

**ANALISIS ZONASI DAERAH RENTAN BANJIR  
DENGAN PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
( Studi Kasus : Kota Kendal dan Sekitarnya )**

Jhonson Paruntungan Matondang<sup>1)</sup>, Ir. Sutomo Kahar, M.Si<sup>2)</sup>, Bandi Sasmito, ST., MT<sup>3)</sup>

- 1) Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang
- 2) Dosen Pembimbing I Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang
- 3) Dosen Pembimbing II Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang

**Abstrak**

Kota Kendal merupakan daerah dataran rendah yang berada di pesisir pantai utara Laut Jawa yang sering dilanda bencana banjir, tidak terkecuali daerah-daerah di sekitar Kota Kendal. Seiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk di Kota Kendal dan sekitarnya akan memberikan dampak terhadap pembangunan pemukiman yang baru yang akan mempersempit ruang resapan air. Disamping Kota Kendal dan sekitarnya yang memiliki drainase yang buruk dan banyaknya sungai yang sering meluap ketika hujan turun akan menimbulkan terjadinya banjir. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) sangatlah penting, dimana kurangnya aplikasi SIG yang bisa menjelaskan, mempresentasikan objek daerah rentan banjir dari dunia nyata yang digunakan di dalam bentuk digital.

Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan adalah data kemiringan lereng, jenis tanah, jaringan drainase, curah hujan, dan penggunaan lahan tahun 2008 yang diperoleh dalam bentuk peta digital. Peta digital akan diolah dengan menggunakan *software ArcGIS 9.3*. Setiap data parameter akan diskoring dengan pemberian harkat dan bobot sesuai pengklasifikasiannya masing-masing yang kemudian dilakukan *overlay intersect*. Pada tahap akhir dilakukan validasi yang bermanfaat untuk menguji kebenaran kerentanan banjir di lapangan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah Peta Kerentanan Banjir Kota Kendal dan Sekitarnya.

Kata Kunci : Banjir, Sistem Informasi Geografis, Kota Kendal dan Sekitarnya.

**Abstract**

*Kendal town is known as low-lying area located in the north coast of Java Sea which is often hit by floods, and so the areas around this town. By continuous increase of population in Kendal and surrounding areas, this will decrease the watersheds because of increasing resident areas. Despite of poor drainage in Kendal and surrounding areas, mostly rivers overflow when it's rainy season and the effect is flood. Use of Geographic Information System (SIG) is essential, where the SIG application could explain the description of the present object of the flood-prone areas in the real world in digital form.*

*In this study, the used parameters are the slope data, soil type, drainage, rainfall, and land use in 2008 obtained in digital form. Digital map would be processed by using ArcGIS 9.3. Every single parameter would be scored by giving value and weight point to each classification which then would be carried into overlay intersect. At the final step, it is verified by field surveying to test the data validation. The final result is the represent of the Flood Vulnerability Map in Kendal Town and Surrounding Areas*

*Keywords : Flood, Geographical Information System, Kendal Town and Surrounding Areas.*

## 1. Pendahuluan

Faktor pergantian musim, iklim dan cuaca yang tidak stabil, kesemuanya itu bisa meningkatkan resiko dan dampak kerawanan bencana, salah satunya adalah banjir. Kota Kendal merupakan daerah dataran rendah yang berada di pesisir pantai utara Laut Jawa yang sering dilanda bencana banjir, tidak terkecuali daerah-daerah di sekitar Kota Kendal.

Bencana banjir merupakan kejadian alam yang sulit diduga karena datang secara tiba-tiba dengan periodisitas yang tidak menentu, kecuali daerah-daerah yang sudah menjadi langganan terjadinya banjir tahunan. Sedikitnya ada lima faktor penting penyebab banjir di Indonesia yaitu faktor hujan, faktor hancurnya retensi daerah aliran sungai (DAS), faktor kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai, faktor pendangkalan sungai dan faktor kesalahan tata wilayah dan pembangunan sarana dan prasarana (Agus Maryono, 2005).

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) sangatlah penting, dimana kurangnya aplikasi SIG yang bisa menjelaskan, mempresentasikan objek daerah rentan banjir dari dunia nyata yang digunakan di dalam bentuk digital. Bahaya akan banjir merupakan salah satu masalah yang telah menjadi prioritas yang harus diantisipasi dan ditanggulangi, namun demikian belum mencapai hasil yang diinginkan. Dengan adanya zonasi daerah rentan banjir ini akan ada informasi dini untuk mengetahui daerah-daerah mana yang rentan banjir, yang dapat dilihat nantinya dari peta kerentanan banjir. Dimana diharapkan dengan adanya peta kerentanan banjir, bisa dilakukan evaluasi untuk meminimalisir terjadinya banjir di daerah yang termasuk zona rentan banjir seperti perbaikan drainase permukaan.

## 2. Bahan dan Metodologi Penelitian

### a. Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Perangkat Keras (*Hardware*), antara lain adalah :
  - a. 1 unit komputer PC dengan spesifikasi ; AMD Athlon (tm) LE-1640 (2.60 GHz), Memori 1 GB DDR2, HD 150 GB.
  - b. Kamera digital,
  - c. *GPS Handheld*.
2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain adalah :
  - a. *ArcGIS 9.3*
  - b. *Microsoft Office Excel 2007*
  - c. *Microsoft Office Word 2007*

### b. Bahan

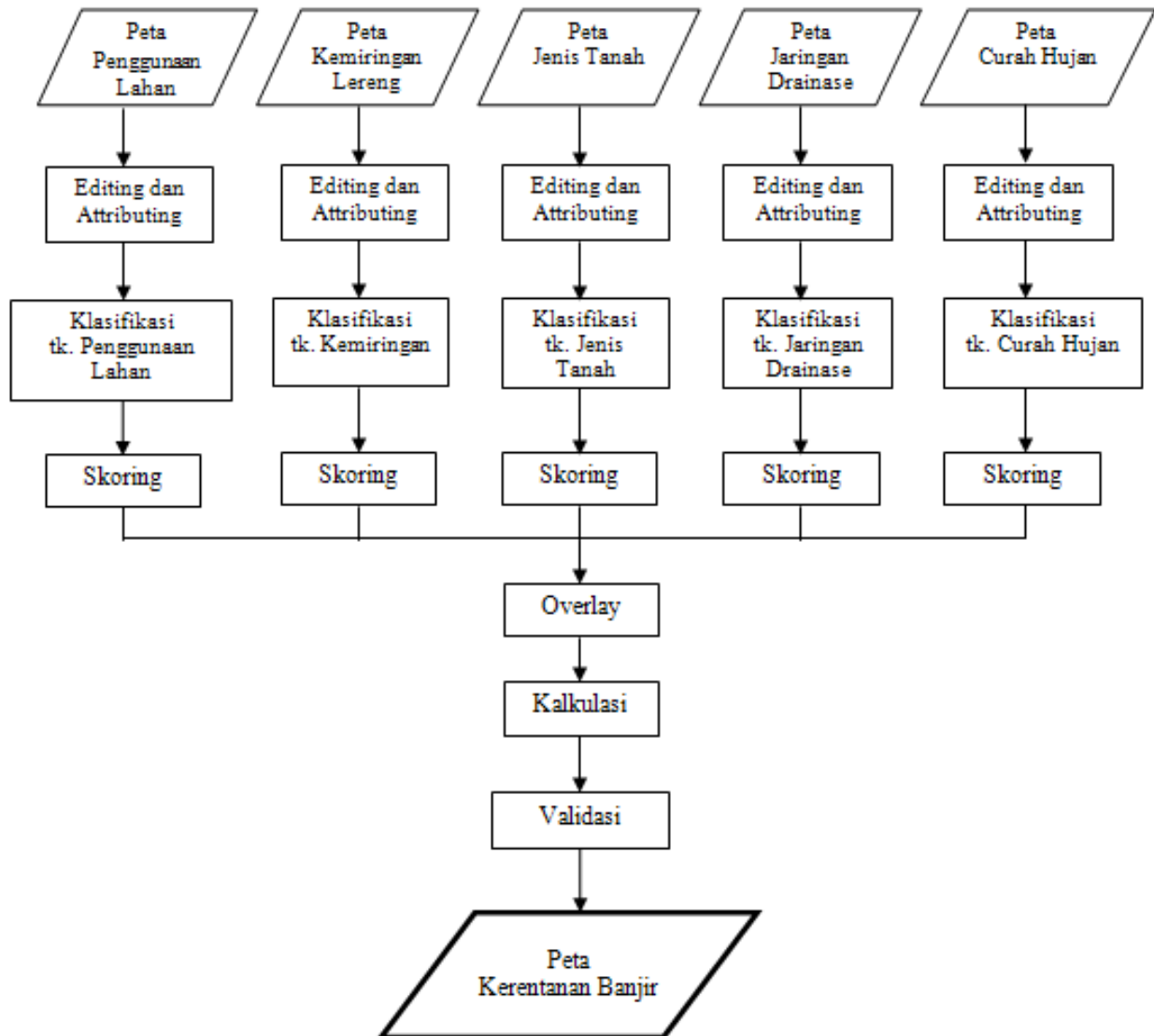
Bahan dalam penelitian ini bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Kendal, antara lain adalah :

1. Peta Administrasi Kabupaten Kendal Tahun 2008
2. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Kendal Tahun 2008
3. Peta Jenis Tanah Kabupaten Kendal Tahun 2008
4. Peta Jaringan Drainase Kabupaten Kendal Tahun 2008
5. Peta Curah Hujan Kabupaten Kendal Tahun 2008
6. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Kendal Tahun 2008

### c. Metodologi Penelitian

1. Melakukan pengaturan sistem koordinat, editing, penambahan attribut pada setiap peta yang menjadi parameter penelitian.
2. Pengklasifikasian parameter kerentanan banjir.
3. Proses skoring, yaitu pemberian harkat dan bobot untuk setiap parameter sesuai dengan pengklasifikasiannya.
4. Melakukan *overlay intersect* terhadap semua parameter yang telah diskoring, yaitu : peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta jaringan drainase, peta penggunaan lahan, dan peta curah hujan.
5. Melakukan perhitungan skor total setiap zonasi dari hasil *overlay intersect* serta memberikan kriteria tingkat kerentanan banjir.

- Melakukan validasi dengan pengambilan sampel foto dan wawancara masyarakat setempat yang mewakili kondisi fisik daerah berdasarkan tingkat kerentanan banjir.



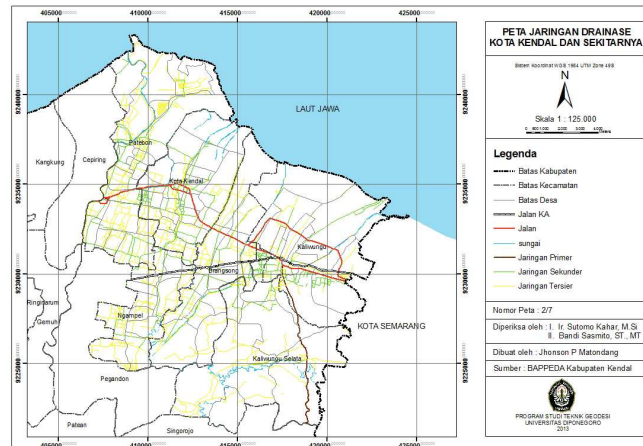
Gambar 1. Diagram alir metodologi penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam mengetahui tingkat kerentanan banjir Kota Kendal dan Sekitarnya, serta faktor yang paling dominan yang menjadi penyebab kerentanan banjir tersebut.

Pengklasifikasian Parameter

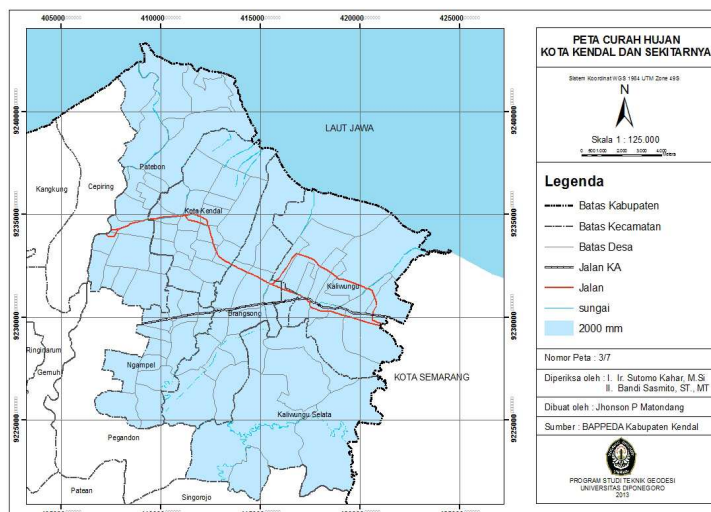
1. Jaringan Drainase



Gambar 2. Peta Jaringan Drainase Kota Kendal dan Sekitarnya

Desa yang memiliki tingkat kerapatan jaringan drainase paling buruk  $<0,62 \text{ km/km}^2$  sebesar 3,8% dari jumlah desa yang menjadi lokasi penelitian adalah desa Bandengan di Kota Kendal, Wonorejo di Kecamatan Kaliwungu, dan Jerukgiling di Kecamatan Kaliwungu Selatan, sedangkan dengan tingkat kerapatan jaringan drainase  $0,62-1,44 \text{ km/km}^2$  sebesar 5,1%,  $1,45-2,27 \text{ km/km}^2$  sebesar 15,4%,  $2,28-3,10 \text{ km/km}^2$  sebesar 11,5%, dan yang memiliki tingkat kerapatan jaringan drainase paling baik  $>3,10 \text{ km/km}^2$  mencakup lebih dari setengah jumlah desa secara keseluruhan yaitu sebesar 64,1%. Bagi daerah yang memiliki kerapatan drainase buruk akan sulit untuk mengalirkan air hujan.

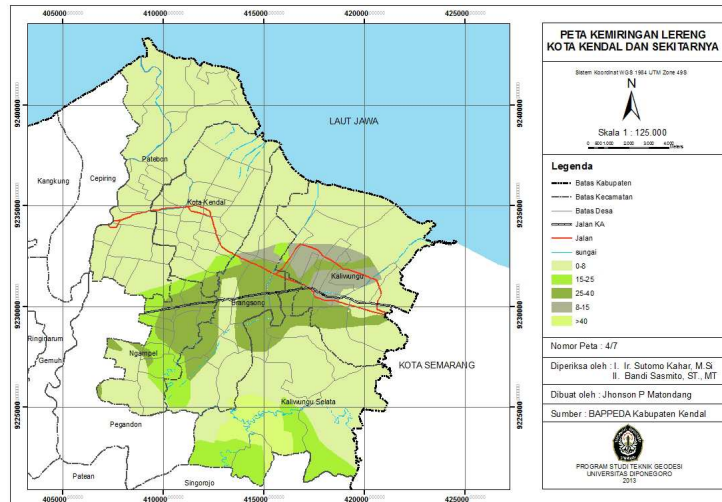
2. Curah Hujan



Gambar 3. Peta Curah Hujan Kota Kendal dan Sekitarnya

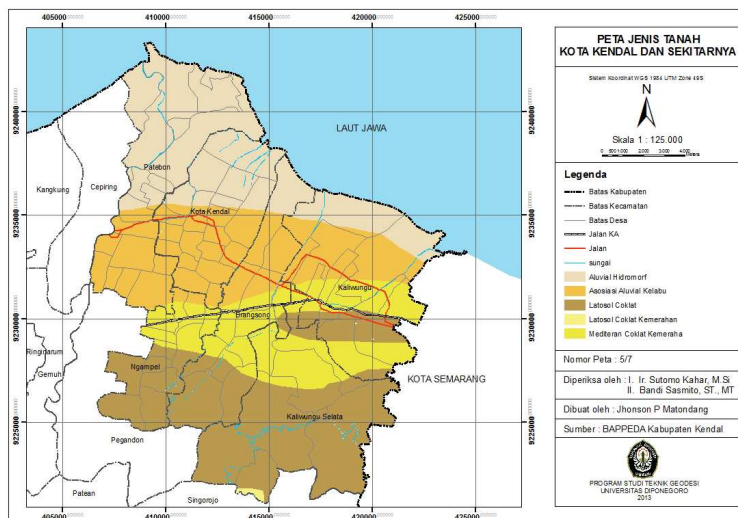
Kota Kendal dan Sekitarnya memiliki curah hujan 2000mm per tahunnya. Dalam klasifikasi curah hujan, 2000mm pertahun masuk dalam deskripsi sedang yaitu  $<2500 \text{ mm}$  per tahunnya.

3. Kemiringan Lereng



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng Kota Kendal dan Sekitarnya

Hampir seluruh Kota Kendal dan Sekitarnya memiliki wilayah dalam kategori datar, hal ini akan sangat memungkinkan terjadinya banjir karena wilayah yang cenderung datar yang bisa menjadi tampungan air ketika hujan. Sedangkan daerah yang memiliki wilayah curam hanya berada pada desa Kedungsuren dan Jerukgiling yaitu mencapai kemiringan >40%.

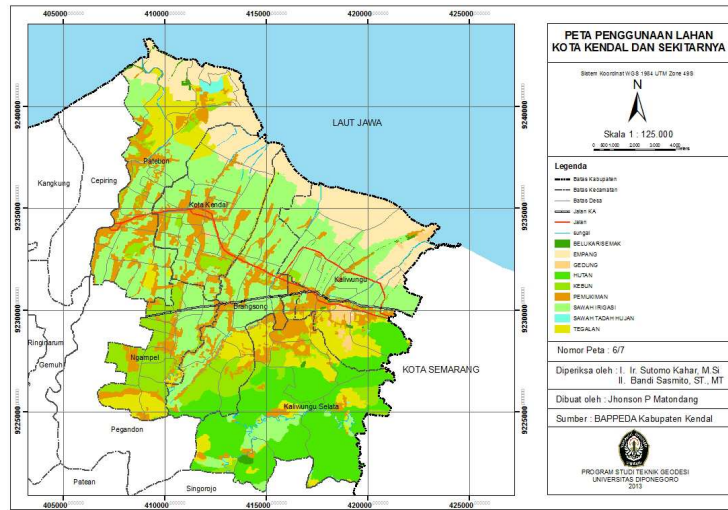


4. Jenis Tanah

Gambar 5. Peta Jenis Tanah Kota Kendal dan Sekitarnya

Dibagian utara jenis tanahnya adalah jenis tanah alluvial yang memiliki permeabilitas infiltrasi <0,5 cm/jam terbilang kecil yang membuat air semakin lama tergenang dipermukaan tanah. Sedangkan dibagian selatan lebih baik karena jenis tanahnya adalah jenis tanah latosol yang memiliki permeabilitas infiltrasi 0,5-2 cm/jam. Tetapi jenis tanah yang memiliki permeabilitas infiltrasi lebih baik adalah dibagian tengah yaitu 2-6,3 cm/jam yang meliputi Desa Karangtengah, Sarirejo, Krajan Kulon, Kutoharjo, Nolakerto, Sumerrejo, Mororejo.

5. Penggunaan Lahan



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan Kota Kendal dan Sekitarnya

Penggunaan lahan Kota Kendal Dan Sekitarnya yang berada di daerah pesisir laut lebih difungsikan sebagai empang, ini sangat berpotensi banjir karena laju infiltrasi tanah kecil. Sedangkan pada daerah pusat kota lebih banyak difungsikan sebagai pemukiman yang sangat padat yang juga membuat laju infiltrasi kecil. Bila dibandingkan di daerah Kecamatan Kaliwungu Selatan masih banyak terdapat hutan yang bisa memaksimalkan infiltrasi tanah.

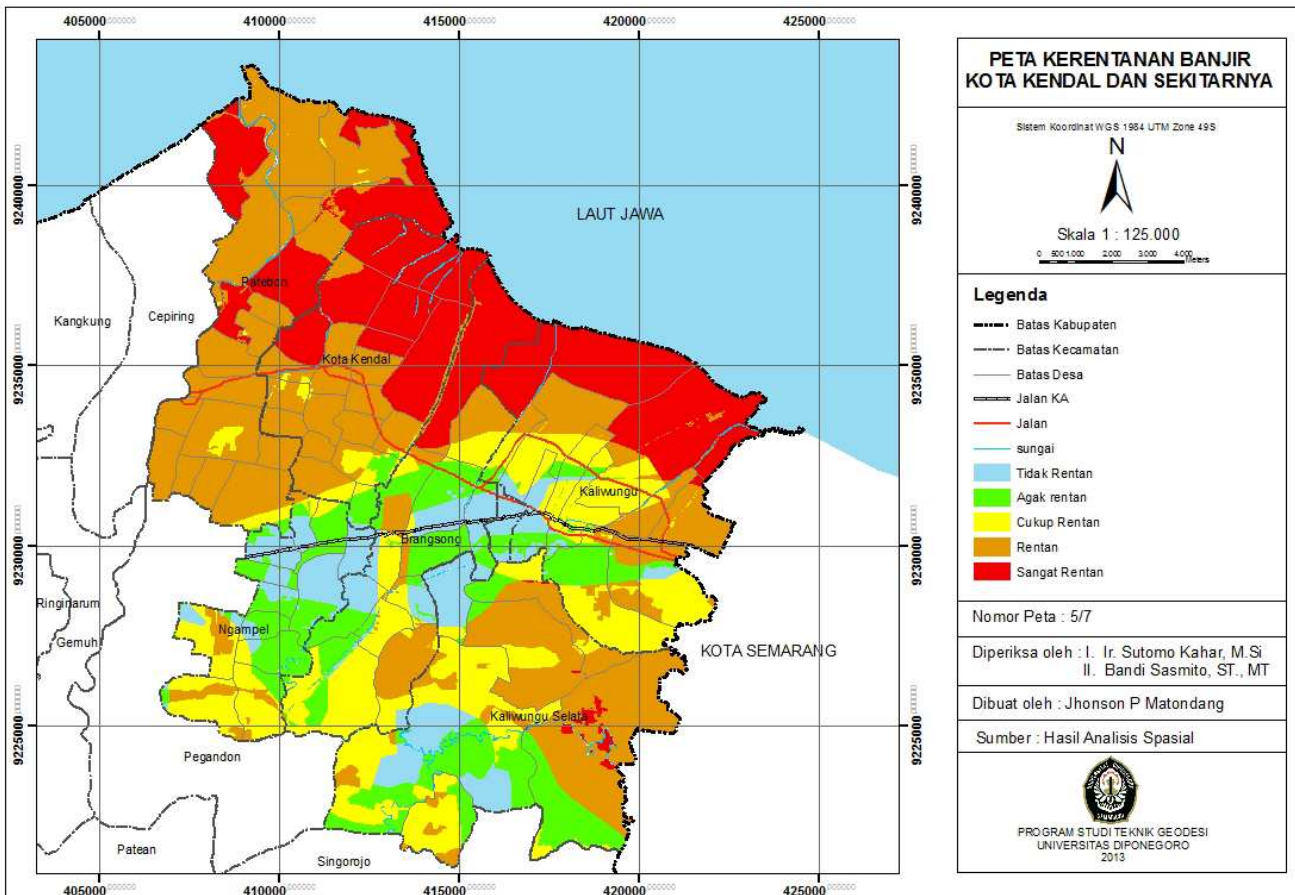
**Overlay Intersect**

Dari proses *overlay intersect* semua parameter kerentanan banjir diperoleh hasil sebagai berikut :



Tabel 1. Cuplikan hasil *overlay intersect* semua parameter kerentanan banjir

DESA	KECAMATAN	KERAPATAN JD	SKOR	LANDUSE	SKOR	CURAH Hujan per THN	SKOR	JENIS TANAH	DESKRIPSI	SKOR	KELERENGAN	SKOR	SKOR TOTAL	KRITERIA
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	BELUKAR/SEMAK	6	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	59	Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	TEGALAN	8	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	61	Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	63	Sangat Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	PEMUKIMAN	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	63	Sangat Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	PEMUKIMAN	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	63	Sangat Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	PEMUKIMAN	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	63	Sangat Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	SAWAH IRIGASI	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	63	Sangat Rentan
Balok	Kota Kendal	1,45-2,27	9	SAWAH IRIGASI	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	63	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	TEGALAN	8	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	67	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	Lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
BANDENGAN	Kota Kendal	<0,62	15	EMPANG	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	lambat	15	0-8	25	69	Sangat Rentan
Bangunrejo	Patebon	>3,10	3	PEMUKIMAN	10	2000 mm	4	Aluvial Hidromorf	lambat	15	0-8	25	57	Rentan



Gambar 7. Peta Kerentanan Banjir Kota Kendal dan Sekitarnya

Melihat hasil yang telah diperoleh melalui proses pengolahan data spasial hampir secara keseluruhan daerah pesisir laut masuk dalam kriteria “Sangat Rentan”, ini dikarenakan penggunaan lahan yang berupa empang, jenis tanahnya merupakan tanah alluvial, dan yang paling kontras adalah kerapatan jaringan drainase yang kurang baik. Bisa disimpulkan bahwa faktor utama kerentanan banjir Kota Kendal dan sekitarnya adalah kelerengan 0-8%, jenis tanah yang alluvial dan penggunaan lahan yang tidak sesuai. Sedangkan daerah pesisir laein seperti Pidodo Wetan agak sedikit lebih, yaitu masuk dalam kriteria “Rentan”, ini dikarenakan desa tersebut memiliki kerapatan jaringan darainase yang lebih baik  $>3,10 \text{ km/km}^2$ . Sementara daerah yang masuk dalam kriteria “Tidak Rentan” adalah daerah yang memiliki kemiringan lereng  $>40\%$ , jenis tanahnya merupakan tanah mediteran, dan memilki kerapatan jaringan drainase yang baik serta penggunaan lahan berupa hutan dan perkebunan, yang meliputi desa Plantaran, Kedungsuren, dan Sukomulyo di Kecamatan Kaliwungu selatan, Ngampel Wetan dan Sidopayung di Kecamatan Ngampel, Kebonadem dan Desa Brangsong di Kecamatan Brangsong. Untuk hasil lengkap attribut peta bisa dilihat pada Lampiran 2, Attribut Peta Kerentanan Banjir Kota Kendal dan Sekitarnya.



Kecamatan	Luas Cakupan Kerentanan Banjir (km <sup>2</sup> )				
	Sangat Rentan	Rentan	Cukup Rentan	Agak Rentan	Tidak Rentan
Patebon	11,660	30,996	1,069	0,179	0,061
Kota Kendal	16,063	12,678	1,532	1,087	0,098
Ngampel	0,000	1,738	5,680	6,397	5,705
Brangsong	5,542	6,057	8,821	7,397	4,447
Kaliwungu	16,206	10,743	12,975	4,123	1,995
Kaliwungu Selatan	0,661	19,489	12,167	10,580	7,065
<b>JUMLAH</b>	<b>50,132</b>	<b>81,701</b>	<b>42,244</b>	<b>29,763</b>	<b>19,371</b>
%	22,459	36,603	18,926	13,334	8,678

**Tabel 2.** Luas Cakupan Kerentanan Banjir (km<sup>2</sup>) Kota Kendal dan Sekitarnya

Melihat dari **Tabel 2**, Kota Kendal merupakan daerah yang paling berpotensi banjir, ini dikarenakan daerahnya yang merupakan dataran rendah yang padat pemukiman dan memiliki jenis tanah alluvial serta minimnya drainase yang mengalirkan air hujan. Dibandingkan dengan Kecamatan Ngampel yang masih banyak dipenuhi perkebunan serta kerapatan jaringan drainase yang baik meminimalisir potensi banjir.

**Hasil Validasi**

Berikut adalah hasil validasi yang diperoleh :

**Tabel 3.** Hasil Validasi

No	Lokasi	Koordinat		Kondisi Analisis Spasial	Kondisi Fisik Lapangan	Validasi
		X	Y			
1	Alun-Alun Kota Kendal	412121	9234852	Rentan	Rentan	Ya
2	Masjid Agung Kota Kendal	412003	9235040	Rentan	Rentan	Ya
3	Desa Karang Sari	412887	9236786	Sangat Rentan	Sangat Rentan	Ya
4	Desa Balok	412364	9236478	Sangat Rentan	Sangat Rentan	Ya
5	Desa Darupono	418896	9225370	Sangat Rentan	Tidak Rentan	Tidak
6	Desa Protomulyo	417529	9228314	Rentan	Tidak Rentan	Tidak
7	Desa Kutoharjo	417755	9230384	Cukup Rentan	Cukup Rentan	Ya
8	Desa Brangsong	414593	9231891	Agak Rentan	Agak Rentan	Ya
9	Desa Binganging	410437	9235040	Rentan	Rentan	Ya
10	Desa Jambearum	407913	9234488	Rentan	Rentan	Ya
11	Desa Jotang	411202	9232918	Rentan	Tidak Rentan	Tidak
12	Desa Kebondalem	411810	9234202	Rentan	Rentan	Ya
13	Desa Pengulon	411586	9234770	Rentan	Rentan	Ya
14	Desa Putatgede	410833	9230288	Tidak Rentan	Tidak Rentan	Ya
15	Desa Sumerrejo	419910	9229858	Rentan	Rentan	Ya
16	Desa Sarirejo	416817	9231111	Tidak Rentan	Tidak Rentan	Ya
17	Desa Sarirejo	416885	9231766	Cukup Rentan	Agak Rentan	Tidak
18	Dusun Sekopek Kulon	416686	9231050	Tidak Rentan	Tidak Rentan	Ya
19	Desa Plantaran	416354	9229985	Agak Rentan	Agak Rentan	Ya
20	Desa Sidorejo	413305	9229876	Cukup Rentan	Cukup Rentan	Ya

21	Desa Candiroto	412467	9230469	Tidak Rentan	Tidak Rentan	Ya
22	Desa Putatgede	411052	9231052	Cukup Rentan	Cukup Rentan	Ya
23	Desa Sukodono	411220	9231744	Rentan	Rentan	Ya
24	Desa Kalibuntu	411563	9233357	Rentan	Rentan	Ya
25	Desa Tunggulrejo	410156	9233694	Rentan	Rentan	Ya
26	Desa Kebonharjo	409140	9233811	Rentan	Rentan	Ya
27	Desa Purwosari	407777	9233871	Rentan	Rentan	Ya
28	Desa Jambearum	407716	9234745	Rentan	Rentan	Ya
29	Desa Kumpulrejo	408354	9236445	Sangat Rentan	Sangat Rentan	Ya
30	Desa Wonosari	409668	9237641	Sangat Rentan	Sangat Rentan	Ya
31	Desa Biganging	409582	9234748	Rentan	Rentan	Ya
32	Desa Rejosari	413872	9232562	Rentan	Rentan	Ya
33	Desa Turunrejo	414077	9232962	Sangat Rentan	Sangat Rentan	Ya
34	Desa Brangsong	414809	9231520	Agak Rentan	Agak Rentan	Ya
35	Desa Kebonadem	415300	9231296	Tidak Rentan	Tidak Rentan	Ya
36	Desa Plantaran	416297	9231123	Tidak Rentan	Tidak Rentan	Ya

Dari **Tabel 3**. Hasil validasi, hasil analisis spasial yang sesuai dengan kondisi fisik lapangan berjumlah 32 atau sebesar 88,89% sedangkan yang tidak sesuai berjumlah 4 atau sebesar 11,11%, sehingga bisa dikatakan analisis spasial masih tergolong akurat tetapi harus lebih diperhatikan lagi keakuratan data yang menjadi parameter penelitian.

#### 4. Kesimpulan

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

1. Cara memperoleh informasi tentang kerentanan banjir di Kota Kendal dan Sekitarnya, dengan proses yang cepat dan dengan biaya yang lebih murah bila dibandingkan dengan peninjauan langsung ke lapangan adalah dengan cara metode pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG), dimana data spasial yang diperoleh akan diolah dalam *software ArcGIS 9.3* yang nantinya akan memperoleh satu peta baru, yaitu Peta Kerentanan Banjir Kota Kendal dan Sekitarnya.
2. Berdasarkan pengolahan analisis spasial, tingkat kerentanan banjir Kota Kendal dan Sekitarnya memiliki daerah yang sangat rentan banjir pada daerah pesisir pantai yang dilalui banyak sungai, yang mencakup 50,132 km<sup>2</sup> atau sebesar 22,459 % dari luas daerah penelitian. Sedangkan daerah rentan banjir seluas 81,701 km<sup>2</sup> atau sebesar 36,603%, daerah cukup rentan seluas 42,244 km<sup>2</sup> atau sebesar 18,926, daerah agak rentan seluas 29,763 km<sup>2</sup> atau sebesar 13,334%, dan daerah yang tidak rentan seluas 19,371 km<sup>2</sup> atau sebesar 8,678% yang sebagian besar daerahnya terdapat di Kecamatan Kaliwungu Selatan. Kota Kendal dan Kecamatan Kaliwungu yang merupakan daerah daratan rendah yang berada di daerah pesisir pantai dengan banyak sungai, menjadi daerah yang sangat rentan banjir yang masing-masing mencapai luas sekitar 16 km<sup>2</sup> atau sebesar 7,168%.
3. Faktor yang paling dominan yang menjadi penyebab kerentanan banjir di daerah Kota Kendal dan Sekitarnya adalah kemiringan lereng yang mencapai 0-8% yang masuk dalam kategori datar. Melihat keadaan wilayah Kota Kendal dan Sekitarnya yang merupakan daerah dataran rendah serta penggunaan lahan yang tidak sesuai, maka sangat dimungkinkan banjir bisa terjadi. Dimana jaringan drainase yang sangat buruk dan dengan jumlah yang sedikit bila dibandingkan dengan luas daerah yang akan dicakup, maka dapat dikatakan air hujan yang turun akan menjadi genangan air bahkan menimbulkan banjir.
4. Dari hasil validasi yang dilakukan, dari 36 lokasi ada 4 lokasi yang dimungkinkan meleset diantaranya adalah daerah Desa Darupono dan Desa Protomulyo di Kecamatan Kaliwungu Selatan, dimana dari hasil pengolahan analisis spasial daerah tersebut masuk dalam kriteria sangat rentan karena pemukiman rapat dengan kerapatan drainase yang buruk (0,62-1,44 km/km<sup>2</sup>) tetapi melalui survey kondisi fisik

lapangan diperoleh kemiringan lereng yang bergelombang yang memungkinkan hanya terjadi genangan-genangan air dengan luas yang kecil, hal ini dibenarkan oleh warga sekitar yang telah diwawancarai. Desa Jotang di Kota Kendal yang merupakan daerah rentan banjir berdasarkan hasil pengolahan analisis berbanding terbalik dengan keadaan lapangan, dimana daerahnya walaupun memiliki kondisi fisik yang didominasi oleh penggunaan lahan persawahan, menurut warga sekitar tidak pernah terjadi banjir, ini bisa dimungkinkan oleh resapan tanah dan jaringan drainase yang baik

#### Daftar Pustaka

- Aditya, Dani Aufa, 2011, *Analisis Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Di DAS Bringin Terhadap Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Semarang*, Program Studi Teknik Geodesi, UNDIP, Semarang.
- Awaludin, Nur, 2010, *Geographical Information Systems with ArcGIS 9.x*, ANDI Yogyakarta, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 2011, *Jenis-Jenis Banjir Serta Berbagai Faktor Penyebab Banjir*, <http://duniabaca.com/jenis-jenis-banjir-serta-berbagai-faktor-penyebab-banjir.html> (diakses pada tanggal 19 Maret 2012).
- \_\_\_\_\_, *Sistem Informasi Geografis*, [http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_informasi\\_geografis](http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_informasi_geografis) (diakses pada tanggal 2 April 2012).
- \_\_\_\_\_, 2011, *berbagai-jenis-tanah-di-indonesia*, <http://arisudev.wordpress.com/2011/07/13/berbagai-jenis-tanah-di-indonesia/> (diakses pada tanggal 24 Mei 2012).
- \_\_\_\_\_, 2012, *Tahapan Kerja Dalam Sig (Sistem Informasi Geografis)*, <http://texbuk.blogspot.com/2012/02/tahapan-kerja-dalam-sig-sistem.html> (diakses pada tanggal 2 April 2012).
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Pemali Jratun, 2009, *Daerah Rawan Bencana*, Semarang.
- Kuncoro, Herdi, 2007, *Integrasi Citra Landsat 7 ETM+ Dan SIG Untuk Zonasi Daerah Rentan Banjir ( Studi Kasus : Kabupaten Purworejo )*, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Nuzha K, Fajar Dania, 2009, *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Lokasi Permukiman Di Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah*, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Pratomo, Agus Joko, 2008, *Analisis Kerentanan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis*, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.