

ANALISIS PERKEMBANGAN DAN POLA PERMUKIMAN DI WILAYAH KECAMATAN PERBATASAN KOTA SEMARANG DAN KABUPATEN KENDAL

Mavita Nabata Dzakiya^{*)}, Sawitri Subiyanto^{*)}, Fauzi Janu Amarrohman^{*)}

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : viita6954@gmail.com^{*)}

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat akan mengakibatkan kebutuhan permukiman semakin besar, masalah ini hampir terjadi disetiap daerah perkotaan. Wilayah kecamatan yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal menjadi wilayah yang berkembang untuk lahan pemukiman karena diwilayah pinggiran Kota Semarang dan Kabupaten Kendal menjadi incaran para pengembang maupun masyarakat individu. Pengembang memanfaatkan untuk membangun rumah diatas ruang terbuka yang masih tersedia diwilayah pinggiran tersebut. Sehingga dibutuhkan informasi mengenai perubahan penggunaan lahan dan pola persebaran permukiman dalam kaitannya dengan tata guna lahan pada perencanaan kota. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dengan interpretasi penggunaan lahan pada Citra Quickbird tahun 2010 dan 2015 dan Citra SPOT 6 tahun 2019 yang kemudian dianalisis besar perubahan penggunaan lahan dan dianalisis menggunakan metode analisis tetangga terdekat untuk mengetahui pola persebaran permukiman. Berdasarkan pengolahan data dan hasil analisis didapatkan perubahan luas lahan permukiman di Kecamatan Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Ngaliyan, Singorojo dan Tugu pada tahun 2010 – 2015 sebesar 211,10 ha dan pada tahun 2015 – 2019 sebesar 369,57 ha. Perubahan tersebut terdiri dari permukiman teratur yang mengalami perubahan sebesar 184,16 ha dan permukiman tidak teratur mengalami perubahan sebesar 354,43 ha. Dari hasil perhitungan nilai indeks tetangga terdekat (T) dapat diketahui pola persebaran permukiman di Kecamatan Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Ngaliyan, Singorojo dan Tugu adalah mengelompok dan acak. Luas pola persebaran mengelompok sebesar 112.940,49 ha. Luas pola persebaran acak sebesar 233.879,72 ha.

Kata Kunci: Analisis Tetangga Terdekat, Citra Quickbird, Citra SPOT 6, Penggunaan Lahan, Permukiman

ABSTRACT

The Population growth rapidly affect in increased the demand of settlements, this problem almost occurs in every urban area. The sub district area which borders directly at the booth of Semarang and Kendal Regency is the developing residential area because the location which in the suburbs of Semarang and Kendal Regency is being the target of developers and individual people to build houses on open spaces that are still available on it. Information is needed regarding changes in land use and patterns of settlement distribution in relation to land use in urban planning. The methods used in this research is remote sensing and geographical information system with land use interpretation at Citra Quickbird 2010 and 2015, and Citra SPOT 6 2019 which analyzed how much the land use change and settelement's distribution pattern using the closest neighbour methods analysis. Based on datas processing and the result of analysis show that the alteration of settlement area at Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Ngaliyan, Singorojo and Tugu sub district on 2010-2015 is 211,10 ha and on 2015-2019 is 369,57 ha. This change consists of regular settlement which change in the amount of 184,16 ha and unregular settlement which change in the amount of 354,43 ha. From the result of closest neighbour value index calculation (T) known that settlement's distribution pattern at Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Ngaliyan, Singorojo and Tugu sub district is clustering and random. The area of clustering distribution is 112.940,49 ha. The area of random distribution is 233.879,724 ha.

Keywords: Land Use, Nearest Neighbor Analysis, Settlement, Quickbird Image, SPOT 6 Image.

^{*)} Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk dalam suatu wilayah perkotaan selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan ruang. Kota sebagai perwujudan geografis selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Dua faktor utama yang sangat berperan adalah faktor penduduk (demografis) dan aspek-aspek kependudukan (Yunus, 1987 dalam Giyarsih, 2001).

Wilayah pinggiran merupakan peralihan dari wilayah kota dan wilayah desa yang memiliki karakteristik yang berbeda. Proses perubahan lahan yang terjadi dari tahun ketahun sesuai kebutuhan daerah tersebut. Perubahan penggunaan lahan permukiman terjadi di daerah perbatasan kota hal itu terjadi karena terdesaknya luas lahan terhadap laju pertumbuhan penduduk yang membutuhkan tempat tinggal. (Jati dan Christanto, 2007). Kabupaten Kendal merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang sehingga mengakibatkan perubahan penggunaan lahan menjadi permukiman yang diiringi dengan bertambahnya jumlah penduduk. Kecamatan di Kota Semarang yang berbatasan dengan Kabupaten Kendal adalah Kecamatan Ngaliyan, Mijen dan Tugu sedangkan kecamatan di Kabupaten Kendal yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang adalah Kecamatan Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Singorojo, Boja (BPS K, 2017).

Perkembangan permukiman sangat dipengaruhi oleh penghuni permukiman disuatu wilayah. Dengan adanya pertumbuhan penduduk yang semakin pesat akan mengakibatkan kebutuhan permukiman semakin besar. Masalah ini hampir terjadi disetiap daerah perkotaan, wilayah kecamatan yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal menjadi wilayah yang berkembang untuk lahan pemukiman karena di wilayah pinggiran Kota Semarang dan Kabupaten Kendal menjadi incaran para pengembang maupun masyarakat individu untuk membangun rumah diatas ruang terbuka yang masih tersedia di wilayah pinggiran tersebut.

Berkembangnya permukiman merubah ruang terbuka seperti lahan kosong, sawah dan kebun menjadi lahan untuk permukiman. Hal ini terjadi pada wilayah pinggiran Kota Semarang dan Kabupaten Kendal sehingga perlu dikaji perkembangan permukiman dan pola persebarannya. Urgensi pemecahan masalah yang berkaitan dengan permukiman seperti penempatan sarana dan prasarana permukiman belum sesuai dengan persebaran konsentrasi penduduk dan pembangunan permukiman yang tidak sesuai dengan dengan fungsi lahan yang sebenarnya.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perkembangan permukiman di wilayah perbatasan di Kota Semarang dan Kabupaten Kendal pada tahun 2010, 2015 dan 2019?

2. Bagaimana pola persebaran permukiman di wilayah perbatasan di Kota Semarang dan Kabupaten Kendal pada tahun 2010, 2015 dan 2019?

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perkembangan permukiman di wilayah perbatasan di Kota Semarang dan Kabupaten Kendal pada tahun 2010, 2015 dan 2019.
2. Mengetahui pola persebaran permukiman di wilayah perbatasan di Kota Semarang dan Kabupaten Kendal pada tahun 2010, 2015 dan 2019.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah yang menjadi studi kasus pada penelitian ini adalah kecamatan yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Kendal dan Kota Semarang yaitu Kecamatan Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu Selatan, Kecamatan Boja, Kecamatan Singorojo sebagai kecamatan di Kabupaten Kendal dan Kota Semarang yaitu Kecamatan Mijen Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Tugu.
2. Klasifikasi penggunaan lahan dengan metode digitasi yaitu permukiman, sawah, lahan kosong, industri, perdagangan dan jasa, badan air dan penggunaan lainnya.
3. Perdagangan dan jasa yang dimaksud adalah sesuai NSPK BPN yaitu jasa perdagangan, jasa pariwisata, jasa perhubungan/transportasi, jasa instansi pemerintah, jasa pendidikan, jasa kesehatan, jasa keuangan, jasa telekomunikasi, jasa profesi, jasa peribadatan, jasa sewa, jasa kebersihan, dan jasa lainnya.
4. Klasifikasi penggunaan lahan lainnya diklasifikasi menjadi penggunaan lainnya seperti hutan, kebun tegalan, lapangan dan taman.
5. Permukiman diklasifikasikan berdasarkan permukiman pedesaan, perkotaan dan peralihan yang teratur dan tidak teratur.
6. Analisis besarnya luas permukiman. Analisis dihitung berdasarkan hasil digitasi dan pola persebaran permukiman metode yang digunakan adalah model analisis tetangga terdekat (*nearest neighbour analysis*) yaitu dengan menghitung besarnya parameter tetangga terdekat.
7. Analisis daerah pedesaan, peralihan dan perkotaan. Analisis dihitung berdasarkan jumlah penduduk, kerapatan bangunan, mata pencaharian dan jenis penggunaan lahan.
8. Skala informasi yang digunakan adalah 1 : 10.000.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Penggunaan Lahan

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (landscape) yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi atau relief, hidrologi dan bahkan keadaan vegetasi alami yang secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Lahan mempunyai sifat keruangan, unsur estetis dan merupakan lokasi aktivitas ekonomi manusia. Keberadaannya sangat terbatas, oleh karena itu diperlukan pertimbangan dalam pemanfaatannya agar memberikan hasil yang optimal bagi perikehidupan. Lahan yang berkualitas dapat dimanfaatkan untuk banyak kegiatan dan banyak jenis tanaman (Bintarto, 1979 dalam Fajeri dkk, 2017).

II.2 Permukiman

Menurut undang-undang Nomor 1 tahun 2011 tentang perumahan dan kawasan permukiman, yaitu permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan. Perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni. Permukiman Menurut Hadi Sabari Yunus (1987) dalam Ariyanti (2017) dapat diartikan sebagai bentuk baik buatan manusia ataupun alami dengan segala kelengkapannya yang digunakan manusia sebagai individu maupun kelompok untuk bertempat tinggal baik sementara maupun menetap dalam rangka menyelenggarakan kehidupannya.

II.2.1 Permukiman Teratur dan Tidak Teratur

Permukiman teratur adalah perumahan yang dibangun oleh para pengembang (*developer*) yang pola bangunan serta sarana prasarananya teratur dapat dikategori menjadi perumahan formal yakni perumahan yang dibangun dengan suatu aturan yang jelas dengan suatu pola yang teratur. Permukiman tidak teratur adalah permukiman yang dibangun bukan oleh pengembang perumahan tetapi oleh individu atau swadaya masyarakat yang pola bangunannya tidak beraturan (Darda, 2009).

II.2.2 Klasifikasi Perkotaan Peralihan dan Perdesaan Berdasarkan Pryor

Yunus (2008) dalam Hardiyanti dkk, (2018) mengatakan daerah pinggiran kota merupakan daerah yang dikenal dengan istilah wilayah peri urban. Menurut (Yunus 2008) dalam Hardiyanti dkk, (2018) pryor 1977 mengatakan bahwa wilayah peri urban merupakan zona peralihan pemanfaatan lahan, peralihan karakteristik sosial dan peralihan karakteristik demografi. Klasifikasi permukiman perkotaan, peralihan dan perdesaan pada tiap kecamatan di wilayah perbatasan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal.

Tabel 1 Variabel Klasifikasi Perdesaan, Peralihan dan Perkotaan (Pryor 1977)

Variabel	Klasifikasi		
	Perkotaan	Peralihan	Perdesaan
1. Kepadatan penduduk (Jiwa per km ²)	≥ 5.000	≥ 3.000 - <5.000	≥1.000 - <3.000
2. Mata Pencarian non Pertanian	>60%	40% - 60%	< 40%
3. Penggunaan Tanah non pertanian	>60%	40% - 60%	< 40%

II.3 Pola Persebaran Permukiman

Analisis tetangga terdekat merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk menjelaskan pola persebaran dari titik-titik lokasi tempat dengan menggunakan perhitungan yang mempertimbangkan, jarak, jumlah titik lokasi dan luas wilayah. Analisis ini memiliki hasil akhir berupa indeks (T), Nilai indeks penyebaran tetangga terdekat sendiri diperoleh melalui rumus seperti persamaan 1,2,3 dan 4.

a. Menghitung Ju

$$J_u = \frac{\sum J}{\sum N} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Ju adalah jarak rata-rata yang diukur antara satu titik dengan titik tetangganya yang terdekat.

$\sum J$ adalah jumlah jarak centroid satu dengan yang lainnya.

$\sum N$ adalah jumlah titik centroid pada setiapkecamatan

b. Menghitung Kepadatan Titik P

$$P = \frac{N}{A} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

P adalah kepadatan titik dalam tiap km² yaitu jumlah titik (N) dibagi luas wilayah dalam km² (A)

N adalah jumlah titik *centroid* pada tiap kecamatan

A adalah luas wilayah (kecamatan) dalam km²

c. Menghitung Jh

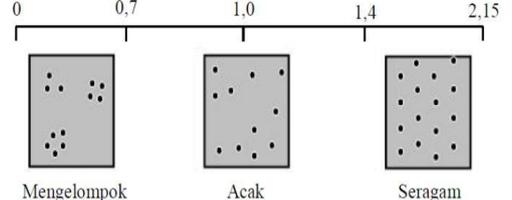
$$J_h = \frac{1}{\sqrt{2P}} \dots \dots \dots (3)$$

d. Menghitung Parameter Tetangga Terdekat (T)

$$T = \frac{J_u}{J_h} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

T = Indeks penyebaran tetangga terdekat (Pelambi dkk., 2006).



Gambar 1 Pola Persebaran Permukiman

Apabila nilai $T = 0-0,7$, maka pola permukiman tersebut adalah mengelompok. Apabila nilai $T = 0,71-1,4$, maka pola permukiman tersebut adalah *random* atau acak. Sedangkan apabila nilai $T = 1,41-2,15$, maka pola permukiman tersebut adalah seragam.

II.4 Citra Satelit Quickbird

Satelit ini berhasil diluncurkan pada tanggal 18 Oktober 2001 di Pangkalan Udara Vandenberg, California, Amerika Serikat. Satelit ini mampu menghasilkan sumber data lingkungan yang sangat berguna untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan, pertanian, dan perhutanan. Citra Satelit Quickbird dalam bentuk digital, dengan resolusi spasial pankromatik sebesar 0,61 meter (Lapan, 2014).

II.5 Citra Satelit SPOT -6

Satelit sensor SPOT-6 diluncurkan dengan roket luar angkasa PSLV di Pusat Antariksa Satish Dhawan, India pada tanggal 9 September 2012. Dataset SPOT-6 merupakan penyempurnaan dari satelit sensor sebelumnya (SPOT-4 dan SPOT-5). Resolusi yang dihasilkan oleh SPOT-6 lebih besari dari SPOT-5 Akan tetapi dengan resolusi yang lebih tinggi lagi yaitu sebesar 1,5 meter (Lapan, 2014).

II.6 Matriks Konfusi

Matriks Konfusi adalah suatu matriks yang mengindikasikan tingkat akursi citra terklasifikasi yang telah dihasilkan dengan membandingkannya dengan data referensi. Matriks konfusi yang telah dibuat dapat menghasilkan informasi *overall accuracy*, *row count*, *producer's accuracy*, *user's accuracy* dan *kappa statistic* (Putra, 2011).

II.7 Overlay

Pengolahan data penggunaan lahan dengan melakukan *overlay* untuk satu area dalam waktu yang berbeda menghasilkan penilaian terhadap perubahan penggunaan lahan. Langkah awal yang dibutuhkan dalam membandingkan data penggunaan lahan dengan menggunakan komputer khususnya untuk menghasil suatu peta harus dalam satu sistem koordinat, ini berarti peta penggunaan lahan yang menggunakan sistem proyeksi yang berbeda harus dirubah ke dalam sistem proyeksi yang sama (Antara dkk., 2015).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Data Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian akan dibedakan menjadi dua, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari
 - 1.Laptop hp AMD RYZEN 3 RAM 4 GB
 - 2.Kamera HP Xiaomi
 3. Printer HP 2060
2. Perangkat Lunak

- a. Microsoft Office Word 2013
- b. Microsoft Office Excel 2013
- c. GPS Essential
- d. ArcGIS 10.4

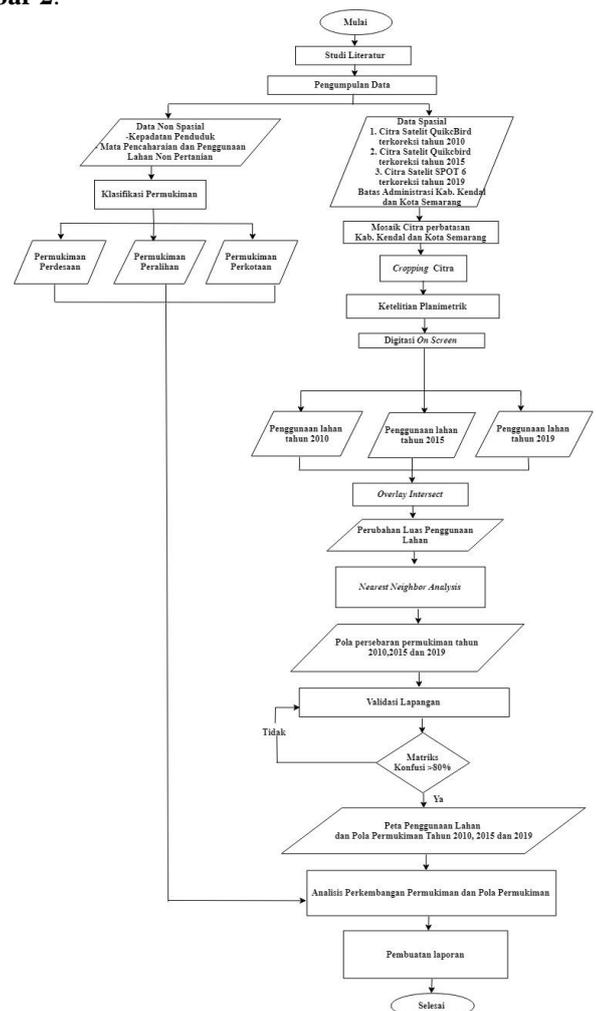
Data yang digunakan dalam penelitian seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Penelitian

No	Data	Sumber	Tahun
1	Peta Administrasi Kota Semarang dan Kabupaten Kendal dalam format .shp	BPN Kanwil Jawa Tengah	2017
2	Citra QuicKBird terkoreksi Kota Semarang dan Kabupaten Kendal	Dinas Lingkungan Hidup dan Kesehatan Jawa Tengah	2010 dan 2015
3	Citra SPOT 6 terkoreksi Kota Semarang dan Kabupaten Kendal	LAPAN	2019
4	Peta Penggunaan Lahan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal dalam format .shp	BPN Kanwil Jawa Tengah	2011 dan 2017
5	Kepadatan Penduduk dan Mata Pencapaian Kota Semarang dan Kabupaten Kendal	BPS Jawa Tengah	2010, 2014 dan 2018
6	Survei Lapangan	-	2019

III.2 Diagram Alir

Diagram alir pengolahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir

III.3 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian didasarkan pada diagram alir yang nantinya akan perkembangan dan pola pemukiman diwilayah kecamatan perbatasan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal.

1. Uji Ketelitian Citra

Uji ketelitian citra dilakukan untuk menganalisis akurasi posisi dari perbandingan kedua koordinat menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE), kedua koordinat tersebut adalah koordinat titik referensi yang diperoleh dari proses georeferensi dan rektifikasi dibandingkan dengan koordinat citra acuan, pada penelitian ini adalah citra Quickbird dan SPOT 6.

2. Digitasi *On Screen*

Digitasi perlu pembuatan *shapefile* terlebih dahulu. Proses digitasi mengacu pada gambar citra sebagai latar belakangnya, tampilan perbesaran citra tersebut perlu diperhatikan karena mempengaruhi tingkat kedetailan digitasi. Perbesaran gambar memperhatikan skala pemetaan yang akan dihasilkan serta resolusi spasial citra. Pada proses digitasi ini digunakan skala informasi 1:5.000.

3. *Overlay*

Proses *overlay* dilakukan dengan menumpang tindihkan peta penggunaan lahan tahun 2010, 2015 dan 2019 untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan.

4. *Nearest Neighbor Analysis*

Analisis tetangga terdekat ini memerlukan data tentang jarak antara satu permukiman dengan permukiman tetangga terdekatnya. Untuk dapat menghitung jarak antara satu poligon ke poligon tetangga terdekatnya, setiap poligon ditentukan pusat geometrik suatu poligon (*centroid*) terlebih dahulu. Setelah didapat *centroid* untuk setiap permukiman maka dapat diketahui jarak antara satu *centroid* ke *centroid* tetangga terdekatnya.

5. Survei lapangan yang digunakan untuk validasi lapangan guna pengecekan hasil digitasi terhadap keadaan dilapangan.

6. Klasifikasi Perkotaan, Peralihan dan Perdesaan

Klasifikasi permukiman perkotaan, peralihan dan perdesaan pada tiap kecamatan berdasarkan pryor 1977 dengan variabel kepadatan penduduk, mata pencaharian non pertanian dan penggunaan lahan non pertanian.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Ketelitian Planimetrik Citra

IV.1.1 Hasil Ketelitian Planimetrik Jarak

Pengukuran jarak dilapangan digunakan untuk membandingkan jarak hasil interpretasi citra dengan jarak hasil pengukuran langsung dilapangan dilakukan dengan 12 sampel jarak untuk mengetahui ketelitian citra. Nilai RMSE citra tahun 2010 adalah 0,50 meter, nilai RMSE tahun 2015 adalah 0,46 meter dan nilai RMSE tahun 2019 adalah 0,80 meter yang artinya citra tersebut memenuhi toleransi untuk digitasi penggunaan lahan. Uji ketelitian CE90 dihitung berdasarkan Peraturan Kepala Badan Informasi

Geospasial Nomor 6 tahun 2018 tentang Pedoman Teknik Ketelitian Peta Dasar dengan cara hasil RMSE dikali 1,5175 maka didapatkan hasil CE90 tahun 2010 adalah 0,77 meter, CE90 tahun 2015 adalah 0,70 meter dan CE90 tahun 2019 adalah 1,21 meter

IV.1.2 Hasil Uji Planimetrik Luas

Pengujian ketelitian planimetrik luas dilakukan dengan menghitung selisih luas sampel bidang antara luas di citra dengan luas sebenarnya dari data hasil pengukuran lapangan dengan meteran. Dari hasil perhitungan uji panimetrik luas diketahui rata-rata selisih luas citra dan lapangan pada tahun 2010 adalah -15,52 m², tahun 2015 dengan selisih -11,81 m² dan tahun 2019 mempunyai selisih luas -16,06m².

IV.2 Perkembangan Permukiman di Wilayah Kecamatan Perbatasan pada Tahun 2010 - 2015

Analisis perkembangan permukiman dilakukan secara kualitatif dengan menghitung besarnya perubahan luas penggunaan lahan permukiman di daerah penelitian. Analisis perkembangan permukiman ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan permukiman pada tahun 2010, 2015 dan 2019 di wilayah kecamatan perbatasan Kabupaten Kendal dan Kota Semarang.

IV.2.1 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Tahun 2010 – 2015

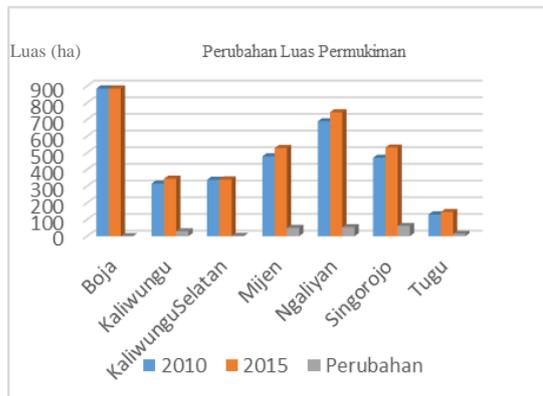
Penggunaan lahan tiap kecamatan dari tahun ketah Perubahan penggunaan lahan pada tahun 2010 - 2015 di tujuh wilayah kecamatan perbatasan Kabupaten Kendal dan Kota Semarang untuk penggunaan lahan permukiman mengalami peningkatan, perubahan penggunaan lahan permukiman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Tahun 2010 – 2015

No	Kecamatan	Tahun 2010	Tahun 2015	Perubahan (Ha)	%
		Ha	Ha		
1	Boja	885,54	885,78	0,24	0,11
2	Kaliwungu	315,02	344,45	29,43	13,94
3	Kaliwungu Selatan	338,37	340,22	1,85	0,88
4	Mijen	478,6	528,22	49,62	23,51
5	Ngaliyan	688,73	742,76	54,03	25,59
6	Singorojo	470,10	531,54	61,44	29,10
7	Tugu	130,45	144,94	14,49	6,86
Total		3.306,81	3.517,91	211,10	100

Hasil perhitungan penggunaan lahan dapat diketahui kecamatan yang tidak mengalami perkembangan permukiman pada tahun 2010 – 2015 untuk permukiman teratur di Kecamatan Boja dan untuk permukiman tidak teratur di Kecamatan Kaliwungu Selatan. Dapat diketahui perubahan penggunaan lahan permukiman tertinggi pada tahun 2010 – 2015 yaitu Kecamatan Singorojo dengan perubahan sebesar 61,44 ha dan Kecamatan Ngaliyan dengan perubahan sebesar 54,03 ha dan kecamatan yang mengalami perubahan penggunaan lahan

permukiman terendah di Kecamatan Boja sebesar 0,24 ha dan di Kecamatan Kaliwungu Selatan sebesar 1,85 ha, perubahan luas permukiman dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Tahun 2010 – 2015

IV.2.2 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2010 – 2015

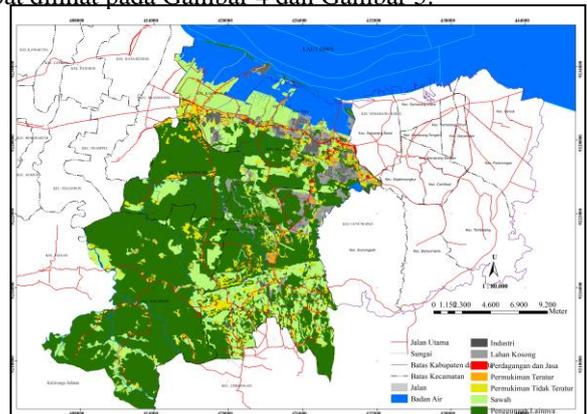
Penggunaan lahan tiap kecamatan dari tahun ketahun pasti mengalami perubahan baik peningkatan maupun penurunan luas penggunaan lahan, di wilayah kecamatan pebatasan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal penggunaan lahan mengalami perubahan. Penggunaan lainnya yang dimaksud adalah penggunaan lahan selain klasifikasi penggunaan lahan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Perubahan Penggunaan Lahan tahun 2010 - 2015

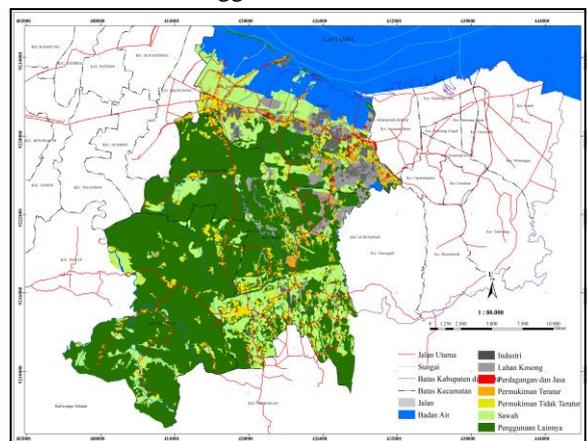
No	Penggunaan Lahan	Tahun 2010 (ha)	Tahun 2015 (ha)	Perubahan (ha)
1	Badan Air	3.911,82	3.877,64	-34,19
2	Penggunaan lainnya	24.534,14	24.110,10	-424,04
3	Industri	792,85	920,13	127,29
4	Jalan	190,28	190,28	0,00
5	Lahan Kosong	1834,91	2164,62	329,71
6	Perdagangan dan Jasa	247,06	277,43	30,37
7	Permukiman tidak teratur	671,96	741,44	69,48
8	Permukiman teratur	2.634,86	2.776,46	141,60
9	Sawah	8.102,52	7.862,29	-240,23
	Total	42.920,40	42.920,40	0,00

Perubahan penggunaan lahan yang mengalami penurunan adalah badan air, sawah dan penggunaan lainnya, penggunaan lainnya mengalami penurunan yang sangat signifikan sebesar 1288,73 ha dikarenakan penggunaan lainnya terdiri dari perkebunan, hutan dan ladang yang dialih fungsikan penggunaannya menjadi lahan terbangun. Penggunaan lahan yang mengalami peningkatan yang signifikan adalah permukiman teratur sebesar 378,31 ha, selanjutnya penggunaan lahan yang mengalami peningkatan adalah lahan kosong karena berubahnya

lahan penggunaan lainnya menjadi lahan kosong yang disediakan untuk lahan terbangun. Penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2010



Gambar 5 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2015

IV.2.3 Analisis Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tidak Terbangun Terhadap Perubahan Luas Permukiman Tahun 2010 – 2015

Lahan non permukiman akan berubah penggunaannya menjadi lahan perukiman seiring bertambahnya waktu dikarenakan jumlah penduduk yang semakin meningkat, perubahan lahan permukiman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perubahan Luas Lahan Permukiman tahun 2010-2015

Kecamatan	2010	2015	Luas (Ha)
Boja	Penggunaan lainnya	PTT	0,22
Boja	Lahan Kosong	PTT	0,02
Kaliwungu	Penggunaan lainnya	PTT	0,07
Kaliwungu	Lahan Kosong	PTT	3,00
Kaliwungu	Lahan Kosong	PT	1,70
Kaliwungu	Sawah	PT	24,69
Kaliwungu Selatan	Penggunaan lainnya	PTT	1,50
Kaliwungu Selatan	Lahan Kosong	PTT	0,34
Mijen	Penggunaan lainnya	PTT	10,83
Mijen	Lahan Kosong	PTT	18,64
Mijen	Sawah	PTT	2,58
Mijen	Penggunaan lainnya	PT	0,62
Mijen	Lahan Kosong	PT	16,95
Ngaliyan	Penggunaan lainnya	PTT	17,70
Ngaliyan	Lahan Kosong	PTT	13,07

Tabel 6 Perubahan Luas Lahan Permukiman tahun 2010-2015 (lanjutan)

Kecamatan	2010	2015	Luas (Ha)
Ngaliyan	Sawah	PTT	19,43
Ngaliyan	Penggunaan lainnya	PT	0,81
Ngaliyan	Lahan Kosong	PT	3,10
Ngaliyan	Sawah	PT	0,06
Singorojo	Penggunaan lainnya	PTT	2,38
Singorojo	Lahan Kosong	PTT	0,06
Tugu	Penggunaan lainnya	PTT	1,99
Tugu	Lahan Kosong	PTT	2,54
Tugu	Sawah	PTT	1,86
Tugu	Penggunaan lainnya	PT	0,49

Catatan:

PT : Permukiman teratur

PTT : Permukiman tidak teratur

Perubahan luas penggunaan lahan non permukiman menjadi permukiman pada tahun 2010 – 2015 paling besar terjadi di Kecamatan Kaliwungu dengan perubahan sawah menjadi permukiman teratur sebesar 24,69 ha sawah, perubahan lainnya yang cukup besar terjadi di Kecamatan Singorojo dari penggunaan lainnya menjadi permukiman tidak teratur sebesar 19,43 ha dan di Kecamatan Ngaliyan perubahan penggunaan lahan sawah menjadi permukiman tidak teratur sebesar 19,43 ha.

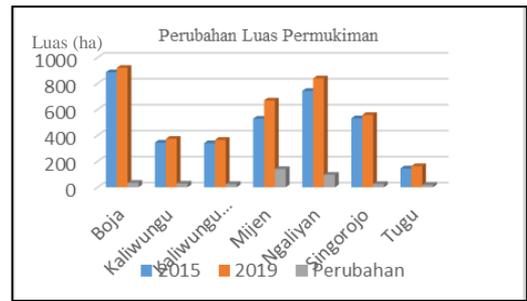
IV.2.4 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Tahun 2015 – 2019

Perubahan penggunaan lahan permukiman di wilayah perbatasan Kota Semarang dan Kabupaten Kendal pada tahun 2010 - 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 7 Perubahan Luas Permukiman Tahun 2015 2019

No	Kecamatan	Tahun 2015	Tahun 2019	Perubahan (Ha)	%
		Ha	Ha		
1	Boja	885,78	920,35	34,57	9,35
2	Kaliwungu	344,45	373,42	28,97	7,84
3	Kaliwungu Selatan	340,22	365,53	25,31	6,85
4	Mijen	528,22	668,91	140,69	38,07
5	Ngaliyan	742,76	839,13	96,37	26,08
6	Singorojo	531,54	556,97	25,43	6,88
7	Tugu	144,94	163,17	18,23	4,93
Total		3.517,91	3.887,48	369,57	100%

Perubahan penggunaan lahan permukiman pada tahun 2015 – 2019 mengalami perubahan lebih dari 10 ha tiap kecamatan, hal ini dapat diartikan sebagai pada rentang tahun tersebut terjadi perkembangan permukiman tidak seperti pada rentang tahun 2010 – 2015 yang terdapat 1 ha perubahan lahan permukiman di salah kecamatan. Dapat diketahui perubahan penggunaan lahan permukiman tertinggi pada tahun 2015 – 2019 yaitu Kecamatan Mjen dengan perubahan sebesar 140,69 ha dan Kecamatan Ngaliyan dengan perubahan sebesar 96,37 ha dan kecamatan yang mengalami perubahan penggunaan lahan permukiman terendah di Kecamatan Tugu sebesar 18,23 ha.



Gambar 6 Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Tahun 2015 – 2019

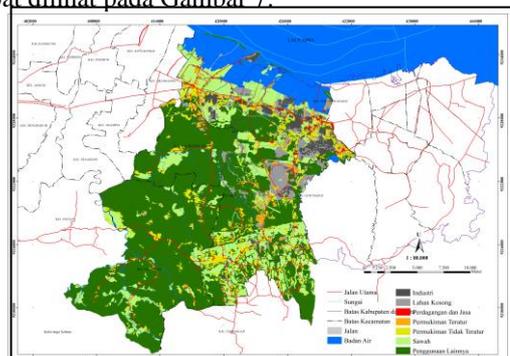
IV.2.5 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2015 – 2019

Penggunaan lahan tiap kecamatan dari tahun ketahun mengalami perubahan. Penggunaan lainnya yang dimaksud adalah penggunaan lahan selain klasifikasi penggunaan lahan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8 Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2015 – 2019

No	Penggunaan Lahan	Tahun 2015 (ha)	Tahun 2019 (ha)	Perubahan (ha)
1	Badan Air	3.877,64	3.878,02	0,38
2	Penggunaan lainnya	24.110,10	23.245,41	-864,69
3	Industri	920,13	1.116,45	196,32
4	Jalan	190,28	278,24	87,96
5	Lahan Kosong	2.164,62	2.516,13	351,51
6	Perdagangan dan Jasa	277,43	334,24	56,81
7	Permukiman tidak teratur	741,44	868,84	127,40
8	Permukiman teratur	2.776,46	3.018,65	242,19
9	Sawah	7.862,29	7.664,42	-197,87
Total		42.920,40	42.920,40	0,00

Perubahan penggunaan lahan yang mengalami penurunan adalah badan air, sawah, permukiman teratur dan penggunaan lainnya, badan air mengalami penurunan yang sangat signifikan sebesar 1.772,89 ha. Permukiman teratur mengalami penurunan dikarenakan dibangunnya jalan tol pada rentang tahun 2015 – 2019. Penggunaan lahan yang mengalami peningkatan adalah lahan kosong karena berubahnya lahan penggunaan lainnya menjadi lahan kosong yang disediakan untuk lahan terbangun. Penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2019

IV.2.1 Analisis Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tidak Terbangun Terhadap Perubahan Luas Permukiman Tahun 2015 – 2019

Lahan non permukiman akan berubah penggunaannya menjadi lahan perukiman seiring bertambahnya waktu dikarenakan jumlah penduduk yang semakin meningkat, perubahan lahan seperti pada Tabel 9.

Tabel 9 Perubahan Luas Lahan Permukiman

Kecamatan	2010	2015	Luas (Ha)
Boja	Penggunaan Lainnya	PTT	9,75
Boja	Lahan Kosong	PTT	1,90
Boja	Lahan Kosong	PT	0,07
Kaliwungu	Penggunaan Lainnya	PT	0,63
Kaliwungu	Lahan Kosong	PTT	3,57
Kaliwungu	Lahan Kosong	PT	2,91
Kaliwungu	Sawah	PT	26,75
Kaliwungu	Sawah	PTT	1,32
Kaliwungu Selatan	Penggunaan Lainnya	PT	23,38
Kaliwungu Selatan	Penggunaan Lainnya	PTT	3,72
Kaliwungu Selatan	Sawah	PT	0,02
Kaliwungu Selatan	Sawah	PTT	0,45
Mijen	Penggunaan Lainnya	PT	31,35
Mijen	Penggunaan Lainnya	PTT	28,27
Mijen	Lahan Kosong	PT	43,14
Mijen	Lahan Kosong	PTT	35,57
Mijen	Sawah	PTT	2,36
Ngaliyan	Penggunaan Lainnya	PTT	35,78
Ngaliyan	Lahan Kosong	PTT	53,27
Ngaliyan	Sawah	PTT	16,71
Singorojo	Penggunaan Lainnya	PTT	22,60
Singorojo	Lahan Kosong	PTT	1,62
Singorojo	Sawah	PTT	1,21
Tugu	Lahan Kosong	PT	7,40
Tugu	Sawah	PT	0,09
Tugu	Penggunaan Lainnya	PTT	1,17
Tugu	Lahan Kosong	PTT	5,38
Tugu	Sawah	PTT	4,19

Catatan:

PT : Permukiman teratur

PTT : Permukiman tidak teratur

Perubahan luas penggunaan lahan non permukiman menjadi permukiman pada tahun 2015 – 2019 paling besar terjadi di Kecamatan Ngaliyan dengan perubahan lahan kosong menjadi permukiman tidak teratur sebesar 53,27 ha , perubahan lainnya yang cukup besar terjadi di Kecamatan Ngaliyan dari penggunaan lainnya menjadi permukiman tidak teratur sebesar 35,78 ha dan di Kecamatan Mijen perubahan penggunaan lahan kosong menjadi permukiman tidak teratur sebesar 43,14 ha. Perkembangan permukiman terjadi karena tersedianya lahan kosong yang yang tersedia yang digunakan untuk permukiman.

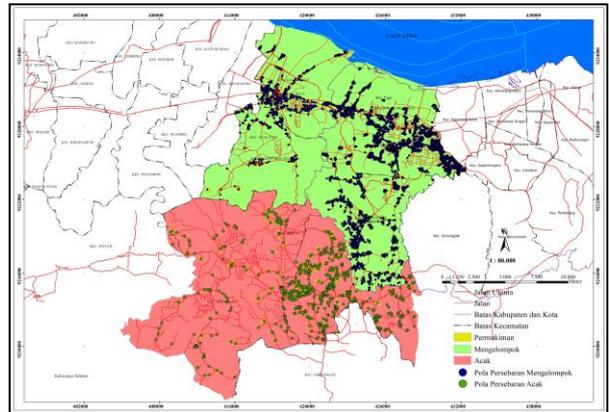
IV.3 Pola Persebaran Permukiman

Analisis tetangga terdekat ini digunakan untuk mengetahui pola persebaran permukiman didasarkan pada patokan baku yaitu skala T. Dimana 0-0,7 pola mengelompok, 0,7-1,4 pola acak, dan 1,4-2,15 pola seragam, seperti pada Tabel 10.

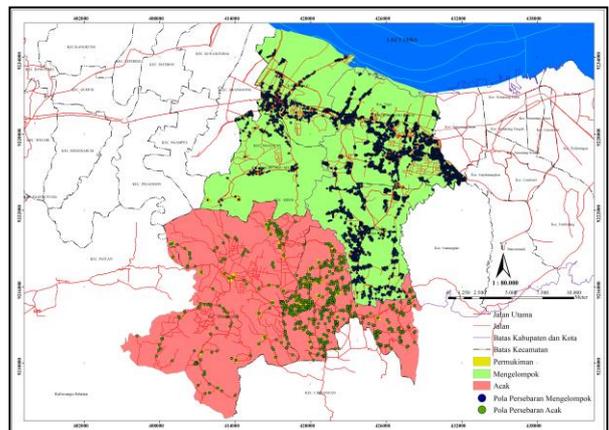
Tabel 10 Pola Persebaran Permukiman

Tahun	Luas Pola Persebaran		%	
	Permukiman (ha)			
2010	Mengelompok	Acak	Mengelompok	Acak
	112.940,49	233.878,7	33%	67%
Total	346.820,2178		100%	
2015	Mengelompok	Acak	Mengelompok	Acak
	112.940,49	233.878,72	33%	67%
Total	346819,2178		100%	
2019	Mengelompok	Acak	Mengelompok	Acak
	112.940,49	233.878,72	33%	67%
Total	346.819,2178		100%	

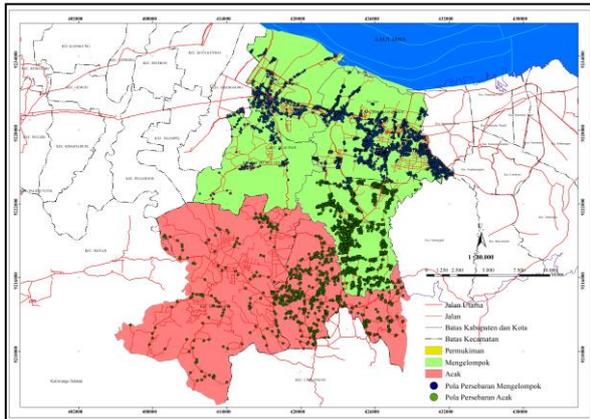
Berdasarkan Tabel 10 pola persebaran permukiman acak mempunyai luas sebesar 233878,7238 ha dengan persentase 67% dan pola persebaran permukiman mengelompok dengan luas sebesar 112940,4941 dengan persentase 33%. Peta persebaran centroid dapat dilihat pada Gambar 8 - Gambar 10



Gambar 8 Pola Persebaran Permukiman Tahun 2010



Gambar 9 Pola Persebaran Permukiman Tahun 2015



Gambar 10 Pola Persebaran Permukiman Tahun 2019

IV.4 Klasifikasi Perdesaan, Peralihan dan Perkotaan

IV.4.1 Berdasarkan variabel kepadatan penduduk

Berdasarkan Tabel 8 kecamatan perbatasan di Kabupaten Kendal dan Kota Semarang pada tahun 2019 termasuk dalam kriteria perdesaan, karena kepadatan penduduk kurang dari 3000 jiwa/km², seperti pada Tabel 11.

Tabel 11 Kepadatan Penduduk

No	Kecamatan	Variabel Kepadatan Penduduk		
		2010	2015	2019
1	Boja	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
2	Kaliwungu	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
3	Kaliwungu Selatan	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
4	Mijen	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
5	Ngaliyan	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
6	Singorojo	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
7	Tugu	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan

IV.4.2 Berdasarkan Variabel Mata Pencanharian Non Pertanian

Pada tahun 2019 kriteria peralihan terdapat pada Kecamatan Boja dengan persentase 58%. Sedangkan kriteria perkotaan terdapat pada Kecamatan Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Tugu dan Ngaliyan dengan rentang persentase 72% - 98%, seperti pada Tabel 12.

Tabel 12 Mata Pencanharian Non Pertanian

No	Kecamatan	Variabel Mata Pencanharian Non Pertanian		
		2010	2015	2019
1	Boja	Perkotaan	Perkotaan	Perkotaan
2	Kaliwungu	Perkotaan	Perkotaan	Perkotaan
3	Kaliwungu Selatan	Perkotaan	Perkotaan	Perkotaan
4	Mijen	Perkotaan	Perkotaan	Perkotaan
5	Ngaliyan	Perkotaan	Perkotaan	Perkotaan
6	Singorojo	Perkotaan	Peralihan	Peralihan
7	Tugu	Perkotaan	Perkotaan	Perkotaan

IV.4.3 Berdasarkan Variabel Penggunaan Lahan Non Pertanian

Berdasarkan penggunaan lahan non pertanian kecamatan perbatasan di Kabupaten Kendal dan Kota Semarang pada tahun 2019 termasuk dalam kriteria perdesaan kecuali Kecamatan Ngaliyan dengan

persentase 50%. Penggunaan tanah non pertanian dibawah 40% dengan rentang persentase 4%-36% seperti pada Tabel 13.

Tabel 13 Penggunaan Non Pertanian

No	Kecamatan	Variabel Penggunaan Lahan Non Pertanian		
		2010	2015	2019
1	Boja	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
2	Kaliwungu	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
3	Kaliwungu Selatan	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
4	Mijen	Peralihan	Peralihan	Peralihan
5	Ngaliyan	Peralihan	Peralihan	Peralihan
6	Singorojo	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan
7	Tugu	Perdesaan	Perdesaan	Perdesaan

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil interpretasi citra serta hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa luas penggunaan lahan permukiman Kecamatan Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Ngaliyan, Singorojo dan Tugu mengalami peningkatan dimana pada tahun 2010 adalah 3306,81 ha, tahun 2015 sebesar 3517,91 ha dan tahun 2019 sebesar 3887,48. Penggunaan lahan permukiman di 7 kecamatan tersebut mengalami perubahan luas sebesar 580,67 ha dalam kurun waktu 9 tahun, perubahan tersebut terdiri dari permukiman teratur yang mengalami perubahan sebesar 184,16 ha dan permukiman tidak teratur mengalami perubahan sebesar 354,43 ha. penggunaan lahan permukiman yang mengalami perubahan paling besar adalah Kecamatan Mijen yaitu sebesar 190,31 ha.
2. Dari hasil perhitungan nilai indeks tetangga terdekat (T) dapat diketahui pola persebaran permukiman di Kecamatan Boja, Kaliwungu, Kaliwungu Selatan, Mijen, Ngaliyan, Singorojo dan Tugu pada tahun 2010 – 2019 adalah mengelompok dan acak. Luas pola persebaran mengelompok sebesar 112.940,49ha. Luas pola persebaran acak sebesar 233.879,72ha.

V.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk mempermudah dan memperbaiki penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini dilakukan dengan metode digitasi *on screen* dan interpretasi penggunaan lahan yang terdiri permukiman, perdagangan dan jasa, industri, sawah, lahan kosong, badan air dan penggunaan lainnya secara manual, sehingga harus diperhatikan ketelitian dalam melakukan proses digitasi.

2. Data citra yang digunakan sebaiknya memiliki ketelitian spasial yang sama sehingga dapat memudahkan untuk pengklasifikasian kelas penggunaan lahan.
3. Daerah yang dikaji sebaiknya merupakan daerah yang berkembang, sehingga dimungkinkan terjadinya banyak perubahan penggunaan lahan.
4. Variabel penentuan klasifikasi perkotaan, peralihan dan perdesaan ditambah agar klasifikasi kenampakan wilayah lebih teridentifikasi sesuai keadaan visual dilapangan.

UU Nomor 1 Tahun 2011. Pengertian Dasar Permukiman.

Pustaka Internet:

<https://semarangkota.bps.go.id>. Diakses pada 25 Juli 2019.

Lapan, P., 2014. Deskripsi Citra. <http://bdpjin-catalog.lapan.go.id>. Diakses pada 15 Juli 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara, I.R., Rieneke L.E. Sela, R.L.E.S., Malik, & Andy A., 2015. Evaluasi Perkembangan Penggunaan Lahan Di Kawasan Cepat Tumbuh Kecamatan Mapanget Kota Manado. Universitas Sam Ratulangi: Manado.
- Ariyanti, R., 2017. Analisis Perkembangan Permukiman Di Kecamatan Laweyan Tahun 2006 - 2015 (Skripsi). Universitas uhammdiyah Surakarta, Surakarta.
- Darda, A., 2009. Karakteristi Permukiman Di Wilayah Pinggiran Kota Jakarta Tahun 1991 – 2007. (Skripsi). Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fajeri, D.B., Subiyanto, S., Sukomono, A., 2017. Analisis Perkembangan Permukiman Dan Perubahan Nilai Tanah. Universitas Diponegoro (Skripsi). Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hardiyanti, P., Soewarn, I., Imaduddina, A., 2018. Tipologi Wilayah Peri Urban Kabupaten Malang. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Jati, V.I.M., Christanto, J., 2007. Kajian Perkembangan Permukiman Wilayah Peri Urban Di Sebagian Wilayah Kabupaten Sukoharjo Tahun 2001-2007 8.
- Pelambi, M.R., Tilaar, S., Rengkung, M.M.R., 2006. Identifikasi Pola Sebaran Permukiman Terencana Di Kota Manado. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Putra, E.H., 2011. Penginderaan Jauh dengan ERMapper. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Subiyanto, S., Amarrahan, F.J., n.d. Analysis of Changes Settlement and Fair Market Land Prices to Predict Physical Development Area Using Cellular Automata Markov Model and SIG in East Ungaran Distric. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/313/1/012002>.