

# MODEL PENDUGAAN LUAS LAHAN TERBANGUN MENGUNAKAN METODE MEAN SHIFT SEGMENTATION BERBASIS WEB GIS (STUDI KASUS PERUMAHAN KEMANG INDAH REGENCY)

**Abdul Hafid Farhan<sup>1</sup>, Budi Susetyo<sup>2</sup>, Gibtha Fitri Laxmi<sup>3</sup>**

*Jurusan Teknik Informatika, Peminatan Geo Informatika Spasial,*

*Jl. KH Sholeh Ishkandar Km2 Kota Bogor Telp 0251 311564*

*Universitas Ibn Khaldun Bogor*

*Email: [mxh.hafidz@gmail.com](mailto:mxh.hafidz@gmail.com)*

## ABSTRAK

Mean Shift Segmentation adalah prosedur untuk mencari lokal maksimum dari fungsi densiti dari data sample. Segmentasi merupakan salah satu proses untuk memisahkan citra menjadi beberapa region berdasarkan kriteria tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat dikatakan bahwa tujuan utama dari proses segmentasi adalah menemukan atau menyederhanakan daerah (region) image menjadi bagian-bagian region yang lebih kecil agar mudah dikenali dan dapat dianalisis kegunaan atau arti tiap-tiap region tersebut. Penelitian ini menerapkan metode Mean Shift Segmentation untuk pendugaan luasan lahan terbangun. Mengetahui perbandingan luasan lahan terbangun antara Digitasi dan metode Mean Shift Segmentation. Membangun suatu sistem informasi geografis yang mampu menampilkan hasil Mean Shift Segmentation lahan terbangun pada perumahan Kemang Indah Regency. Data yang akan digunakan oleh peneliti adalah Citra Drone Tahun 2016 dan data Eksisting daerah perumahan Kemang Indah Regency tahun 2018. Metode yang digunakan menggunakan Mean Shift Segmentation, Digitasi on screen dan data Eksisting menggunakan persamaan linear sederhana. Hasil yang didapat dari luasan rumah menggunakan metode Mean Shift Segmentation dan Eksisting mendapatkan  $r^2$  0.78, hasil data Digitasi on screen dan Eksisting mendapatkan  $r^2$  0.80. Berdasarkan persamaan linear, bila  $r^2$  semakin tinggi maka bisa digunakan untuk menduga luas lahan terbangun lainnya di seluruh kawasan Bogor Lakeside.

Kata Kunci: Model Pendugaan, Mean Shift Segmentation, Web GIS, Lahan Terbangun, Perumahan.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sistem Informasi Geografis adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Puntodewo dkk., 2003).

*Web-based GIS (WebGIS)* adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang terdistribusi dalam suatu jaringan komputer untuk mengintegrasikan dan menyebarluaskan informasi geografi secara visual pada *World Wide Web* tanpa adanya penggunaan *software GIS*. Informasi berbasis geografis seperti lahan terbangun sangat dibutuhkan dalam hal membedakan karakteristik baik dalam spasial dan spektralnya. Objek lahan terbangun menjadi objek yang unik untuk diteliti melalui kajian multispektral berdasarkan objek melalui pendekatan spasial dan spektral yang dirasa unik, sehingga dimungkinkan untuk dapat dilakukan klasifikasi tipe lahan terbangun berdasarkan metode berbasis objek.

Segmentasi citra adalah proses membagi citra ke dalam *region-region* yang terpisah, dimana setiap *region* adalah homogen dan mengacu pada sebuah kriteria keseragaman yang jelas. Tujuan dari segmentasi citra adalah memasukkan komponen dari suatu citra ke dalam bagian-bagian yang berhubungan dengan obyek fisik dari gambar tersebut. Komponen-komponen yang telah tersegmentasi dapat digunakan pada proses lebih lanjut untuk interpretasi terhadap citra atau pengenalan pola.



Segmentasi yang dilakukan terhadap citra harus tepat agar informasi yang terkandung di dalamnya dapat diterjemahkan dengan baik. Pemilihan metode yang digunakan akan berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Metode segmentasi di antaranya *K-mean clustering*, *Normalized cuts*, dan *Mean shift*.

Metode *Mean Shift Segmentation* ini merupakan algoritma yang efektif untuk melakukan segmentasi citra, handal dalam pencarian kontur dan *region*. *Mean shift* merupakan prosedur *non* parametrik sederhana untuk mengestimasi kerapatan gradien. Algoritma ini mempunyai parameter untuk mengontrol resolusi hasil segmentasi (D.Comanicu, 2002).

Penelitian ini membandingkan kinerja dari metode *Mean Shift Segmentation*, *Digitasi on screen* dan Data *Eksisting* untuk menghasilkan luasan lahan terbangun pada area perumahan sehingga bisa menghasilkan regresi antara data *Mean Shift Segmentation*, *Digitasi* dan Data *Eksisting* Pada Perumahan Kemang Indah Regency.

## Studi Literatur

Studi literatur merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya dan dipublikasi, hasil dari penelitian terdahulu ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Studi Literatur Hasil Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian, Penulis	Resume Hasil Penelitian
1	Analisis dan Implementasi <i>Object Tracking</i> Menggunakan Metode <i>ASIFT</i> dan <i>Mean Shift</i> , Wijayana 2015.	Menunjukkan bahwa kondisi lingkungan objek berpengaruh terhadap banyaknya kemungkinan objek terdeteksi dengan tepat.
2	Aplikasi Algoritma Klasifikasi <i>Mean Shift</i> untuk Pemetaan Habitat Bentik Studi Kasus Kepulauan Karimunjawa, Wicaksono 2015.	Klasifikasi <i>mean shift</i> dapat diintegrasikan dengan algoritma klasifikasi per-piksel dalam pemetaan habitat bentik, baik menggunakan data penginderaan jauh asli maupun terkompresi.
3	Pelacakan Benda Bergerak Menggunakan Metode <i>Mean-Shift</i> dengan Perubahan Skala dan Orientasi, Muhammad Izzuddin Mahali 2014	Penyelesaian untuk pelacakan target obyek yang mengalami perubahan sekala dan orientasi dapat di selesaikan dengan menggunakan metode pengembangan dari <i>mean-shift</i> sederhana yang telah diusulkan
4	Analisis Citra Untuk Pengenalan Fitur Pada Perangkat Sistem Informasi Geografis, Murinto, Sri Hartati 2009	Manajemen resiko merupakan bidang keilmuan yang masih cukup baru, tetapi bidang ini sudah banyak mendapat perhatian peneliti, mekipun masih terdapat kekurangan dalam memahami area tersebut dalam praktisi rekayasa perangkat lunak.

## Rumusan Masalah

Dapat dirumuskan berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Menganalisis luasan lahan terbangun antara metode *Mean Shift Segmentation*, *Digitasi on screen* dan data *Eksisting*.
- 2) Implementasi metode *Mean Shift Segmentation* dalam mengekstrak informasi lahan terbangun perumahan dari citra resolusi tinggi (*drone*).
- 3) Menyajikan secara spasial hasil analisis luasan lahan terbangun dalam suatu sistem informasi berbasis *Web GIS*.

## Batasan Masalah

Dengan adanya keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan yang dimiliki oleh peneliti, maka batasan yang ditetapkan oleh peneliti adalah berlaku di Kota Bogor, khususnya di Perumahan Kemang Indah Regency. Berikut ini adalah data yang akan dilakukan dan dikerjakan oleh peneliti adalah:

- a. Citra *Drone* Tahun 2016 daerah perumahan Kemang Indah Regency.
- b. Data *Eksisting* (*Survey Lapangan*) Tahun 2018

## Tujuan Penelitian

Tujuan peneliti di dalam membuat penelitian ini adalah untuk:

1. Menerapkan metode *Mean Shift Segmentation* untuk mendapatkan luasan lahan terbangun.
2. Mengetahui perbandingan luasan lahan terbangun antara *Digitasi*, metode *Mean Shift Segmentation* dan data *Eksisting*.



3. Membangun suatu sistem informasi geografis yang mampu menampilkan hasil data dari *Mean Shift Segmentation*, *Digitasi* dan data *Eksisting* lahan terbangun pada perumahan Kemang Indah Regency.

### Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diharapkan oleh peneliti di dalam melakukan penelitian ini, di antaranya adalah:

1. Mengetahui apakah *Mean Shift Segmentation* dapat digunakan untuk menduga luasan lahan terbangun.
2. Membuat suatu sistem informasi geografis luasan lahan terbangun yang diharapkan dapat memberikan informasi yang dibutuhkan dengan cepat, aman, dan akurat serta mudah dalam proses menampilkan datanya.

### Metode Penelitian

#### Tempat Penelitian

Data yang dibutuhkan di dalam penelitian ini adalah Data Citra *Drone* Perumahan Kemang Indah Regency tahun 2016. Dalam pengerjaan penelitian terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap lapangan dan laboratorium. Tahap lapangan merupakan pencarian data citra *Drone* pada perumahan Kemang Indah Regency. Tahap laboratorium merupakan tahap pembuatan MODEL PENDUGAAN LUAS LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN METODE *MEAN SHIFT SEGMENTATION* BERBASIS *WEBGIS* (Studi Kasus Perumahan Kemang Indah Regency) dari tahap perancangan hingga implementasi.

#### Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan di dalam penelitian ini terdapat seperti di bawah ini:

- a) Data Primer Data *Eksisting* Perumahan Kemang Indah Regency tahun 2018
- b) Data Sekunder Citra *Drone* Perumahan Kemang Indah Regency tahun 2016

#### Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian seperti di bawah ini:

- a. Laptop Lenovo E431 Pentium Core i7-3632QM 2.9Ghz, RAM 16GB DDR3, *Harddisk* Hitachi 1Tb, SSD Samsung 850 Evo 250Gb, VGA Nvidia GT740M 2Gb.
- b. GPS Garmin
- c. HP Deskjet 2135
- d. *Mouse Keyboard Logitech* MK345

#### Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan oleh penulis di dalam penelitian ini di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Windows 8.1*
- b. *ArcMap 10.5*
- c. *Adobe Photoshop CS 6*
- d. *Google Chrome 65*
- e. *Microsoft Office 2016*
- f. *FileZilla 3.31.0*
- g. *Notepad++ 7.5.6*
- h. *SQLite 3.23.0*
- i. *LeafletJS 1.31*
- j. *jQuery 3.3.1*
- k. *Apache 2.4*
- l. *PHP 7*

#### Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini, untuk mendapatkan dan memperoleh data *digitasi* digital, penulis melakukan penelitian pengolahan data menggunakan *software ArcMap 10.5* untuk mendapatkan luasan lahan terbangun seperti rumah, jalan dan ruang terbuka hijau.

Sedangkan untuk data *primer*, penulis melakukan *survey* menuju perumahan Kemang Indah Regency untuk melakukan validasi lokasi yang akan di analisis melalui *software ArcMap 10.5* dan dengan menggunakan GPS. Kemudian data yang di dapat dari penggunaan GPS tersebut di *import* ke dalam komputer dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS* yang kemudian dilakukan *editing* data.

#### Tahapan Praproses Data

Langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian ini menjadi kerangka pemikiran, digambarkan dalam Gambar 3 *Flowchart* Kerangka Berpikir.





Gambar 3 Flowchart Kerangka Pemikiran

**Perancangan**

Pada perancangan, peneliti membuat diagram sistem dengan menggunakan DFD (*Data Flow Diagram*) untuk mendeskripsikan ruang lingkup sistem atau aplikasi yang akan dibuat. Kemudian mendefinisikan entitas – entitas yang akan dibutuhkan di dalam sistem menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*) untuk kemudian dimasukkan ke dalam *database*. Sedangkan aplikasi yang akan dibuat akan dirangkum ke dalam *flowchart* program sesuai dengan kebutuhan sistem.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengolahan Data**

**Lahan Terbangun**

Lahan terbangun (*built up area*) merupakan lahan yang sudah mengalami proses pembangunan atau perkerasan yang terjadi di atas lahan tersebut. Ada juga yang menyebut lahan terbangun sebagai lingkungan terbangun. Lingkungan terbangun yang menjadi penelitian meliputi bangunan seperti rumah dan jalan pada perumahan Kemang Indah Regency (KIR).

**Citra Drone / Foto Udara**

Foto udara adalah hasil pemotretan suatu daerah dari ketinggian tertentu, misalnya pemotretan menggunakan pesawat terbang, helikopter, balon udara, *drone/UAV*, dan wahana lainnya. Keuntungan penggunaan foto udara menghasilkan gambar/citra yang lebih detail (resolusi sekitar 15cm), tidak terkendala awan, karena pengoperasiannya pada ketinggian di bawah awan. Citra *Drone* yang digunakan ialah citra *drone* tahun 2016 dengan detail 10cm, proses pengambilan foto udara dilakukan seluruh area pada bogor *lakeside*, memfoto menggunakan *drone* menghasilkan beberapa foto udara. Terlihat pada Gambar 4.1.2 adalah hasil dari pemotretran foto udara.



Gambar 4 Citra Drone / Foto Udara



### **Mosaik Image**

Penyusunan *mosaik* dilakukan dengan menyusun seluruh foto udara wilayah kajian pada area bogor *lakeside*, dengan memperhatikan urutan jalur terbang dan nomor foto. *Mosaik image* dilakukan agar mendapatkan satu foto udara area bogor *lakeside*, dari beberapa foto udara dilakukan proses *mosaik image* menghasilkan hanya satu foto udara. Terlihat pada Gambar 5 hasil *mosaik image* cakupan areanya luas, dengan adanya keterbatasan waktu, biaya dan kemampuan dari peneliti maka data yang akan diolah akan di *crop* hanya pada perumahan Kemang Indah Regency.



**Gambar 5 Hasil Mosaik Image**

### **Cropping Image**

Pada penelitian ini diperlukan *Cropping image* agar data yang di olah menjadi lebih spesifik dan mendapatkan hasil yang maksimal pada saat penelitian, *cropping image* dilakukan pada perumahan Kemang Indah Regency. Pada Gambar 6 hasil *cropping image* perumahan Kemang Indah Regency terlihat bagian antara lahan terbangun seperti, rumah, jalan dan ruang terbuka hijau (RTH). Pada hasil *cropping* perumahan Kemang Indah Regency mendapatkan luasan area 33,849.07 ( $m^2$ ) atau dalam hitungan hektar seluas 3.39 (Ha).



**Gambar 6 Cropping Image Perumahan Kemang Indah Regency**

### **Metode Mean Shift Segmentation**

Segmentasi merupakan salah satu proses untuk memisahkan citra menjadi beberapa *region* berdasarkan kriteria tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat dikatakan bahwa tujuan utama dari proses segmentasi adalah menemukan atau menyederhanakan daerah (*region*) *image* menjadi bagian-bagian *region* yang lebih kecil agar mudah dikenali dan dapat dianalisis kegunaan atau arti tiap-tiap *region* tersebut. Citra-citra yang akan diujikan merupakan citra berwarna yang memiliki intensitas warna beragam, karena pada jenis citra ini membutuhkan suatu perlakuan khusus terhadap setiap intensitas warna yang berbeda. Segmentasi yang baik seharusnya mampu mengelompokkan tiap intensitas warna menjadi daerah-daerah yang sesuai dengan intensitas warnanya. Seperti terlihat pada Gambar 7 hasil segmentasi rumah, jalan dan RTH terlihat perbedaannya.

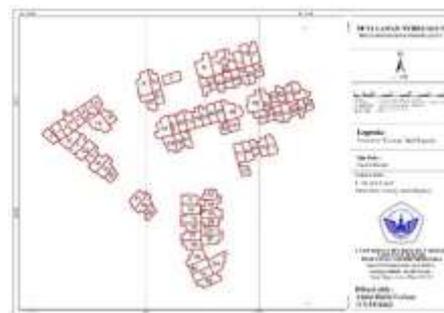




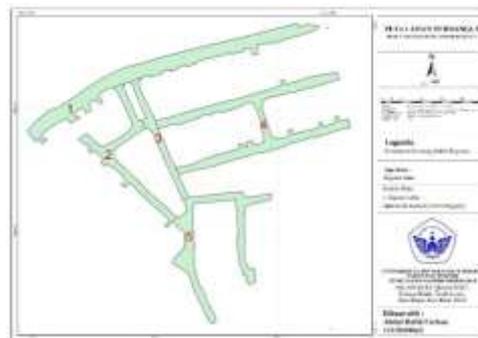
**Gambar 7 Hasil Metode Mean Shift Segmentation**

#### **Digitasi on screen**

*Digitasi* adalah suatu proses mengkonversi data analog menjadi data digital, dimana dapat ditambahkan atribut yang berisikan informasi dari objek yang dimaksud. Pada saat ini proses *digitasi* biasanya dilakukan dengan menggunakan komputer atau sering disebut *Digitasi on screen*, dimana komputer tersebut dilengkapi dengan *software* pemetaan seperti *ArcGIS*. *Digitasi* dilakukan untuk mengelompokkan lahan terbangun seperti rumah dan jalan. Pada Gambar 8 *digitasi* rumah mendapatkan pengelompokkan sebanyak 89 unit, pada Gambar 9 *digitasi* jalan dibagi menjadi 5 bagian agar memudahkan saat perhitungan luas lahan terbangunnya. Pada *digitasi* rumah mendapatkan luasan 10,609.05 ( $m^2$ ), pada *digitasi* jalan mendapatkan luasan 8,568.39 ( $m^2$ ).



**Gambar 8 Hasil Digitasi Rumah**



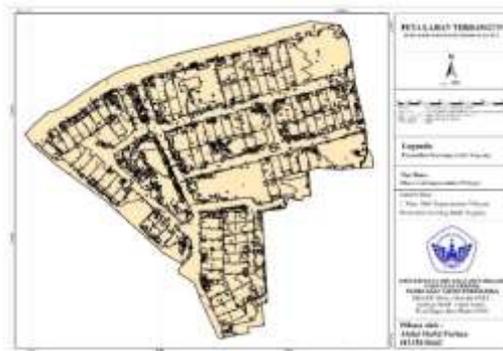
**Gambar 9 Hasil Digitasi Jalan**

#### **Hasil Metode Mean Shift Segmentation**

Hasil metode *Mean Shift Segmentation* tidak bisa menampilkan luasan area karena data tersebut masih berupa *raster*, untuk mendapatkan luasan area perlu dilakukan pengolahan yang dinamakan *raster to polygon* pada *ArcGIS*, setelah dilakukan proses pengolahan *raster to polygon* data tersebut sudah berubah menjadi *vector* dan berbasis *polygon*, terlihat pada Gambar 10, perlu dilakukan identifikasi menggunakan *software*

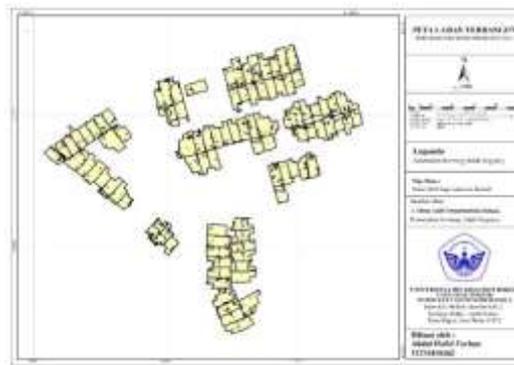


*ArcGIS* antara lahan terbangun rumah dan jalan agar bisa mendapatkan luasan lahan terbangunnya. Perlu dilakukan juga edit topologi dengan melakukan *cut polygon* agar proses identifikasi mendapatkan hasil yang spesifik dan maksimal antara objek satu dengan objek lainnya.

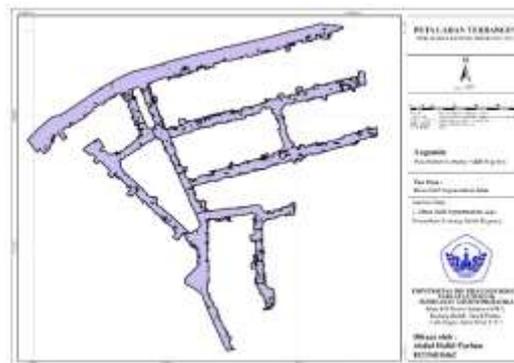


**Gambar 10 Hasil Proses Raster to Polygon**

Hasil identifikasi yang didapat setelah melakukan proses segmentasi dan konversi ke *polygon* untuk area rumah mendapatkan luasan 10,598.58 ( $m^2$ ) terlihat pada Gambar 11, sedangkan untuk area jalan mendapat luasan 8,803.10 ( $m^2$ ) terlihat pada Gambar 12.



**Gambar 11 Hasil Mean Shift Segmentation Rumah**



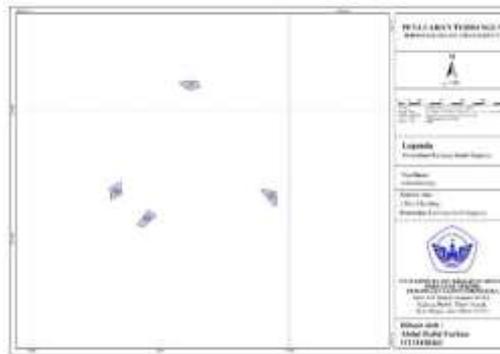
**Gambar 12 Hasil Mean Shift Segmentation Jalan**

### Hasil Survey Data Eksisting

Data *eksisting* adalah suatu data yang didapatkan langsung melalui *ground check* atau *survey* ke lokasi yang di teliti di perumahan Kemang Indah Regency. Kendala yang didapatkan pada saat proses pengambilan data *eksisting* yaitu antara satu rumah dengan rumah lainnya saling berhimpitan, oleh sebab itu hasil *survey* data *eksisting* yang bisa di hitung secara langsung pada perumahan Kemang Indah Regency



mendapatkan data contoh sebanyak 4 rumah. Hasil data *eksisting* akan diregresi dengan data *digitasi on screen* dan *Mean Shift Segmentation*. Pada Gambar 12 terlihat ada 4 data hasil *survey* data *eksisting* pada perumahan Kemang Indah Regency, rumah nomor 11, 36, 37 dan 72.

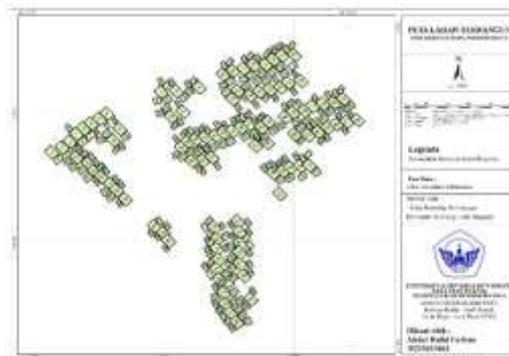


Gambar 12 Hasil Survey Data Eksisting

#### Hasil Data Eksisting Perhitungan Rumah

Hasil data *survey* data *eksisting* hanya mendapatkan 4 data, untuk proses regresi antara data *digitasi* dan segmentasi memerlukan data yang lebih banyak, peneliti menggunakan data dari pengembang perumahan Kemang Indah Regency untuk luasan rumah orisinal sebesar 58 ( $m^2$ ), saat peneliti melakukan *survey* area perumahan Kemang Indah Regency rumah yang masih orisinal hanya ada 3 rumah, dilakukan pengukuran terhadap rumah yang sudah dilakukan pemugaran, perhitungannya seperti luasan kanopi 20 ( $m^2$ ), luasan halaman belakang penuh 30 ( $m^2$ ), luasan halaman belakang setengah 15 ( $m^2$ ), luasan halaman depan 20 ( $m^2$ ) dan halaman samping 25 ( $m^2$ ).

Proses perhitungan luasan pada setiap rumahnya dilakukan dengan melihat kenampakan pada citra *drone* lalu dibuat luasan *polygon* pada *ArcGIS* untuk mendapatkan luasan untuk setiap rumahnya seperti terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Hasil Data Eksisting Perhitungan Rumah

#### Hasil Regresi Data Eksisting, Digitasi dan Segmentasi Rumah

Hasil yang didapatkan pada regresi antara data *eksisting* dan *digitasi on screen* rumah mendapatkan  $r^2$  0.80, untuk regresi antara *eksisting* dan segmentasi mendapatkan  $r^2$  0.78. Pada Tabel 3 terlihat hasil luasan rumah *eksisting*, *digitasi on screen* dan segmentasi (*Mean Shift Segmentation*).



Tabel 3 Perhitungan Luas *Digitasi*, Segmentasi dan *Eksisting*

No	Luas <i>Eksisting</i> Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas <i>Digitasi</i> Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas <i>Eksisting</i> Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Segmentasi Rumah (m <sup>2</sup> )
1	88	97.88	88	95.82
2	88	105.83	88	101.67
3	88	101.38	88	99.46
4	108	114.56	108	113.85
5	88	94.52	88	92.67
6	73	76.83	73	96.87
7	73	85.67	73	95.79
8	73	71.84	73	70.19
9	153	223.91	153	218.32
10	108	131.47	108	132.30
11	123	124.75	123	126.07
12	153	243.55	153	235.59
13	153	202.77	153	194.99
14	108	126.81	108	134.05
15	108	105.42	108	98.99
16	128	143.28	128	143.62
17	128	138.81	128	135.01
18	153	195.53	153	195.53
19	88	104.70	88	102.00
20	153	139.33	153	136.15
21	73	75.51	73	94.25
22	108	104.25	108	104.23
23	73	73.47	73	76.71
24	108	109.00	108	113.65
25	108	102.40	108	103.43
26	108	100.64	108	102.23
27	73	86.74	73	91.44
28	108	105.04	108	104.02
29	73	78.76	73	91.73
30	153	161.21	153	160.26
31	108	125.21	108	121.95
32	128	144.04	128	144.95
33	88	98.76	88	99.92
34	108	140.34	108	136.47
35	108	126.95	108	127.14

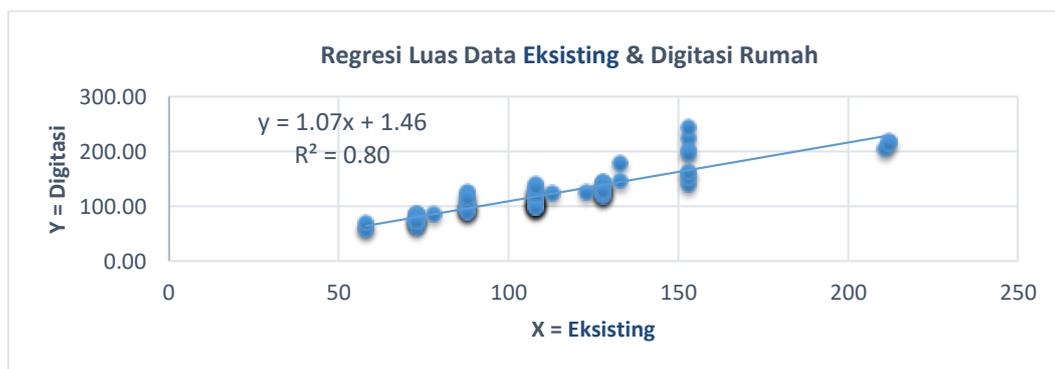


No	Luas Eksisting Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Digitasi Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Eksisting Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Segmentasi Rumah (m <sup>2</sup> )
36	73	76.71	73	74.86
37	88	125.99	88	119.32
38	88	121.89	88	124.75
39	73	84.41	73	84.29
40	211	204.96	211	199.36
41	108	108.50	108	111.14
42	128	121.46	128	117.51
43	108	113.88	108	113.37
44	108	107.44	108	107.46
45	108	113.90	108	108.54
46	128	121.19	128	120.68
47	128	117.93	128	114.83
48	212	218.86	212	210.85
49	212	213.16	212	215.17
50	108	114.52	108	117.58
51	58	61.60	58	62.90
52	88	88.92	88	86.97
53	108	107.30	108	105.77
54	153	152.05	153	153.54
55	108	121.31	108	123.98
56	108	103.26	108	104.38
57	88	97.17	88	104.85
58	73	71.12	73	73.47
59	88	99.54	88	99.18
60	108	104.76	108	100.75
61	73	62.17	73	60.97
62	108	98.01	108	99.21
63	108	112.86	108	115.22
64	58	58.48	58	58.91
65	88	90.38	88	87.19
66	73	73.04	73	72.82
67	128	130.98	128	125.19
68	128	123.37	128	121.76
69	78	85.30	78	88.38
70	108	110.26	108	102.62
71	128	127.14	128	127.40
72	58	69.63	58	74.79
73	113	123.69	113	120.69



No	Luas Eksisting Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Digitasi Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Eksisting Rumah (m <sup>2</sup> )	Luas Segmentasi Rumah (m <sup>2</sup> )
74	128	140.02	128	147.42
75	128	131.99	128	125.65
76	108	115.88	108	115.05
77	128	133.01	128	132.67
78	108	123.75	108	124.41
79	153	162.56	153	163.16
80	128	133.00	128	129.98
81	128	140.74	128	139.01
82	133	146.11	133	147.31
83	88	109.14	88	109.19
84	88	115.27	88	117.78
85	128	127.61	128	123.91
86	108	120.26	108	115.78
87	108	97.43	108	96.17
88	108	135.45	108	135.65
89	133	178.56	133	173.47
<b>Total</b>	<b>9773</b>	<b>10,609.05</b>	<b>9773</b>	<b>10,598.58</b>

Hasil perhitungan luasan rumah antara data *eksisting* dan data *digitasi on screen* terlihat pada Gambar 14, perhitungan regresi antara data *eksisting* dan data *digitasi on screen* mendapatkan nilai  $r^2$  0.80



**Gambar 14 Regresi Data Eksisting dan Digitasi**

Hasil perhitungan luasan rumah antara data *eksisting* dan data segmentasi terlihat pada Gambar 15 perhitungan regresi antara *Mean Shift Segmentation* dan data *eksisting* mendapatkan nilai  $r^2$  0.78.





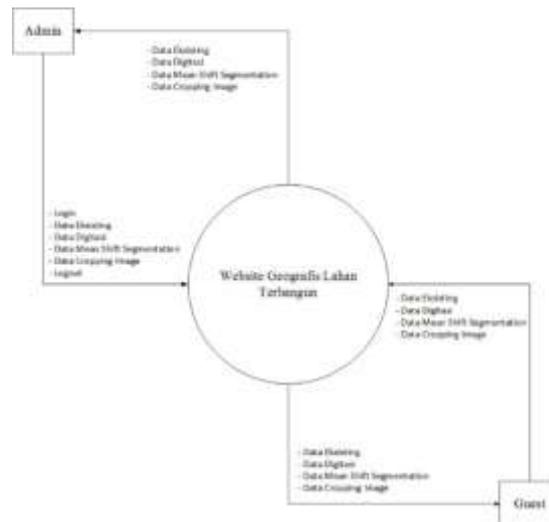
Gambar 15 Regresi Data *Eksisting* dan Segmentasi

### Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah kumpulan dari beberapa elemen yang saling berkaitan kemudian saling bertanggung jawab dalam memproses *input* sehingga menghasilkan *output*. Suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

### Context Diagram

*Context Diagram* adalah gambaran awal dari sebuah permodelan level tertinggi dari keseluruhan DFD. *Context Diagram* akan memberikan gambaran keseluruhan sebuah aplikasi yang akan kita buat. Bisa disebut juga suatu proses yang akan menggambarkan keseluruhan ruang lingkup aplikasi yang akan dibuat. Pada Gambar 16 terlihat *Context Diagram* pada *website* lahan terbangun siapa saja aktor yang berinteraksi langsung dengan sistem.

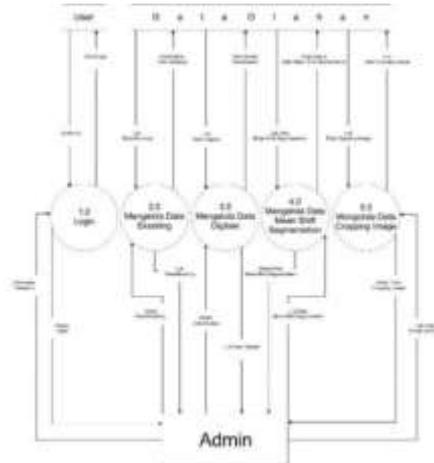


Gambar 16 *Context Diagram* Website Geografis Lahan Terbangun

### DFD Level 1 Admin

Sistem dapat dipecah menjadi beberapa proses, dalam DFD level 1 ini, *Admin* hanya dapat berinteraksi dengan proses mengelola data yang sesuai dengan hak aksesnya pada sistem, DFD level 1 *admin* terlihat pada Gambar 17.





Gambar 17 DFD Level 1 Admin

**DFD Level 1 Guest**

Pada DFD level 1 *guest* ini menjelaskan sistem dapat dipecah menjadi beberapa proses, dalam DFD level 1 ini *Guest* hanya dapat berinteraksi dengan proses melihat data yang sesuai dengan hak aksesnya pada sistem, DFD level 1 *guest* terlihat pada Gambar 18.



Gambar 18 DFD Level 1 Guest

**Implementasi User Interface Login**

Setelah melakukan perancangan pada *user interface login* menjelaskan *user* yang akan masuk kedalam sistem, seperti terlihat pada Gambar 19.



Gambar 19 Implementasi User Interface Login

**Implementasi Halaman Home**



Pada halaman *home* menampilkan objek apa saja yang akan terlihat, seperti *header*, *main menu*, *breadcumb*, *banner*, *article*, *side bar*, *form login* dan lain-lain, seperti terlihat pada Gambar 20.



Gambar 20 Implementasi Halaman *Home*

### Implementasi Halaman Tentang Penelitian

Pada halaman Tentang Penelitian menampilkan serupa dengan halaman *home*, yang membedakan hanyalah materi isi yang ditampilkan pada halaman Tentang Penelitian, seperti terlihat pada Gambar 21



Gambar 21 Implementasi Halaman Tentang Penelitian

### Implementasi Halaman Peta Lahan Terbangun

Pada halaman Peta Lahan Terbangun menampilkan peta lahan terbangun, data hasil olahan bisa ditampilkan pada halaman Peta Lahan Terbangun, adapun data yang tampil seperti hasil data *ground check*, *eksisting*, *digitasi* jalan, *digitasi* rumah, hasil metode *Mean Shift Segmentation*, segmentasi rumah dan segmentasi jalan seperti terlihat pada Gambar 22.





**Gambar 22 Implementasi Halaman Peta Lahan Terbangun**

### Pengujian Dengan *Blackbox*

Pengujian *blackbox* dilakukan dengan menguji validasi hasil yang dikeluarkan oleh sistem, saat suatu perintah atau masukan diberikan terhadap sistem apakah berfungsi atau tidak. seperti terlihat pada Tabel 4.7.1.

**Tabel 4 Pengujian Sistem**

<b>Nama Pengujian</b>	<b>Output Yang Diharapkan</b>	<b>Output Yang Dihasilkan</b>	<b>KESIMPULAN</b>
<i>Login</i>	Menghasilkan tampilan halaman <i>login</i> pada <i>admin</i> .	Dapat masuk ke halaman <i>login admin</i> .	Pengujian Berhasil
<i>Layer ground check</i>	Menampilkan data hasil <i>ground check</i>	Tampilan data <i>ground check</i> .	Pengujian Berhasil
<i>Layer data eksisting</i>	Menampilkan data <i>eksisting</i> .	Tampilan data <i>eksisting</i> .	Pengujian Berhasil
<i>Layer data digitasi jalan</i>	Menampilkan data <i>digitasi jalan</i> .	Tampilan data <i>digitasi jalan</i> .	Pengujian Berhasil
<i>Layer data digitasi rumah</i>	Menampilkan data <i>digitasi rumah</i> .	Tampilan data <i>digitasi rumah</i> .	Pengujian Berhasil
<i>Layer data Mean Shift Segmentation</i>	Menampilkan data <i>Mean Shift Segmentation</i> .	Tampilan data <i>Mean Shift Segmentation</i> .	Pengujian Berhasil
<i>Layer data segmentasi jalan</i>	Menampilkan data <i>segmentasi jalan</i> .	Tampilan data <i>segmentasi jalan</i> .	Pengujian Berhasil



Layer data segmentasi rumah	Menampilkan data segmentasi rumah.	Tampilan data segmentasi rumah.	Pengujian Berhasil
Layer Cropping Image	Menampilkan data cropping image.	Tampilan data cropping image.	Pengujian Berhasil
Data Segmentasi dan Digitasi	Menampilkan atribut pada hasil digitasi, segmentasi dan eksisting.	Tampilan atribut pada hasil digitasi, segmentasi dan eksisting.	Pengujian Berhasil

## 5 KESIMPULAN dan Saran

### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang **Model Pendugaan Luas Lahan Terbangun Menggunakan Metode Mean Shift Segmentation Berbasis Web GIS (Studi Kasus Pada Perumahan Kemang Indah Regency)** maka mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan yang dilakukan antara metode *Mean Shift Segmentation*, dilakukan identifikasi pada data *digitasi on screen* dan data *eksisting* agar mendapatkan data luas lahan terbangun.
2. Perbandingan dari data rumah menggunakan data *eksisting* dan *digitasi* rumah mendapatkan  $r^2$  0.80, sedangkan perbandingan dari data *eksisting* dan *Mean Shift Segmentation*  $r^2$  0.78, dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa *digitasi* lebih unggul daripada *Mean Shift Segmentation*, berdasarkan persamaan linear bila  $r^2 \geq 0.8$  bisa digunakan untuk menduga luasan lahan terbangun lainnya di kawasan Bogor *Lakeside*.
3. Menampilkan data hasil olahan antara metode *Mean Shift Segmentation*, *digitasi on screen* dan data *eksisting* pada *web* geografis lahan terbangun.

### 5.Saran

Berdasarkan dari penelitian dan kesimpulan yang ada, penelitian ini dapat dikembangkan lagi menjadi lebih baik lagi kedepannya, yaitu:

1. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memperluas area lahan terbangunnya.
2. Diharapkan untuk pengembangan lanjutan bisa menggunakan metode selain *Mean Shift Segmentation* dan *digitasi on screen* pada data yang sama untuk area lahan terbangun pada perumahan Kemang Indah Regency.
3. Diharapkan pada *web* geografis tidak hanya menampilkan data hasil olahan, tapi juga bisa menghitung regresi secara otomatis antara metode *Mean Shift Segmentation* dan *digitasi on screen* via *web* geografis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyari Ghassabeh, Youness (2013-09-01). "On the convergence of the mean shift algorithm in the one-dimensional space". *Pattern Recognition Letters*. **34** (12): 1423–1427. doi:10.1016/j.patrec.2013.05.004.
- Aliyari Ghassabeh, Youness (2015-03-01). "A sufficient condition for the convergence of the mean shift algorithm with Gaussian kernel". *Journal of Multivariate Analysis*. **135**: 1–10. doi:10.1016/j.jmva.2014.11.009.
- Cheng, Yizong (August 1995). "Mean Shift, Mode Seeking, and Clustering". *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. **17** (8): 790–799. doi:10.1109/34.400568.
- Connolly TM, CE Begg. 1998. *Database System: A Practical Approach to Design, Implementation and Management*. England: Addison-Wesley longman limited.
- Comaniciu, Dorin, 2002, *Image Segmentation Using Clustering With Saddle Point Detection* (<http://www.caip.rutger.edu/~comanic/papers/ImageSegementationClustering.pdf> diakses 3 Maret 2008,
- Fukunaga, Keinosuke; Larry D. Hostetler (January 1975). "The Estimation of the Gradient of a Density Function, with Applications in Pattern Recognition". *IEEE Transactions on Information Theory*. **21** (1): 32–40.



- Hariyanto, B. 2010. *Esensi-esensi Pemrograman Java (edisi ketiga)*. Informatika, Bandung.
- Hartoyo, Manjela Eko, Yuli Nugroho, Ario Birowo, Bilaludin Khalil, (2010), *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis Tingkat Dasar*, Tropenbos International Indonesia Programme, Balikpapan.
- Hermawan, Widyo C. 2009. *Visual Basic 2008*. Semarang: Wahana Komputer Andi.
- HM, Jogiyanto. 1999. Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Andi Offset. Yogyakarta.
- Imansyah, M. 2003. *PHP & MySQL untuk Orang Awam*. Palembang, Sumatera Selatan: Maxikom.
- Indarto, Arif Faisol, (2012), *Konsep Dasar Analisis Spasial*, Andi, Yogyakarta.
- Jaya, I.N.S. 2002. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Kehutanan*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- KEMENRISTEK. 2013. *Modul 2 OpenGeo suite dan ina-Geoportal*, Bandung
- Nugroho A. 2004. *Konsep Pengembangan Sistem Basis Data*. Bandung: Informatika.
- Nugroho. A. 2005. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung.
- Prahasta, E. 2002. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika. Bandung
- Prahasta, Edi, (2009), *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*, Informatika, Bandung.
- Pressman RS. (1997). *Rekayasa Perangkat Lunak*, Buku Satu CN Harnaningrum, penerjemah; Yogyakarta: Andi Yogyakarta. Terjemahan dari: *Software Engineering: A Practitioner's Approach*.
- Pressman, RS. 2015. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 6<sup>th</sup>. New York: Mc. Graw Hill.
- Puntodewo, Atie, Sonya Dewi, Jusupta Tarigan, (2003), *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*, CIFOR, Bogor
- SNI 7645. 2010. *Klasifikasi Penutup Lahan*. Badan Standarisasi Nasional
- Sujarweni, V. Wiratna, 2008, "*Belajar Mudah SPSS Untuk Penelitian Skripsi, Tesis, Disertasi & Umum*", Global Media Informasi, Cetakan Pertama, Yogyakarta
- Sulistyo-Basuki. 1993. *Pengantar Ilmu Perpustakaan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Tanaamah, A.R., W. Retantyo. 2008. *Perancangan dan implementasi webgis pariwisata Kabupaten sumba timur*. Jurnal Informatika. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wasil, A.R., S. Darmawan, K. Wikantika. 2012. *Estimasi dan Identifikasi Luas Lahan Sawah dari Citra Resolusi Tinggi Menggunakan Metode Object Based Image Analysis*. Jurnal. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Wibowo, T.S, R. Suharyadi. 2013. *Aplikasi Object-Based Image Analysis (OBIA) untuk Deteksi Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2*. Jurnal. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta..
- Williams BK, SC Sawyer. 2007. *Using Information Technology: Pengenalan praktis dunia Komputer dan Komunikasi*. Edisi 7 Nur Wijayaning Rahayu dan Th. Arie Prabawati, Penerjemah; Yogyakarta: Andi. Terjemahan dari *Using Information Technology: A Practical Intoduction to Computer & Communications*.
- Xiangru; Hu, Zhanyi; Wu, Fuchao (2007-06-01). "A note on the convergence of the mean shift". *Pattern Recognition*. **40** (6): 1756–1762. doi:10.1016/j.patcog.2006.10.016.

