

Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Landsat Multiwaktu Dengan Metode *Land Change Modeler*

Anitawati¹⁾, Laode M. Golok Jaya²⁾, Fitra Saleh³⁾, Ahmad Hidayat⁴⁾

¹ Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo,

² Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo

³ Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo

⁴ Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo

email: ²laodemgj@uho.ac.id, ³upicdecode@yahoo.com, ⁴ahmadhidayat@gmail.com,

Abstrak : Kota Kendari merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara yang terletak di selatan garis khatulistiwa. Penggunaan lahan di Kota Kendari dapat dipetakan dengan menggunakan software ENVI 4.5 Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan lahan di Kota Kendari dengan berdasarkan citra Landsat multiwaktu dari tahun 1997 hingga 2007 dan 2017 dan mengetahui prediksi perubahan penggunaan lahan dalam kurun waktu 10 tahun mendatang. Proses dilakukan dengan mengolah data citra Landsat TM, dan Landsat 8 OLI/TIRS pada software ENVI 4.5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisis perubahan penggunaan lahan dari citra Landsat TM tahun 1997 dan tahun 2007 serta citra Landsat 8 tahun 2017 untuk memprediksi penggunaan lahan tahun 2027. Perangkat lunak yang digunakan adalah Idrisi Terrset dengan instrumen *Land Change Modeler* dengan mengevaluasi variabel yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan. Di tahun 2027 didapatkan total luas prediksi sebesar 3.072,569 ha. Faktor pendorong perubahan penggunaan lahan di wilayah penelitian lebih disebabkan oleh jaringan jalan.

Kata Kunci: Prediksi, Perubahan Penggunaan Lahan, Land Change Modeler

Abstrack : Kendari city is one of the regency in South East Sulawesi where is located in the south of Equator. Land use in Kendari city can be mapped by using where is software ENVI 4.5. The purpose of this research is to know the use of land in Kendari city with the basic of Multi-time Landsat image from 1997 to 2007 and 2017 years and to know the prediction of landuse change in the next 10 years. Data is processed by using Landsat TM image, and 8 Landsat OLI/ TIRS to soft ware ENVI 4.5 . Method used in this research is to analyze the change of land use from Landsat TM image in 1997 and 2007 and 8 Landsat image in 2017 to predict using the land in 2027. Software used is Idrise Terrset with instrument of Land Change Modeler with evaluating of variable which takes effect to change of using land. In 2007 obtained wide total of predicting as big as 3.072,569 ha. Driving factor of landuse change in this research is road network.

Keywords: Prediction, Land Use Change, Land Change Modeler

1. PENDAHULUAN

Penggunaan lahan merupakan bentuk intervensi manusia terhadap lahan baik secara permanen atau periodik, sehingga menjadikan lahan berubah pemanfaatannya dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup. (Affan, F., 2014), Perubahan penggunaan lahan yang terjadi sejalan dengan semakin meningkatnya pertambahan jumlah penduduk yang secara langsung berdampak pada kebutuhan terhadap lahan yang semakin meningkat. Pertambahan jumlah penduduk juga menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang cukup signifikan (Kusrini, 2011).

Terkait dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan semakin intensifnya aktivitas penduduk di suatu tempat, akan berdampak pada semakin meningkatnya pemenuhan kebutuhan tempat tinggal dan aksesibilitas penduduk yang ada dimasa mendatang. Di wilayah perkotaan intensitas perubahan penggunaan lahan relatif cukup tinggi. Selain, dipicu oleh pertambahan jumlah penduduk, juga di sebabkan oleh aktivitas manusia atau kebutuhan kota yang semakin meningkat (Zahrotunisa, 2017). Dinamika perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah sangat sulit dikendalikan, sehingga diperlukan penertiban dalam penggunaan lahan. Penertiban penggunaan lahan dapat diatur dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW) (Ruslisan, 2015).

Peningkatan pertumbuhan Kota Kendari, mengalami perubahan fisik yang cukup signifikan dalam kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir. Hal ini, ditandai dengan pola perkembangan Kota Kendari yang terjadi dari arah utara ke barat dan selanjutnya mengarah ke selatan kota yang memiliki fungsi utama sebagai kawasan pemerintahan provinsi dan perguruan tinggi serta kawasan industri dan pelabuhan. Selain itu, semakin meningkatnya investasi swasta dibidang perumahan *real estate*, pembangunan ruko dan konversi lahan dari tidak terbangun menjadi lahan yang terbangun (RTRW Kota Kendari, 2014).

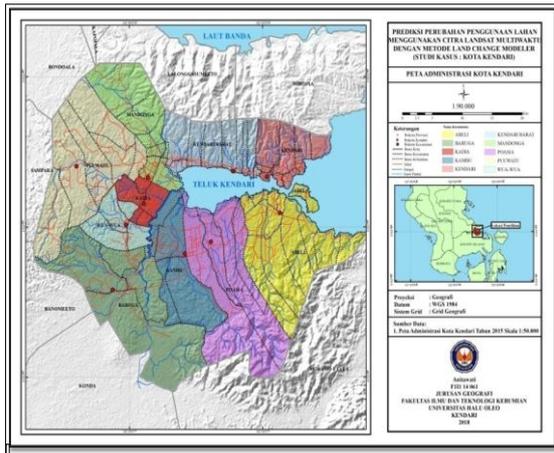
Berdasarkan dari peta penggunaan lahan Kota Kendari, kondisi pemanfaatan lahan saat ini dibagi atas penggunaan lahan terbangun dan tidak terbangun. Penggunaan lahan Kota Kendari saat ini didominasi oleh kebun campuran yaitu sekitar 53,12 % dari total luas wilayah Kota Kendari sedangkan penggunaan lahan yang paling sedikit adalah rawa yaitu sekitar 0,12% dari total luas wilayah Kota Kendari. Tidak menuntut kemungkinan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan industri dapat menyebabkan lahan yang dulunya di dominasi oleh kebun campuran berubah menjadi permukiman atau kawasan industri (BPS Kota Kendari, 2017).

Pertumbuhan perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari cukup signifikan sehingga, penulis merasa perlu adanya kajian tentang prediksi perubahan penggunaan lahan dalam jangka waktu tertentu. Prediksi terkait besaran perubahan penggunaan lahan dimasa yang akan datang akibat pertumbuhan penduduk yang relatif cepat dimaksudkan agar pemerintah dapat mengetahui arah perkembangan kota dan dapat membuat kebijakan pembangunan. Pertumbuhan perubahan penggunaan lahan secara spasial dapat diprediksi dengan menggunakan metode permodelan yaitu *Land change modeler* (LCM). LCM memiliki kemampuan untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan ke depan sehingga dapat diketahui dampak yang muncul akibat perubahan tersebut (Wu, 2005).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kota Kendari. Kota Kendari terletak di sebelah Tenggara Pulau Sulawesi. Wilayah daratannya terdapat di dataran Pulau Sulawesi mengelilingi Teluk Kendari. Luas wilayah daratan Kota Kendari menurut BPS tahun 2016 yaitu 295,89 Km² atau 29.589 ha atau 0,70 % dari luas daratan Provinsi Sulawesi Tenggara. (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Teknik Analisis Data dan Pengolahan Data

Penelitian ini merupakan penelitian penginderaan jauh terapan, yang digunakan untuk mengidentifikasi, memodelkan, dan memprediksi perubahan lahan yang terjadi di wilayah Kota Kendari dengan LCM (*Land Change Modeller*) yang terdapat pada perangkat lunak Idrisi. Data yang digunakan yaitu data primer (*groundcheck*) dan sekunder (citra Landsat 7 ETM+, citra Landsat 8, Peta RBI Kawasan Kota Kendari dalam bentuk vektor).

Koreksi Citra

Koreksi citra adalah perbaikan kesalahan yang terjadi pada saat perekaman citra sehingga informasi yang di dapatkan pada citra semakin akurat. Koreksi citra terdiri atas koreksi radiometrik dan geometric (Sudaryanto, 2014). Koreksi radiometrik dilakukan untuk mengubah nilai piksel citra menjadi nilai energi. Proses ini berkenaan dengan perbaikan akurasi pantulan spectral permukaan, pancaran atau pantulan balik yang terukur pada system (sensor) penginderaan jauh. Sedangkan koreksi geometrik digunakan untuk memberikan koordinat, proyeksi dan datum pada citra penginderaan jauh untuk menempatkan piksel citra tersebut pada posisi yang sebenarnya sehingga dapat dianalisis, hal tersebut di sebabkan oleh adanya distorsi baik dari sensor ataupun akibat kelengkungan bumi sehingga posisi citra

sama dengan kondisi sebenarnya di lapangan.

Cropping Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk membatasi daerah penelitian sehingga mempermudah analisis pada computer. Selain itu pemotongan citra akan mengurangi kapasitas memori sehingga mempermudah pada proses pengolahan data citra tersebut. Teknik yang digunakan pada cropping adalah dengan memfokuskan lokasi yang diinginkan pada citra.

Penyusunan Citra Komposit

Penyusunan komposit merupakan proses penggabungan beberapa saluran yang berbeda untuk mendapatkan visualisasi citra yang bagus sesuai tujuan. Penyusunan citra komposit warna akan dilakukan untuk memperoleh gambaran visual yang lebih jelas dalam pengenalan obyek, sehingga dalam pemilihan sampel pada saat training region mudah dilakukan (Forestriko, 2006).

Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra yang dilakukan pada penelitian ini adalah klasifikasi supervised maximum likelihood yang merupakan teknik klasifikasi yang diawasi dimana ini melibatkan interaksi analisis secara intensif dengan menuntun proses klasifikasi dengan identifikasi objek pada citra (training area) sehingga diperoleh daerah acuan yang baik untuk mewakili suatu objek tertentu.

Uji Akurasi Hasil Klasifikasi

Uji akurasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kebenaran dari model klasifikasi yang telah dilakukan dengan data validasi dilapangan (*ground check*). Penggunaan citra satelit resolusi tinggi digunakan sebagai acuan dalam interpretasi objek yang memiliki daerah yang sangat sulit dijangkau jika dilakukan survei lapangan (Sampurno, 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

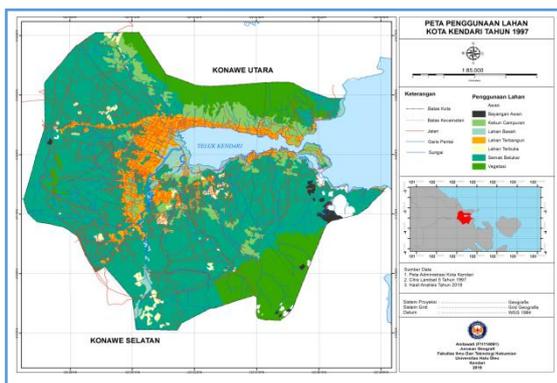
3.1. Kondisi Umum Daerah Penelitian

Kota Kendari merupakan salah satu dari 17 kabupaten atau kota yang terletak

di jazirah Provinsi Sulawesi Tenggara, Wilayah kota Kendari terdiri dari 10 kecamatan yang terbagi menjadi 64 kelurahan, dari 64 Kelurahan di Kota Kendari lebih dari separuh atau 56,25% berada diwilayah bukan pesisir, sebanyak 21 kelurahan berada di wilayah dataran, sedangkan sisanya berada di lembah DAS dan lereng. Wilayah daratannya terdapat di daratan Pulau Sulawesi yang mengelilingi Teluk Kendari.

3.2. Penggunaan Lahan Tahun 1997

Interpretasi penggunaan lahan Berdasarkan hasil interpretasi secara digital pada citra dengan metode maximum likelihood, untuk masing-masing penggunaan lahan dilakukan interpretasi pada 7 kelas penggunaan lahan yaitu kebun campuran, lahan basah, lahan terbangun, lahan terbuka, semak belukar, vegetasi dan lahan unklasifikasi. Dari citra landsat 5 tahun 1997 didapatkan peta penggunaan lahan Kota Kendari tahun 1997.



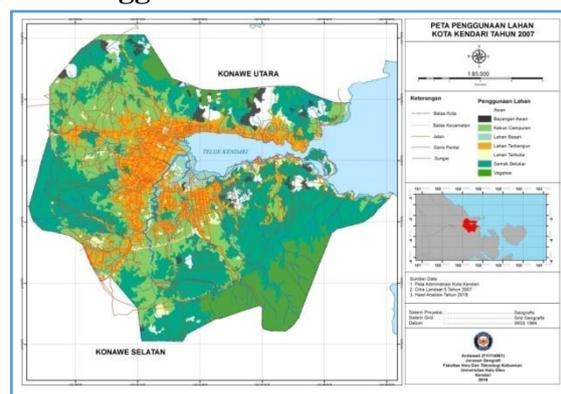
Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Tahun 1997

Berdasarkan hasil interpretasi secara digital pada citra dengan metode maximum likelihood, untuk masing-masing penggunaan lahan dilakukan interpretasi pada 7 kelas penggunaan lahan yaitu kebun campuran ditandai dengan warna hijau muda, lahan basah ditandai dengan warna silver, lahan terbangun ditandai dengan warna orange, lahan terbuka ditandai dengan warna kuning, semak belukar semak belukar ditandai dengan warna hijau toska, vegetasi ditandai dengan warna hijau tua dan lahan

unklasifikasi terbagi menjadi dua yaitu awan yang ditandai dengan warna putih serta bayangan awan yang ditandai dengan warna hitam.

Penggunaan lahan pada citra Landsat TM tahun 1997 yang paling mendominasi yaitu semak belukar sebesar 16.849,90 Ha atau 62,46%. Vegetasi adalah penggunaan lahan terbesar kedua yang memiliki luas sebesar 4.231,96 Ha atau 15,69%. kebun campuran memiliki luas 2.073,06 Ha atau 7,68%, tidak berbeda jauh dengan lahan terbangun yang memiliki luas 2.070,37 Ha atau 7,67%. lahan basah memiliki luas 846,13 Ha atau 3,14%. Lahan basah di Kota Kendari berupa tambak, rawa dan sungai. Sedangkan untuk penggunaan lahan paling kecil yaitu lahan terbuka dengan luas 440,20 ha atau 1,63% dari total luas secara keseluruhan. Lahan yang tidak terklasifikasi yaitu seluas 465,85 ha atau setara dengan 1,75% dari total luas Kota Kendari secara keseluruhan.

3.3. Penggunaan Lahan Tahun 2007



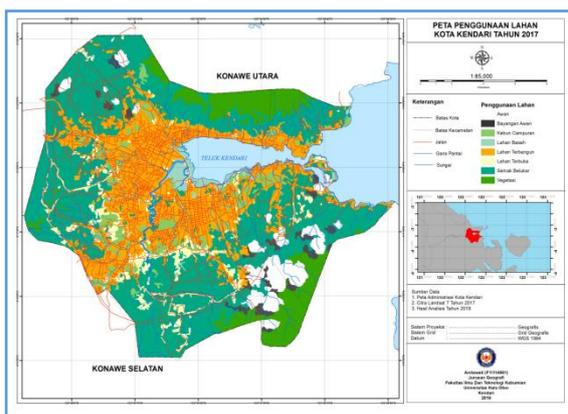
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007

Kondisi penggunaan lahan di Kota Kendari tahun 2007 setelah dilakukan interpretasi dengan menggunakan citra Landsat TM tahun 2007 menunjukkan bahwa penggunaan lahan di Kota Kendari mengalami perubahan yang cukup signifikan jika di bandingkan dengan penggunaan lahan pada tahun 1997. Pasa tahun 2007 penggunaan lahan yang paling luas di dominasi oleh semak belukar dengan luas 10.787,24 ha atau 39,99%

yang ditandai dengan warna hijau toska. penggunaan lahan terbesar berikutnya adalah kebun campuran dengan luas 6.427,04 ha atau 23,82% yang ditandai dengan warna hijau muda. lahan terbangun merupakan penggunaan lahan terbesar ketiga dengan luas wilayah yaitu 4.086,50 ha atau setara dengan 15,15% ditandai dengan warna orange. Sedangkan vegetasi memiliki luas sebesar 2.717,77 ha atau setara dengan 10,07% ditandai dengan warna hijau tua. Lahan terbuka memiliki luas 892,15 ha atau 3,31% ditandai dengan warna kuning sedangkan lahan basah yang ditandai dengan warna silver memiliki luas yang paling kecil yaitu 691,74 ha atau 2,56% dari luas total wilayah Kota Kendari. Sedangkan untuk lahan yang tidak terklasifikasi memiliki luas wilayah sebesar 1.374,85 ha atau 5,1%.

3.3. Penggunaan Lahan Tahun 2017

Berdasarkan hasil interpretasi melalui citra Landsat 8 pada tahun 2017 didapatkan peta penggunaan lahan tahun 2017. Pada tahun 2017 penggunaan lahan semak belukar yang berwarna hijau toska merupakan penggunaan lahan paling luas yaitu berupa semak belukar sebesar 12.597,1 ha dengan presentase 46,75% dari total luas secara keseluruhan. Lahan terbangun yang ditandai dengan warna orange adalah penggunaan lahan terbesar kedua yang memiliki luas sebesar 6.963,7 ha atau 25,84% dari luas keseluruhan



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2017

. Vegetasi yang ditandai dengan warna hijau tua memiliki luasan terbesar ketiga dengan luas 2.433,7 ha atau 9,03% dari luas total. Luas penggunaan lahan kebun campuran yang ditandai dengan warna hijau muda sebesar 1.100,5 ha dengan persentase 4,08% dari luas total. Penggunaan lahan berupa lahan terbuka yang ditandai dengan warna kuning memiliki luas 1.516,9 ha atau 5,62% dari total luas secara keseluruhan. Lahan basah yang berwarna silver mempunyai luasan paling kecil yaitu 502,7 ha atau 1,86% dari total secara keseluruhan. Sedangkan untuk lahan yang tidak terklasifikasi terbagi menjadi dua yaitu awan yang ditandai dengan warna putih serta bayangan awan yang ditandai dengan warna hitam yang memiliki luas 1.830,3 ha atau setara dengan 6,78%.

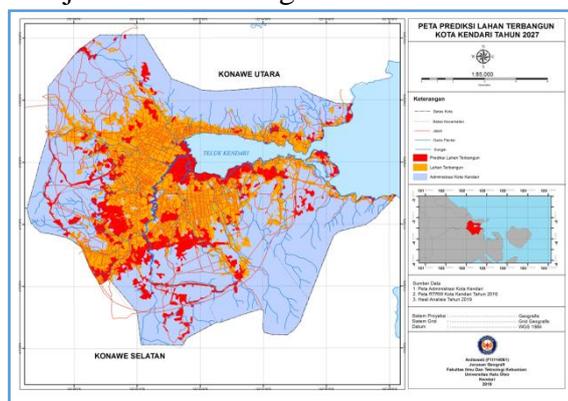
3.4. Prediksi Penggunaan Lahan menjadi Lahan Terbangun

Tahap berikutnya adalah pemodelan perubahan penggunaan lahan dengan Land Change Modeler (LCM) dengan instrumen *Transitions Potential*. Instrumen ini memungkinkan kelompok transisi yang berasal dari analisis perubahan penggunaan lahan pada instrumen *Change Analysis* menjadi satu submodel dan mengeksplorasi pengaruh variabel yang dapat ditambahkan. Diawali dengan memasukan perubahan penggunaan lahan kedalam satu submodel yang dilakukan pada tab *Transition Sub Models : Status*. Tab ini berisi semua transisi yang terjadi antara 2 penggunaan lahan. Pada penelitian ini, digunakan 6 transisi penggunaan lahan yang dihasilkan dari analisis perubahan penggunaan lahan dari tahun 2007 hingga 2017 yang selanjutnya dievaluasi dalam LCM dengan masukan variabel berupa jarak dari lokasi perubahan, jarak dari jaringan jalan.



Gambar 5. Tab transition Sub-Models pada LCM

Berikut ini merupakan peta prediksi arah perubahan penggunaan lahan pada tahun 2017. Berwarna orange ditandai dengan penggunaan lahan terbangun pada tahun 2017 sedangkan berwarna merah ditandai dengan lahan yang diprediksi menjadi lahan terbangun.



Gambar 6. Peta Prediksi Penggunaan Lahan tahun 2027

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka luas penggunaan lahan yang diprediksi menjadi lahan terbangun pada tahun 2027 adalah sebesar 3.072,569 ha dari total luas penggunaan lahan yang ada. Kecamatan Baruga merupakan kecamatan yang memiliki peluang yang sangat besar untuk berubah menjadi lahan terbangun yaitu 1.011,7 ha, sedangkan kecamatan Kambu adalah kecamatan yang berpotensi kedua untuk berubah menjadi lahan terbangun yaitu seluas 568,6 ha dan kecamatan Poasia adalah kecamatan ketiga yang memiliki luas paling besar berpotensi untuk menjadi lahan terbangun yaitu seluas 419,99.

4. KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan kesimpulan bahwa Penggunaan lahan dari tahun 1997, 2007 dan 2017 yang mengalami perubahan yang cukup signifikan yaitu pada lahan terbangun. Pada lahan terbangun cenderung meningkat terutama pada bagian selatan tepatnya pada Kecamatan Baruga, Kecamatan Kambu dan Kecamatan Poasia. Sedangkan kawasan vegetasi cenderung menurun dari 15,69% pada tahun 1997, menjadi 9,03% pada tahun 2017. Dan Prediksi arah perubahan penggunaan lahan dengan metode *land change modeler* seluas 3.072,57 ha dari total luas prediksi setiap penggunaan lahan menjadi lahan terbangun untuk setiap kecamatan yang ada di Kota Kendari.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, F. 2014. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan untuk Permukiman dan Industri dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). *JOIN*, Vol. 2, No. 1, p. 32-48.
- Forestriko dan Hernandea, F. 2006. Aplikasi Citra Landsat untuk Pemodelan Prediksi Spasial Perkembangan Lahan Terbangun (Studi Kasus: Kota Muntilan). *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 5, No. 1, p. 264-274.
- Kusrini. 2011. Perubahan Penggunaan Lahan dan Faktor yang mempengaruhinya di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Teknotan*. Vol 2, No. 2, p. 82-92.
- Ruslisan, Faiza, S.Z., dan Roswita, D. 2015. Predikisi Perubahan Penggunaan Lahan Terbangun Terhadap Kesesuaian Rancangan Tata Ruang Wilayah Menggunakan Regresi Logistic Binner Berdasar Data Spasial dan Penginderaan Regresi Binner Berdasar Data Spasial dan Penginderaan Jauh di Kota Semarang. *Jurnal Geografi Indonesia*, Vol. 3, No. 1, p. 51-67.

- Sampurno, R.M., dan Ahmad, T. 2016. Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (oli) di Kabupaten Sumedang (Land Cover Classification Using Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Data in Sumedang Regency). *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol 4, No. 2 p. 625-638.
- Sudaryanto dan Melania, S.R. 2014. Pemanfatan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Kajian Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta. Deteksi Parameter Geobiofisik dan Diseminasi Penginderaan Jauh. *Journal Of Geomatics and Planning*, Vol. 2, No. 2, p. 82-92.
- Wu, Qiong. 2005. Monitoring and Predicting Land Use Change in Beijing Using Remote Sensing and GIS. *Journal Hidrolitan*. Vol. 18, No. 3, p. 157-171.
- Zahrotunisa, S., dan Prama W., 2017, Prediksi Spasial Perkembangan Lahan Terbangun Melalui Pemanfaatan Citra Landsat Multitemporal di Kota Bogor. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol. 2, No. 1, p. 30-35

