

**APLIKASI PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS DAERAH RESAPAN AIR (Studi Kasus : Kota Pekalongan)**

**Niswatul Adibah<sup>1)</sup>, Ir. Sutomo Kahar, M.Si<sup>2)</sup>, Bandi Sasmito, ST., MT.<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang <sup>2)</sup> Dosen Pembimbing I Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang <sup>3)</sup> Dosen Pembimbing II Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang

**ABSTRAK**

Daerah resapan air di daerah perkotaan sangat penting keberadaannya, karena berfungsi untuk menjaga keseimbangan dan kelestarian tata air di kawasan perkotaan khususnya dalam pelestarian air tanah dan mencegah terjadinya banjir lokal. Namun dewasa ini, pembangunan telah mengalami kemajuan yang pesat dan menimbulkan perubahan fungsi penggunaan lahan yang berdampak pada permasalahan berkurangnya daerah resapan air di kawasan perkotaan seperti yang terjadi di Kota Pekalongan.

Penelitian ini memanfaatkan aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan. Penelitian ini menggunakan metode *supervised classification* yang disertai dengan *raster to polygon*, metode *skoring* dan *overlay* peta-peta tematik.

Hasil penelitian menunjukkan *confusion matrix* citra landsat di daerah penelitian sebesar 95,75 %. Hasil analisis kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan yang mempunyai kondisi mulai kritis sebesar 4007,3702 ha (84%) dan daerah resapan air dalam kondisi agak kritis seluas 751,1084 ha (16%). Serta diperoleh hasil perhitungan nilai volume air larian pada tahun 2011 sebesar 55.028.378,9 m<sup>3</sup> dengan nilai debit tampungan DASnya sebesar 148.219.200 m<sup>3</sup>/th. Keseluruhan hasil penelitian menunjukkan kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan secara umum dalam kondisi mulai kritis namun tidak rentan banjir

Kata Kunci : Daerah Resapan Air, Kota Pekalongan, Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis

**ABSTRACT**

*Water recharge areas in urban area is really important, it serves to keep the balance and sustainability of water management in urban areas especially in the preservation of ground water and prevent local flooding. But nowadays, development was progress and leading the change of land use function which will impact the problems of lessening water recharge areas in urban areas such as in Pekalongan City.*

*The research is utilized the Application of remote sensing and Geographic Information Systems (GIS) to analysis the condition of water recharge areas in Pekalongan city. The research was used supervised classification method accompanied with raster to polygon, scoring method and overlay thematic maps.*

*The result showed confusion matrix of Landsat Imagery in the research area is 95,75%. The analysis result showed condition of water recharge areas who have ranging critical conditions is 4007.3702 ha (84%) and water recharge areas who have rather critical conditions is 751.1084 ha (16%). And the calculatiom result showed the volume of run-off in 2011 is 55.028.378,9 m<sup>3</sup> with the value of DAS catchment debit is 148.219.200 m<sup>3</sup>/yr. The overall results showed the condition of water recharge areas in Pekalongan city as whole in critical condition but it doesn't susceptible of flood.*

Keywords : Water Recharge Areas, Pekalongan City, Remote Sensing and Geographic Information System

## 1. Pendahuluan

Perkembangan zaman yang semakin pesat melahirkan berbagai macam teknologi yang semakin mutakhir, diantaranya adalah ketersediaan teknologi pengolahan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Seiring dengan kemajuan teknologi di berbagai bidang, hal ini juga mempengaruhi dinamika pembangunan di segala sektor khususnya di daerah perkotaan. Kota Pekalongan salah satunya. Pesatnya perkembangan pembangunan ini, menyebabkan bertambahnya kebutuhan hidup, termasuk kebutuhan akan sumberdaya lahan. Berkaitan dengan karakteristik lahan yang terbatas, dinamika perkembangan kegiatan di kawasan perkotaan ini menimbulkan persaingan antar penggunaan lahan yang mengarah pada terjadinya perubahan penggunaan lahan dari area terbuka menjadi area terbangun.

Kota Pekalongan terletak pada 6°50'42"-6°55'44"LS dan 109°37'55"-109°42'19"BT di daerah pantai utara Jawa. Keseluruhan wilayah Kota Pekalongan termasuk dalam kesatuan daerah aliran sungai (DAS), meliputi DAS Sengkarang, DAS Kupang dan DAS Susukan (Bappeda Kota Pekalongan, 2011). Karena kondisi wilayahnya itu, maka pembangunan areal terbangun dengan intensitas yang semakin tinggi pada daerah Kota Pekalongan ini dapat mengakibatkan terganggunya kondisi sumberdaya air karena berkurangnya daerah resapan air.

Daerah resapan air di daerah perkotaan ini sangat penting keberadaannya, dimana daerah resapan air ini dinilai sangat penting untuk melestarikan sumberdaya air tanah maupun menciptakan keseimbangan sumberdaya air lingkungan. Apabila lahan yang berfungsi sebagai resapan air ini mengalami penurunan yang terus menerus, maka akan menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti tingginya volume air larian permukaan, yang mana apabila jumlahnya lebih besar daripada debit tampungan DAS yang ada pada wilayah tersebut, maka dapat mengakibatkan terjadinya banjir lokal.

### 1.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, maka akan timbul permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara penentuan daerah resapan air dengan aplikasi sistem informasi geografis?
2. Bagaimana sebaran kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan?
3. Bagaimana hubungan daerah resapan air, volume air larian dan debit tampungan DAS?

### 1.2 Pembatasan Penelitian

1. Penelitian dilakukan di Kota Pekalongan
2. Pengolahan data Penelitian dengan aplikasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis.
3. Parameter penentu daerah resapan air yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan dan penggunaan lahan.
4. Analisis keterkaitan antara daerah resapan air, volume air larian dan debit tampungan DAS dilakukan dengan membandingkan perhitungan volume air larian total keseluruhan wilayah perkotaan dengan debit tampungan air larian pada DAS dalam wilayah tersebut.
5. Hasil Akhir penelitian berupa peta persebaran kondisi daerah resapan air.

## 2. Data, Peralatan dan Metodologi Penelitian

### 2.1 Data Penelitian

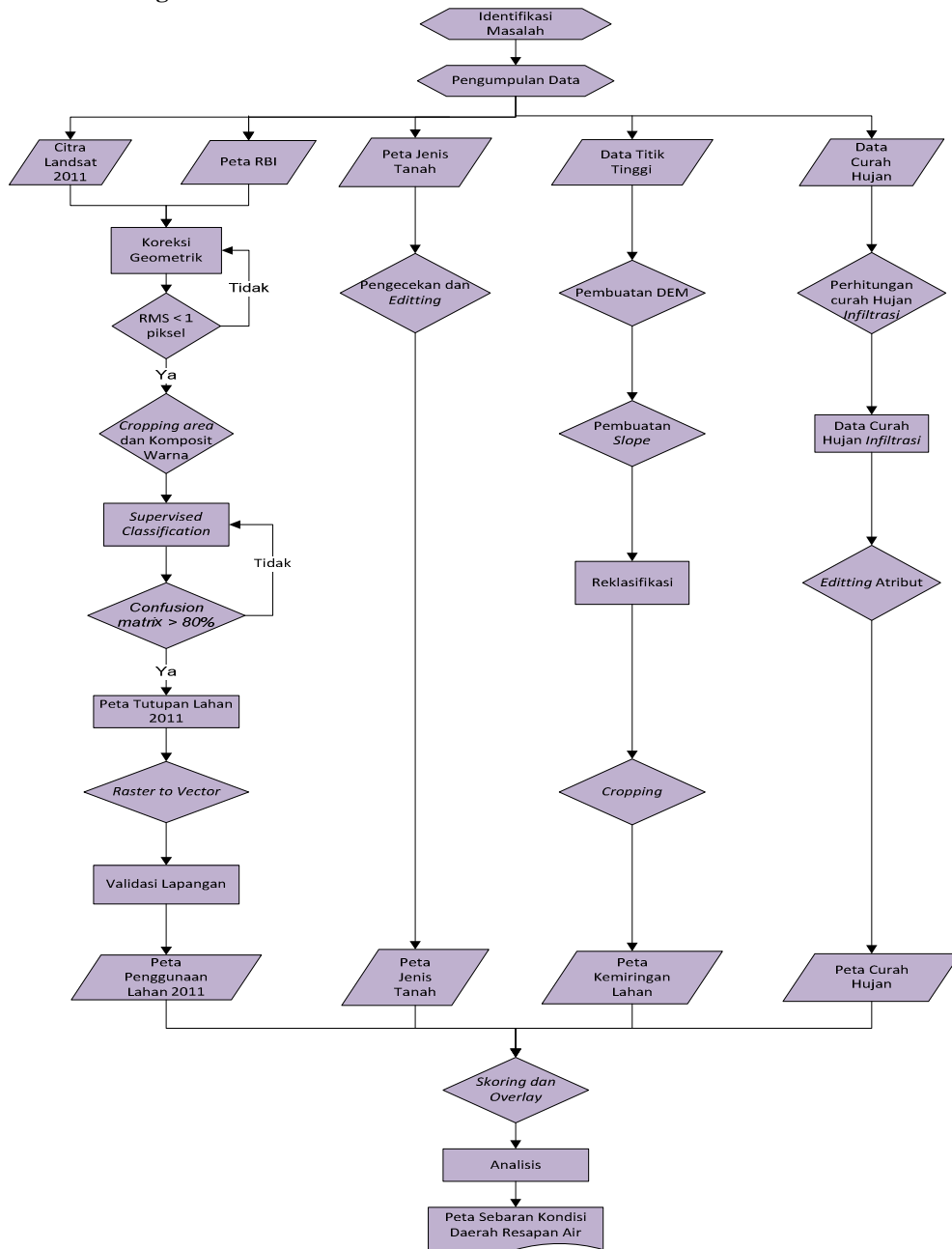
1. Citra Landsat 7 ETM+ path 120 row 65 perekaman tanggal 26 Mei 2011, 11 Juni 2011 dan 14 Agustus 2011 (Sumber: [www.glovis.usgs.gov](http://www.glovis.usgs.gov))
2. Peta RTRW, Peta Administrasi RBI, Peta Jenis Tanah Data, dan Titik Tinggi Kota Pekalongan (Sumber : BAPPEDA Kota Pekalongan)  
Sistem proyeksi peta : WGS 1984 UTM 49S
3. Data Curah Hujan Kota Pekalongan Tahun 2011 (Sumber : Koordinator Perwakilan Balai Wilayah Kupang, Kota Pekalongan)
4. Data kondisi geografis daerah penelitian (Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan)

**2.2 Peralatan Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

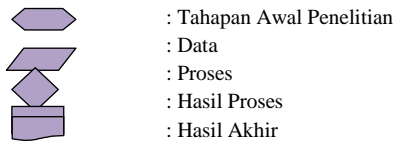
1. Perangkat keras yang digunakan :
  - Laptop : Toshiba L645 Intel®Core™ i3 CPU M370 @ 2.40GHz 2GB of RAM.
  - Sistem : Microsoft Windows7 32-bit
2. Perangkat lunak yang digunakan :
  - a Software ArcGIS 9.3 dan Software Er Mapper 7.0
  - b Software Frame and Fill
  - c Microsoft Office 2007
  - d GPS handheld 60CSx with sensor and maps
  - e Handphone Samsung GT-S3850

**2.3 Metodologi Penelitian**



Gambar 2.1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan diagram alir :



### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini diuraikan hasil dan analisis dari penelitian berupa temuan hasil dari pengolahan data citra landsat 7 ETM+ dengan metode *supervised classification*, analisis faktor penentu daerah resapan air, meliputi analisis tutupan lahan dan penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah dan kemiringan lereng, analisis sebaran kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan yang di analisis setiap kecamatan maupun setiap DAS yang ada dalam wilayah Kota Pekalongan, analisis keterkaitan daerah resapan air, volume air larian dan debit tampungan DAS di Kota Pekalongan serta validasi lapangan.

#### 3.1 Koreksi Geometrik dan Confusion Matrix

Dalam penelitian ini dilakukan koreksi geometrik dengan metode *image to map rectification* yaitu suatu citra yang terdistorsi di koreksi dengan menggunakan batasan peta lain yang sudah terkoreksi. Batasan yang dipakai adalah administrasi sungai yang telah terkoreksi pada peta RBI. Pada koreksi citra landsat tahun 2011 ini menggunakan 10 titik kontrol dengan  $\sum RMS\ error$  sebesar 0,017. Hasil rata-rata dari kesalahan *RMS error* yang masih di perbolehkan yaitu sebesar 0,5. Nilai  $\sum RMS\ error$  yang diperoleh sebesar 0,017 lebih kecil dari 0,5 Maka hasil koreksi dianggap benar.

Uji hasil akurasi bertujuan untuk menget hui tingkat ketelitian pemetaan pada saat melakukan klasifikasi . Uji akurasi dilakukan dengan *confusion matrix* pada *software Er Mapper*. Hasil *confusion matrix* citra tahun 2011 di daerah penelitian diperoleh klasifikasi keseluruhan sebesar 95,75%. Klasifikasi citra dianggap benar jika hasil  $\geq 80\%$  (Short.1982), sehingga keseluruhan hasil klasifikasi yang dilakukan dianggap benar.

#### 3.2 Analisis Faktor Penentu Daerah Resapan Air

Parameter-parameter yang menjadi penentuan daerah resapan air adalah curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, penggunaan lahan yang dibedakan dengan bobot dan harkat. Tercantum dalam Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS), masing-masing mempunyai pengaruh terhadap kondisi daerah resapan air ke dalam tanah. Sebagai salah satu model pengkelasan parameter daerah resapan dibedakan dengan metode pembobotan (*skoring*).

Tabel 3.1. Bobot Parameter Resapan Air

No.	Parameter	Bobot
1	Jenis tanah	5
2	Curah hujan	4
3	Penggunaan Lahan	3
4	Kemiringan Lereng	2

(Sumber : Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS).dalam Mardi Wibowo.2006)

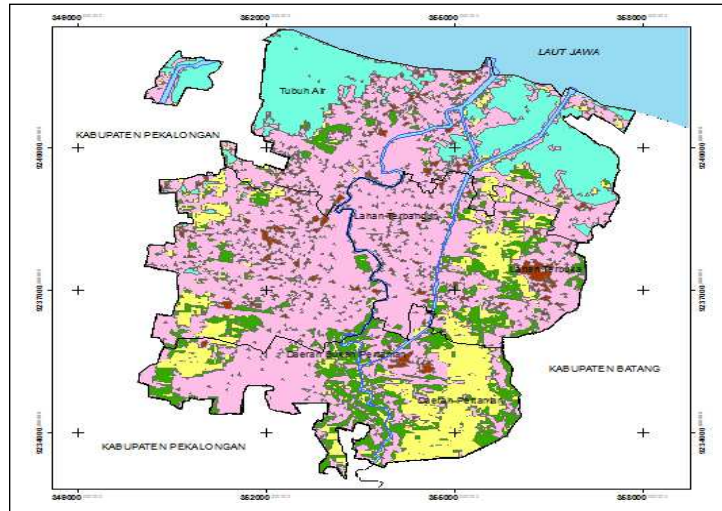
##### 3.2.1 Tutupan Lahan dan Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan Kota Pekalongan dibuat berdasarkan klasifikasi dari tutupan lahannya. Analisis tutupan lahan dan penggunaan lahan dalam proses klasifikasi mengacu pada aturan dari SNI 7645:2010 skala 1:50.000 dengan proses pengolahan data citra menggunakan metode *supervised classification* dan *raster to polygon*.

Tabel 3.2. Klasifikasi Tutupan Lahan dan Penggunaan Lahan

No.	Jenis Penutup Lahan	Kelas Penutup Lahan	Kelas Penggunaan Lahan
1.	Daerah Vegetasi	Daerah Pertanian	Sawah Irigasi
			Sawah Tadah Hujan
			Ladang atau Tegalan
		Daerah Bukan Pertanian	Perkebunan
			Hutan Produksi
			Semak Belukar
2.	Daerah tak Bervegetasi	Lahan Terbuka	Tanah Kosong
		Lahan Terbangun	Pemukiman
3.	Perairan	Tubuh Air	Danau
			Tambak

(Sumber: SNI 7645 : 2010 skala 1 : 50.000)

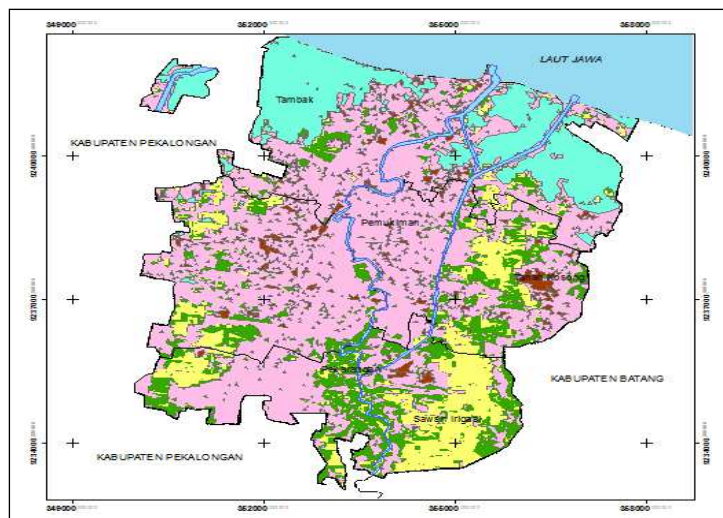


Gambar 3.1. Peta Tutupan Lahan Kota Pekalongan

Tabel 3.3. Skoring Penggunaan lahan

Klasifikasi		Penggunaan Lahan	Harkat	Bobot
No	Infiltrasi			
1	Besar	Hutan Lebat	5	3
2	Agak Besar	Hutan Produksi, Perkebunan	4	3
3	Sedang	Semak Belukar, Padang Rumput	3	3
4	Agak Kecil	Ladang, Tegalan	2	3
5	Kecil	Pemukiman, Pekarangan, Sawah	1	3

(Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan.1998 dalam Riris Setianingrum.2007)

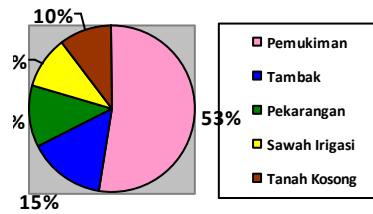


Gambar 3.2. Peta Penggunaan Kota Pekalongan

Data penggunaan lahan Kota Pekalongan beserta hasil pembobotan dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Data Penggunaan Lahan Kota Pekalongan

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Harkat	Bobot	Skor
1.	Pemukiman	2669	1	3	3
2.	Tambak	751	0	3	0
3.	Pekarangan	612	3	3	9
4.	Sawah Irigasi	538	1	3	3
5.	Tanah Kosong	188	1	3	3



(Sumber : Hasil Pengolahan Data.2013)

Gambar 3.3. Diagram Penggunaan Lahan

### 3.2.2 Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari data pengukuran hujan pada stasiun hujan yang ada di daerah penelitian yang mencakup seluruh daerah cakupan penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut dikembangkan faktor hujan *infiltrasi* yang dihitung :

$$RD = 0,01.P.Hh \dots\dots\dots (3.1)$$

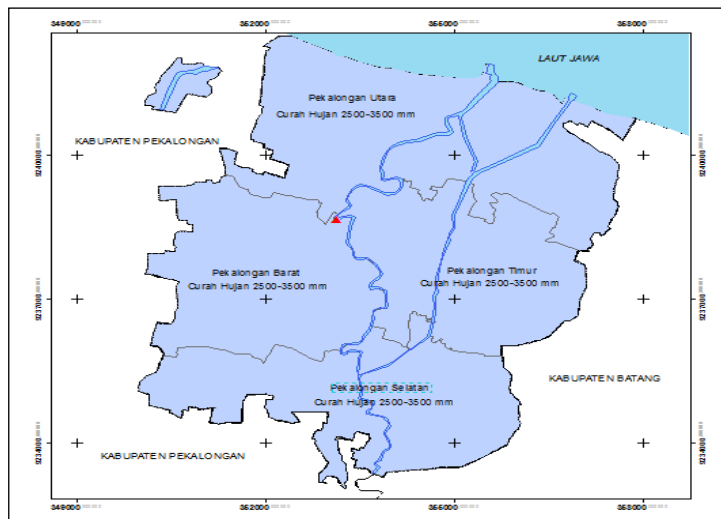
Keterangan :

- RD = faktor hujan *infiltrasi*
  - P = curah hujan tahunan
  - Hh = jumlah hari hujan tiap tahun
- (Sumber : Mardi Wibowo.2006)

Tabel 3.5. Skoring Curah Hujan Infiltrasi

No.	Hujan Infiltrasi (mm/th)	Infiltrasi	Harkat	Bobot
1.	>5500	Besar	5	4
2.	4500-5500	Agak Besar	4	4
3.	3500-4500	Sedang	3	4
4.	2500-3500	Agak Kecil	2	4
5.	<2500	Kecil	1	4

(Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan.1998 dalam Riris Setianingrum.2007)



Gambar 3.4. Peta Curah Hujan Kota Pekalongan

Data curah hujan Kota Pekalongan beserta hasil pembobotan dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6. Data Curah Hujan Kota Pekalongan

Kecamatan	Hujan Infiltrasi (mm)	Harkat	Bobot	Skor
Pekalongan Barat	2891,07	2	4	8
Pekalongan Selatan	2891,07	2	4	8
Pekalongan Utara	2891,07	2	4	8
Pekalongan Timur	2891,07	2	4	8

(Sumber : Hasil Pengolahan Data.2013)

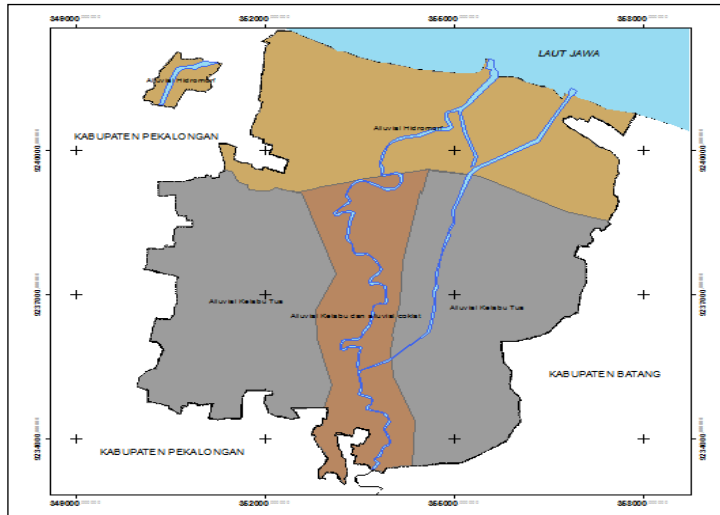
### 3.2.3 Jenis Tanah

Jenis tanah Kota Pekalongan secara keseluruhan adalah alluvial, dengan pembagiannya yaitu alluvial kelabu tua, Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan serta alluvial hidromorf.

Tabel 3.7. Skoring Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Infiltrasi	Harkat	Bobot
1.	Regosol	Besar	5	5
2.	Aluvial dan Andosol	Agak Besar	4	5
3.	Latosol	Sedang	3	5
4.	Litosol Mediteran	Agak Kecil	2	5
5.	Grumusol	Kecil	1	5

(Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan.1998 dalam Riris Setianingrum.2007)



Gambar 3.5. Peta Jenis Tanah Kota Pekalongan

Data jenis tanah Kota Pekalongan beserta hasil pembobotan dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Data Jenis Tanah Kota Pekalongan

Kecamatan	Jenis Tanah	Harkat	Bobot	Skor
Pekalongan Barat	Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan	4	5	20
Pekalongan Barat	Alluvial Kelabu Tua	4	5	20
Pekalongan Barat	Alluvial Hidromorf	4	5	20
Pekalongan Selatan	Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan	4	5	20
Pekalongan Selatan	Alluvial Kelabu Tua	4	5	20
Pekalongan Utara	Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan	4	5	20
Pekalongan Utara	Alluvial Kelabu Tua	4	5	20
Pekalongan Utara	Alluvial Hidromorf	4	5	20
Pekalongan Timur	Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan	4	5	20
Pekalongan Timur	Alluvial Kelabu Tua	4	5	20

(Sumber : Hasil Pengolahan Data.2013)

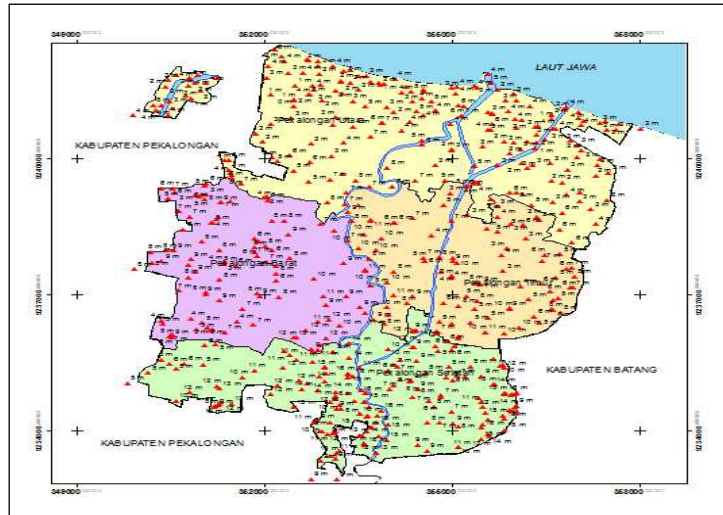
### 3.2.4 Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng Kota Pekalongan dibuat berdasarkan data sebaran titik tinggi Kota Pekalongan.

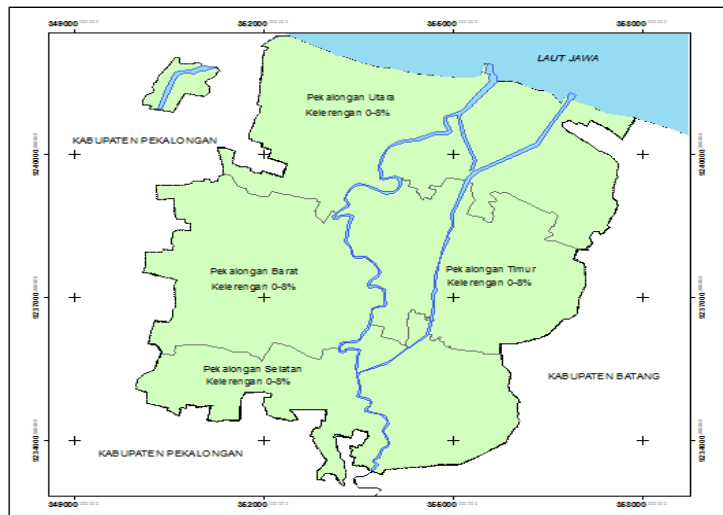
Tabel 3.9. Skoring Kemiringan lereng

No	Lereng (%)	Deskripsi	Infiltrasi	Harkat	Bobot
1	<8	Datar	Besar	5	2
2	8-15	Landai	Agak Besar	4	2
3	15-25	Bergelombang	Sedang	3	2
4	25-40	Curam	Agak Kecil	2	2
5	>40	Sangat Curam	Kecil	1	2

(Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan.1998 dalam Riris Setianingrum.2007)



Gambar 3.6. Peta Sebaran Titik Tinggi Kota Pekalongan



Gambar 3.7. Peta Kemiringan Lereng Kota Pekalongan

Berdasarkan peta di atas dapat dilihat bahwa Kota Pekalongan memiliki ketinggian antara 0-16 m. Dengan kemiringan lereng antara 0 - 1,893718% dan termasuk ke dalam kelas kemiringan lereng datar (0-8%). Data kemiringan lereng Kota Pekalongan beserta hasil pembobotan dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Data Kemiringan Lereng Kota Pekalongan

Kecamatan	Kelerengannya(%)	Harkat	Bobot	Skor
Pekalongan Barat	0-8	5	2	10
Pekalongan Selatan	0-8	5	2	10
Pekalongan Utara	0-8	5	2	10
Pekalongan Timur	0-8	5	2	10

(Sumber : Hasil Pengolahan Data.2013)

### 3.3 Analisis Sebaran Kondisi Daerah Resapan Air

Peta Kondisi Daerah Resapan Air diperoleh dari proses *skoring* dan tumpang susun peta-peta tematik (*overlay*) peta jenis tanah, curah hujan, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Klasifikasi kriteria kondisi daerah resapan air diperoleh melalui metode pembobotan (*skoring*) yaitu penjumlahan hasil kali antara harkat dan bobot setiap parameter.

$$\text{Nilai Total} = K_b * K_p + P_b * P_p + S_b * S_p + L_b * L_p \dots\dots\dots(3.2)$$



Keterangan :

- K = Jenis tanah
- P = Curah hujan rata-rata tahunan
- S = Penggunaan lahan
- L = Kemiringan lereng
- b = Nilai bobot
- p = Skor kelas parameter

(Sumber : Hastono, Fajar Dwi. 2012)

Sebaran Kondisi Daerah Resapan Air di Kota Pekalongan di analisis per-kecamatan maupun per-daerah aliran sungai (DAS) yang ada dalam daerah penelitian, yaitu DAS Sengkarang, DAS Kupang dan DAS Susukan.

**Tabel 3.11.** Klasifikasi Kriteria Kondisi Resapan Air

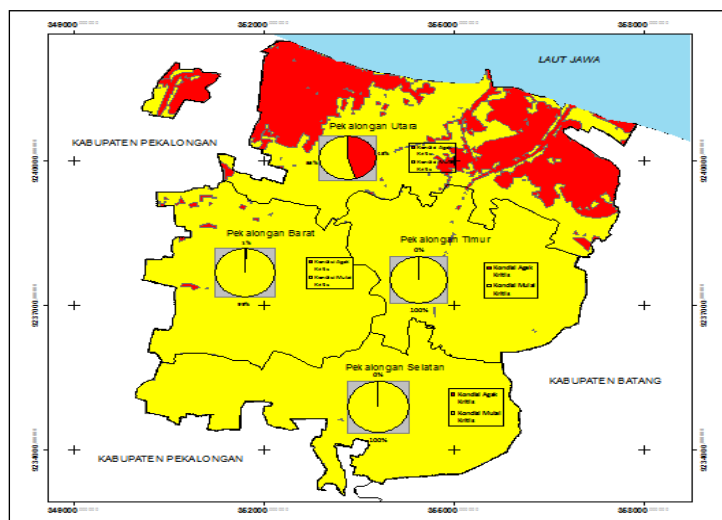
Nilai Skoring	Kriteria
>48	Kondisi Baik
44 - 47	Kondisi Normal Alami
40 - 43	Kondisi Mulai Kritis
37 - 39	Kondisi Agak Kritis
<32	Kondisi Sangat Kritis

(Sumber : Tata Cara Penyusunan Rencana Daerah Aliran Sungai (RTKRLH-

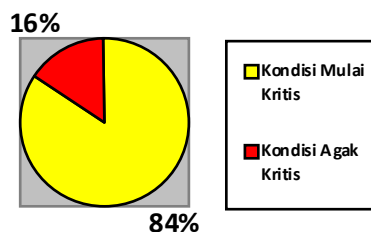
Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan (DAS).dalam Mardi Wibowo.2006)

### 3.3.1 Kondisi Daerah Resapan Air Kecamatan

Klasifikasi kondisi resapan terbagi menjadi dua tingkatan yaitu kondisi agak kritis seluas 751,1084 ha (16%) dan kondisi mulai kritis seluas 4007,3702 ha (84%) dari total luas daerah penelitian seluas 4758,4786 ha.



**Gambar 3.8.** Peta Sebaran Kondisi Daerah Resapan Air Kecamatan



**Gambar 3.9.** Diagram Sebaran Kondisi Daerah Resapan Air Kecamatan

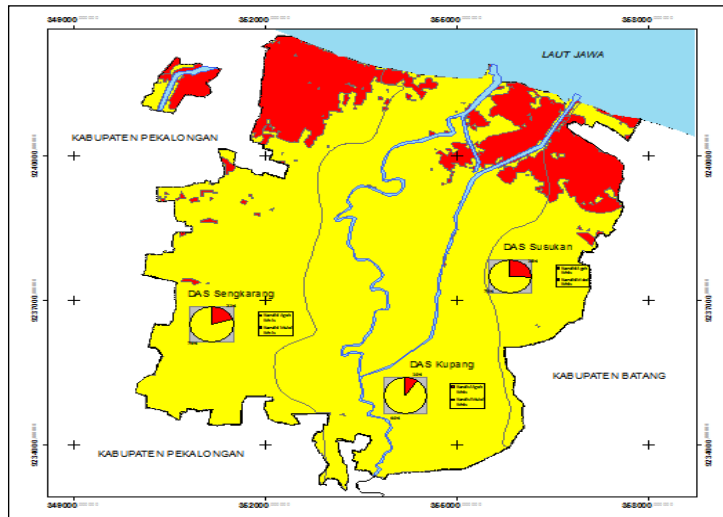
### 3.3.2 Kondisi Daerah Resapan Air DAS

Klasifikasi kondisi resapan terbagi menjadi dua tingkatan yaitu kondisi agak kritis seluas 751,1084 ha (16%) dan kondisi mulai kritis seluas 4007,3702 ha (84%) dari total keseluruhan luas area DAS dalam daerah penelitian 4758,4786 ha.

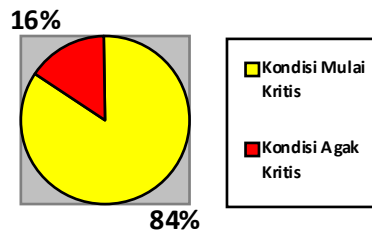
Tabel 3.12. Data Kondisi Daerah Resapan Air Setiap DAS

Nama DAS	Skor	Kondisi	Luas Area (ha)
Das Sengkarang	38	Kondisi Agak Kritis	340,7694
	41	Kondisi Mulai Kritis	1287,1384
Das Kupang	38	Kondisi Agak Kritis	244,2469
	41	Kondisi Mulai Kritis	2252,1837
Das Susukan	38	Kondisi Agak Kritis	166,0921
	41	Kondisi Mulai Kritis	468,0481
Total Luas (Ha)			4758,4786

(Sumber : Hasil Pengolahan Data.2013)



Gambar 3.10. Peta Sebaran Kondisi Daerah Resapan Air DAS



Gambar 3.11. Diagram Sebaran Kondisi Daerah Resapan Air DAS

### 3.4 Analisis Keterkaitan Daerah Resapan Air, Volume air Larian dan Debit Tampungan DAS di Kota Pekalongan

Peningkatan volume aliran permukaan yang terjadi dari waktu ke waktu adalah konsekuensi logis dari semakin berkurangnya daerah resapan air terutama di daerah perkotaan. Daerah aliran sungai (DAS) didefinisikan sebagai suatu wilayah dimana seluruh pengaliran air permukaan menuju ke suatu sungai di lokasi tersebut (Chow VT, Maidment David R, Mays Larry W, 1976) . Dengan kata lain, seluruh aliran permukaan dari kota dalam daerah tersebut, selanjutnya akan masuk ke dalam DAS. Dengan kondisi demikian maka, debit tampungan DAS hendaknya lebih besar dari jumlah keseluruhan volume aliran permukaan yang dialirkan ke dalamnya. Sehingga tidak mengakibatkan terjadinya genangan yang bisa berdampak banjir lokal pada wilayah tersebut. Analisis yang dilakukan yaitu melakukan perhitungan volume air larian dan debit tampungan DAS.

Tabel 3.13. Koefisien Air Larian

No.	Penggunaan Lahan	C	Kelas Tutupan Lahan	Kriteria Penetapan
1.	Sawah	0,3	Daerah Pertanian	Jenis tanah alluvial
2.	Pemukiman	0,5	Lahan Terbangun	
3.	Hutan Lebat	0,15	Vegetasi	
	Semak Belukar dan Pekarangan	0,25		
4.	Danau	0,3	Perairan	
	Tambak	0,4		
5.	Tanah Kosong	0,4	Lahan Terbuka	

(Sumber : SNI 03-2415-1991 dalam Adelia Untari)

3.4.1 Analisis Volume Air Larian

Dari data tabel 3.15, maka dapat dihitung nilai C tertimbang dengan menggunakan rumus

$$FC = C1a1+c2a2+.....+Cia / \sum ai.....(3.3)$$

$$FC = \{(0,3 \times 5383645) + (0,5 \times 26690299) + (0,25 \times 6118605) + (0,4 \times 7511084) + (0,4 \times 18813)\}$$

$$47584786$$

$$= 0,4$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan volume air larian dari seluruh wilayah Kota Pekalongan sesuai dengan rumus berikut :

$$R = \sum(AxPx C) .....(3.4)$$

$$R = (47584786m^2 \times 2,89107m \times 0,4)$$

$$= 55.028.378,9 \text{ m}^3 \text{ pada tahun 2011}$$

3.4.2 Analisis Debit Tampungan DAS

Berdasarkan SNI-03-2415-1991, Metode rasional secara praktis berlaku untuk luas DAS hingga 5000 Ha. Luas keseluruhan DAS yang ada di Kota Pekalongan adalah 4758,4786 Ha atau setara dengan 47,58 km<sup>2</sup>, sehingga masih memenuhi persyaratan batasan luas DAS yang ditetapkan.

I = curah hujan / hari hujan

$$= 2471/117$$

$$= 21,12 \text{ mm/hr}$$

$$= 0,88 \text{ mm/jam}$$

Q = k x C x I x A

$$= 0,278 \times 0,4 \times 0,88 \times 47,58$$

$$= 4,7 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Volume Debit Total Tampungan DAS

Qttotal = Q x d

$$= 4,7 \times 31536000$$

$$= 148.219.200 \text{ m}^3/\text{th}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas, maka di dapatkan hasil temuan bahwa debit total tampungan DAS dalam wilayah Kota Pekalongan sebesar 148.219.200 m<sup>3</sup>/th, dan jumlah volume air larian dari seluruh wilayah Kota Pekalongan, adalah sebesar 55.028.378,9 m<sup>3</sup> pada tahun 2011.

3.5 Validasi Lapangan

Validasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara kondisi daerah pada peta dengan kondisi daerah di lapangan. Pada proses ini dilakukan cek koordinat lapangan dengan menggunakan GPS Handheld 60 CSx with sensor and maps disertai pengambilan foto-foto lapangan. Lokasi titik sampel yang diambil itu menyebar keseluruh wilayah cakupan penelitian yaitu daerah Kota Pekalongan. Validasi lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini ada dua, yaitu validasi lapangan penggunaan lahan dan validasi lapangan daerah resapan air.

### 3.5.1 Validasi Lapangan Penggunaan Lahan

Survei validasi yang dilakukan dengan mencocokkan kesesuaian kenampakan penggunaan lahan pada peta dengan kondisi di lapangan. Berdasarkan hasil validasi lapangan di peroleh akurasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= (\text{Jumlah data yang benar/ jumlah keseluruhan}) * 100\% \\ &= (17/20) * 100\% = 85\% \end{aligned}$$

Perhitungan akurasi dari data lapangan yaitu 85 %, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi yaitu > 80% (Short.1982 dalam Purwadhi). Jadi, hasil akurasi dari validasi lapangan yang dilakukan telah memenuhi syarat dan di anggap benar.

### 3.5.2 Validasi Lapangan Daerah Resapan Air

Survei validasi yang dilakukan dengan mencocokkan kesesuaian hasil klasifikasi kondisi daerah resapan air yang didapatkan dari hasil *overlay* peta tematik parameter penentunya (penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah dan kemiringan lereng) dengan kondisi yang ada di lapangan. Berdasarkan hasil validasi lapangan di peroleh akurasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= (\text{Jumlah data yang benar/ jumlah keseluruhan}) * 100\% \\ &= (30/32) * 100\% = 93,75\% \end{aligned}$$

Perhitungan akurasi dari data lapangan yaitu 93,75 %, sedangkan syarat yang digunakan untuk akurasi yaitu > 80% (Short.1982 dalam Purwadhi). Jadi, hasil akurasi dari validasi lapangan yang dilakukan telah memenuhi syarat dan di anggap benar.

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah :

- Penentuan daerah resapan air dengan sistem informasi geografis di dapatkan dengan cara tumpang susun peta-peta tematik (*overlay*) dan *skoring* setiap parameter penentunya, yaitu penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah dan kemiringan lereng. Diperoleh ketelitian Uji akurasi keseluruhan citra landsat Kota Pekalongan tahun 2011 yaitu 95,75 %.
- Diperoleh hasil penelitian secara umum kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan yang di analisis per-kecamatan maupun per-DAS yang ada di dalamnya adalah mulai kritis. Klasifikasi kondisi resapan terbagi menjadi dua tingkatan yaitu kondisi agak kritis seluas 751,1084 ha (16%) dan kondisi mulai kritis seluas 4007,3702 ha (84%) dari total luas area penelitian 4758,4786 ha.
- Didapatkan keterkaitan antara daerah resapan, volume air larian dan debit tampungan DAS akan berpengaruh terhadap terjadinya banjir lokal dalam wilayah perkotaan. Dengan pembuktian hasil perhitungan volume air larian dan debit tampungan DAS metode rasional, didapatkan temuan bahwa volume air larian yang dihasilkan keseluruhan wilayah perkotaan lebih kecil dari debit tampungan DAS. Dengan nilai R (volume air larian) pada tahun 2011 sebesar 55.028.378,9 m<sup>3</sup> dan nilai Q (debit tampungan DAS) pada tahun yang sama sebesar 148.219.200 m<sup>3</sup>/th. Dengan kondisi yang demikian, maka Kota Pekalongan dapat dikatakan kota yang tidak rentan terhadap banjir lokal.

### Daftar Pustaka

- Asdak, Chay. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah mada University Press.
- DR. F. Sri hardiyanti Purwadhi, APU. 2006. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta : Gramedia Widiasarana Indonesia
- Ekaria, Fidyah. 2002. *Studi Tingkat Kemampuan Resapan Air Berdasarkan Karakteristik Tata Guna Lahan Di Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan*
- Hastono, Fajar Dwi. 2012. *Identifikasi Daerah Resapan Air Dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Keduang)*
- Kota Pekalongan Dalam Angka. 2011. Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan.

- Lilliesand, T.M and R.W. Kiefer. 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation Third Edition*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. *Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)*. Nomor: P.32/MENHUT-II/ 2009.
- Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : Informatika.
- Prahasta, Eddy. 2011. *Tutorial ArcGIS Desktop untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*. Bandung : Informatika.
- Purwanto, Sudadi. 2012. *Penentuan Parameter Daerah Resapan Air dalam kaitannya dengan Kepmen Lingkungan Hidup No. 39/MENLH/8/1996*,
- Putra, Erwin Hardika. 2011. *Penginderaan Jauh Dengan Er Mapper*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Safarina, Ariani Budi. 2009. *Kajian Pengaruh Luas Daerah Aliran Sungai Terhadap Debit Banjir Berdasarkan Analisis Hydrograf Satuan Observasi Menggunakan Metoda Konvolusi (Studi Kasus: DAS Citarum, DAS Ciliwung, DAS Cimanuk)*
- Setianingrum, Riris 2008. *Analisis Kondisi Resapan Air Kabupaten Sukoharjo Tahun 1997-2006 Dengan Memanfaatkan Sistem Informasi Geografis*
- Utami, Sri. 2003. *Studi Spasial Kemampuan Resapan Air Hujan di Kecamatan Klojen Kota Malang*.
- Wibowo, Mardi. 2006. *Model Penentuan Kawasan Resapan Air Untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan*. Jakarta:Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi.

**Website :**

- \_\_\_\_.2011. *Dasar-Dasar Penginderaan Jauh*. [file.upi.edu/Direktori/FPIPS/ Bah-pem-PJ.pdf](file.upi.edu/Direktori/FPIPS/Bah-pem-PJ.pdf) (diakses pada tanggal 12 Agustus 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Definisi Daerah Aliran Sungai*, [http://bagusrama.wordpress.com /2012/04/19/definisi-definisi-daerah-aliran-sungai-das/](http://bagusrama.wordpress.com/2012/04/19/definisi-definisi-daerah-aliran-sungai-das/) (diakses pada tanggal 22 Agustus 2012)
- \_\_\_\_.2009. *Definisi Peta*, <http://geografi-bumi.blogspot.com/2009/09/pengertian-peta.html> (diakses pada tanggal 3 September 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Kajian Inverse Distance Weight*, [http://denmoko.wordpress.com /2012/05/10/interpolasi-inverse-distance-weighted/](http://denmoko.wordpress.com/2012/05/10/interpolasi-inverse-distance-weighted/) (diakses pada tanggal 12 September 2012)
- \_\_\_\_.2010. *Karakteristik dan Spesifikasi Satelit Landsat*, [http://satelit-inderaja.blogspot.com/2010/10/karakteristik-dan-spesifikasi\\_satelit.html](http://satelit-inderaja.blogspot.com/2010/10/karakteristik-dan-spesifikasi_satelit.html) (diakses pada tanggal 25 September 2012)
- \_\_\_\_.2011. *Kesepadanan Skala Peta dan Resolusi Spasial Citra*, <http://lajugandharum.wordpress.com/2011/01/07/kesepadanan-skala-peta-dan-resolusi-spasial-citra/> (diakses pada tanggal 2 Oktober 2012)
- \_\_\_\_.2010. *Klasifikasi Tutupan Lahan dan Penggunaan Lahan*, <http://www.bakosurtanal.go.id/assets/download/sni/SNI/15.%20SNI%207645-2010%20Klasifikasi%20penutup%20lahan.pdf> (diakses pada tanggal 14 Oktober 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Macam-Macam GIS*, [http://galihseptiandy.wordpress.com/ category / gis/](http://galihseptiandy.wordpress.com/category/gis/) (diakses pada tanggal 24 Oktober 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Manfaat Penginderaan Jauh*, [http://pinterdw.blogspot.com/2012/02/ pemanfaatan-citra-penginderaan-jauh.html](http://pinterdw.blogspot.com/2012/02/pemanfaatan-citra-penginderaan-jauh.html) (diakses pada tanggal 1 November 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Manfaat Sistem Informasi Geografis*, <http://diklatgeospasial.blogspot.com/2012/03/manfaat-sigsistem-informasi-geografis.html> (diakses pada tanggal 12 November 2012)
- \_\_\_\_.2010. *Pengertian Lahan*, [file.upi.edu/Direktori/FPIPS/ JUPRI/LAHAN.pdf](file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUPRI/LAHAN.pdf) (diakses pada tanggal 25 November 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Pengertian Sistem Informasi Geografis*, [http://id.wikipedia.org/ wiki/ Sistem informasi geografis](http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_informasi_geografis) (diakses pada tanggal 7 Desember 2012)
- \_\_\_\_.2012. *Unsur-Unsur Peta*, <http://newijayanto.blogspot.com/2012/06/unsur-unsur-universal-peta.html> (diakses pada tanggal 15 Desember 2012).