

**ANALISIS PERBANDINGAN KEPADATAN PEMUKIMAN
MENGUNAKAN KLASIFIKASI *SUPERVISED* DAN SEGMENTASI
(Studi Kasus: Kota Bandung)**

Nizma Humaidah, Bambang Sudarsono, Dr. Yudo Prasetyo^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Pemukiman merupakan kawasan tempat tinggal yang terdiri lebih dari satu satuan perumahan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Sekarang ini semakin lahan kosong dan lahan hijau semakin berkurang karena kawasan pemukiman yang semakin padat, terutama dikota-kota besar salah satunya di Kota Bandung. Teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) dapat membantu untuk mendapatkan informasi pemukiman padat tersebut dengan melakukan analisis pada citra resolusi tinggi *Quickbird*. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menganalisis adalah metode segmentasi dan klasifikasi *supervised*. Informasi luas pemukiman padat di Kota Bndung pada tahun 2012 dengan menggunakan metode segmentasi dan klasifikasi *supervised* kemudian membandingkan hasil keduanya. Hasil luasan pemukiman padat Kota Bandung pada tahun 2012 menggunakan metode segmentasi adalah 115.949.487,2 m² sedangkan berdasarkan hasil klasifikasi *supervised* adalah 117.233.067,02 m². berdasarkan uji ketelitian metode segmentasi sebesar 100% sedangkan klasifikasi *supervised* sebesar 98,418%. Apabila dilihat dari uji statistik keduanya memiliki korelasi yang sangat kuat dan searah dengan nilai 0,998, dengan hipotesis bahwa luas pemukiman padat yang didapat dari metode segmentasi berbeda dengan metode klasifikasi *supervised* secara signifikan.

Kata Kunci : Klasifikasi *Supervised*, Penginderaan jauh, Pemukiman Padat dan Segmentasi,.

ABSTRACT

Settlements are residential area consisting of more than one housing unit which is very important in human life. Nowadays, vacant area and green area are decreasing because of the higher density of settlements, especially in big cities such as Bandung. Remote sensing technology and geographic information system (GIS) can help obtaining the dense settlement information by analyzing the image of high resolution Quickbird. In this study, the method used to analyze is segmentation and supervised classification. Information of the dense settlement wide area in Bandung in 2012 is obtained using segmentation method and supervised classification. The result of both methods is compared. The Result of dense settlement area of Bandung in 2012 using segmentation method is 115,949,487.2 m², while according to the result of supervised classification is 117,233,067.02 m². Based on the accuracy test of segmentation method, it is 100% whereas supervised classification is 98,418%. In statistical test point of view, both of the methods have a remarkably strong correlation and the same direction with the value of 0.998, with the hypothesis that the wide of dense settlements area obtained from segmentation method was different with supervised classification method was significantly different with.

Keywords: Dense Settlements, Remote sensing, Segmentation and Supervised Classification.

^{*)} Penulis, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Saat ini aktivitas perekonomian semakin meningkat terutama di kota – kota besar, mengakibatkan arus urbanisasi ke daerah perkotaan semakin tinggi sehingga penambahan penduduk tidak terkontrol di kota-kota besar.

Hal ini menimbulkan berbagai masalah dalam pengadaan dan penataan ruang untuk pemukiman, pendidikan, kesehatan, perdagangan, rekreasi, keagamaan, industri, olahraga dan sebagainya (Sutanto, 1995). Khususnya untuk masalah pemukiman, karena tidak semua pendatang memiliki penghasilan yang mencukupi sehingga mereka banyak mendirikan bangunan-bangunan liar di kawasan yang bukan tempatnya, hal ini yang membuat kota tersebut terlihat kumuh, tidak rapih dan semakin padat.

Salah satu kota yang memiliki kepadatan bangunan tinggi adalah Kota Bandung. Kota Bandung merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Barat yang menjadi salah satu incaran para kaum urban, terletak pada posisi 6°50'38" - 6°58'50" LS dan 107°33'34" - 107°43'50" BT merupakan salah satu Kota Metropolitan dengan jumlah penduduk sebanyak 2.824.642 jiwa atau ± 5,63% dari jumlah penduduk Jawa Barat dengan luas wilayah sebesar 167,30 km², menurut data dari Dinas Tata Ruang dan Permukiman Provinsi Jawa Barat pada tahun 2012 ada ± 9.290,28 ha luas kawasan pemukiman di Kota Bandung.

Menurut Jayadinata (1986), pelaksanaan penanganan masalah kualitas lingkungan kumuh ini sedemikian kompleks dan tidak hanya terbatas pada lingkup lingkungan itu sendiri, melainkan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari

permasalahan kota, antar kota dan hubungan antara kota dan desa (*urban-rural linkages*). Oleh karena itu diperlukan teknik untuk memberikan informasi agar dapat membantu menanggulangi masalah tersebut dengan efisien dan efektif salah satunya adalah dengan teknik sistem informasi geografis dan penginderaan jauh

Dalam penelitian ini akan membandingkan hasil identifikasi pemukiman padat menggunakan metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi.

I.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan kepadatan pemukiman

dengan menggunakan dua metode klasifikasi pada setiap kelas kepadatan pemukiman secara spasial berdasarkan citra satelit *Quickbird* tahun 2012.

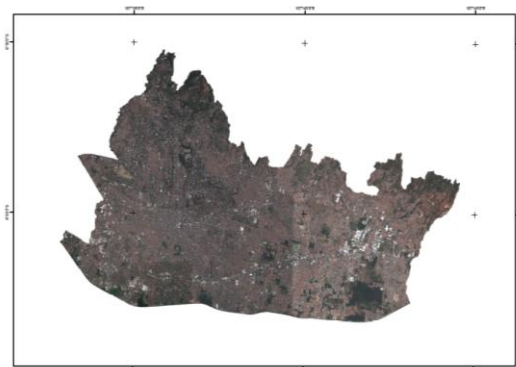
I.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diambil suatu perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi kawasan pemukiman padat menggunakan metode klasifikasi dan interpretasi citra ?
2. Bagaimana analisis perbandingan kepadatan pemukiman menggunakan metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi di wilayah Kota Bandung berdasarkan kepadatan kelas luasan dan zona ekonomi ?
3. Bagaimana analisis tingkat ketelitian dan korelasi hasil klasifikasi *supervised* dan segmentasi ?

I.4. Lokasi penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Kota Bandung, Jawa Barat yang terletak pada posisi 6°50'38" - 6°58'50" Lintang Selatan dan 107°33'34" - 107°43'50" Bujur Timur.



Gambar I.1. Lokasi Penelitian

II. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan antara dua metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi terhadap kepadatan pemukiman. Kemudian dianalisis berdasarkan luas kepadatan bangunan dan berdasarkan zona ekonomi.

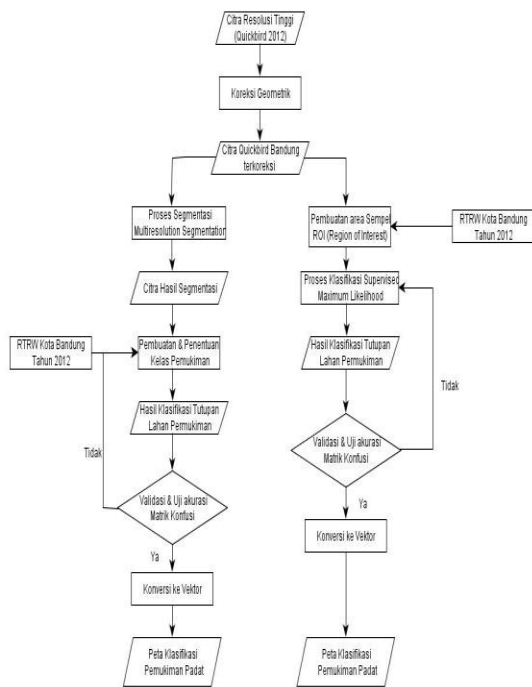


Diagram II.1. Tahapan analisis

II.1. Koreksi Geometrik

Menurut Mather (1987), koreksi geometrik adalah transformasi citra hasil penginderaan jauh sehingga citra tersebut mempunyai sifat-sifat peta dalam bentuk, skala dan proyeksi. Transformasi yang paling mendasar adalah penempatan kembali posisi pixel sedemikian rupa, sehingga dapat dilihat gambar objek dipermukaan bumi yang terekam sensor. Koreksi geometrik ini dilakukan karena hasil perekaman citra penginderaan jauh pasti didapat banyak kesalahan posisi dari hasil perekaman sehingga menyebabkan lokasi yang bergeser.

Pada penelitian ini perangkat lunak yang digunakan untuk koreksi geometrik pada citra *Quickbird* tahun 2012 Kota Bandung dengan datum WGS 84 dan sistem proyeksi UTM zona 48S adalah *ER Mapper 7.0*.

Metode yang digunakan untuk koreksi geometrik ini adalah *map to image rectification* dimana koreksi geometrik dilakukan menggunakan peta SHP administrasi Kota Bandung yang didapat dari BAPPEDA dengan skala 1:25.000 yang telah ter-rectifikasi.

II.2. Tahapan Klasifikasi

Secara umum teknis klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi secara digital dengan menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu klasifikasi *supervised* (terbimbing) dan segmentasi.

II.2.1. Klasifikasi *Supervised*

Menurut Projo Danoedro (1996) klasifikasi *supervised* ini melibatkan analisis secara intensif yang menunjukkan proses klasifikasi dengan identifikasi objek pada citra (*training area*). Sehingga pengambilan *sample* perlu dilakukan dengan mempertimbangkan pola spectral pada setiap panjang gelombang tertentu, sehingga diperoleh daerah acuan yang baik untuk mewakili suatu objek.

Proses klasifikasi *supervised* ini dilakukan menggunakan perangkat lunak *Envi 4.6.1*. klasifikasi terbimbing ini ditentukan oleh kualitas *sample* dan jumlah *sample*. Algoritma yang digunakan dalam metode ini adalah *maximum likelihood* yang berpedoman pada nilai piksel yang sudah dikategorikan objeknya atau dibuat ROI (*region of interest*) untuk masing-masing objeknya, seperti pada penelitian ini dibuat 4 *training area* yaitu pemukiman, kawasan hijau (sawah, pohon, hutan, semak), lahan kosong dan industri yang dilihat dari kenampakan pada citra *Quickbird* tahun 2012.

II.2.2. Segmentasi

Menurut Griffith (2005) bahwa segmentasi adalah suatu metode dari klasifikasi berbasis objek yang mengelompokkan objek (fenomena) ke dalam region-region yang ditentukan oleh suatu ukuran yang sama.

Proses pengolahan data dengan metode klasifikasi berbasis objek atau segmentasi ini bertujuan sama dengan klasifikasi *supervised* yaitu untuk mendapatkan peta tutupan lahan pemukiman padat. Perangkat lunak yang digunakan adalah *eCognition Developer 8.9*. Metode yang digunakan adalah *multiresolution segmentation* dengan skala 500, bentuk 0,1 dan kekompakan 0,7.

Setelah proses segmentasi selesai selanjutnya dilakukan proses klasifikasi berbasis objek dengan metode *nearest neighbor*, pembuatan kelasnya sama seperti pada proses klasifikasi *supervised* dibagi menjadi 4 kelas yaitu pemukiman, kawasan hijau, lahan kosong dan industri.

II.3. Proses Identifikasi Kepadatan Bangunan

II.3.1. Identifikasi Kepadatan Bangunan Berdasarkan Luasan

Setelah kedua metode selesai diklasifikasi, tahap selanjutnya adalah identifikasi kepadatan bangunan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS 10*. Hasil metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi yang sudah dirubah kedalam vektor kemudian dicari

luasan dari setiap kelas-kelas yang sudah ditentukan kemudian dihitung persentasenya dari hasil luasan yang sudah didapat dengan rumus :

$$(X/Y) \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

X = Luas bangunan yang didapat

Y = Luas daerah

II.3.2. Identifikasi Kepadatan Bangunan Berdasarkan Kawasan Zona Ekonomi

Identifikasi kepadatan bangunan berdasarkan zona ekonomi adalah untuk menentukan kepadatan bangunan yang dekat dengan zona perekonomian di Kota Bandung.

Proses pengolahannya adalah dengan membuat tanda pada pusat ekonomi lalu dibuat menjadi 3 zona dengan radius 1 km, 0,5 km, dan 0,3 km. metode yang digunakan adalah *buffering* pada perangkat lunak *ArcGIS 10*.

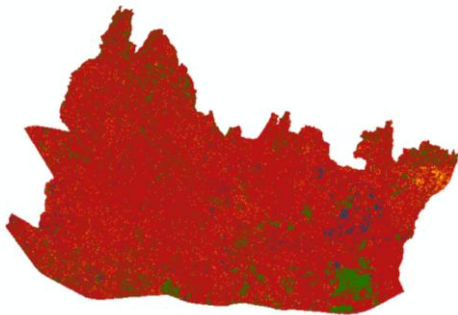
Untuk proses analisis kepadatan bangunan disekitar zona ekonomi menggunakan metode tumpang tindih atau *overlay* pada peta yang sudah diklasifikasi.

III. Hasil dan Analisis

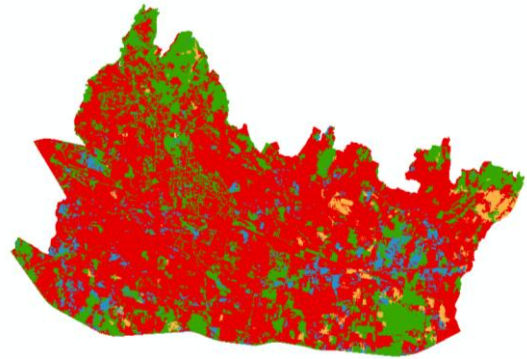
III.1. Analisis Kepadatan Bangunan Berdasarkan Luasan

Dari hasil pengolahan pada citra *Quickbird* tahun 2012 menggunakan metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi didapat hasil luasan yang berbeda.

Hasil kedua metode tersebut dapat dilihat pada gambar III.1 dan III.2.



Gambar III.1. Hasil klasifikasi *Supervised* pada citra *Quickbird*



Gambar III.2. Hasil Segmentasi pada citra *Quickbird*

Dilihat dari hasil luas setiap kelasnya pun berbeda. Dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel III.1. Hasil Klasifikasi dengan metode segmentasi

Nama Kelas	Luas (Meter)	Persentasi
Kawasan Hijau	42.014.723,8	24%
Pemukiman	115.949.487,20	70%
Industri	10.083.700,44	3,7%
Lahan Kosong	4.373.167	2,3%
Jumlah	172.421.078	100%

Tabel III.2. hasil klasifikasi dengan metode *supervised*

Nama Kelas	Luas (Meter)	Persentasi
Kawasan Hijau	30.024.805,88	9%
Pemukiman	117.233.067,02	81%
Industri	1.754.488,07	2%
Lahan Kosong	23.408.717,04	8%
Jumlah	172.421.078	100%

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jumlah luas dari tutupan lahan di Kota Bandung dari kedua metode diatas adalah 172.421.078 m² dengan masing-masing luas pemukiman yang berbeda, dari hasil segmentasi luas pemukiman di Kota Bandung sebesar 115.949.487,2 m² dan dari hasil klasifikasi *supervised* sebesar 117.233.067,02 m² atau apabila dilihat dalam bentuk persentase pada segmentasi luas pemukiman 70% sedangkan pada klasifikasi *supervised* 81% dari luas Kota Bandung.

Menurut Fitrianingrum, M.E (2011) kepadatan pemukiman dibagi menjadi 3 kriteria yaitu :

1. Luas pemukiman rata-rata < 40% maka termasuk kelas jarang.

2. Luas pemukiman rata-rata 40% - 60% termasuk kelas sedang.
3. Luas pemukiman rata-rata >60% termasuk tinggi atau padat.

Maka dapat dilihat bahwa Kota Bandung menunjukkan luas kepadatan bangunan lebih dari 60% dari luas Kota Bandung maka pemukiman di kota bandung termasuk kedalam kelas padat.

Apabila dilihat perkecamatan, kecamatan dengan kepadatan bangunan paling tinggi berada di kecamatan Astana Anyar dan Bojongloa Kidul, berdasarkan dari hasil kedua metode.

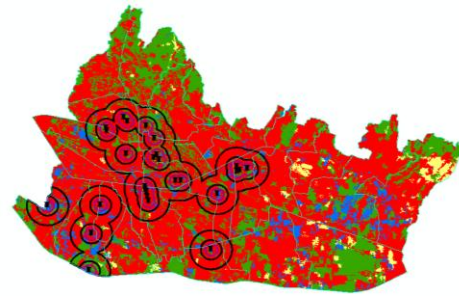
Dari metode segmentasi terdapat luas pemukiman di Kecamatan Astana Anyar sebesar 2.439.424,07 m² atau 91,30% dan Kecamatan Bojongloa Kidul sebesar 2.765.199,68 m² atau Adapun 90,80%. Sedangkan dari hasil metode klasifikasi *supervised* terdapat luas pemukiman di Kecamatan Astana Anyar sebesar 2.491.311,16 m² atau 93,24% dan Kecamatan Bojongloa Kidul sebesar 2.841.673 m² atau 93,40%.

Kecamatan dengan tingkat kepadatan pemukiman sedang yaitu Kecamatan Rancasari dengan luas pemukiman 6.426.346,52 m² atau 47,44% dan Kecamatan Cibiru 7.488.136,16 m² atau 59,08% menurut segmentasi, sedangkan menurut klasifikasi *supervised* Kecamatan Rancasari memiliki luas pemukiman 6.479.595,40 m² atau 47,50% dan Cibiru sebesar 7.068.234 m² atau 55,76%.

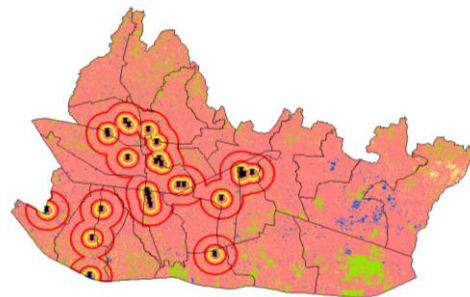
Kecamatan yang masuk dalam kategori kepadatan pemukiman jarang adalah kecamatan Cidadap dengan luas pemukiman 4.092.663,32 m² atau 37,29% menurut segmentasi dan menurut hasil klasifikasi *supervised* 3.950.928 m² atau 36%. Untuk lebih lengkapnya hasil luas pemukiman dan persentasenya dapat dilihat dilampiran.

III.2. Analisis Kepadatan Bangunan Berdasarkan Zona Ekonomi

Kepadatan pemukiman berdasarkan kawasan zona ekonomi dibagi atas 3 zona yaitu radius 0,3 km, 0,5 km dan 1 km. Analisis yang dilakukan adalah dengan membuat poin pada pusat perekonomian seperti *mall* dan pasar kemudian dilakukan proses *buffering* pada perangkat lunak *ArcGIS 10* Hal ini dapat dilihat dari kenampakan hasil klasifikasi yang sudah ditempel dengan hasil *buffer* pada gambar III.3 dan III.4.



Gambar III.3. Hasil *Buffering* kawasan zona ekonomi pada metode segmentasi



Gambar III.4. Hasil *Buffering* kawasan zona ekonomi pada metode *Supervised*

Luas setiap zona baik itu pada metode segmentasi ataupun klasifikasi *supervised* memiliki luas yang sama yaitu zona 0,3 km sebesar 55.572 m², zona 0,5 km sebesar 80.010 m² dan zona 1 km sebesar 264.108.14 m².

Luas pemukiman pada setiap zona baik itu pada metode segmentasi ataupun klasifikasi *supervised* berbeda, pada metode *supervised* hasil analisis di zona 0,3 km terdapat luas pemukiman sebesar 5,082 k m² dengan jumlah pemukiman rata-rata sebanyak 70 atap per kilo meter, pada zona 0,5 km terdapat luas pemukiman 7,317 km² dengan jumlah pemukiman rata-rata 51 atap per kilo meter dan pada zona 1 km terdapat luas pemukiman sebesar 24,118 km² dengan jumlah pemukiman rata-rata 43 atap per kilo meter.

Sedangkan pada metode klasifikasi segmentasi terdapat luas pemukiman pada zona 0,3 km sebesar 4,082 km² dengan jumlah pemukiman rata-rata 70 atap per kilo meter, pada zona 0,5 km sebesar 6,116 km² dengan jumlah pemukiman rata-rata 51 atap per km dan pada zona 1 km sebesar 20 k m² dengan jumlah pemukiman rata-rata 43 atap per kilo meter.

Setelah dapat hasilnya maka dapat diasumsikan bahwa kawasan tersebut memiliki pemukiman padat karena dekat dengan pusat perekonomian, semakin dekat dengan pusat

perbelanjaan maka semakin padat pemukiman yang ada disekitarnya.

IV. Uji Ketelitian

Uji ketelitian untuk metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi menggunakan matrik konfusi. Hasil dari matrik konfusi dapat dilihat pada tabel IV.1 dan IV.2.

Besarnya akurasi citra *Quickbird* tahun 2012 dapat dilihat pada nilai *overall accuracy* yaitu sebesar 98.841 % pada hasil klasifikasi *supervised* dan 100 % pada hasil segmentasi. Sedangkan untuk *kappa accuracy* didapat nilai 98.418 % untuk klasifikasi *supervised* dan 100 % untuk hasil dari segmentasi, hal ini menunjukkan bahwa metode segmentasi dengan algoritma *multiresolution segmentation* pada skala 500 dengan klasifikasi *nearest neighbor* memberikan hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi tinggi.

V. Uji Statistika

Tabel IV.1. Matrik Konfusi Klasifikasi *Supervised*

Tutupan Lahan	Pemukiman	Lahan Hijau	Industri	Lahan Kosong	Total	Komisi (Piksel)
Pemukiman	1189	0	0	12	1201	0.01
Lahan Hijau	0	1160	0	0	1160	0
Industri	0	0	1325	0	1325	0
Lahan Kosong	59	0	0	743	802	0.07
Total	1248	1160	1325	755	4488	
Omisi (Piksel)	0.05	0	0	0.2		
Overall Accuracy (%)						98.841 %
Kappa Accuracy (%)						98.841 %

Tabel IV.2. Kerapatan Hutan Metode EVI

Tutupan Lahan	Pemukiman	Lahan Hijau	Industri	Lahan Kosong	Total	Komisi (Piksel)
Pemukiman	494	0	0	0	494	0
Lahan Hijau	0	277	0	0	277	0
Industri	0	0	230	0	230	0
Lahan Kosong	0	0	0	32	32	0
Total	494	277	230	32	1033	0
Omisi (Piksel)	0	0	0	0	0	
Overall Accuracy (%)						100 %
Kappa Accuracy (%)						100 %

Dari hasil pengujian pada tabel V.1 diperoleh bahwa nilai koefisien (r) adalah sebesar 0,998 berada di interval $> 0,70$. Sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan korelasi antara variabel luas pemukiman segmentasi dengan luas pemukiman klasifikasi *supervised* adalah sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara kedua variable searah karena bernilai positif.

V.1. Uji Korelasi

Tabel V.1. Tabel Korelasi antara Luas Pemukiman Segmentasi dan

Klasifikasi *Supervised*

		Lsgmn	LsuV
Lsgmn	Pearson Correlation	1	.998**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	26	26
LsuV	Pearson Correlation	.998**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	26	26

V.2. Uji t

Untuk menguji kebenaran atau kesalahan hasil luas pemukiman antara metode segmentasi dan klasifikasi *supervised* dilakukan uji t. Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

H_0 : tidak ada perbedaan luas pemukiman yang dihasilkan dari metode segmentasi dan klasifikasi *supervised*.

Ha :terdapat perbedaan luas pemukiman yang dihasilkan dari metode segmentasi dan klasifikasi *supervised*.

Untuk mengetahui pengaruh dari variabel luas pemukiman segmentasi dengan luas pemukiman *supervised*, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan uji t. Adapun kriteria pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Jika $-t \text{ tabel} < t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika $t \text{ hitung} < -t \text{ tabel}$ dan $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 16 maka t tabel dapat diketahui dengan melihat tabel t. $df=N-1 = 27-1 = 26$ berarti nilai t sebesar 2,056. Sementara untuk t hitung segmentasi dapat sebesar 74,595

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai t hitung segmentasi $> t \text{ tabel}$, yaitu $74,595 > 2,056$. Hal ini menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima dengan hipotesis bahwa terdapat perbedaan luas pemukiman yang dihasilkan dari metode segmentasi dan klasifikasi *supervised*.

Tabel V.2. Koefisien

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1(Const ant)	2037 47.7 49	62312.864		3.270	.003
Lsgmn	.965	.013	.998	74.595	.000

VI. Kesimpulan dan Saran

VI.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis identifikasi pada citra *Quickbird* tahun 2012 menggunakan metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi didapat luasan Kota Bandung tahun 2012 sebesar 172.421.078 m².
2. Dari hasil analisis kepadatan pemukiman yang dilihat dari luasan dan kawasan zona ekonomi di Kota Bandung menunjukkan :
 - a. Berdasarkan luasa kelas kepadatan pemukiman hampir seluruh Kota Bandung masuk dalam kategori pemukiman padat tinggi, dapat dilihat dari hasil penelitian luas pemukiman menurut metode segmentasi dan klasifikasi *supervised* terbagi menjadi 3 kelas yaitu :

- 1) Luas pemukiman kelas jarang dengan metode segmentasi di Kecamatan Cidadap 4.092.663,32 m² atau 37,29%.
 - 2) Luas pemukiman kelas sedang dengan metode segmentasi di Kecamatan Rancasari 6.426.346,52 m² atau 47,44% dan Kecamatan Cibiru 7.488.136,16 m² atau 59,08%.
 - 3) Luas pemukiman kelas padat dengan metode segmentasi di Kecamatan Astana Anyar 2.439.424,07 m² atau 91,30% dan Kecamatan Bojongloa Kidul 765.199,68 m² atau 90,80%.
 - 4) Luas pemukiman kelas jarang dengan metode klasifikasi *supervised* di Kecamatan Cidadap 3.950.928 m² atau 36%.
 - 5) Luas pemukiman kelas sedang dengan metode klasifikasi *supervised* di Kecamatan Rancasari 6.479.595,40 m² atau 47,50% dan Kecamatan Cibiru 7.068.234 m² atau 55,76%.
 - 6) Luas pemukiman kelas padat dengan metode klasifikasi *supervised* di Kecamatan Astana Anyar 2.491.311,16 m² atau 93,24% dan Kecamatan Bojongloa Kidul 2.841.673 m² atau 93,40%
- b. Berdasarkan analisis hasil dua metode klasifikasi berdasarkan kawasan zona ekonomi, semakin dekat pemukiman dengan pusat ekonomi seperti pasar dan *mall* maka semakin padat pemukiman disekitarnya, dilihat dari radius yang dibagi menjadi 3 zona yaitu 0,3 km, 0,5 km dan 1 km
3. Berdasarkan uji ketelitian menggunakan matrik konfusi dan uji statistika :
 - a. berdasarkan matrik konfusi, metode klasifikasi *supervised* memiliki ketelitian sebesar 98,841% dilihat dari *overall accuracy*, sedangkan dari hasil segmentasi 100%. Hasil dari kedua metode tersebut memenuhi syarat standar yaitu $\geq 80\%$, namun jika dilihat dari hasil lebih baik menggunakan metode segmentasi
 - b. Berdasarkan uji statistika terdapat korelasi yang sangat kuat antara metode segmentasi dan klasifikasi *supervised* dengan nilai sebesar 0,998. Dari hasil uji t terdapat hipotesis yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan luas pemukiman yang dihasilkan

dari metode segmentasi dan klasifikasi *supervised*.

VI.2. Saran

Beberapa saran untuk penelitian klasifikasi kepadatan pemukiman padat dengan menggunakan metode klasifikasi *supervised* dan segmentasi adalah sebagai berikut :

1. Untuk melakukan pengolahan citra *Quickbird* atau citra satelit dengan resolusi tinggi lainnya, disarankan lebih baik menggunakan laptop atau komputer dengan spesifikasi tinggi karena proses pengerjaan bisa lebih cepat.
2. Untuk melakukan identifikasi pemukiman padat dengan metode segmentasi disarankan menggunakan algoritma *multiresolution segmentation* karena memiliki keunggulan dalam pemisahan antar objek yang akurat dan presisi, dengan skala, bentuk dan kekompakannya.
3. Untuk melakukan identifikasi pemukiman padat menggunakan ENVI disarankan untuk optimal dalam membuat contoh area karena apabila kurang optimal hasil klasifikasi menjadi kurang bagus dan akurasinya menjadi rendah.

VI. Daftar Pustaka

- Danoedoro, P. 1996. *Pengolahan Citra Digital*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fitrianingrum, M.E. 2011. *Identifikasi Kualitas Lingkungan Permukiman dan Persebaran Kawasan Permukiman Kumuh dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Semarang Tengah)*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Jayadinata, J.T. 1986, *Tataguna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan, Perkotaan dan Wilayah*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Mather, P. 2004. *Computer Processing of Remotely-Sensed Images An Introduction*. John Willey & Sons Inc. Chichster.
- Sutanto. 1994. *Penginderaan Jauh. Jilid 2*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.