

ANALISIS SPASIAL HISTORIS PERTUMBUHAN WILAYAH JAKARTA ABAD XVII HINGGA ABAD XXI

Riza Nur Zuraidha^{*)}, Yudo Prasetyo, Arief Laila Nugraha

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

ABSTRAK

Jakarta merupakan ibukota negara Indonesia yang memiliki sejarah penting dari zaman penjajahan Belanda. Perubahan spasial pada Jakarta terjadi baik dari segi luas maupun tutupan lahan yang ada. Sejarah perkembangan wilayah harus diperhatikan dalam membangun suatu wilayah, sehingga perkembangan wilayah dapat dilakukan secara optimal dan dapat mengurangi dampak-dampak yang mungkin terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kajian spasial terhadap historis pertumbuhan wilayah Jakarta serta bagaimana pola perubahan spasial perkembangan wilayah Jakarta dari abad XVII hingga abad XXI. Data yang dipakai yaitu citra SPOT 6 tahun 2018 dan peta analog Jakarta abad XVII hingga abad XX. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kombinasi digitasi, wawancara dan studi literatur untuk mendapatkan data pertumbuhan Kota Jakarta abad XVII hingga XX. Metode klasifikasi *supervised* dengan menggunakan *Maximum Likelihood* untuk mendapat peta tutupan lahan Jakarta abad XXI dan metode *Standart Devitiational Ellips* (SDE) untuk mendapat arah pertumbuhan fisik Jakarta. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis tutupan lahan Jakarta dari abad XVII hingga XXI diketahui bahwa Jakarta mengalami perubahan luas yang pesat dan dinamis terutama pada abad XXI dengan perubahan luas wilayah sebesar 3104,13 ha. Adapun perubahan sumbu rotasi pertumbuhan Jakarta abad XX menuju abad XXI terjadi pada semua arah dengan perubahan sumbu rotasi sebesar 11,288° mendekati sumbu Y. Dimana Jakarta pada abad XX hanya berkisar diwilayah Jakarta Pusat yang sekarang ini Jakarta terbagi menjadi 5 kota yaitu Jakarta Utara, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Barat.

Kata Kunci : Digitasi *on screen*, Klasifikasi *supervised*, Jakarta, Spasial historis.

ABSTRACT

Jakarta is the capital city of Indonesia which has an important history from the Dutch colonial era. Spatial changes in Jakarta occur both in terms of area and existing land cover. The history of regional development must be considered in developing an area, so that regional development can be carried out optimally and can reduce the impacts that may occur. This study aims to determine the potential for a spatial study of the historical growth of the Jakarta region and how the pattern of spatial change in the development of the Jakarta region from the 17th century to the 21st century. The data used are SPOT 6 2018 images and analog maps of Jakarta 17th century to 20th century. The method used in this research is a combination of digitize, interviews and literature studies to obtain data on the growth of Jakarta City 17th century to 20th. The supervised classification method uses Maximum Likelihood to get a map of Jakarta's land cover in the 21st century and the Standard Devitiational Ellips (SDE) method to make the direction of Jakarta's physical growth. Based on the results of the processing of Jakarta's land cover from the 17th century to 21st century, it is known that Jakarta experienced rapid and dynamic changes in area, especially in the 21st century with changes in the area of 3104.13 ha. The changes in the direction of growth in Jakarta from the 17th to 20th century which are more likely to go south follow the Ciliwung river flow pattern, while the growth of the 21st century spreads in all directions in the 21st century with centers in the Menteng, Tanah Abang, and Setiabudi districts with a rotation direction of 11.288° Y axis. The change in direction of Jakarta's growth rotation is the most striking occurred in the 17th century to 18th century with a change in the direction of rotation of 16.314° away from the Y axis. The direction of rotation of physical growth in Jakarta is also in accordance with the direction of rotation in the growth of buildings in Jakarta.

Keywords : Digitization *on screen*, Historical spatial, Jakarta, Supervised classification.

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Jakarta merupakan ibukota negara Indonesia yang memiliki sejarah penting dari zaman penjajahan Belanda. Mulai dari zaman penjajahan Belanda pada abad XVII hingga abad XXI Jakarta telah mengalami berbagai perubahan, salah satunya perubahan spasial yang sangat pesat. Perubahan spasial pada Jakarta terjadi baik dari segi luas maupun tutupan lahan yang ada. Hal tersebut dikarenakan Jakarta merupakan ibukota negara Indonesia yang padat karena yang mana menjadi pusat pemerintahan Indonesia dan memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi yang berdampak pada perubahan luas tutupan lahan yang ada.

Berdasarkan Perda Provinsi Jakarta nomor 1 tahun 2012 disebutkan bahwa kedudukan Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta sebagai Ibukota Negara Kesatuan Republik Indonesia berfungsi sebagai ruang ibukota negara, maka pengelolaannya secara bijaksana, berdaya guna dan berhasil guna sesuai kaidah penataan ruang sehingga kualitas ruang wilayah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta terjaga keberlanjutannya untuk masa kini dan masa datang. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat ditelaah bahwa perlu pengelolaan yang bijaksana dalam perencanaan tata ruang wilayah untuk menjaga kualitas ruang yang mana akan terus-menerus berubah, sehingga diperlukan arah perubahan fungsi guna lahan yang nantinya dapat digunakan untuk menganalisis arah perubahan fungsi lahan dimasa yang akan dapat guna mengoptimalkan perkembangan wilayah Jakarta.

Penggunaan SIG dan penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk mengetahui pola perubahan spasial dari suatu wilayah. Metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu digitasi *on screen* dan klasifikasi *supervised* dengan mengelompokkan tutupan lahan menjadi 4 kelas yaitu lahan terbangun, lahan kosong, vegetasi, dan perairan. Metode digitasi *on screen* dilakukan untuk mengklasifikasikan tutupan lahan dari data peta analog dan metode klasifikasi *supervised* digunakan untuk mengklasifikasikan tutupan lahan dari citra SPOT 6. Sedangkan metode yang digunakan untuk mengetahui pola perubahan spasial dari suatu wilayah yaitu metode SDE. SDE merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui arah perubahan suatu Kawasan berdasarkan data koordinat dari suatu rentang waktu.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana analisis kajian historis pertumbuhan fisik *existing* Jakarta dari abad XVII hingga XXI yang berbasis spasial?

2. Bagaimana pola dan analisis pertumbuhan spasial wilayah Jakarta dari abad XVII hingga abad XXI?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui analisis kajian historis pertumbuhan fisik *existing* Jakarta dari abad XVII hingga XXI yang berbasis spasial.
2. Mengetahui pola dan analisis pertumbuhan spasial wilayah Jakarta dari abad XVII hingga abad XXI.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Metode yang digunakan adalah supervised untuk citra SPOT 6 yang dan digitasi *on screen* untuk peta analog.
2. Pada proses analisis pola pertumbuhan wilayah yang digunakan adalah model analisis SDE yaitu dengan menghitung besarnya parameter tetangga terdekat.
3. Pengolahan dilakukan pada sampel satu waktu untuk dari setiap abad.
4. Luaran dari penelitian ini adalah peta tutupan lahan jakarta serta peta SDE Jakarta dari abad XVII hingga abad XXI.
5. Pada penentuan kualitas digitasi dilakukan proses topologi dengan *rules Must not Overlap* dan *Must Not Have Gaps* sehingga tidak didapat tutupan lahan yang saling tumpang tindih ataupun terdapat *gaps*.
6. Pengolahan dilakukan pada satu wilayah Jakarta.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Pertumbuhan Wilayah

Menurut Daruma (2008), Pertumbuhan adalah sebagai proses transmisi dari konstitusi fisik (keadaan tubuh) yang herediter dalam bentuk proses aktif secara berkesinambungan. Sedangkan pengertian wilayah menurut Kustiwan (2014) suatu bagian dari permukaan bumi yang teritorialnya ditentukan atas dasar pengertian, batasan dan perwatakan fisik-geografis.

II.2 Pola Spasial Kota

Pola spasial kota secara harfiah, pola memiliki pengertian yang sama dengan patron atau model (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Pengertian spasial secara terminologis, menurut Mulyati (dalam Prihanto 2009), spasial adalah ruang fisik yang terbentuk pada lingkungan permukiman, rumah tinggal dan bentuk

bangunan yang terjadi karena faktor yang berkembang di lingkungan masyarakat.

II.3 Klasifikasi Supervised

Menurut Kushardono (2017) klasifikasi terbimbing dalam penginderaan jauh adalah klasifikasi digital dimana pengkelasan pola-pola penutup penggunaan lahan pada citra didasarkan masukan dari operator. Untuk itu, analisis terlebih dahulu dilakukan untuk menetapkan beberapa training area (daerah contoh kelas penutup penggunaan lahan) pada citra penginderaan jauh.

II.4 Standard Deviatonal Ellipse

SDE terutama ditentukan oleh tiga langkah: rata-rata lokasi, dispersi (atau konsentrasi) dan orientasi. Nilai atribut untuk poligon elips ini termasuk X dan Y koordinat untuk pusat yang berarti dua jarak standar (sumbu panjang dan pendek), dan orientasi elips (Sitepu, 2017).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Data

Perangkat pengolahan data terdiri dari 2 (dua) perangkat, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*):

- 1) Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Laptop digunakan untuk pengolahan data.
 - b. *Handphone* digunakan untuk dokumentasi saat validasi lapangan.
- 2) Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. ENVI 5.1
 - b. AcrGIS 10.4.1
 - c. Microsoft Office
 - d. GPS map camera

III.2 Pengolahan Data

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 2.

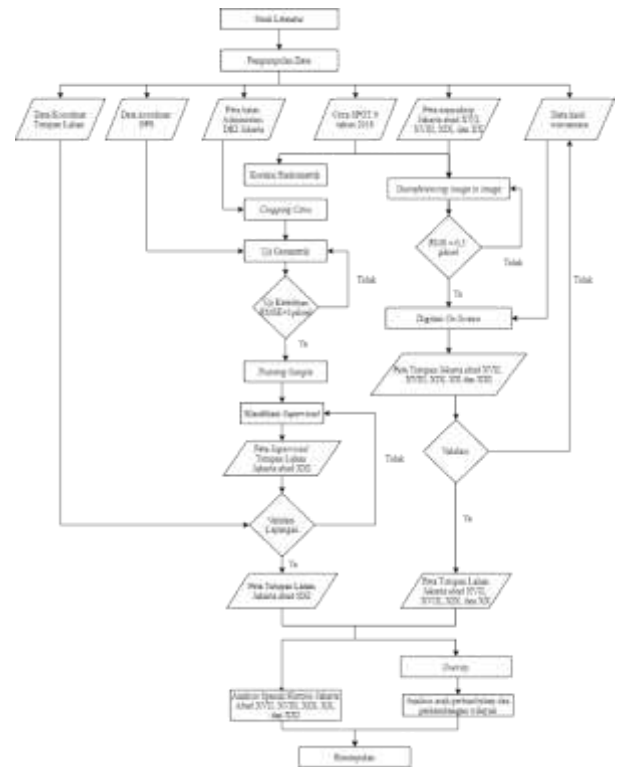
Tabel 1 Data penelitian

No	Data	Sumber
1	Peta Analog Jakarta tahun 1627	Buku Perkembangan Kota Jakarta oleh Dinas Museum dan Sejarah (1977)
2	Peta Analog Jakarta tahun 1762	http://www.atlasofmutualheritage.nl/
3	Peta Analog Jakarta tahun 1814	http://www.atlasofmutualheritage.nl/
4	Peta Analog Jakarta tahun 1920	https://www.alamy.com/
5	Peta Batas Jakarta Abad XVII - XX	Buku Perkembangan Kota Jakarta oleh Dinas Museum dan Sejarah (1977)
6	<i>Shapefile</i> batas administrasi Jakarta tahun 2018	BAPPEDA DKI Jakarta
7	Citra SPOT 6 Jakarta tahun 2018	LAPAN

Tabel 2 Data penelitian Lanjutan

No	Data	Sumber
8	Data titik ICP Jakarta	DCKTRP DKI Jakarta dan http://srgi.big.go.id/jkg-active
9	Data sampel koordinat tutupan lahan	Survei Lapangan

Secara garis besar tahapan penelitian dijabarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

III.3 Alur Penelitian

Pada penelitian ini dengan langkah dibagi menjadi tiga proses, yang terdiri dari:

1. Tahap persiapan
 - a. Studi literatur yaitu mencari referensi dari berbagai penelitian terdahulu yang berkaitan guna memperdalam teori serta metode yang digunakan dalam penelitian.
 - b. Pengumpulan data yaitu tahapan mencari data serta bahan yang dibutuhkan dalam penelitian. Melakukan studi literatur dan menetapkan lokasi penelitian.
2. Tahap pra pengolahan data
 - a. Uji geometrik pada Citra SPOT 6
 - b. Kalibrasi Radiometrik.
3. Tahap Pengolahan
 - a. Pengolahan *Supervised* dengan metode *maximum likelihood*
 - b. Digitasi *on screen*.
 - c. Membuat geodatabase dan topologi.
 - d. *Overlay*.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Uji geometrik SPOT 6

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui besar kesalahan posisi pada citra dengan posisi yang sebenarnya. Metode yang digunakan dalam uji geometrik ini adalah metode GPS *to image* yang mengacu pada titik ICP yang ada. Jumlah titik ICP yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9 titik ICP. Titik ICP yang digunakan pada penelitian ini merupakan 5 titik ICP yang didapat dari DCKTP Provinsi DKI Jakarta dan 3 titik ICP yang didapat dari SRGI BIG yang dapat diakses secara umum melalui website <http://srgi.big.go.id/jkg-active#>. Adapun hasil RMSE pada cpitra SPOT-6 yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Geometrik

ICP	GPS		Citra		
	X	Y	X	Y	
1	690457,145	9326029,396	690457,174	9326029,390	0,001
2	691786,452	9323269,074	691786,440	9323269,034	0,002
3	699214,780	9325055,957	699214,946	9325055,865	0,036
4	698263,385	9323306,260	698263,493	9323306,073	0,046
5	698263,962	9323459,791	698264,116	9323459,691	0,034
6	702708,190	9322019,828	702708,394	9322019,634	0,079
7	706379,421	9323378,403	706379,746	9323378,331	0,111
8	709893,160	9307381,864	709893,413	9307381,660	0,106
9	700299,293	9322655,790	700299,514	9322655,679	0,061
Jumlah					0,476
Rata-rata					0,053
RMSE					0,230

Berdasarkan Tabel 3, RMSE yang dihasilkan dari proses uji geometrik citra SPOT 6 tahun 2018 terhadap data SRGI Jakarta adalah 0,23m dan mengacu pada PERKA BIG No. 6 tahun 2018, pengujiannya dilakukan dengan cara menghitung nilai CE90 (*Circular Error 90*):

$$CE90 = 1,5175 \times 0,230$$

$$CE90 = 0,349 \text{ meter}$$

Nilai CE90 RMSE Citra SPOT 6 tahun 2018 sebesar 0,0349 meter. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai RMSE dari proses uji geometrik citra telah memenuhi toleransi karena tidak melebihi tingkat akurasi CE90 dari citra SPOT 6 berdasarkan Pustekdata LAPAN yaitu sebesar 10 meter.

IV.2 Hasil Georeferencing Base Map

Georeferencing dilakukan dengan menggunakan citra SPOT 6 sebagai acuan sistem koordinat dan proyeksi. Tahapan *georeferencing* ini menghasilkan nilai RMS pada setiap petanya. Transformasi yang digunakan dalam *georeferencing* ini yaitu transformasi *affine* karena bentuk yang tidak konform. Adapun RMS yang dihasilkan dari setiap peta analog dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai RMS Peta Analog

Nama	Cell size (piksel)	RMS (piksel)	Keterangan
Peta Abad XVII	1	0,00018	Memenuhi
Peta Abad XVIII	1	0,00013	Memenuhi
Peta Abad XIX	1	0,00032	Memenuhi
Peta Abad XX	1	0,00016	Memenuhi
Peta Batas	1	0,00059	Memenuhi

Berdasarkan hasil RMS Peta analog yang dihasilkan, semua nilai RMS dianggap memenuhi. Hal tersebut dikarekan nilai RMS setiap peta kurang dari 0,5 piksel. Menurut Liedtke (2017) total kesalahan RMS harus kurang dari resolusi 1 piksel, dan idealnya kurang dari setengah piksel. Maka hasil *georeferencing base map* tersebut layak untuk dilakukan digitasi.

IV.3 Analisis Validasi Lapangan dengan Matriks Konfusi

Validasi pada penelitian digunakan untuk memvalidasi apakah lahan terbangun, lahan kosong, vegetasi dan perairan yang telah diidentifikasi melalui proses *supervised*, benar terdapat di lapangan. Dilakukan sesuai dengan formula Andensor Validasi pada penelitian ini menggunakan aplikasi menggunakan GPS *Map Camera* untuk mendapatkan titik koordinat lahan terbangun, lahan kosong, vegetasi dan perairan yang ada di lapangan. Validasi lapangan dilakukan pada tanggal 26-30 September 2019 dengan mengambil titik sampel yang menyebar di Jakarta sebanyak 64 titik. Hasil survei lapangan dilakukan perbandingan dengan hasil interpretasi citra dalam bentuk matriks konfusi seperti Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Matriks Konfusi

Klasifikasi	Hasil <i>Supervised</i>				
	Lahan Kosong	Lahan Terbangun	Vegetasi	Perairan	Jumlah
Survei	Lahan Kosong	12	3	0	15
	Lahan Terbangun	0	18	0	19
	Vegetasi	2	1	12	15
	Perairan	0	2	0	13
Jumlah	14	24	12	14	64

Berdasarkan Tabel 5, didapatkan nilai *user's accuracy*, *producer's accuracy*, *overall accuracy* dan *kappa accuracy*.

Tabel 6 *User's Accuracy*

Kelas	Hasil
Vegetasi	85,71%
Perairan	75%
Lahan Kosong	100%
Lahan Terbangun	92,86%
Rata-rata	88,39%

Menurut Gallego (2017) tingkat ketelitian analisis citra satelit diatas 70% dianggap sudah cukup baik (*acceptable result*). Berdasarkan Tabel 6 dapat

diketahui bahwa tingkat akurasi berdasarkan pembacaan hasil citra sudah baik atau dapat diterima.

Tabel 7 *Producer's Accuracy*

Kelas	Hasil
Vegetasi	80%
Perairan	94,74%
Lahan Kosong	80%
Lahan Terbangun	86,67%
Rata-rata	85,55%

Berdasarkan Tabel 7, nilai *producer's accuracy* menunjukkan adanya kelas pada *supervised* yang dimasuki oleh sampel yang benar. Hasil matriks konfusi untuk *overall accuracy* adalah 85,94% dan untuk *kappa accuracy* sebesar 81,05%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa *overall accuracy* dapat dikatakan baik karena lebih dari 80% Short, 1982 dalam (Nawangwulan, 2013), akan tetapi hasil *kappa accuracy* yang didapat tidak cukup baik, hasil tersebut dapat dikatakan baik apabila telah melebihi 85% (Riswanto, 2009). Kesalahan pada validasi dapat disebabkan oleh faktor pengambilan *training area* yang kurang banyak dan merata.

IV.4 Hasil dan analisis kajian spasial historis abad XVII

Pada digitasi tutupan lahan Jakarta pada abad XVII didapat hasil luasan tutupan lahan seperti pada Tabel 8 sedangkan teta tutupan lahan Jakarta abad XVII dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 8 Luas tutupan lahan Jakarta abad XVII

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
Lahan Terbangun	22,29	16,22
Lahan Kosong	46,42	33,79
Perairan	38,73	28,19
Vegetasi	29,93	21,79
total	137,38	100

Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa Jakarta pada abad XVII memiliki lahan terbangun sebanyak 33,79%. Pada abad XVII, Batavia merupakan sebuah kota yang dibangun Belanda untuk menjadi salah satu tempat pertahanan dan perdagangan setelah Belanda berhasil mengalahkan Fatahillah yang sebelumnya mengalahkan bangsa Portugis yang telah terlebih dahulu membangun Jakarta. Maka dari itu Belanda banyak membangun benteng berupa kastil serta bastion pada abad XVII. Bangunan lainnya pada abad XVII yaitu bangunan pemukiman warga kolonial belanda, perkampungan inggris, maupun perkampungan china. Bangunan lainnya yaitu berupa gudang untuk menyimpan amunisi, serta gedung sekolah maupun gedung pertemuan.

Luas perairan pada abad XVII diperkirakan 38,73 ha. Hal tersebut karena pada abad XVII moda transportasi yang umum digunakan yaitu transportasi air

menggunakan kapal. Sehingga pada abad XVII banyak dibangun kanal-kanal dengan lebar sekitar 20 meter. Belanda pada saat itu ingin menerapkan sistem tata kota yang sama di kota-kota di Belanda dengan Jakarta. Hal tersebut di dukung dengan letak geografis Jakarta yang berada di daerah pesisir pantai yang dialiri oleh sungai Ciliwung.

Tutupan lahan berupa vegetasi pada abad XVII ini memiliki luas sekitar 29,93 ha atau sebesar 20,06% dari luas keseluruhan wilayah Jakarta. Beberapa vegetasi merupakan daerah vegetasi pertanian yaitu berupa kebun-kebun pinang. Daerah perhutanan sendiri terletak diluar tembok kota yang mengelilingi kota Jakarta yang menjadi batas antara Batavia dengan *Ommelanden*. *Ommelanden* sendiri merupakan wilayah yang berada diluar tembok kota Jakarta yang saat ini lebih dikenal dengan istilah detabek atau Depok, Tangerang, dan Bekasi. Sedangkan tutupan lahan kosong tersebar di bagian barat dekat parit dan pemakaman kolonial. Selain itu lahan tidak terbangun juga berada di daerah utara dekat dengan pantai dan pelabuhan Sunda Kalapa.

Berdasarkan pola spasial tutupan lahan Jakarta, dapat dilihat bahwa Jakarta dibangun di daerah pesisir pantai. Apabila ditinjau dari segi historis, pemilihan letak geografis Jakarta didasarkan pada kemudahan kolonial dalam mengakses wilayah Jakarta, karena Jakarta sendiri tumbuh dari sebuah pelabuhan Kalapa.



Gambar 2 Peta tutupan lahan Jakarta abad XVII

Pusat Jakarta pada abad XVII yaitu balaikota yang saat itu bernama *Stadhuis* yang di sekelilingnya berdiri bangunan-bangunan penting. Pada abad ini terdapat dua jalur utama yaitu: jalur darat dan jalur air. Jalur darat berbentuk grid utara-selatan menghubungkan Kastil Batavia – Balaikota (*Stadhuis*) – Rumah sakit kolonial. Wilayah di sekitar Kastil Batavi adalah wilayah kota kolonial tertua dengan galangan kapal dan pergudangan VOC. Wilayah ini dihubungkan dengan sebuah jalan yang menjadi penghubung ke pusat ruang publik kota di selatannya. Wilayah sebelah barat dibangun daerah pemukiman inggris dengan makam

disebelahnya. Pada bagian timur terdapat Gedung Pengadilan (*Raad van Justitie*) dan sekolah.

Jalur kedua adalah jalur laut yang mempresentasikan kegiatan ekonomi dan kolonialisme. Jalur ini dimulai dari arah laut tepatnya di pelabuhan Sunda Kelapa, menerus ke sepanjang Sungai Ciliwung sampai ke selatan. Jalur ini menjadi jalur keluar masuk barang bagi kota Batavia, dan merupakan jalur air karena mengandalkan perahu-perahu kecil sebagai alat transportasi dan pengangkut utama.

Berdasarkan pola tutupan lahan pada abad XVII, Jakarta pada abad XVII memiliki pola spasial memanjang. Kota dibangun dengan ketidakmerataan perambatan areal kota di semua sisi-sisi kota. Kota dibangun merambat mengikuti arah sungai Ciliwung dari utara menuju selatan. Belanda juga membuat jalan-jalan dan kanal-kanal dengan pola grid. Kota dibangun menjadi blok-blok persegi panjang paralel. Jalan utama membentang dari pintu gerbang kastil menuju balaikota.

IV.5 Hasil dan analisis kajian spasial historis abad XVIII

Pada digitasi tutupan lahan Jakarta pada abad XVII didapat hasil luasan tutupan lahan pada Tabel 9 sedangkan peta tutupan lahan Jakarta abad XVIII dapat dilihat pada Gambar 3:

Tabel 9 Luas tutupan lahan Jakarta abad XVIII

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
Lahan Kosong	128,09	27,23
Lahan Terbangun	183,54	39,02
Perairan	64,63	13,74
Vegetasi	94,11	20,01
total	470,36	100

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa Jakarta pada abad XVIII telah memiliki banyak lahan terbangun yaitu sebanyak 183,54 ha atau 39,02%. Pada awal abad ini merupakan masa-masa kemewahan, dimana beberapa penghuni tetap Jakarta membangun Gedung-gedung mewah dengan gaya arsitektur Belanda. Ramainya perdagangan maritim pada Abad XVIII juga mempengaruhi para pelayar dari berbagai bangsa dan negara untuk datang dan berdomilisi di Jakarta..

Luas tutupan lahan tidak terbangun pada abad XVIII adalah sebesar 128,09 ha atau 27,23% dari luas keseluruhan Jakarta. Dimana selain moda transportasi perairan, warga Jakarta juga menggunakan transportasi darat yang masih berupa jalan setapak pada tanah-tanah yang tidak terbangun. Selain itu tanah-tanah kosong tersebut juga digunakan untuk berdagang yang banyak memanfaatkan lahan di daerah pesisir pantai.

Luas perairan Jakarta pada abad XVIII sekitar 64,63 ha. Dimana sebagian masyarakat Jakarta masih menggantungkan pada perahu dan kapal dagang sebagai

saran transportasi. Pada abad ini terjadi penyempitan pada sungai utama Ciliwung, dimana di sekitar sungai banyak dibangun gedung-gedung.

Tutupan lahan berupa vegetasi pada abad XVIII memiliki luas sekitar 94,11 ha berupa kebun-kebun. Pada abad XVII dan XVIII beberapa kebun juga diisi dengan perkebunan tebu yang kemudian diolah menjadi gula. Pabrik gula sendiri berada di *Omaladen* yang berdiri menjadi pabrik gula besar.

Bentuk kota pada bad XVIII dibangun dengan lebih teratur. Pada abad ini kegiatan utama warga Jakarta yaitu berdagang dan juga menjadi buruh. Dimana kegiatan jual beli dilakukan dengan warga asing dengan melakukan barter antara hasil bumi ataupun hasil laut yang di dapat oleh masyarakat Jakarta dengan rempah-rempah yang berasal dari pulau Jawa ataupun barang dari warga asing.



Gambar 3 Peta tutupan lahan Jakarta abad XVIII

Pusat Jakarta pada abad XVIII masih berada di Balaikota dengan bangunan-bangunan abad XVII yang belum berubah. Adapun pembangunan pada abad ini dilakukan ke arah barat dan timur. Berdasarkan pola tutupan lahan pada abad XVIII, Jakarta pada abad XVIII memiliki pola spasial konsentris. Perambatan berjalan perlahan-lahan terbatas pada semua bagian, dimana diperluas lagi menuju arah barat dan timur. Pada abad ini Belanda masih menerapkan bentuk jalan-jalan pola grid. Gedung-gedung masih dibangun dalam blok-blok persegi Panjang paralel.

IV.6 Hasil dan analisis kajian spasial historis abad XIX

Pada digitasi tutupan lahan Jakarta pada abad XVII didapat hasil luasan tutupan lahan pada Tabel 10. Luas tutupan lahan terbangun pada abad XIX yaitu 689,04 ha. Dimana bangunan-bangunan tersebut meliputi Gedung *Societeit de Harmonie* yang sekarang bernama Gedung wisma nusantara, kemudian gedung-gedung perumahan bagi para perwira, gedung *Hooggerechtshof* yang sekarang bernama gedung

Mahkamah Agung, gedung kesenian dan gedung lainnya. Pada abad ini Belanda mulai membangun Jakarta menjadi sebuah ibukota dengan berbagai macam fasilitasnya.

Tabel 10 Luas tutupan lahan Jakarta abad XIX

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
Lahan Kosong	461,24	30,82
Lahan Terbangun	689,04	46,04
Perairan	128,06	8,56
Vegetasi	218,12	14,58
total	1.496,46	100

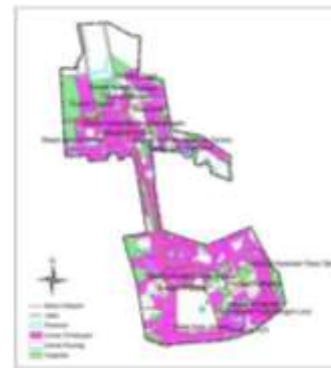
Luas tutupan lahan tidak terbangun pada abad XIX yaitu sebesar 461,24 ha atau sebesar 30,82%. Tutupan lahan tidak terbangun ini tersebar diantara bangunan-bangunan teratur yang difungsikan sebagai jalan ataupun sebagai lapangan. Pada abad ini kanal-kanal sudah mulai di tutup, salah satunya kanal *Tijghergracht* yang pernah dibuat karena alasan perlindungan dari serangan harimau pada abad XVII. Alat transportasi darat sudah berkembang sejak abad ini, sehingga perairan pada abad ini hanya seluas 128,06 ha atau 8,56% dari keseluruhan luas Jakarta. Alat transportasi darat sudah lebih mendominasi pada abad ini. salah satu transportasi darat umum saat itu adalah trem, yaitu kereta yang ditenagai oleh kuda. Lalu pada akhir abad ini sudah ditemukan kereta dengan tenaga uap. Akan tetapi kegiatan berdagang di pelabuhan masih tetap berjalan dengan baik, sehingga pada abad ini juga terjadi pembangunan pelabuhan di daerah Tanjung Priuk.

Tutupan lahan berupa vegetasi pada abad XIX ini memiliki luas sekitar 218,12 ha atau sebesar 14,58% dari luas keseluruhan wilayah Jakarta. Beberapa vegetasi merupakan daerah vegetasi pertanian yaitu berupa kebun-kebun pinang. Daerah perhutanan sendiri terletak diluar tembok kota yang mengelilingi kota Jakarta yang menjadi batas antara Batavia dengan Ommelanden. Ommelanden sendiri merupakan wilayah yang berada diluar tembok kota Jakarta yang saat ini lebih dikenal dengan istilah detabek atau Depok, Tangerang, dan Bekasi.

Abad XIX merupakan abad dimana terjadi perubahan tata kota secara besar-besaran. Kota berkembang menuju selatan seperti Gambar 4. Pertumbuhan dibangun menuju daerah yang lebih tinggi dan sehat dimana saat itu daerah tersebut bernama *Weltevreden*. Perpindahan kota sendiri dimulai sejak akhir abad XVIII. Saat itu gubernur yang memimpin Jakarta adalah Herman Willem Daendels.

Pusat kota pada abad ini kemudian berpindah ke lapangan banteng yang berada di sebelah utara. Daendels membangun beberapa bangunan yang cukup bersejarah

bagi Jakarta. Pada abad ini juga dibangun dua istana baru disebelah utara lapangan banteng yaitu istana Merdeka dan istana Negara. Istana ini dibangun dari bekas Kastil Batavia dan bangunan lain dari kota lama. Gereja Katholik dibangun pada abad ini di sebelah timur lapangan banteng yang kemudian runtuh pada akhir abad XIX dan dibangun kembali menjadi Gereja Kathedral. Gereja lainnya yang juga dibangun di abad ini yaitu Gereja Protestan Willemskerk yang sekarang bernama Gereja Emmanuel. Selain ini pada abad ini juga dibangun Gedung Kesenian (*Schouwburg*) yang biasa digunakan Belanda untuk mengadakan pertunjukan teater.



Gambar 4 Peta tutupan lahan Jakarta abad XIX

Berdasarkan pola tutupan lahan pada abad XIX, Jakarta pada abad XIX memiliki pola spasial linear bermanik. Hal tersebut dikarenakan muncul pusat kota baru yang berada di medan merdeka yang baru dibangun di sebelah selatan. Selain itu di pinggir jalan ditempati bangunan komersial sedangkan di bagian belakang berupa permukiman penduduk. Sedangkan jalan dibangun dengan arah yang tidak teratur.

IV.7 Hasil dan analisis kajian spasial historis abad XX

Pada digitasi tutupan lahan Jakarta pada abad XX didapat hasil luasan tutupan lahan yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Luas tutupan lahan Jakarta abad XX

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
Lahan kosong	1.520,57	38,19
Lahan terbangun	1.319,06	33,13
Perairan	138,78	3,49
Vegetasi	1.003,07	25,19
total	3.981,49	100

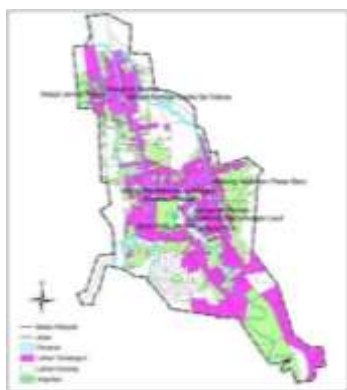
Abad XX merupakan abad dengan banyak peristiwa besar baik bagi Jakarta, Indonesia, maupun dunia. Hal tersebut menghambat pembangunan Jakarta. Kota Jakarta tumbuh dan berkembang dengan tidak teratur. Meledaknya jumlah imigrasi membuah

maraknya pembukaan tanah- tanah liar. Luas lahan tidak terbangun pada abad ini mencapai 1520,57 ha. Selain itu pada abad ini juga sudah direncanakan pembangunan lapangan terbang internasional di sebelah selatan lapangan merdeka.

Jakarta pada abad XX telah menjadi sebuah kota praja yang kemudian terjadi pembelian tanah oleh kota praja ke beberapa wilayah seperti Menteng dan Sentiong agar tersedia lahan untuk bangunan. Luas lahan terbangun pada abad ini sekitar 1319,06 ha. Seperti yang disebutkan sebelumnya bahwa banyak pembukaan tanah-tanah liar pada abad ini. Hal tersebut berdampak pada banyaknya gubuk liar yang muncul di pinggiran kota.

Luas tutupan lahan vegetasi pada abad ini sekitar 1003,07ha. Dibagian selatan masih banyak vegetasi yang sebagian besar ditanami pohon dan buah-buahan. Taman-taman dibangun di sekitar pusat kota seperti Lapangan Banteng.

Pada abad XX Dewan kotapraja Jakarta menyetujui rencana pembangunan dan perkebunan wilayah Gondangdia yang berada disebelah dengan membuat jalan-jalan dan taman-taman berbentuk jarring-jaring melingkar seperti Gambar 5. Kotapraja juga membeli tanah di daerah Menteng, Sentiong, tanah sebelah terusan Krukut, Jati wetan, Petojo agar tersedia tanah untuk bangunan. Pada awal abad ini juga banyak dibangun lapangan-lapangan olahraga dari *Bataviaasche Sport Club* serta lapangan pacuan kuda dan lapangan untuk bersepeda. Pada bagian barat medan merdeka dibangun gedung Sekolah Tinggi Hukum (*Rechtageschool*). Pada baguan utaranya dibangun gedung untuk siaran radio yang kini disebut gedung RRI.



Gambar 5 Peta tutupan lahan Jakarta abad XX

Berdasarkan pola tutupan lahan pada abad XX, Jakarta pada abad XX memiliki pola spasial memanjang terserak. Pusat kota masih berada di sekitar area Medan merdeka dengan arah pertumbuhan ke arah tenggara. Pada akhir abad ini terjadi pemindahan kewewengan yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan kota.

Lambat laun terjadi perubahan yang tidak teratur karena adanya penambahan bangunan-bangunan, rel-rel kereta api, penggunaan lahan sebagai pasar tahunan atau *Jaarmarkt* atau Pasar Gambir.

IV.8 Hasil dan analisis kajian spasial historis abad XXI

Pembuatan peta tutupan lahan Jakarta pada abad XXI menggunakan metode *supervised* dengan hasil didapat hasil luasan tutupan lahan pada Tabel 12:

Tabel 12 Luas tutupan lahan Jakarta abad XXI

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
Lahan Terbangun	46.245,01	71,50
Lahan Kosong	12.847,89	19,86
Perairan	1.478,70	2,29
Vegetasi	4.107,19	6,35
total	64.678,79	100

Luas tutupan lahan berupa bangunan pada abad XXI yaitu sebesar 46.245,01 ha. Jakarta telah menjadi pusat perekonomian Indonesia sehingga banyak orang bermigrasi ke Jakarta. Akibat dari imigrasi tersebut berdampak pada kepadatan penduduk Jakarta yang mana membutuhkan tempat tinggal sehingga permukiman terus bertambah. Selain permukiman, banyak dibangun gedung-gedung mulai dari fasilitas Pendidikan, perbelanjaan, perkantoran, dan bangunan lainnya untuk menunjang kebutuhan masyarakat Jakarta maupun luar Jakarta.

Pemekaran Jakarta pada abad XXI juga membuat Jakarta yang dulunya hanya memiliki sungai, kini juga memiliki beberapa danau dan waduk. Luas perairan pada abad ini tepatnya pada tahun 2018 yaitu 1.478,70 ha. Sungai Ciliwung masih menjadi sungai besar di Jakarta. Akan tetapi banyaknya permukiman kotor yang dibangun disekitar sungai Ciliwung membuat lebar sungai Ciliwung semakin kecil.

Tutupan lahan berupa vegetasi pada abad XXI hanya seluas 4.107,19 ha. Vegetasi di Jakarta saat ini lebih didominasi pada taman-taman kota ataupun hutan kota. Dimana salah satu hutan kota yang cukup luas yaitu hutan kota yang mangrove yang sangat disayangnya terus berkurang guna keperluan reklamasi. Lahan tidak terbangun pada abad XXI memiliki luas sekitar 46.245,01 ha atau sekitar 6,35% dari keseluruhan luas Jakarta.

Gambar peta tutupan lahan Jakarta abad XXI dapat dilihat pada Gambar 6. Pada abad XXI dimana Jakarta telah menjadi sebuah provinsi Daerah Khusus Ibukota. Sehingga mengalami perubahan luas wilayah yang sangat besar. Dominasi lahan terbangun dapat dilihat dengan jelas.

Berdasarkan pola tutupan lahan pada abad XXI, Jakarta pada abad XXI memiliki pola spasial terserak. Muncul pusat-pusat kota baru pada abad ini.

Pertumbuhan di mulai ketika Ali Sadikin sebagai Gubernur Jakarta membangun Jakarta agar menjadi setara dengan kota-kota besar di dunia. Munculnya proyek-proyek pembangunan pada akhir abad XX seperti Taman Ismail Marzuki, Museum Fatahillah, Kebun Binatang Ragunan, Proyek Senen, Taman Impian Jaya Ancol, Taman Ria Monas, Taman Ria Remaja, Kota satelit Pluit, dan pelestarian budaya Betawi di Condet. Pada masa ini Poros Medan Merdeka, Thamrin, Sudirman mulai dikembangkan sebagai pusat bisnis kota, menggantikan poros Medan Merdeka, Senen, Salemba, Jatinegara.



Gambar 6 Peta tutupan lahan Jakarta abad XXI

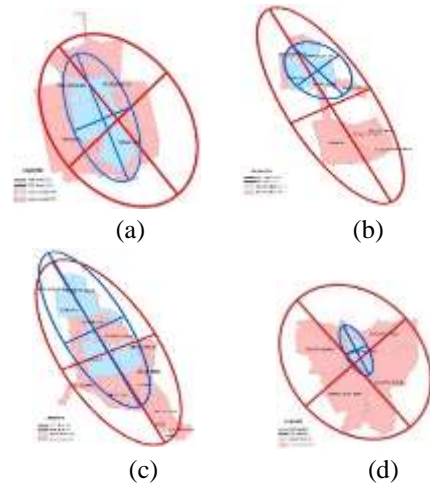
IV.9 Analisis perubahan luas wilayah dan tutupan lahan Jakarta Abad XVII hingga Abad XXI

Berdasarkan Gambar 7 (a) Perubahan Jakarta dari abad XVII menuju abad XVIII dapat dilihat meluas ke semua arah. Dimana pada kecamatan Taman Sari diperluas menuju tenggara, pada kecamatan Tambora diperluas menuju barat daya, pada kecamatan Penjaringan diperluas menuju barat laut, pada kecamatan Pademangan diperluas menuju timur laut. Berdasarkan Tabel IV-19 Jakarta pada abad XVII memiliki sumbu rotasi sebesar $156,8^\circ$. Perubahan spasial Jakarta dari abad XVII menuju abad XVIII terjadi berlawanan arah jarum jam dengan sumbu rotasi $156,8^\circ$ menuju rotasi sebesar $140,486^\circ$.

Berdasarkan Gambar 7 (b) dapat dilihat bawah pada abad XIX terjadi perluasan menuju arah selatan. Penambahan wilayah tersebut mencakup wilayah Gambir, Sawah Besar, Kemayoran serta Senen. Perubahan spasial Jakarta dari abad XVIII menuju abad XIX perubahan arah yang searah dengan jarum jam dengan besar rotasi dari abad XVIII sebesar $140,486^\circ$ menuju abad XIX sebesar $153,582^\circ$.

Berdasarkan Gambar 7 (c) dapat dilihat bawah pada abad XX terdapat perluasan menuju arah tenggara. Terdapat perluasan wilayah pada beberapa kecamatan serta penambahan area baru. Adapun perluasan terjadi pada Sawah Besar, Taman Sari, Gambir, Kemayoran, serta Senen. Sedangkan pembaharuan area baru terjadi

pada Johar Baru, Menteng, Tanah Abang, Matraman, Tebet, Serta Jatinegara. Perubahan spasial Jakarta dari abad XIX menuju abad XX perubahan arah yang searah dengan jarum jam dengan besar rotasi dari abad XIX sebesar $153,582^\circ$ menuju abad XX sebesar $152,7^\circ$.



Gambar 7 Elips Pertumbuhan Jakarta abad XVII-XVIII (a), XVIII-XIX (b), XIX-XX (c) dan XX-XXI (d)

Berdasarkan Gambar 7 (d) dapat dilihat bawah pada abad XX terjadi pemekaran wilayah Jakarta. Jakarta pada abad XX hanya berkisar diwilayah Jakarta Pusat yang sekarang ini Jakarta memiliki 4 kota lainnya yaitu Jakarta Utara, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Barat. Perubahan spasial Jakarta dari abad XX menuju abad XXI perubahan arah yang berlawanan dengan jarum jam dengan besar rotasi dari abad XVIII sebesar $152,7^\circ$ menuju abad XIX sebesar $141,472^\circ$.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan yaitu:

1. Pola spasial Jakarta terhadap kajian historis dari abad XVII hingga XXI yaitu:
 - a. Jakarta pada abad XVII memiliki luas wilayah seluas 137,38 ha yang terbagi atas 22,29 ha untuk lahan kosong, 38,73 ha untuk perairan, 29,93 ha untuk vegetasi, dan 46,42 ha untuk lahan terbangun. Adapun bentuk pola spasialnya yaitu memanjang dengan mengikuti alur sungai Ciliwung.
 - b. Jakarta pada abad XVIII memiliki luas wilayah seluas 470,36 ha yang terbagi atas 128,09 ha untuk lahan kosong, 183,54 ha untuk lahan kosong, 64,63 ha untuk perairan, dan 94,11 ha untuk vegetasi. Adapun bentuk pola spasialnya yaitu konsentris. Perambahan terjadi pada semua

bagian, dimana wilayah Jakarta diperluas lagi menuju arah barat dan timur.

- c. Jakarta pada abad XIX memiliki luas wilayah seluas 1.496,46 ha yang terbagi atas 461,24 ha untuk lahan kosong, 689,64 ha untuk lahan terbangun, 128,06 ha untuk perairan, dan 218,12 ha untuk vegetasi. Adapun bentuk pola spasial Jakarta pada abad XIX yaitu linear bermanik dengann muncul pusat kota baru yang berada di medan merdeka
 - d. Jakarta pada abad XX memiliki luas wilayah seluas 3981,49 ha yang terbagi atas 1.520,57 ha untuk lahan kosong, 1.319,06 ha untuk lahan terbangun, 138,78 ha untuk perairan, 1.003,07 ha untuk vegetasi. Adapun pola spasial abad XX yaitu memanjang terserak dengan pusat kota masih berada di sekitar area medan merdeka dengan arah pertumbuhan ke arah tenggara.
 - e. Jakarta pada abad XXI memiliki luas wilayah seluas 64.678,79 ha yang terbagi atas 12.847,89 ha untuk lahan kosong 46.245,01 ha untuk lahan terbangun, 1.478,70 ha untuk lahan perairan, 4.107,19 ha untuk vegetasi. Muncul pusat-pusat kota baru pada abad ini. Jakarta dibangun agar menjadi setara dengan kota-kota besar di dunia dengan pusat perekonomian tersebar di berbagai sudut kota.
2. Pola perubahan spasial perkembangan wilayah Jakarta dapat dideskripsikan:
- a. Pada abad XVII didapat sumbu rotasi Pertumbuhan wilayah Jakarta dari abad XVII menuju abad XVIII yaitu meluas ke semua arah. Dimana pada kecamatan Taman Sari diperluas menuju tenggara, pada kecamatan Tambora diperluas menuju barat daya, pada kecamatan Penjaringan diperluas menuju barat laut, pada kecamatan Pademangan diperluas menuju timur.
 - b. Pertumbuhan wilayah Jakarta dari abad XVIII menuju abad XIX terjadi memanjang ke arah selatan. Penambahan wilayah tersebut mencakup wilayah Gambir, Sawah Besar, Kemayoran serta Senen.
 - c. Pertumbuhan wilayah Jakarta dari abad XIX menuju abad XX terjadi kearah tenggara. Adapun perluasan terjadi pada Sawah Besar, Taman Sari, Gambir, Kemayoran, serta Senen. Sedangkan pembaharuan area baru terjadi pada Johar Baru, Menteng, Tanah Abang, Matraman, Tebet, Serta Jatinegara.
 - d. Pertumbuhan wilayah Jakarta dari abad XX menuju abad XXI terjadi pada semua arah. Dimana Jakarta pada abad XX hanya berkisar diwilayah Jakarta Pusat yang sekarang ini Jakarta

memiliki 4 kota lainnya yaitu Jakarta Utara, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Barat.

V.2 Saran

Beberapa saran agar penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan lebih baik yaitu:

1. Persebaran titik ICP pada koreksi geometrik sebaiknya lebih merata.
2. Mempersiapkan dan mencari informasi ketersediaan informasi data sebelum dilakukan penelitian karena data yang dibutuhkan sangat terbatas sehingga tidak menghambat penelitian.
3. Melakukan validasi dan verifikasi dari setiap posisi *existing* agar dapat fakta sejarah dapat lebih digali.
4. Pengembangan analisis sejarah ditinjau dari sisi budaya dan sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- BIG. (2014). *Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar*.
- Daruma, R. A. (2008). *Perkembangan Peserta Didik*. Makassar: Badan Penerbit FIP UNM.
- Gallego, F. J. (2017). *Sampling Frames of Square Segments*. Italy: Institute for Remote Sensing Applications.
- Kushardono, D. (2017). *Klasifikasi Digital pada Penginderaan Jauh* (Vol. 1; A. M. Sari, ed.). https://doi.org/10.1007/1-4020-0613-6_5006
- Liedtke, J. (2017). Impervious Surface Mapping using ArcGIS Pro. Retrieved November 27, 2019, from Esri Blog website: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/analytics/imagery/impervious-surface-mapping-using-pro-1-4-part-1-georeferencing/>
- Nawangwulan, N. H. (2013). Analisis Pengaruh Perubahan Lahan terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pati Tahun 2001-2011. *Jurnal Geodesi Undip*, 2(April), 127–140.
- Prihanto, T. (2009). Pengaruh Kehidupan Sosio-Kultural Terhadap Spasial Permukiman Di Kelurahan Sekaran Sebagai Daerah Pinggiran Kota Semarang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 10(2), 93–102.
- Riswanto, E. (2009). Evaluasi Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Mneggunakan Citra ALOS PALSAR Resolusi Rendah Studi Kasus di Pulau Kalimantan. *Skripsi Departemen Manajemen Hutan IPB*.
- Sitepu, I. (2017). *Analisis Aspek Morfologi Jalan (Layout Of Streets) Kota Semarang Terhadap Pertumbuhan Tata Ruang Dan Wilayah Menggunakan Metode Digitasi Citra Resolusi Tinggi Dan Sistem Informasi Geografis*. 6, 238–248.