

IDENTIFIKASI DAMPAK AKSES JALAN TOL TERHADAP PENGGUNAAN LAHAN PERMUKIMAN DI KECAMATAN TEMBALANG

Hilmi Hilmansyah¹, Rahful A Madaul²

Universitas Muhammadiyah Sorong

hilmihilmansyah@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan jalan tol dapat menjadi generator dalam perkembangan Kota Semarang. Dapat dilihat dari indikasi peningkatan jumlah penduduk, dan peningkatan lahan terbangun. Peningkatan jumlah penduduk signifikan berada di Kecamatan Tembalang yaitu 76.856 jiwa. Perluasan lahan terbangun mulai terlihat dengan jelas di Kota Semarang, salah satunya Kelurahan Bulusan dan Kelurahan Tembalang yang terletak di Kecamatan Tembalang. Pembangunan yang terjadi di Kelurahan tersebut berupa permukiman (bersih dan kumuh) dan perdagangan dan jasa dan mulai bergerak dengan pesat sejak adanya akses pintu tol Tembalang di Kelurahan Tembalang. Selain itu terdapat faktor pendorong utama dari peningkatan tersebut yaitu perbedaan kampus Undip yang berada di Kelurahan Tembalang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa jauh dampak yang ditimbulkan dengan adanya pintu tol di Kelurahan Tembalang dari aspek spasial berupa penggunaan lahan permukiman (bersih dan kumuh). Dalam mencapai tujuan tersebut dilakukan analisis spasial perubahan penggunaan lahan dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2018. Perkembangan kota secara spasial dapat diidentifikasi dengan menggunakan data penggunaan lahan yang diekstraksi dari citra Landsat multitemporal (Landsat 5 TM tahun 1998, Landsat 7 ETM+ tahun 2003, Landsat 7 ETM+ tahun 2008, Landsat 7 ETM+ tahun 2013, Landsat 8 OLI tahun 2018). Hasil klasifikasi penggunaan lahan menunjukkan Perkembangan Kota Semarang keseluruhan mengarah ke arah timur dan selatan, Kecamatan dengan jumlah pertumbuhan lahan terbangun adalah Kecamatan Tembalang, Kecamatan Banyumanik, Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Genuk, dan Kecamatan Pedurungan. Kemudian diturunkan lagi sampai unit kelurahan di Kecamatan Tembalang terjadi peningkatan lahan terbangun di Kecamatan Tembalang dan Bulusan, Keduanya merupakan pintu utama menggunakan akses jalan tol dari Gerbang Tol Tembalang.

Kata-kunci: **Citra Landsat Multitemporal, Perkembangan Kota, Perubahan Guna Lahan**

ABSTRACT

Construction of toll roads can be a generator in the development of Semarang City. It can be seen from the indications of an increase in population, and an increase in built-up land. A significant increase in the number of residents was in Tembalang District, namely 76,856 people. The expansion of built-up land is starting to be seen clearly in the city of Semarang, one of which is Bulusan Village and Tembalang Village which are located in Tembalang District. The development that took place in the Kelurahan was in the form of settlements (clean and slums)

and trade and services and began to move rapidly since there was access to the Tembalang toll gate in the Tembalang Sub-District. In addition, there is a main driving factor for this increase, namely the difference between the Undip campus which is in the Tembalang Village. This study aims to identify how far the impact caused by the existence of toll gates in Tembalang Village from the spatial aspect in the form of residential land use (clean and slum). In achieving this goal, a spatial analysis of changes in land use was carried out from 1998 to 2018. Spatial urban development can be identified using land use data extracted from multitemporal Landsat imagery (Landsat 5 TM 1998, Landsat 7 ETM+ years, Landsat 7 ETM+ years 2003, Landsat 7 ETM+ in 2008, Landsat 7 ETM+ in 2013, Landsat 8 OLI in 2018). The results of the classification of land use show that the overall development of the city of Semarang leads to the east and south, the sub-districts with the number of built-up land growth are Tembalang, Banyumanik, Ngaliyan, Genuk, and Pedurungan. Then it was lowered again until the sub-district unit in Tembalang District saw an increase in built-up land in Tembalang and Bulusan Districts, both of which are the main gates using toll road access from the Tembalang Toll Gate.

Keywords: *Multitemporal Landsat Imagery, City Development, Land Use Change*

PENDAHULUAN

Pembangunan selalu identik dengan wilayah perkotaan, bahkan tiap tahun angka pembangunan di hampir seluruh wilayah perkotaan di Indonesia selalu mengalami peningkatan. Tingginya permintaan lahan terbangun tidak lain dipengaruhi oleh semakin tingginya tingkat pertumbuhan penduduk perkotaan baik secara alami (fertilitas dan mortalitas), maupun migrasi. Jenis pembangunan yang dilakukan cukup beragam, seperti pembangunan kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, perindustrian, dan lain-lain. Pembangunan yang diterapkan terhadap suatu kawasan harus berdasarkan potensi dan kondisi yang dimiliki suatu wilayah, harus sesuai dengan kapabilitas, kesesuaian dan daya dukung lahan, maka diharapkan hasil produksi dan tingkat produktivitas akan lebih tinggi, yang berarti tingkat keberhasilan yang dicapai adalah optimum atau mencapai tingkat optimalitas (Yunus, 1999).

Perkembangan kota dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu keberadaan sarana dan prasarana yang menunjang, dan keberadaan akses seperti akses jalan dan jalan tol. Pada penelitian ini wilayah yang dibahas adalah Kota Semarang secara makro, dan Kecamatan Tembalang secara mikro. Kecamatan Tembalang dilalui oleh jalan tol dari Kecamatan Ngaliyan dan masuk melalui gerbang tol Tembalang. Setelah adanya kampus UNDIP Tembalang dan dibukanya akses jalan tol tersebut pertumbuhan lahan terbangun semakin meningkat, aktivitas kota bergerak ke arah permukiman dan perdagangan jasa.

METODE PELAKSANAAN

Topik utama dalam penelitian ini adalah topik perubahan penggunaan lahan dan penginderaan jauh. Metode yang digunakan adalah metode analisis spasial yang meliputi identifikasi dampak jalan tol terhadap perkembangan kota, klasifikasi penggunaan lahan dengan metode ekstraksi citra multitemporal dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2018.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data raster berupa citra landsat multitemporal (Landsat 5 TM tahun 1998, landsat 7 ETM+ tahun 2003, landsat 7 ETM+ tahun 2008, landsat 7 ETM+ tahun 2013, landsat 8 OLI tahun 2018) diunduh dari situs (<https://earthexplorer.usgs.gov>) zona Kota Semarang yaitu type WRS2 path: 121 row: 65.

Metode Analisis Data

Pada penelitian ini terdapat 2 (dua) analisis utama yaitu:

(1) Pengolahan data citra landsat untuk diekstraksi menjadi penggunaan lahan, kemudian menganalisa secara series untuk melihat perubahan dan perkembangan kota; (2) Mengidentifikasi dampak perubahan penggunaan lahan akibat dari pembukaan akses jalan tol di Kota Semarang.

1. Pengolahan data citra landsat

Pengolahan data citra landsat meliputi (a) Koreksi Radiometrik, koreksi radiometrik mampu memperbaiki kualitas nilai piksel citra penginderaan jauh yang disebabkan oleh adanya gangguan atmosferik. (b) Koreksi Geometrik, ketelitian citra secara geometrik perlu dilakukan dengan menggunakan metode Ground Control Point (GCP) berguna untuk memperbaiki nilai error RMS yang ada pada citra Landsat. (c) Interpretasi Visual Citra Landsat, pada tahap ini perlu dilakukan penentuan titik-titik sampel secara visual untuk klasifikasi citra menggunakan Teknik klasifikasi terbimbing (Supervised Classification), (d) Klasifikasi citra satelit landsat, pada tahap ini diperlukan input data titik sampel yang telah ditentukan pada tahap c dan titik sampel ditentukan menjadi 3 (tiga) kelas yaitu kelas (1) lahan terbangun; (2) Lahan Tidak Terbangun; dan (3) Badan Air. Proses klasifikasi dilakukan secara otomatis menggunakan software Envi 5.1 dengan Teknik *Supervised Classification* (metode *Maximum Likelihood*). Interpretasi secara terbimbing merupakan penentuan objek berdasarkan kemampuan interpreter dalam membaca warna dan rona yang nampak pada citra Landsat. Dari hasil ekstraksi citra landsat diatas (tahap 1) dihasilkan peta vektor dengan attribute berupa 3 klasifikasi penggunaan lahan (Terbangun, Tidak Terbangun, dan Badan Air) tahun 1998, tahun 2003, tahun 2008, tahun 2013, dan tahun 2018.

2. Identifikasi dampak Perubahan Penggunaan Lahan akibat Akses Jalan Tol di Kota Semarang

Perkembangan Kota Semarang akibat akses jalan tol dapat dilihat sektor penggunaan lahan. Analisis yang digunakan adalah analisis spasial dilakukan untuk memetakan pertumbuhan penduduk dan penggunaan lahan di Kota Semarang. Data yang digunakan dalam hal ini adalah data peningkatan lahan terbangun (hasil ekstraksi citra landsat multitemporal) secara series (5 tahun) dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

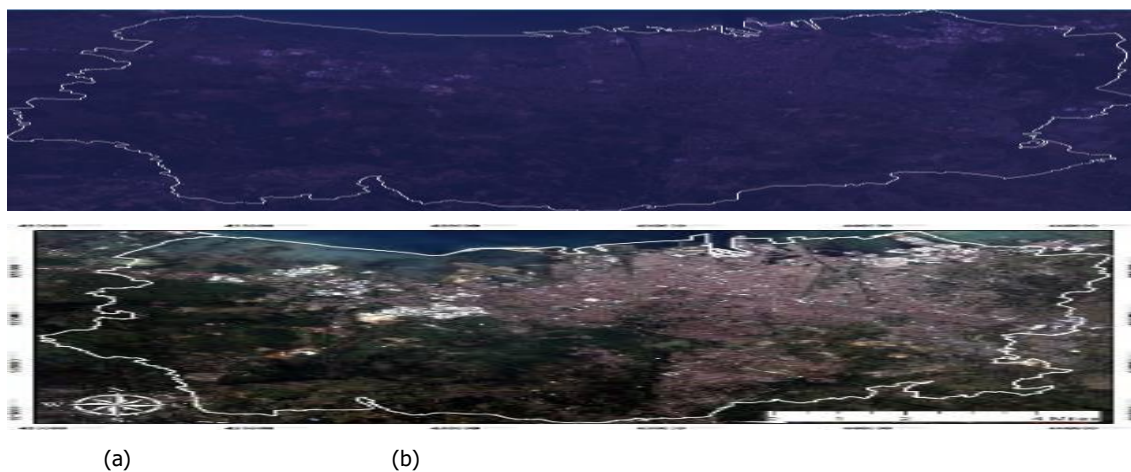
1. Pengolahan data citra landsat

Citra Landsat diperoleh dari website <https://earthexplorer.usgs.gov>, Kota Semarang masuk dalam zona WRS2 dengan kode path 120 dan kode row 65. Citra Landsat yang digunakan di dalam penelitian adalah citra Landsat 5 tahun 1998, landsat 7 tahun 2003 2008 2013 dan Landsat 8 tahun 2018. Spesifikasi citra Landsat 5 tahun 1998 antara lain sensor Thematic Mapper (TM), 8 bit, perekaman pada bulan tanggal 06 September 1998, kemudian spesifikasi pada ada dalam citra Landsat 7 antara lain sensor ETM+ 8 BIT, perekaman pada tahun 2003 adalah tanggal 20 Mei 2003, tahun 2008 pada tanggal 20 Juli 2008, tahun 2013 pada tanggal 23 November 2013, sedangkan spesifikasi citra Landsat 8 tahun 2018 memiliki sensor OLI dan TIR, 16 bit, dan perekaman pada tanggal 24 Juli tahun 2018. Berdasarkan spesifikasi tersebut, terdapat beberapa perbedaan dari segi sensor, bit dan informasi temporal.

Nilai-nilai pantulan spektral objek pada citra tidaklah sesuai dengan yang sebenarnya, sehingga mengharuskan perbaikan melalui koreksi radiometrik akibat pengaruh atmosferik. Gangguan atmosferik dapat menyebabkan peningkatan atau pengurangan nilai obyek yang direkam. Oleh karena itu, koreksi radiometrik diharapkan mampu memperbaiki kualitas nilai piksel citra penginderaan jauh yang disebabkan oleh adanya gangguan atmosferik. Kemudian ketelitian citra secara geometrik perlu dilakukan dengan menggunakan metode *Ground Check Point (GCP)* berguna untuk memperbaiki nilai error RMS yang ada pada citra Landsat tersebut.

(a) Koreksi Radiometrik

Untuk hasil kalibrasi pantulan radiometrik dapat dilihat pada Gambar 1 (b) dan dapat dibandingkan hasilnya dengan citra sebelum dilakukan kalibrasi (lihat gambar 1 (a)). Warna yang terlihat pada citra Landsat tersebut jelas berbeda, sebelum dilakukan kalibrasi warna terlihat lebih buram dan tidak dapat dilihat secara jelas untuk dapat membedakan objek-objek yang terdapat di dalam citra Landsat tersebut.



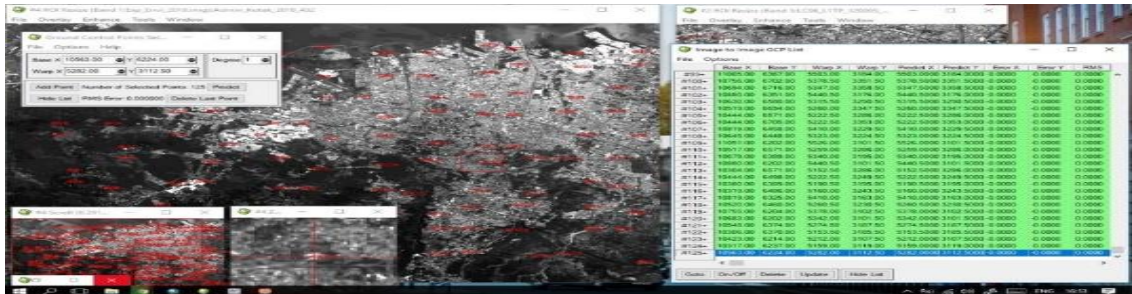
Gambar 1. (a) Citra Satelit Landsat Sebelum Terkoreksi, (b) Citra Satelit Landsat Terkoreksi Radiometrik

(b) Koreksi Geometrik

Metode yang digunakan untuk mengukur kualitas geometri adalah image to image. Koreksi geometris dilakukan secara bertahap yaitu pertama koreksi geometris citra Landsat 1998 mengacu posisi citra Landsat 2003, artinya citra terkoreksi menggunakan metode overlay yang menghilangkan efek perspektif pada permukaan.. Selanjutnya koreksi geometris citra Landsat 2008 mengacu citra Landsat tahun 2013. Dan selanjutnya citra landsat 2013 mengacu pada citra landsat tahun 2018 Hasil perhitungan cek geometri Landsat 8 Tahun 2018 menggunakan metode transformasi polynomial 1, 125 GCPs (*Ground Control Points*) dan resampling nearest neighbour. Beberapa yang menjadi pertimbangan pemilihan metode transformasi polynomial adalah (1) kondisi topografi wilayah penelitian relatif datar, yaitu antara 0-10 meter, sehingga distribusi titik GCPs minimal 7.

Kualitas kenampakan objek di citra, distribusi persebaran GCP di citra Landsat 8 tahun 2018 relatif jelas, sehingga lebih memudahkan dalam penentuan lokasi GCPs. Hasil pengolahan koreksi geometris untuk citra Landsat lainnya dengan rujukan data citra Landsat 8 yang sudah terkoreksi menghasilkan RMS error 0,00008 piksel. Nilai RMS error tersebut, sudah memenuhi kelayakan uji geometris. Nilai RMS error tersebut, menunjukkan kualitas geometrik citra Landsat 8 tahun 2018 sudah layak secara geometris

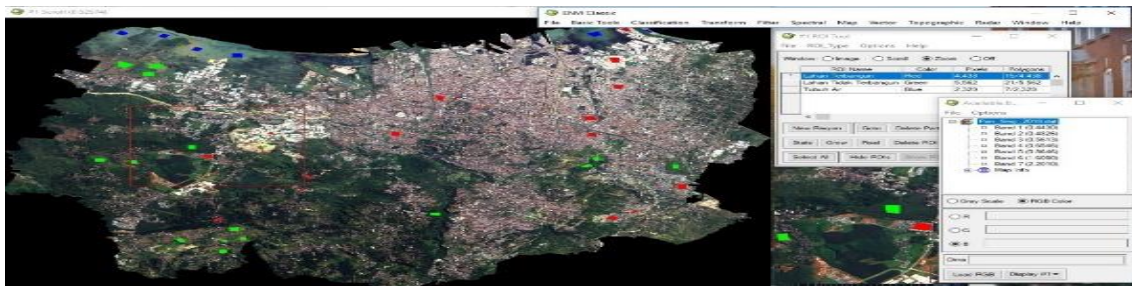
untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Hasil kualitas geometris citra Landsat 8 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persebaran Titik GCP (*Ground Control Point*)

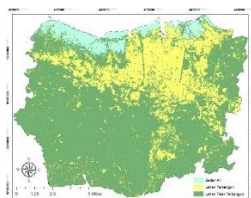
(c) Interpretasi Visual

Interpretasi secara terbimbing merupakan penentuan objek berdasarkan kemampuan interpreter dalam membaca warna dan rona yang Nampak pada citra Landsat. Berikut adalah titik-titik sampel yang membagi atas 3 kelas, pertama kelas lahan terbangun, kedua kelas lahan tidak terbangun, dan ketiga kelas badan air. Berikut adalah gambar dari citra yang diidentifikasi secara visual.

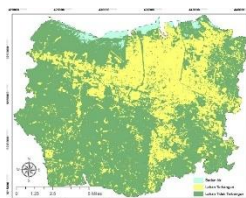


Proses selanjutnya adalah memilih menu classification pada software envi > supervised > Maximum Likelihood. Setelah itu memasukan semua sampel yang suda dibuat diatas dan mulai proses klasifikasi. Hasil dari klasifikasi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.

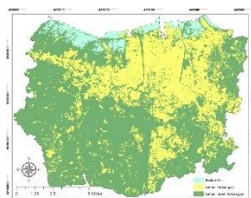
Tahun 1998



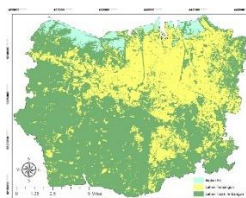
Tahun 2003



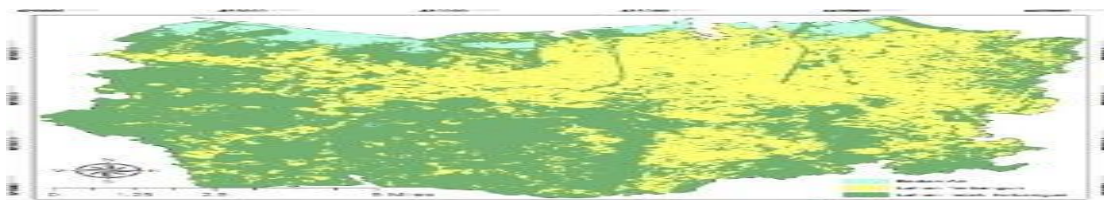
Tahun 2008



Tahun 2013



Tahun 2018



Gambar 4. Hasil Klasifikasi Citra Landsat Multitemporal

(e) Kuantitas Perkembangan kota

Analisis perubahan perkembangan Kota Semarang pada tahun 1998 sampai dengan tahun 2018 menggunakan metode pengukuran luas lahan di software Arc Gis. Hasil pengukuran tersebut ditampilkan secara *series* sehingga pertumbuhan tiap tahunnya dapat terlihat. Berikut adalah perubahan penggunaan lahan Kota Semarang dari tahun 1998 ke tahun 2018. (Tabel 1).

Tabel 1. Kuantitas Perubahan Penggunaan Lahan

No	Penutupan Lahan	Luas (Ha)				
		1998	2003	2008	2013	2018
1	Lahan Terbangun	9.547	12.706	13.099	13.613	15.856

No	Penutupan Lahan	Luas (Ha)				
		1998	2003	2008	2013	2018
2	Lahan Tidak Terbangun	27.357	25.628	24.344	23.969	21.857
3	Badan Air	2.211	780	1.671	1.535	1.403

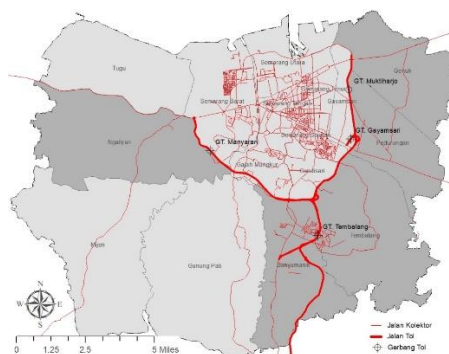
Perkembangan lahan terbangun Kota Semarang dalam periode 1998-2018 menunjukkan trend positif atau naik. Hal ini menunjukkan area terbangun Kota Semarang dalam periode bertambah luasan. Luasan lahan bukan terbangun menunjukkan trend menurun yang menunjukkan terjadi pengurangan luasan area bukan terbangun Secara statistik.



Gambar 5. Grafik Perubahan Penggunaan Lahan

2. Identifikasi dampak Perubahan Penggunaan Lahan akibat Akses Jalan Tol di Kota Semarang

Identifikasi dampak jalan tol terhadap pertumbuhan lahan terbangun dilakukan dari melihat *trend* pertumbuhan lahan terbangun dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2018. Setelah itu dilakukan *breakdown* sampai ke unit kecamatan. Maka akan muncul hasil yang sesuai dengan persebaran titik exit tol di Kota Semarang. Dapat dilihat pada gambar 6 Kecamatan dengan Jumlah Perubahan Lahan Terbangun Tertinggi.



Gambar 6. Peta Kecamatan dengan Tingkat Perubahan Lahan Terbangun Tertinggi

3. Unit Kecamatan

Dari kelima kecamatan tersebut terdapat indikasi dampak dari pembukaan akses jalan tol, seperti di Kecamatan Tembalang pertumbuhan dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2018 sebesar 10,58 %. Pada periode tahun itu telah dibukanya akses Tol dari Tembalang ke Ungaran pada tahun 2011.

Kemudian di Kecamatan Banyumanik pertumbuhan tertinggi pada periode waktu 1998-2003 sebesar 14,06 %, jika dibandingkan dengan periode waktu lainnya hanya sebesar 0,23 %. Pada periode tahun itu telah dibukanya akses Tol dari Banyumanik ke Kecamatan Genuk (Seksi 3) pada tahun 1998.

Dapat dilihat pada Tabel 2 hasil perhitungan peningkatan luas lahan terbangun di Kota Semarang unit Kecamatan.

Tabel 2. Peningkatan Lahan terbangun dari tahun 1998-2018 Unit Kecamatan

KECAMATAN	1998	LAJU PERTUMBUHAN (%)	2003	LAJU PERTUMBUHAN (%)	2008	LAJU PERTUMBUHAN (%)	2013	LAJU PERTUMBUHAN (%)	2018
Tembalang	672	12,22	1149	3,18	1273	1,59	1335	10,58	1748
Banyumanik	601	14,06	1150	0,23	1159	0,33	1172	7,04	1447
Ngaliyan	1015	7,20	1296	3,87	1447	0,51	1467	8,50	1799
Pedurungan	880	8,53	1213	2,38	1306	5,92	1537	3,23	1663
Genuk	736	6,02	971	0,41	987	7,04	1262	5,33	1470

(a) Unit Kelurahan

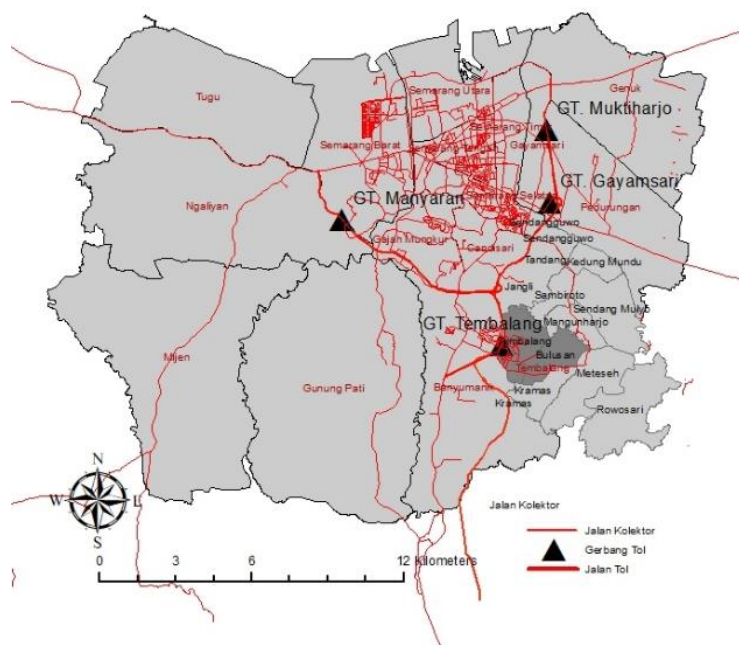
Tembalang merupakan kecamatan dengan tingkat perubahan lahan terbangun paling tinggi yaitu 1076 Ha. Untuk melihat dampak akses jalan tol terhadap perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Tembalang dilakukan analisis sampai unit kelurahan. Dari 12 kelurahan yang ada di Kecamatan Tembalang terdapat indikasi dampak dari pembukaan akses jalan tol, seperti di Kecamatan Tembalang pertumbuhan dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2018 sebesar 90 Ha. Pada periode tahun itu telah dibukanya

akses Tol dari Tembalang ke Ungaran pada tahun 2011. Kelurahan Tembalang merupakan akses pintu masuk pertama menggunakan jalan tol melalui Gerbang Tol Tembalang yang berada di Kelurahan Tembalang.

Kemudian di Kelurahan Bulusan pertumbuhan lahan terbangun dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2018 sebesar 118 Ha. Kelurahan ini berbatasan langsung dengan Kelurahan Tembalang yaitu di sebelah timur lihat gambar 7. Untuk dapat melihat perubahan penggunaan lahan terbangun di Kecamatan Tembalang sampai unit kelurahan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan Lahan terbangun dari tahun 1998-2018 Unit Kelurahan

KELUARAHAAN	LUAS (HA)		
	1998	2018	PERUBAHAN
01. Rowosari	52	185	133
02. Meteseh	68	232	164
03. Kramas	4	36	32
04. Tembalang	29	119	90
05. Bulusan	13	131	118
06. Mangunharjo	22	112	90
07. Sendang Mulyo	167	303	136
08. Sambiroto	75	175	100
09. Jangli	29	79	50
10. Tandang	71	112	41
11. Kedung Mundu	71	125	54
12. Sendangguwo	54	97	43



Gambar 7. Peta Kelurahan dengan Tingkat Perubahan Lahan Terbangun Tertinggi

KESIMPULAN

Pertumbuhan lahan terbangun di Kota Semarang dari tahun 1998-2018 berkembang pesat setelah dikaji bersamaan dengan historis pembangunan Tol di Kota Semarang selama 4 seksi. Pertumbuhan lahan terbangun secara signifikan berada di 5 (lima) kecamatan (Ngaliyan, Banyumanik, Tembalang, Pedurungan, Genuk). Kelima kecamatan tersebut merupakan titik lokasi keberadaan Gerbang Tol Kota Semarang, yaitu GT. Manyaran merupakan bagian dari jalan tol seksi 1 (Krapyak-Jatingaleh) di Kecamatan Ngaliyan, GT. Tembalang merupakan bagian dari jalan tol seksi 2 (Jatingaleh-Srondol) di Kecamatan Tembalang. GT. Gayamsari dan GT. Muktiharjo merupakan bagian dari jalan tol seksi 3 (Srondol-Tanjung Emas) di Kecamatan Pedurungan, dan Kecamatan Genuk dan pembangunan lanjutan dari GT. Tembalang ke Ungaran (jalan tol seksi 4 (Tembalang-Ungaran) di Kecamatan Tembalang. Kecamatan Tembalang menjadi wilayah yang pertumbuhan lahan terbangun tertinggi yaitu sebesar 1076 Ha, Pertumbuhan tersebut diidentifikasi sampai unit yaitu kelurahan Tembalang dan Kelurahan Bulusan yang memiliki tingkat perubahan lahan terbangun tertinggi. Kedua kelurahan tersebut merupakan pintu masuk jalan tol melalui Gerbang Tol Tembalang.

DAFTAR PUSTAKA

Citra Satelit Landsat 5 Tahun 1998, diperoleh melalui situs internet:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Diunduh pada tanggal 01 Juni 2018.

- Citra Satelit Landsat 7 Tahun 2003, diperoleh melalui situs internet:
<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Diunduh pada tanggal 01 Juni 2018.
- Citra Satelit Landsat 7 Tahun 2008, diperoleh melalui situs internet:
<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Diunduh pada tanggal 01 Juni 2018.
- Citra Satelit Landsat 7 Tahun 2013, diperoleh melalui situs internet:
<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Diunduh pada tanggal 01 Juni 2018.
- Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2018, diperoleh melalui situs internet:
<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Diunduh pada tanggal 01 Juni 2018.
- ENVI. 2004. ENVI User's Guide. U.S: ENVI Inc., U.S.
- Sandy, I Made.1977. Penggunaan Tanah (Land Use) di Indonesia, Publikasi Nomor 75, hal 29, Direktorat Tata Guna Tanah, Dirjen Agraria, Jakarta.
- Sutanto. 1986. Penginderaan Jauh Jilid I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. 1994. Penginderaan Jauh Jilid 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. 2013. Metode Penelitian Penginderaan Jauh. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPPFG).
- Meyer, W.B. and Turner, B.L. II, editors. 1994. Changes in land use and land cover: a global perspective. Cambridge: Cambridge University Press, xi+537 pp. £35.00 cloth ISBN: 0 521 47085 4.
- Yunus, H, Sabari. 1982. Klasifikasi Pemukiman Kota (Tinjauan Makro). Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Yunus, H, Sabari. 2005. Klasifikasi kota. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yunus, H, Sabari. 2005. Manajemen kota: perspektif spasial. Yogyakarta: Pustaka Pelajar