

ANALISIS KESESUAIAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP RENCANA TATA RUANG/WILAYAH DI KECAMATAN PENJARINGAN KOTA ADMINISTRATIF JAKARTA UTARA MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Restu Fadilla, Bambang Sudarsono, Nurhadi Bashit^{*)}

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : restu.fadilla@student.undip.ac.id

ABSTRAK

Kecamatan Penjaringan merupakan sebuah kecamatan di Jakarta dengan lokasi dan akses yang sangat strategis karena terletak di antara bandara dan pelabuhan. Hal tersebut yang membuat banyaknya pengembang untuk membangun perumahan baru sehingga pertumbuhan penduduk semakin meningkat, dimana pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan bertambahnya tuntutan permukiman. Akibatnya penggunaan lahan di Kecamatan Penjaringan akan mengalami perubahan penggunaan lahannya sehingga kawasan perumahan akan membuat masalah dalam penataan ruangnya, yaitu akan timbul lahan yang fungsinya tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW). Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana kesesuaian antara rencana dengan keadaan yang ada di lapangan dengan pemetaan. Proses yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu membuat peta penggunaan lahan Kecamatan Penjaringan pada tahun 2013 dan 2017 dengan melakukan digitasi *on-screen* berdasarkan interpretasi citra satelit SPOT 6 yang hasilnya akan dianalisis perubahan dan kesesuaiannya dengan RTRW. Berdasarkan analisis perubahan penggunaan lahan didapatkan hasil berupa peningkatan dan penurunan luas penggunaan lahan. Luas lahan yang bertambah yaitu Kawasan Industri dan Pergudangan sebesar 18,674 ha (3,81%), Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa sebesar 40,903 ha (9,87%) dan Kawasan Ruang Terbuka Biru sebesar 15,242 ha (6,11%), sedangkan luas lahan yang berkurang yaitu Kawasan Perumahan sebesar 14,026 ha (1,05%), Kawasan Hijau Budidaya sebesar 58,714 ha (6,35%) dan Kawasan Hijau Lindung sebesar 2,079 ha (0,97%). Sementara itu, berdasarkan analisis kesesuaian perubahan penggunaan lahan dengan RTRW didapatkan sebesar 2.848,019 (77,84%) penggunaan lahan pada tahun 2013 sesuai dengan RTRW dan sebesar 2.890,246 ha (79,00%) penggunaan lahan pada tahun 2017 sesuai dengan RTRW sehingga dalam kurun waktu 4 tahun kesesuaian perubahan penggunaan lahan Kecamatan Penjaringan mengalami peningkatan sebesar 42,227 ha (1,16%).

Kata Kunci : Citra Satelit SPOT, Penggunaan Lahan, Rencana Tata Ruang/Wilayah

ABSTRACT

Penjaringan Sub-district is a sub-district in Jakarta with a strategic location and access as it is located between the airport and the port. That makes many developers eager to build new housing which resulted in an increasing of population growth. In addition, human population growth is directly proportional to the increasing demand of settlements. The land use of Penjaringan Sub-district will experience changes in land use. Moreover, the residential area will create problems in the spatial arrangement, which will lead to the emergence of land that is not in accordance with Spatial Planning. This study aims to see how the suitability between the plan and the implementation in site. The conducted process involved with create a map of Penjaringan Sub-district's land use in 2013 and 2017 by doing on-screen digitization based on SPOT 6 satellite image interpretation that the results will be analyzed for changes and suitability with Spatial Planning. Based on the analysis of land use change, the result is increase and decrease of land use area. The increased land areas are Industrial and Warehousing Area of 18.674 ha (3.81%), Office, Trade and Services Area of 40.903 ha (9.87%) and Blue Open Space Area of 15.242 ha (6.11%). While decreased land areas are Housing Area of 14,026 ha (1.05%), Green Area of Cultivation of 58,714 ha (6,35%) and Protected Green Area of 2,079 ha (0,97%). Meanwhile, based on the analysis of the suitability of land use change with Spatial Planning obtained 2,848,019 (77.84%) of land use in 2013 in accordance with RTRW and 2,890,246 ha (79,00%) of land use in 2017 in accordance with Spatial Planning. So that during the period of 4 years the suitability of land use change Penjaringan Sub-district was increased by 42,227 ha (1.16%).

Keywords: Spatial Planning, SPOT Image, Land-Use

^{*)} Penulis, Penanggung Jawab jawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ruang merupakan wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidupnya. Lahan merupakan bagian dari ruang bersifat terbatas, oleh karena itu penataan ruang dan pemanfaatan lahannya perlu dilakukan guna mewujudkan ruang yang baik, aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan.

Sesuai dengan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, masing-masing Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota telah menyusun Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW). Mengingat kebutuhan akan ruang semakin terdesak dan disertai dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, membuat terjadinya perubahan penggunaan lahan yang akan berpengaruh pada pola ruang. Adanya perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan perumahan akan membuat masalah dalam penataan ruangnya, yaitu akan timbul lahan yang fungsinya tidak sesuai dengan RTRW.

Pengawasan penataan ruang dilakukan untuk melihat bagaimana kesesuaian antara rencana dengan keadaan yang ada di lapangan agar dapat dilakukan penyesuaian keadaan di lapangan dengan rencana. Pengawasan penataan ruang dilakukan pada tingkat Kecamatan agar didapatkan tingkat akurasi yang lebih tinggi (Iskandar, 2015). Kecamatan Penjaringan merupakan salah satu Kecamatan yang terletak di Kota Administratif Jakarta Utara, Jakarta dengan luas wilayah 3.658,648 ha. Secara geografis Kecamatan Penjaringan terletak pada koordinat $5^{\circ}10' - 5^{\circ}15' \text{ LS}$ dan $106^{\circ}7' - 106^{\circ}21' \text{ BT}$ dengan ketinggian antara 0 sampai dengan 2 meter di atas permukaan laut (BPS, 2016).

Kecamatan Penjaringan banyak dilirik sebagai hunian karena lokasi yang strategis dan mudah untuk diakses, yaitu terletak di antara bandara dan pelabuhan. Hal tersebut yang membuat banyaknya pengembang untuk membangun perumahan baru sehingga pertumbuhan penduduk semakin meningkat, dimana pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan bertambahnya tuntutan perumahan. Tuntutan perumahan tersebut akan menekan kawasan lain yang seharusnya tidak diperuntukan untuk dibangun perumahan.

Salah satu kawasan yang terdampak dari tekanan pertumbuhan manusia ialah kawasan hijau. Kecamatan Penjaringan memiliki beberapa lahan hutan bakau yang telah dilindungi sebagai kawasan konservasi Suaka Margasatwa Angke. Maraknya isu kerusakan hutan dan kawasan hijau oleh manusia seperti pemotongan bakau, pencemaran air sungai dan pembangunan pemukiman di tepi area penalti dapat merusak keberlanjutan ekosistem, sehingga perlu

dilakukan upaya agar keberadaan kawasan hijau tersebut tetap terjaga. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara pemetaan kawasan hijau untuk melihat seberapa besar tingkat keberadaan lahan kawasan hijau tersebut.

Langkah pencegahan harus dilakukan setelah melihat indikasi adanya perubahan fungsi lahan dari rencananya. Langkah pencegahan tersebut dapat dimulai dari pemerintah dengan tidak mengizinkan pembangunan apabila fungsi lahan yang akan dibangun tidak sesuai dengan rencananya. Berdasarkan permasalahan tersebut dan upaya pencegahannya, peneliti ingin melihat bagaimana penggunaan lahan di Kecamatan Penjaringan, kemudian melihat perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2017 dan juga melihat kesesuaian antara penggunaan lahan dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030. Pemantauan tata ruang yang dilakukan adalah dengan Sistem Informasi Geografis, yaitu dengan melakukan digitasi *on-screen* berdasarkan interpretasi penggunaan lahan pada citra. Selanjutnya dilakukan proses *overlay* hasil digitasi citra tersebut dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dan dilakukan analisis kesesuaiannya. Peneliti berharap penelitian ini bisa menjadi bahan untuk Pemerintah Kota DKI khususnya Kecamatan Penjaringan dalam membuat kebijakan terkait penataan ruang dan perizinan dari penggunaan lahan.

I.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana persebaran penggunaan lahan di Kecamatan Penjaringan di tahun 2013 dan 2017?
2. Bagaimana kesesuaian penggunaan lahan terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 di Kecamatan Penjaringan?
3. Bagaimana perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Penjaringan dari tahun 2013 ke 2017 terhadap kesesuaian dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030?

I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti dan mengetahui:

1. Penggunaan lahan di Kecamatan Penjaringan pada tahun 2013 dan 2017 menggunakan citra multitemporal dan dilakukan dengan cara digitasi *on-screen*.
2. Kesesuaian penggunaan lahan terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 di Kecamatan Penjaringan dilakukan dengan proses *overlay*.
3. Perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Penjaringan dari tahun 2013 ke 2017 terhadap kesesuaian dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dapat dilihat dari hasil analisis *overlay*.

I.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Area penelitian adalah Kecamatan Penjaringan Kota Administratif Jakarta Utara yang terletak pada koordinat 5°10'-5°15' LS dan 106°7'-106°21' BT.
2. Analisis data dilakukan berdasarkan luasan terklasifikasi di Kecamatan Penjaringan.
3. Klasifikasi penggunaan berdasarkan Peta Pola Ruang RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 Perda Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2012.
4. Data spasial citra satelit SPOT 6 tahun 2013 dan 2017 yang diperoleh dari Pustekdata LAPAN.

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Ruang dan Lahan

Menurut Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ruang merupakan wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidupnya. Perencanaan tata ruang adalah suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang.

Lahan merupakan bagian dari bentang alam yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi atau relief, hidrologi dan bahkan keadaan vegetasi alami yang secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (Bintarto, 1977 dalam Saraswati, 2015).

II.2. Kesesuaian Lahan dan Perubahan Penggunaan Lahan

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan lahan tertentu. Kesesuaian lahan tersebut dapat dinilai untuk kondisi saat ini (kesesuaian lahan aktual) atau setelah diadakan perbaikan (kesesuaian lahan potensial) (Sitorus, 1998 dalam Satria, 2013). Perubahan penggunaan lahan adalah perubahan penggunaan atau aktivitas terhadap suatu lahan yang berbeda dari aktivitas sebelumnya. Perubahan lahan tersebut disebabkan oleh tekanan penduduk terhadap kebutuhan penduduk akan lahan yang ditimbulkan dari perubahan pada lingkungan sosial budaya masyarakat (Soemarwoto, 1985).

II.3. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Klasifikasi penggunaan lahan atau klasifikasi peruntukan ruang pada RTRW ditentukan pada penelitian ini berdasarkan standar klasifikasi tema-tema yang telah tercantum dalam Peta Pola Ruang RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 (Perda Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2012). Berdasarkan klasifikasi tersebut, penggunaan lahan dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Kawasan Hijau Lindung
2. Kawasan Hijau Budidaya

3. Kawasan Perumahan
4. Kawasan Perumahan Taman
5. Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa,
6. Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman
7. Ruang Terbuka Biru
8. Kawasan Industri dan Pergudangan

II.4. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem berbasis komputer (CBIS) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis: (a) masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) analisis dan manipulasi data, dan (d) keluaran (Aronoff, 1989).

II.5. Pengindraan Jauh

Pengindraan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek atau gejala atau daerah yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1994). Sebagian besar proses pengindraan jauh melibatkan interaksi antara pancaran insiden dan target yang diingikan (CCRS, 2015).

II.6. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik adalah tahapan agar data citra dapat diproyeksikan sesuai dengan sistem koordinat yang digunakan (Saraswati, 2015). Hal yang dilakukan pada proses koreksi geometrik adalah memberikan beberapa sampel titik yang telah diketahui koordinatnya berupa titik kontrol tanah/*Ground Control Point* (GCP) kepada citra yang belum diketahui koordinatnya pada area yang sama. Uji ketelitian hasil koreksi geometrik perlu dilakukan yaitu dengan menggunakan *Independent Check Point* (ICP), yang merupakan titik-titik yang digunakan untuk menguji hasil ketelitian dari koreksi geometrik yang telah dilakukan menggunakan GCP. Hasil RMSE dari ICP di uji ketelitiannya hingga mendapatkan tingkat kepercayaan sebesar 90% *Circular Error* (CE90). Nilai CE90 dapat diperoleh dengan mengacu pada standar US NMAS (*United State National Map Accuracy Standards*) yaitu:

$$CE90 = 1,5175 \times RMSE$$

II.7. Matriks Konfusi

Matriks konfusi merupakan hubungan antara data referensi yang diketahui dengan hasil dari klasifikasi yang dilakukan berdasarkan interpretasi. Hubungan tersebut dilakukan guna menguji nilai akurasi dari

interpretasi penggunaan lahan yang dilakukan terhadap penggunaan lahan yang sebenarnya. Penilaian akurasi mencerminkan perbedaan nyata antara interpretasi klasifikasi penggunaan lahan dan data referensi Akibatnya, jika data referensi sangat tidak akurat, penilaian mungkin menunjukkan bahwa hasil klasifikasi buruk, padahal penilaian tersebut adalah klasifikasi yang benar. Lebih baik jika mengurangi data referensi tapi lebih akurat (Lillesand dan Kiefer, 1994).

Pada akurasi ini akan terjadi kesalahan omisi, oleh karena itu akurasi pembuat ini dikenal juga dengan istilah *omission error*. Sebaliknya jika jumlah sampel yang benar dengan total sampel dalam kolom

akan menghasilkan akurasi pengguna yang dikenal dengan *commission error*.

Secara matematis akurasi dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$User's Accuracy = X_{ii}/X_{+i} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$Producer's Accuracy = X_{ii}/X_{i+} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

$$Overall Accuracy = (\sum_{i=1}^r X_{ii})/N \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

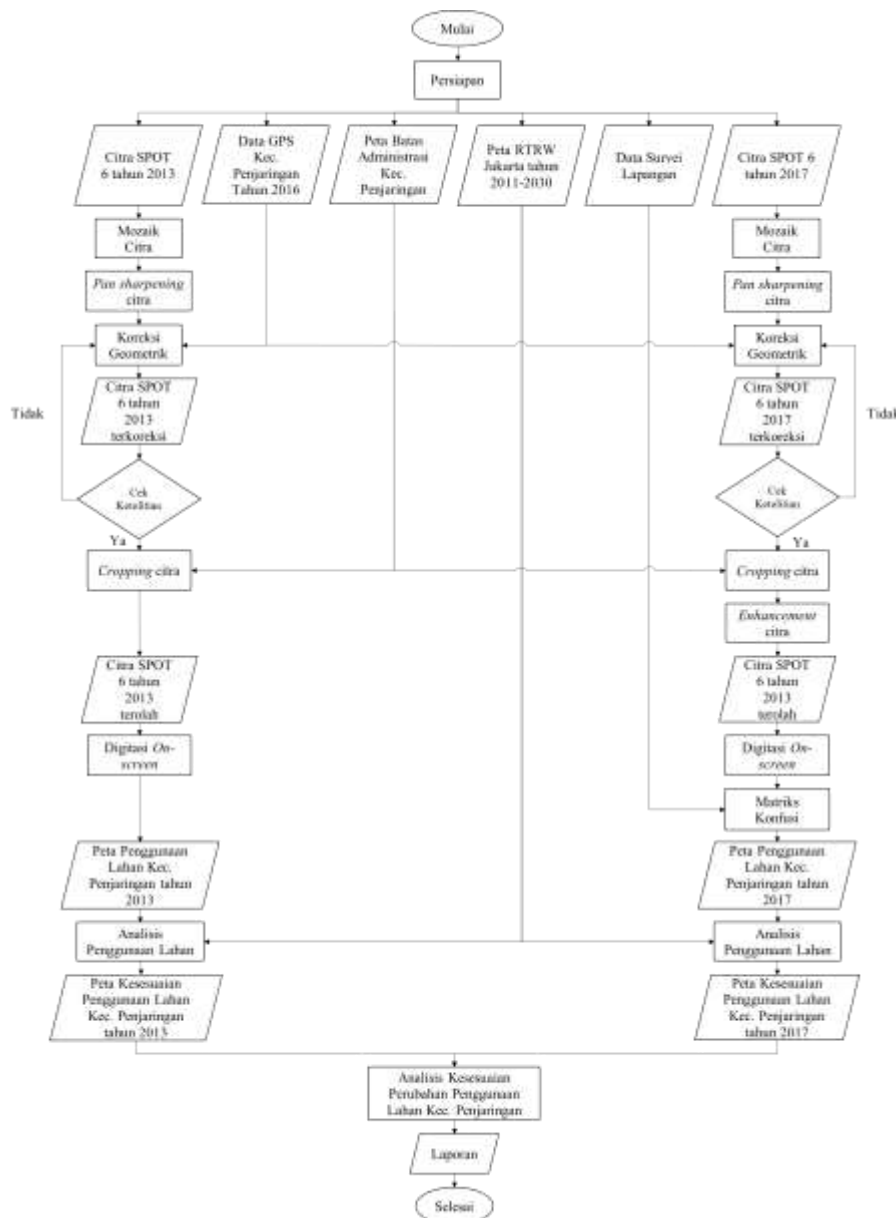
Keterangan:

- N : Banyaknya sampel dalam contoh
- X_{+i} : Jumlah sampel dalam baris ke – i
- X_{i+} : Jumlah sampel dalam kolom ke – i
- X_{ii} : Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

III. Metodologi Penelitian

III.1. Pengolahan Data

Secara garis besar tahapan penelitian dijabarkan dalam Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1 Diagram alir penelitian

III.2. Peralatan dan Data Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras: Laptop HP 1000-1311TU.
2. Perangkat Lunak:
 - a. Ms. Office Word 2013 untuk pembuatan laporan;
 - b. ArcGIS untuk proses pengolahan SIG dan pembuatan peta;
 - c. ENVI untuk proses *pan sharpening*, koreksi geometrik dan *enhancement* citra;
 - d. Global Mapper untuk proses mozaik citra dan *cropping* citra;
 - e. PCI Geomatica untuk merubah format data.
3. GPS *Handheld* Garmin eTrex 10 untuk validasi lapangan.
4. *Smartphone* untuk dokumentasi.

Data-data penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Citra SPOT 6 tahun 2013 dan 2017.
2. Peta Rencana Tata Ruang/Wilayah Jakarta Tahun 2011-2030.
3. Peta Batas Administrasi Kecamatan Penjarangan.
4. Data GPS Kecamatan Penjarangan tahun 2016
5. Data Validasi Lapangan.

III.3. Mozaik Citra

Mozaik citra dilakukan untuk menggabungkan citra dari data *raw* yaitu data potongan citra yang telah memiliki koordinat. Format data *raw* adalah JP2 yang akan diubah menjadi TIFF agar bisa dibaca pada *software*.

III.4. Pan Sharpening

Pan sharpening dilakukan untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik sehingga informasi citra dapat mudah untuk dilihat dan diinterpretasikan. Citra yang akan proses adalah citra SPOT 6 tahun 2013 dan 2017. Data Citra SPOT 6 yang digunakan pada proses *pan sharpening* adalah data pankromatik dengan resolusi spasial 1,5 meter dengan data multispektral dengan resolusi spasial 6 meter. Metode *pan sharpening* yang digunakan ialah adalah metode *Gram-Schmidt*.

III.5. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik dilakukan untuk menghasilkan citra yang dapat mempresentasikan posisi dan bentuk geometri yang sesungguhnya. Citra yang akan dikoreksi geometriknya adalah citra SPOT 6 tahun 2013 dan 2017. Proses koreksi geometrik citra SPOT 6 tersebut akan dilakukan dengan data GPS Kecamatan Penjarangan tahun 2016 yang digunakan sebagai titik kontrol GCP dan ICP. GCP yang digunakan berjumlah 6, dengan sistem proyeksi WGS 84, UTM Zona 48S. Tipe koreksi geometrik yang digunakan adalah metode *polynomial orde 1*. Proses koreksi geometrik akan akan menghasilkan nilai RMSE. Nilai RMSE adalah standar deviasi per unit piksel pada citra yang menunjukkan tingkat akurasi koreksi geometrik. RMSE seharusnya bernilai kurang

dari 1 piksel. Uji ketelitian dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari koreksi geometrik memenuhi nilai akurasi atau tidak, dengan nilai kepercayaan 90% (CE90). Uji ketelitian dilakukan menggunakan 4 titik ICP yang kemudian dicari RMSE-nya.

III.6. Cropping Citra

Cropping citra dilakukan untuk membatasi area penelitian agar proses penginterpretasian citra lebih mudah dan terfokus. Citra SPOT 6 tahun 2013 dan 2017 akan di potong terhadap data batas administrasi Kecamatan Penjarangan. Proses *cropping* citra juga bertujuan untuk mengurangi besarnya data sehingga proses pengolahan pada *software* lebih cepat.

III.7. Enhancement Citra

Enhancement citra dilakukan terhadap citra SPOT 6 tahun 2017 untuk memperbaiki kualitas citra, yaitu membuat citra yang gelap terlihat lebih cerah sehingga informasi citra dapat lebih mudah dilihat dan diinterpretasikan. Metode yang digunakan pada *enhancement* citra ialah metode *Gaussian*.

III.8. Matriks Konfusi

Matriks konfusi dilakukan untuk menguji nilai akurasi dari interpretasi penggunaan lahan yang dilakukan terhadap data referensi. Data referensi yang dibutuhkan ialah penggunaan lahan yang sebenarnya yang diperoleh dengan cara mengambil sampel titik-titik koordinat yang berada di lokasi penelitian. Akurasi klasifikasi didapatkan berdasarkan *producer's accuracy*, *user's accuracy*, *overall accuracy* dan *kappa accuracy*.

Tabel 1 Matriks Konfusi

Klasifikasi	Digitasi							Jumlah	
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)		
Survei	(A)	9	0	0	0	0	1	0	10
	(B)	0	3	0	0	0	0	0	3
	(C)	0	0	12	0	0	0	0	12
	(D)	0	0	0	10	0	2	0	12
	(E)	0	0	0	0	2	0	0	2
	(F)	0	0	0	0	0	15	0	15
	(G)	0	0	0	0	0	0	10	10
Jumlah	9	3	12	10	2	18	10	64	

Keterangan:

- (A): Hijau Budidaya
- (B): Hijau Lindung
- (C): Industri dan Pergudangan
- (D): Perkantoran, Perdagangan dan Jasa
- (E): Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman
- (F): Perumahan
- (G): Ruang Terbuka Biru

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1. Analisis Hasil Matriks Konfusi

Berdasarkan Tabel 1, didapatkan nilai *user's accuracy*, *producer's accuracy*, *overall accuracy* dan *kappa accuracy*.

Tabel 2 Hasil *user's accuracy*

Kelas	Hasil
Hijau Budidaya	90%
Hijau Lindung	100%
Industri dan Pergudangan	100%
Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	83,33%
Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman	100%
Perumahan	100%
Ruang Terbuka Biru	100%

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan nilai *user's accuracy* untuk hampir semua klasifikasi bernilai 100%, kecuali klasifikasi Hijau Budidaya yaitu sebesar 90% dan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa sebesar 83,33%. Nilai *user's accuracy* menunjukkan adanya sampel pada digitasi yang masuk kedalam kelas yang salah. Gallego (1995) menambahkan, tingkat ketelitian analisis citra satelit diatas 70% dianggap sudah cukup baik (*acceptable result*). Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat akurasi berdasarkan pembacaan hasil citra sudah baik atau dapat diterima.

Tabel 3 Hasil *producer's accuracy*

Kelas	Hasil
Hijau Budidaya	100%
Hijau Lindung	100%
Industri dan Pergudangan	100%
Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	100%
Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman	100%
Perumahan	83,33%
Ruang Terbuka Biru	100%

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan nilai *producer's accuracy* untuk hampir semua klasifikasi bernilai 100%, kecuali klasifikasi Perumahan yaitu sebesar 83,33%. Nilai *producer's accuracy* menunjukkan adanya kelas pada digitasi yang dimasuki oleh sampel yang salah.

Hasil matriks konfusi untuk *overall accuracy* adalah 95,31% dan untuk *kappa accuracy* sebesar 94,36%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa *overall accuracy* dapat dikatakan baik karena lebih dari 80% (Short, 1982 dalam Nawangwulan, 2013), begitu juga dengan *kappa accuracy*, hasil tersebut dapat dikatakan baik karena telah melebihi 85% (Riswanto, 2009).

IV.2. Analisis Hasil Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik menunjukkan hasil berupa nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebagai tolak ukur ketepatan posisi piksel hasil proses koreksi geometrik tersebut. Semakin kecil nilai RMSE maka ketetapan posisi piksel hasil koreksi geometrik semakin akurat.

Tabel 4 Hasil RMSE GCP

No.	Tahun Citra	RMSE GCP (piksel)
1	2013	0,0411
2	2017	0,0654

Berdasarkan hasil koreksi geometrik dilakukan uji ketelitian dengan menggunakan titik ICP yang menghasilkan nilai RMSE dan nilai CE90

Tabel 5 Uji Ketelitian

No.	Tahun citra	RMSE ICP (meter)	CE90 (meter)
1	2013	0,43493	0,66
2	2017	0,41325	0,5318

Berdasarkan Tabel 5, koreksi geometrik yang dilakukan memenuhi toleransi, karena tidak melebihi tingkat akurasi CE90 dari citra SPOT 6 menurut Pustekdata LAPAN yaitu sebesar 10 meter. Nilai tersebut juga memenuhi nilai ketelitian geometri peta RBI pada kelas 3 yaitu untuk peta skala 1:10.000 adalah sebesar 5 meter.

IV.3. Analisis Penggunaan Lahan

Analisis penggunaan lahan Kecamatan Penjarangan tahun 2013 dan tahun 2017 dilakukan dengan cara menghitung luas masing-masing klasifikasi dengan menggunakan *calculate geometry*.

1. Penggunaan Lahan Tahun 2013

Tabel 6 Penggunaan Lahan 2013

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hijau Budidaya	924,558	25,27%
2	Hijau Lindung	212,423	5,80%
3	Industri dan Pergudangan	490,366	13,40%
4	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	414,385	11,33%
5	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman	34,255	0,94%
6	Perumahan	1.333,123	36,44%
7	Ruang Terbuka Biru	249,538	6,82%
Total		3.658,648	100,00%

Berdasarkan Tabel 6, Kecamatan Penjarangan memiliki luas sebesar 3.658,648 ha. Penggunaan lahan dengan luas paling besar di Kecamatan Penjarangan pada tahun 2013 ialah Perumahan dengan luas 1.333,123 ha atau 36,44% dari total luas Kecamatan Penjarangan sedangkan penggunaan lahan dengan luas paling kecil di Kecamatan Penjarangan pada tahun 2013 ialah Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman dengan luas 34,255 ha atau 0,94% dari total luas Kecamatan Penjarangan. Peta penggunaan lahan Kecamatan Penjarangan tahun 2013 akan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Peta Penggunaan Lahan 2013

2. Penggunaan Lahan Tahun 2017

Tabel 7 Penggunaan Lahan 2017

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hijau Budidaya	865,844	23,67%
2	Hijau Lindung	210,344	5,75%
3	Industri dan Pergudangan	509,040	13,91%
4	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	455,288	12,44%
5	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman	34,255	0,94%
6	Perumahan	1.319,097	36,05%
7	Ruang Terbuka Biru	264,780	7,24%
Total		3.658,648	100,00%

Berdasarkan Tabel 7, penggunaan lahan dengan luas paling besar di Kecamatan Penjarangan pada tahun 2013 ialah Perumahan dengan luas 1.319,097 ha atau 36,05% dari total luas Kecamatan Penjarangan. Sementara itu, penggunaan lahan dengan luas paling kecil di Kecamatan Penjarangan pada tahun 2013 ialah Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman dengan luas 34,255 ha atau 0,94% dari total luas Kecamatan Penjarangan.



Gambar 3 Peta Kesesuaian Lahan 2017

IV.4. Analisis Hasil Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2013 dan 2017

Analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2017 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Jakarta Tahun 2011-2030 dilakukan dengan cara menganalisis hasil overlay antara peta penggunaan lahan tahun 2013 dan 2017 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030.

1. Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2013

Tabel 8 Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2013

No	Keterangan	2013 (ha)	RTRW (ha)	Sesuai (ha)	Kesesuaian (%)
1	Hijau Budidaya	924,558	640,086	598,486	93,50%
2	Hijau Lindung	212,423	210,344	210,331	99,99%
3	Industri dan Pergudangan	490,366	560,659	450,555	80,36%
4	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	414,385	443,397	222,64	50,21%
5	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman	34,255	196,028	28,536	14,56%
6	Perumahan	1.333,12	1.336,09	1.088,32	81,46%
7	Perumahan Taman	0	11,004	0	0,00%
8	Ruang Terbuka Biru	249,538	261,04	249,148	95,44%
Total		3.658,648	3.658,648	2.848,019	77,84%
Tidak Sesuai				810,629	22,16%

Berdasarkan Tabel 8, didapatkan bahwa Kawasan Hijau Lindung merupakan klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2013 yang paling sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 yaitu sebesar 210,331 ha atau 99,99%. Kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Penjarangan tahun 2013 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 akan ditampilkan pada peta seperti pada Gambar 4.



Gambar IV.4 Peta Kesesuaian Lahan 2013

2. Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2017
Tabel 9 Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2017

No	Keterangan	2017 (ha)	RTRW (ha)	Sesuai (ha)	Kesesuaian (%)
1	Hijau Budidaya	865,844	640,086	604,993	94,52%
2	Hijau Lindung	210,344	210,344	210,344	100,00%
3	Industri dan Pergudangan	509,040	560,659	468,987	83,65%
4	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	455,288	443,397	231,153	52,13%
5	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman	34,255	196,028	28,536	14,56%
6	Perumahan	1.319,097	1.336,09	1.085,256	81,23%
7	Perumahan Taman	0	11,004	0	0,00%
8	Ruang Terbuka Biru	264,780	261,04	260,978	99,98%
	Total	3.658,648	3.658,648	2.890,246	79,00%
	Tidak Sesuai			768,402	21,00%

Berdasarkan Tabel 9, didapatkan bahwa Kawasan Hijau Lindung merupakan klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2013 yang paling sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 yaitu sebesar 210,331 ha atau 100%.



Gambar 5 Peta Kesesuaian Lahan 2017

IV.5. Analisis Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013-2017

Analisis kesesuaian perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2017 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dilakukan dengan cara membandingkan hasil analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2013 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dengan hasil analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2017 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030.

Tabel 10 Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan

Kesesuaian	2013		2017	
	Luas (ha)	Persentase (%)	Luas (ha)	Persentase (%)
Sesuai	2.848,019	77,84%	2.890,246	79,00%
Tidak Sesuai	810,629	22,16%	768,402	21,00%

Sementara itu jika dilihat dari kesesuaian perubahan penggunaan lahan terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030, perubahan tersebut dapat dianalisis menjadi perubahan penggunaan lahan yang sesuai

dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dan perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030.

Tabel 11 Perubahan Penggunaan Lahan yang Sesuai terhadap RTRW

No	Penggunaan Lahan Tahun 2013	Penggunaan Lahan Tahun 2017	Luas (ha)
1	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	Hijau Budidaya	0,105
2	Perumahan	Hijau Budidaya	10,068
3	RT Biru	Hijau Budidaya	0,243
4	Hijau Budidaya	Hijau Lindung	0,002
5	RT Biru	Hijau Lindung	0,011
6	Hijau Budidaya	Industri dan Pergudangan	19,448
7	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	Industri dan Pergudangan	0,015
8	Perumahan	Industri dan Pergudangan	1,813
9	RT Biru	Industri dan Pergudangan	0,016
10	Hijau Budidaya	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	6,780
11	Perumahan	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	2,071
12	Hijau Budidaya	Perumahan	4,772
13	Industri dan Pergudangan	Perumahan	0,073
14	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	Perumahan	0,081
15	Hijau Budidaya	RT Biru	7,918
16	Hijau Lindung	RT Biru	2,092
17	Industri dan Pergudangan	RT Biru	0,143
18	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	RT Biru	0,104
19	Perumahan	RT Biru	1,573
	Total		57,329

Perubahan lahan yang sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 paling luas ialah perubahan penggunaan lahan menjadi Kawasan Industri dan Pergudangan sebesar 21,292 ha. Perubahan penggunaan lahan menjadi Kawasan Industri dan Pergudangan rata-rata terjadi dari Kawasan Hijau Budidaya yang memang berada pada Kawasan Industri seperti di daerah Kelurahan Kapuk Muara dan Kelurahan Kamal Muara. Perubahan penggunaan lahan menjadi Kawasan Ruang Terbuka Biru sebesar 11,830 ha, rata-rata terjadi dari Kawasan Hijau Budidaya, yaitu dengan diadakannya program pemerintah seperti normalisasi sungai dan waduk. Perubahan penggunaan lahan menjadi Kawasan Hijau Budidaya sebesar 10,416 ha. Perubahan tersebut rata-rata terjadi dari Kawasan Perumahan, yaitu penataan permukiman yang berada di pinggir sungai dan pembangunan RTH seperti RTH Kalijodo. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dapat dilihat dalam Tabel 12.

Tabel 12 Perubahan Penggunaan Lahan yang Tidak Sesuai terhadap RTRW

No	Penggunaan Lahan Tahun 2013	Penggunaan Lahan Tahun 2017	Luas (ha)
1	Industri dan Pergudangan	Hijau Budidaya	2,822
2	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	Hijau Budidaya	0,438
3	Perumahan	Hijau Budidaya	7,306
4	RT Biru	Hijau Budidaya	0,003
5	Hijau Budidaya	Industri dan Pergudangan	0,534
6	Perumahan	Industri dan Pergudangan	0,061
7	Hijau Budidaya	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	31,140
8	Industri dan Pergudangan	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	0,011
9	Perumahan	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	1,767
10	Hijau Budidaya	Perumahan	6,909
11	Industri dan Pergudangan	Perumahan	0,011
12	Perkantoran, Perdagangan dan Jasa	Perumahan	0,124
13	RT Biru	Perumahan	0,118
14	Hijau Budidaya	RT Biru	2,195
15	Industri dan Pergudangan	RT Biru	0,152
16	Perumahan	RT Biru	1,455
Total			55,046

Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 paling luas ialah perubahan penggunaan lahan menjadi Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa yaitu sebesar 32,918 ha. Pembangunan Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa tersebut dipengaruhi oleh adanya pembangunan perumahan mewah di daerah Pantai Indah Kapuk, namun sayangnya tidak menyesuaikan peruntukan ruangnya. Pertumbuhan Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang membuat pembangunan perumahan baru di Kecamatan Penjaringan.



Gambar 6 Peta Perubahan Kesesuaian Penggunaan Lahan

Peningkatan kesesuaian penggunaan lahan pada Kecamatan Penjaringan dari tahun 2013 ke tahun 2017 idealnya adalah sebesar 5,5% agar bisa mencapai kesesuaian 100% pada tahun 2030. Namun pada kenyataannya peningkatan kesesuaian penggunaan lahan pada tahun 2017 baru sebesar 1,16%.

Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan pemerintah masih kurang cepat dalam melakukan pembangunan-pembangunan untuk menyesuaikan penggunaan lahan dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 pada Kecamatan Penjaringan sehingga perlu dilakukan normalisasi penggunaan lahan sesuai peruntukannya oleh pemerintah dan juga diadakan kajian ulang dalam pemberian ijin dari bangunan yang akan dibangun sehingga tidak ada bangunan yang dibangun tidak sesuai dengan peruntukannya.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan lahan pada Kecamatan Penjaringan dengan total luas 3.658,648 ha. Penggunaan lahan pada tahun 2013 terdiri atas Kawasan Perumahan dengan luas sebesar 1.333,123 ha atau 36,44%, Kawasan Hijau Budidaya dengan luas sebesar 924,558 ha atau 25,27%, Kawasan Industri dan Perdagangan dengan luas sebesar 490,366 ha atau 13,40%, Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa dengan luas sebesar 414,385 ha atau 11,33%, Kawasan Ruang Terbuka Biru dengan luas sebesar 249,538 ha atau 6,82%, Kawasan Hijau Lindung dengan luas sebesar 212,423 ha atau 5,80% dan Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman dengan luas sebesar 34,255 ha atau 0,94%. Sementara Penggunaan lahan pada tahun 2017 terdiri atas Kawasan Perumahan dengan luas sebesar 1.319,097 ha atau 36,05%, Kawasan Hijau Budidaya dengan luas sebesar 865,844 ha atau 23,67%, Kawasan Industri dan Perdagangan dengan luas sebesar 509,040 ha atau 13,91%, Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa dengan luas sebesar 455,288 ha atau 12,44%, Kawasan Ruang Terbuka Biru dengan luas sebesar 264,780 ha atau 7,24%, Kawasan Hijau Lindung dengan luas sebesar 210,344 ha atau 5,75% dan Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa Taman dengan luas sebesar 34,255 ha atau 0,94%.
2. Kesesuaian penggunaan lahan tahun 2013 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Jakarta tahun 2030 adalah sebesar 2.848,019 ha atau 77,84% dari total luas Kecamatan Penjaringan, sedangkan kesesuaian lahan tahun 2017 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 adalah sebesar 2.890,246 ha atau 79,00% dari total luas Kecamatan Penjaringan.
3. Perubahan penggunaan lahan yang didapatkan berupa peningkatan dan penurunan luas penggunaan lahan. Luas lahan yang bertambah yaitu Kawasan Industri dan Pergudangan sebesar 18,674 ha (3,81%), Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa sebesar 40,903 ha (9,87%) dan Kawasan Ruang Terbuka Biru sebesar

15,242 ha (6,11%), sedangkan luas lahan yang berkurang yaitu Kawasan Perumahan sebesar 14,026 ha (1,05%), Kawasan Hijau Budidaya sebesar 58,714 ha (6,35%) dan Kawasan Hijau Lindung sebesar 2,079 ha (0,97%). Sementara itu, untuk kesesuaian perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2017 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030, terdapat kawasan yang perkembangannya menyesuaikan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 yaitu Kawasan Industri dan Pergudangan di sebesar 21,292 ha, Kawasan Ruang Terbuka Biru sebesar 11,830 ha, Kawasan Hijau Budidaya sebesar 10,416 ha, Kawasan Perkantoran, Perdagangan dan Jasa sebesar 8,851 ha, Kawasan Perumahan sebesar 4,926 ha dan Kawasan Hijau Lindung sebesar 0,013 ha. Sementara itu, dalam kurun waktu 4 tahun, kesesuaian perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2017 terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 mengalami peningkatan sebesar 1,16%.

V.2 Saran

Beberapa saran agar penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Citra satelit yang digunakan sebaiknya citra yang beresolusi lebih tinggi sehingga lebih mudah dalam melakukan interpretasi citra.
2. Titik kontrol tanah (GCP) yang digunakan dalam rektifikasi citra sebaiknya menggunakan hasil pengukuran langsung GPS atau bisa menggunakan citra/peta dasar dengan resolusi/skala yang lebih bagus/besar.
3. Mempersiapkan dan mencari informasi tentang alat, data dan juga ketersediannya perlu dilakukan sebelum penelitian dimulai agar proses pengolahan data tidak terhambat dengan masalah ketersediaan alat dan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, Stanley. 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa, Ont., Canada: WDL Publications.
- BPS. 2016. *Kecamatan Penjaringan dalam Angka 2016*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Kota Administratif Jakarta Utara.
- Gallego, F. Javier, 1995, *Sampling Frames of Square Segments*. Luxemborg: Office for Publications of the E.C.
- Iskandar, Fauzi. 2015. *Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah di Kecamatan Kutoarjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Skripsi, Semarang: Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Lillesand, Thomas Martin, dan Ralph W. Kiefer. 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 3rd. ed. New York: Wiley.
- Nawangwulan, Nila Hapsari. 2013. *Analisis Pengaruh Perubahan Lahan terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pati Tahun 2001-2011*. Skripsi, Semarang: Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Riswanto, Eris. 2009. *Evaluasi Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Citra ALOS PALSAR Resolusi Rendah Studi Kasus di Pulau Kalimantan*. Skripsi, Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Saraswati, Dian Ayu. 2015. *Analisis Perubahan dan Pola Persebaran Permukiman (Studi Kasus Kec. Tembalang, Kec. Banyumanik, Kec. Gunungpati, Kec. Mijen Kota Semarang)*. Skripsi, Semarang: Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Satria, Mitra. 2013. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman di Kota Semarang Bagian Selatan*. Skripsi, Semarang: Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro.
- Soemarwoto, Otto. 1985. "A Quantitative Model of Population Pressure and Its Potential Use in Development Planning." *Majalah Demografi Indonesia*.
- Peraturan Perundangan:**
 Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang/Wilayah Jakarta Tahun 2011-2030.
 Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- Pustaka dari Internet:**
 CCRS. 2015. "Fundamental of Remote Sensing – Introduction." *NRCAN*. <http://www.nrcan.gc.ca/node/9363>. Diakses pada 8 September 2017 Pukul 17.15.