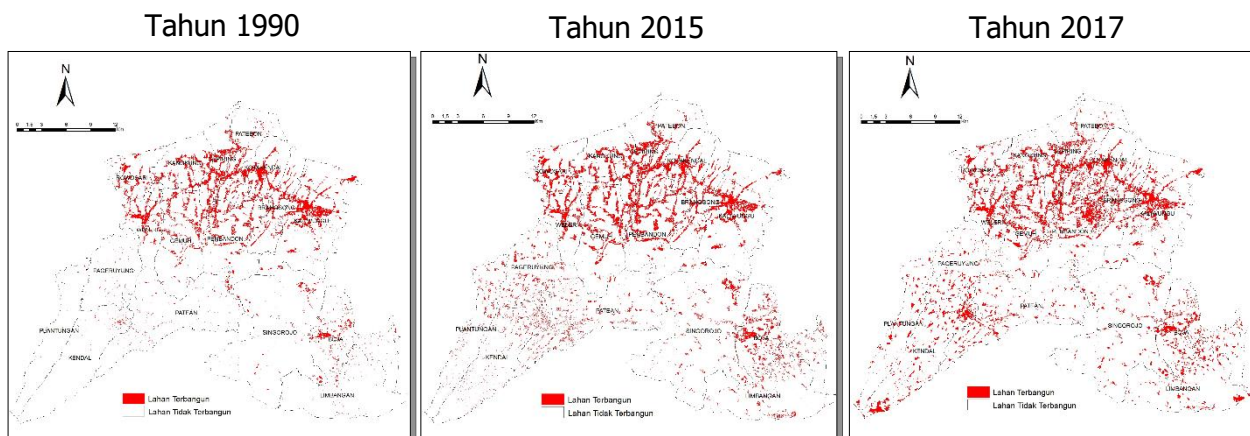
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Lahan Terbangun

Berdasarkan dari hasil komposit band 6,4,2 pada citra landsat 5 TM dan komposit band 7,5,3 untuk landsat 8 OLI (**lihat Gambar 2.**) sehingga memudahkan dalam membuat *training sample area* dan kemudian diklasifikasi dan dibedakan antara lahan terbangun dan lahan tidak terbangun seperti pada **Gambar 3.**



Gambar 2. Citra Landsat dengan kombinasi band *false color (urban)*



Gambar 3. Peta Perkembangan Lahan terbangun Kabupaten Kendal.

Dari hasil pengklasifikasian diatas dapat dilihat bahwa perkembangan lahan terbangun dari tahun 1990 ke tahun 2015 hingga tahun 2017 yang ditunjukkan oleh warna merah pada **Gambar 3.** terjadi perkembangan *built up area* yang cukup signifikan, berdasarkan perhitungan luasnya didapatkan hasil bahwa luasan lahan terbangun berdasarkan tahunnya yaitu (**Lihat Tabel 1.**).

Tabel 1. Perkembangan luasan lahan terbangun Kabupaten Kendal.

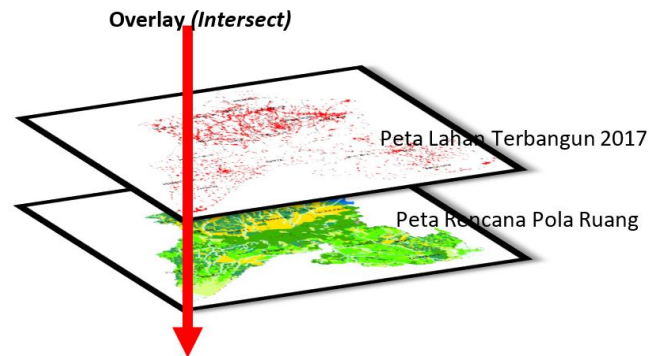
Tahun	Luas (Ha)	Perkembangan Luasan Lahan (Ha)		Persentase Perkembangan (%)	
		Akumulasi	Pertahun	Akumulasi	Pertahun
1990	5.999,03	-	-	-	-
2015	8.767,70	2.768,67	110,75	46,15	1,85
2017	10.018,77	1.251,07	625,54	14,27	7,14

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa perkembangan *built up area* dari tahun 1990 hingga tahun 2015 ataupun dalam waktu 25 tahun terjadi peningkatan luasan lahan terbangun seluas 2.768,67 Ha atau sebesar 46,15 % dari luasan lahan terbangun tahun 1990.

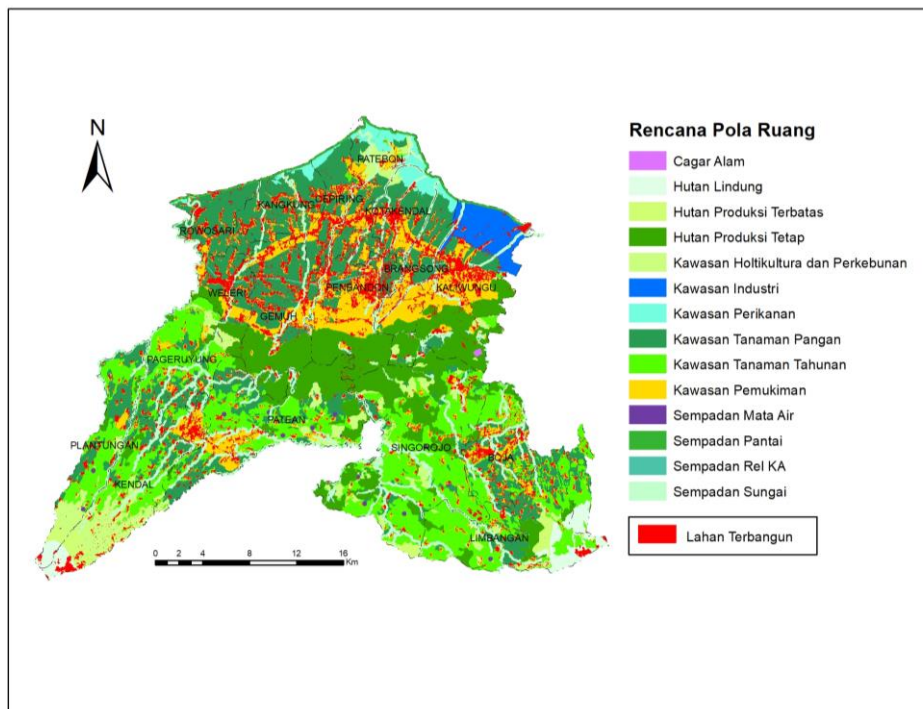
Apabila dirata-ratakan pertahunnya maka akan didapat hasil bahwa perkembangan luasan lahan terbangun di Kabupaten Kendal pertahunnya yaitu 110,75 Ha/tahun atau bila dilihat dari persentasenya yaitu sebesar 1,85 % pertahunnya. Selanjutnya bila dilihat perkembangan lahan terbangun dari tahun 2015 menuju tahun 2017 atau dalam kurun waktu 2 tahun, maka perkembangannya cukup signifikan yaitu 1.251 Ha atau sebesar 625,54 Ha per tahunnya. Perkembangan ini bila dilihat dari angka persentasenya maka akan didapatkan sebesar 14,27 % dalam dua tahun atau sebesar 7,14 % pertahunnya.

Kesesuaian Lahan Terbangun dengan RTRW Kabupaten Kendal

Setelah melihat perkembangan dari lahan terbangun selanjutnya akan dianalisis kesesuaian lahan terbangun tersebut terhadap RTRW Kabupaten Kendal. Menurut Undang-undang 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten terdapat Rencana Struktur Ruang dan Rencana Pola Ruang, pada analisis ini akan digunakan metode *overlay*. Data dalam analisis *overlay* ini adalah Peta Rencana Pola Ruang dan Peta Lahan Terbangun tahun 2017 (lihat **gambar 4.**). Rencana pola ruang terdiri dari Rencana Kawasan Lindung dan Rencana Kawasan Budidaya, lahan terbangun berdasarkan undang-undang penataan ruang hanya diizinkan pada Kawasan Budidaya, dalam hal ini harus sesuai peruntukaannya. Sehingga dari hasil analisis ini akan didapatkan hasil seberapa besar luasan lahan terbangun yang sesuai dengan RTRW Kabupaten Kendal.



Gambar 4. Proses *overlay* kesesuaian lahan terbangun.



Gambar 5. Peta Hasil Overlay Lahan Terbangun dengan Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Kendal.

Dari hasil analisis yang dilakukan dengan *software* ArcGIS menggunakan *tools intersect* didapatkan hasil bahwa lahan terbangun eksisting pada tahun 2017 diperkirakan yang sesuai dan tidak sesuai yaitu dapat dilihat pada **tabel 2.** berikut ini.

Tabel 2. Perkembangan Luasan Lahan Terbangun Kabupaten Kendal.

Pola Ruang	Luas Lahan Terbangun (Ha)	Kesesuaian dengan Pola Ruang		Keterangan
		Sesuai	Tidak Sesuai	
Sempadan Sungai	835,23	-	V	Kawasan Lindung
Sempadan Mata Air	15,84	-	V	Kawasan Lindung
Sempadan Pantai	47,90	-	V	Kawasan Lindung
Sempadan Rel Kereta Api	76,58	-	V	Kawasan Lindung
Hutan Produksi Tetap	141,78	V	-	Kawasan Budidaya
Hutan Produksi Terbatas	49,39	V	-	Kawasan Budidaya
Hutan Lindung	221,97	-	V	Kawasan Lindung
Kawasan Industri	90,44	V	-	Kawasan Budidaya
Kawasan Perikanan	14,79	V	-	Kawasan Budidaya
Permukiman	7.046,10	V	-	Kawasan Budidaya
Kawasan Tanaman Tahunan	315,51	V	-	Kawasan Budidaya
Kawasan Holtikultura dan Perkebunan	89,15	V	-	Kawasan Budidaya
Kawasan Tanaman Pangan	1.074,11	V	-	Kawasan Budidaya
	10.0018,77			

Berdasarkan hasil *overlay* peta lahan terbangun tahun 2017 dengan peta rencana pola ruang Kabupaten Kendal seperti yang ditampilkan tabel di atas maka dapat diketahui bahwa lahan terbangun yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang ataupun berada pada kawasan lindung yaitu terdapat pada sempadan sungai, sempadan mata air, sempadan pantai, sempadan rel kereta api dan hutan lindung. Luas lahan terbangun yang terbesar yang berada pada kawasan lindung yaitu terdapat pada sempadan sungai yakni seluas 835,23 Ha. Selanjutnya kawasan yang telah sesuai dengan pola ruang ataupun lahan terbangun yang sudah berada pada kawasan budidaya yaitu terdapat pada rencana pola ruang hutan produksi tetap, hutan produksi terbatas, kawasan industri, kawasan perikanan, permukiman, kawasan tanaman tahunan, kawasan holtikultura dan perkebunan serta kawasan tanaman pangan. Dari hasil analisis tersebut lahan terbangun dengan tingkat kesesuaian tertinggi terhadap rencana pola ruang yaitu kawasan permukiman, yaitu seluas 7.046,10 Ha.

Tabel 3. Kesesuaian lahan terbangun Kabupaten Kendal.

Kesesuaian Lahan Terbangun	Luas Lahan Terbangun (Ha)	Persentase (%)	Keterangan
Sesuai	8821,26	88,05	Kawasan Budidaya
Tidak Sesuai	1197,51	11,95	Kawasan Lindung
	10.0018,77	100,00	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa lahan yang terbangun pada tahun 2017 di Kabupaten Kendal diperkirakan 88,05 % telah berada pada kawasan budidaya sehingga dinilai sesuai, namun 11,95 % sisanya berada pada kawasan lindung. Kawasan lindung ini yaitu berupa sempadan sungai, sempadan pantai, sempadan Rel Kereta Api, sempadan mata air dan hutan lindung.

Sedangkan kawasan budidaya yang ditempati oleh lahan terbangun berdasarkan rencana pola ruang Kabupaten Kendal yaitu Kawasan Permukiman, Kawasan Industri, Kawasan Hutan Produksi, Kawasan Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kawasan Perikanan.

KESIMPULAN

Dari Hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa, setiap tahunnya lahan terbangun terus meningkat di Kabupaten Kendal, terjadi peningkatan yang cukup signifikan dalam dua tahun terakhir. Selanjutnya diperkirakan sebesar 88,05 % lahan terbangun tersebut telah sesuai dengan RTRW karena sudah berada pada kawasan budidaya. Lalu solusi penanganan yang dapat dilakukan dalam mengimbangi semakin cepatnya perkembangan lahan terbangun tersebut yaitu dengan memperkuat regulasi dalam izin membangun dan monitoring terhadap perkembangan lahan terbangun, kemudian pengembangan insentif dan disinsentif dalam perizinan serta pengembangan konsep *compact city* sehingga kota dapat berkembang sesuai dengan harapan, ataupun dengan pola pembangunan *vertical building* sehingga lebih hemat lahan.

Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan karena masih adanya berbagai keterbatasan di dalamnya, salah satunya yaitu faktor awan dalam klasifikasi citra masih belum diperhitungkan meski citra yang dipilih memiliki tingkat awan yang paling rendah. Selanjutnya klasifikasi hanya pada lahan terbangun dan non-terbangun, sementara pada kondisi nyata terdapat berbagai fungsi ruang, dan penilaian kesesuaiannya juga dinilai hanya pada tingkat kawasan lindung dan budidaya. Sebagai rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut dapat mengembangkan berbagai indikator dalam penentuan kesesuaiannya, sehingga hasil yang didapatkan lebih detail.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ucapan terima kasih ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan makalah ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada USGS yang telah menyediakan data citra landsat secara gratis. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen-dosen dan rekan-rekan mahasiswa MPWK UNDIP 2017 serta BAPPEDA Kabupaten Kendal yang telah menyediakan data RTRW.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, J. T., & Witmer, R. E. (1976). *A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. Geological Survey Professional Paper 964*. Washington. Retrieved from <https://pubs.usgs.gov/pp/0964/report.pdf>
- Eko, T., & Rahayu, S. (2012). Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya terhadap RDTR di Wilayah Peri-Urban Studi Kasus: Kecamatan Mlati. *Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 8(4), 330–340.
- Estoque, R. C., & Murayama, Y. (2015). Classification and change detection of built-up lands from Landsat-7 ETM+ and Landsat-8 OLI/TIRS imageries: A comparative assessment of various spectral indices. *Ecological Indicators*, 56, 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.037>
- Ismail, Y. (2016). Kebijakan Pembangunan Kawasan Industri Yang Berwawasan Lingkungan (Eco-Industrial Park). *Journal Of Management Studies*, 1(1), 33–52.
- Maru, R., Nasruddin, N., Ikhsan, M., & Laka, B. M. (2015). Perubahan Penggunaan Lahan Kota Makassar Tahun 1990-2010. *Jurnal Sainsmat*, 14(2), 113–125.
- Mozumder, C., Tripathi, N. K., & Losiri, C. (2016). Comparing three transition potential models: A case study of built-up transitions in North-East India. *Computers, Environment and Urban Systems*, 59, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2016.04.009>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 41/PRT/M/2007. Menteri Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Prawatya, N. A. (2013). Perkembangan Spasial Kota-Kota Kecil Di Jawa Tengah. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 1(1), 17–32.
- Purwadhi, S. H., & Sanjoto, T. B. (2008). *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan Jurusan Geografi Universitas Negeri Semarang.
- RI (Republik Indonesia). Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (2007). Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

- Sagita, P. T., Gunawan, T., & Zuharnen, Z. (2017). Integrasi Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kemampuan Lahan Sebagai Dasar Perencanaan Penggunaan Lahan di Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(2), 1–11.
- Wijaya, N. (2015). Deteksi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Citra Landsat Dan Sistem Informasi Geografis: Studi Kasus Di Wilayah Metropolitan Bandung, Indonesia. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 2(2), 82–92.
- Xu, H., Huang, S., & Zhang, T. (2013). Built-up land mapping capabilities of the ASTER and Landsat ETM+ sensors in coastal areas of southeastern China. *Advances in Space Research*, 52(8), 1437–1449.
- Zamroh, M. R. A. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Untuk Permukiman di Kecamatan Kaliwungu dengan Sistem Informasi Geografis. *E-Journal IKIP Veteran*, 2(1), 106–115.