

**STUDI PERUBAHAN NILAI TANAH DAN PENGGUNAAN LAHAN
PADA DAERAH RAWAN GENANGAN BANJIR ROB DI
KECAMATAN SEMARANG UTARA**

**Fanni Kurniawan¹⁾ Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng. ²⁾
Moehammad Awaluddin, ST., MT. ³⁾**

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

Abstract

North Semarang sub-district has a topography with a slope of 0-2%. The lower area of sea surface will be flooded if the sea surface keep increase with landsubsidence, and also caused by optimallyzation landuse around the coastal area.

This research using some secondary data. From the process of merging spotheight with the landsubsidence value every year and then classified by the highest tides, the average of sea level and the lowest tides so obtained the form of tidal inudation area. The fix tidal inudation area model will be overlay with the map of landuse and the land value of North Semarang sub-district. The method used is analysis data based on Geographic Information System with seeing the real condition of the field.

The research result shows that the safe area has decrease by 35,5 acres within a period of 7 years. It caused by land use changes such as increase of industry area by 45,3 acres within a period of 5 years. The selling price of land in subcript tidal inudation area such as Tanjung Mas village has increased by Rp. 28.000,00 with AD ground code within a period of 5 years whereas the safe area with AD ground code such as Plombokan village has increased by Rp. 559.000,00 within a period of 5 years.

Keywords : tidal inundation, land value, Geographic Information System, landuse

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Kota Semarang dengan jumlah penduduk sekitar 1,3 Juta jiwa sebagai Ibukota Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu daerah dengan wilayah yang cukup strategis baik dalam hal transportasi, industri maupun perdagangan. Dengan letak kota yang cukup strategis maka akan mendorong tingkat pertumbuhan ekonomi dan perkembangan yang berjalan dengan pesat dalam pembangunan sarana dan prasarana dibandingkan daerah lainnya. Namun perkembangan tersebut biasanya akan menimbulkan permasalahan sendiri sebab semakin besar suatu kota maka semakin besar permasalahan yang akan ditimbulkan dan dihadapi. Salah satu permasalahan yang dihadapi Kota Semarang dalam beberapa tahun terakhir adalah bencana banjir rob.

Banjir pasang air laut atau rob merupakan fenomena yang terjadi di Kota Semarang khususnya bagian utara yang mana menyebabkan terjadinya berbagai permasalahan di tengah tengah masyarakat. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa adanya kenaikan muka air laut ditambah dengan adanya penurunan muka tanah yang mengakibatkan Kota Semarang menjadi daerah yang rentan terkena Genangan rob. Selain faktor diatas, faktor relief atau tinggi rendahnya kawasan daratan serta sistem drainase yang ada juga mempengaruhi timbulnya bencana rob.

Pada masa yang akan datang diprediksikan kejadian rob di Kota Semarang semakin meningkat dan cenderung semakin meluas dengan diasumsikan faktor kenaikan muka air laut yang meningkat. Menurut (*Anindya Wirasatriya, 2006*) laju kenaikan muka air laut di Kota Semarang sebesar 5.43 cm/tahun. Selain faktor kenaikan muka air laut, penurunan muka tanah juga turut mempengaruhi semakin meluasnya genangan rob. Berdasarkan hasil pengamatan GPS, menunjukkan penurunan muka tanah di daerah sekitar pelabuhan Kota Semarang mengalami penurunan 6-9 cm/tahun (*Abidin, 2009*).

Dampak banjir rob di atas menjadikan informasi penggunaan lahan penting untuk diketahui pada daerah yang menjadi rawan genangan pasang air laut. Informasi penggunaan lahan tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan perubahan dan penanganan penggunaan lahan yang lebih baik guna mengurangi luasnya genangan pasang air laut (rob).

Dengan semakin meluasnya area genangan rob maka hal ini bukan hanya mempengaruhi penggunaan lahan tetapi juga mempengaruhi harga tanah serta bangunan yang berada di atas tanah tersebut, baik yang terkena dampak secara langsung misalkan tanah dan

bangunan yang selalu tergenang ketika banjir rob datang atau bahkan tanah yang berada disekitar area genangan rob. Proses perubahan penggunaan lahan akan berlangsung terus-menerus sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk dan semakin meningkatnya kegiatan pembangunan. Suatu informasi diperlukan dalam melaksanakan perencanaan dan pengendalian yang menyangkut penggunaan tanah. Pada perkembangan selanjutnya, informasi nilai tanah sangat diperlukan oleh berbagai pihak untuk berbagai tujuan, misalnya : perpajakan (pajak bumi dan bangunan), ganti rugi dalam pembebasan tanah, taksiran pertanggungan kredit bank, dan sebagainya.

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sebaran genangan dan persentase peningkatan air rob berdasarkan HHWL (*Highest High Water Level*) MSL (*Mean Sea Level*) dan LLWL (*Lowest Low Water Level*) pada tahun 2006 sampai 2012 di daerah Semarang Utara ?
2. Bagaimana penggunaan lahan di kawasan rawan genangan rob daerah Semarang Utara ?
3. Bagaimana kecenderungan harga tanah pada daerah rawan genangan rob dan juga pengaruhnya dari bertambah luas genangan rob dan perubahan penggunaan lahan ?

I.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa hal yang menjadi batasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Dalam analisis genangan, banjir yang disebabkan selain banjir rob diabaikan.
2. Upaya peninggian jalan atau perubahan elevasi di beberapa tempat tidak dimasukkan.
3. Data penurunan tanah dianggap konstan perubahan pertahunnya. Padahal dalam kondisi nyata penurunan akan mengalami titik jenuh setelah sekian lama terjadi penurunan dan akhirnya menjadi stabil.
4. Perubahan penggunaan lahan yang ditinjau pada daerah studi adalah perubahan jangka panjang, dimana variasi jangka pendek diabaikan.
5. Tidak adanya usaha perlindungan pantai seperti pembangunan tanggul pantai dan lain-lain.
6. Adanya keterbatasan dari data sekunder yang didapat sehingga akan mengurangi ketelitian dari penelitian yang dilakukan dengan kondisi nyata di lapangan.

I.4 Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk menambah ilmu pengetahuan di bidang Sistem Informasi Geografis dan Hidrologi.
2. Secara praktis, hasil penelitian dapat digunakan oleh pihak terkait yang ingin mengambil dan membuat keputusan mengenai penanganan masalah rob dan dapat dijadikan informasi atau acuan untuk penelitian selanjutnya.

I.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi daerah sebaran genangan rob akibat kenaikan muka air laut dan penurunan muka tanah berdasarkan skenario HHWL,MSL dan LLWL.
2. Memberikan informasi harga tanah dan penggunaan lahan yang terkena dampak rob.
3. Memberikan informasi serta masukan bagi pemerintah Kota Semarang di dalam pengambilan keputusan penanggulangan genangan rob.

II. Tinjauan Pustaka

Kajian tentang rob di Kota Semarang sebenarnya telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian tersebut sebenarnya mempunyai satu tujuan yaitu sebagai landasan dalam penanganan banjir rob. Penelitian banjir rob yang telah dipelajari oleh penulis memberikan kesimpulan tentang penyebab, ancaman dan resiko dari daerah yang terdampak beserta cara penanggulangannya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Frits (2010) di lakukan pemodelan genangan banjir rob di Kota Semarang dalam kaitannya dengan perilaku pasang surut air laut. Penelitian tersebut didasari dengan melakukan analisis dari data stasiun pasang surut semarang dalam 20 tahun terakhir penelitian tersebut. Kenaikan muka laut tersebut dikombinasikan dengan data penurunan muka tanah. Dari model matematis yang dihasilkan dapat diprediksi daerah mana saja yang terkena dampak banjir rob untuk tiap tahunnya.

Kajian tentang banjir rob selanjutnya adalah tentang pemetaan risiko banjir rob. Penelitian yang dilakukan Arief (2012) memetakan daerah rawan genangan rob sebagai informasi mitigasi kebencanaan. Pada dasarnya penelitian ini terdiri dari tiga pemetaan, yaitu pemetaan ancaman bahaya banjir rob, pemetaan kerentanan dan pemetaan kapasitas. Setelah ketiga pemetaan tersebut didapatkan hasilnya, selanjutnya dilakukan proses pembentukan

peta risiko banjir rob. Dalam hasil peta risiko banjir rob Kota Semarang, ruang lingkup wilayah penelitian digunakan hasil dari prediksi banjir rob untuk tahun 2015 dengan unit terkecil administrasi kelurahan.

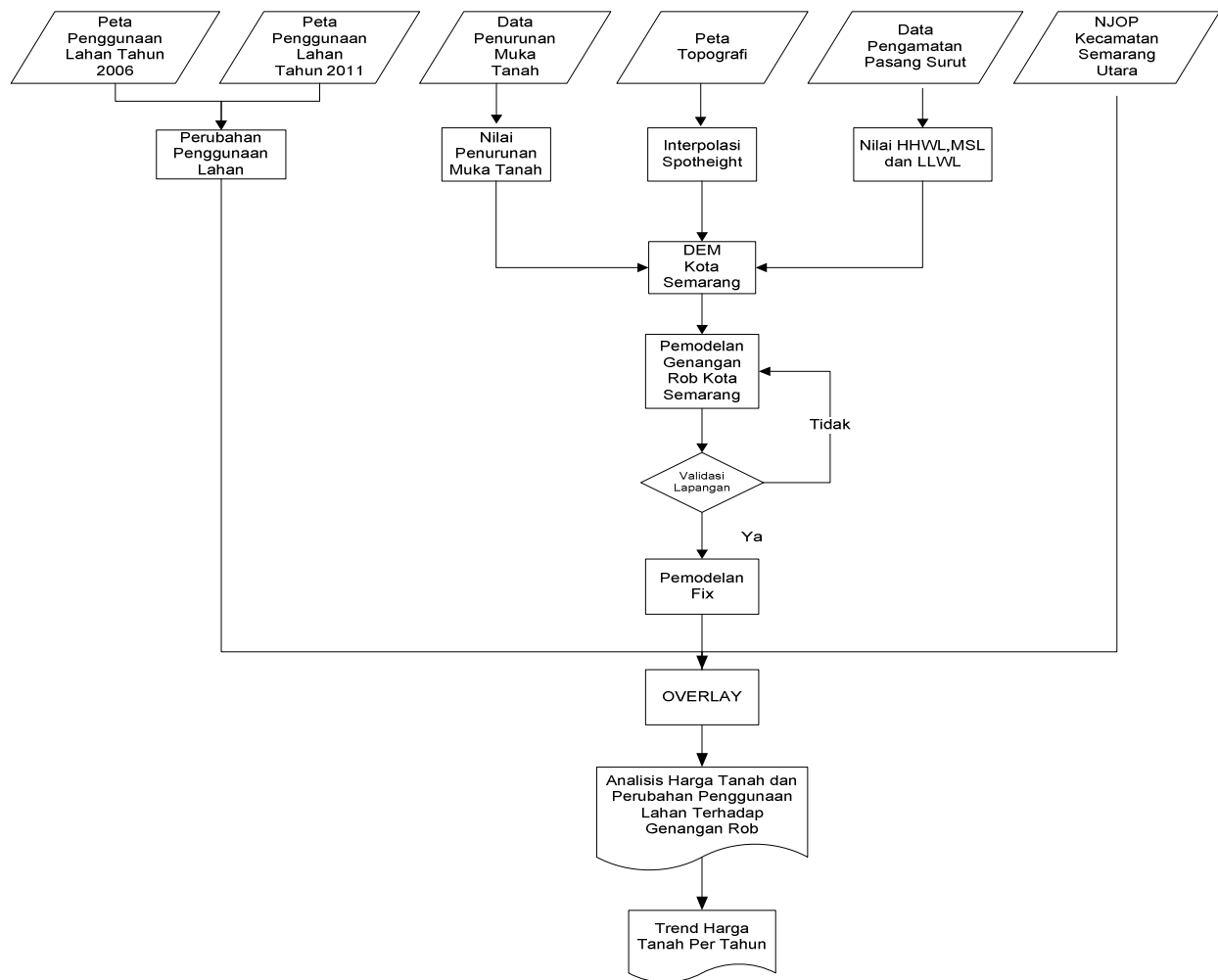
Bencana banjir rob juga mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat. Edy (2012) melakukan penelitian pergerakan antara harga tanah yang terdapat area genangan rob dan melakukan prediksi pada tahun mendatang dengan menggunakan metode regresi. Data yang digunakan adalah NJOP tanah tiap meter di Kecamatan Semarang Utara. Hasil penelitian ini adalah peta pemodelan banjir rob tahun 2015, 2020 dan 2025 dan beserta prediksi harga tanahnya.

III. Metodologi Penelitian

1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Data Harian Pasang Surut Pelindo III Tanjung Mas Semarang Tahun 2002-2012
- b. Peta Laju Penurunan Tanah Kota Semarang Hasil Penelitian Gumilar, dkk (2011)
- c. Persebaran *Spotheight* Kota Semarang Tahun 2000 dari pengukuran Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang.
- d. Peta Penggunaan Lahan Kota Semarang Tahun 2006 dan 2011 (*Shp) dari Bappeda Kota Semarang.
- e. NJOP Tanah per meter Kecamatan Semarang Utara Tahun 1994-2011 dikutip dari penelitian Edi Ikhsan tahun 2012.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2. Metodologi

Pada tugas akhir ini digunakan metode deskriptif analisis, dimana didalam penelitian ini didukung dengan studi literatur serta penggunaan data data sekunder hasil penelitian yang sudah dilakukan. Terdapat beberapa tahapan penelitian serta pengolahan data yang meliputi, pengolahan data pengamatan harian pasang surut, pengolahan data penurunan tanah, pembentukan DEM tahunan, penentuan penggunaan lahan yang terkena dampak rob, analisis harga tanah di daerah genangan rob, pemodelan banjir, validasi lapangan.

Untuk meningkatkan ketelitian studi, maka model tersebut akan divalidasi dengan pengecekan lapangan. Pada setiap lokasi sampel pada waktu yang diprediksi terjadi pasang, akan diukur posisinya dengan GPS.

3. Pengolahan Data

a. Pengolahan Data Pasang Surut

Tujuan pengolahan data pasut adalah untuk menentukan peramalan nilai rerata muka laut (MSL/*Mean Sea Level*) yang hasilnya dijadikan parameter untuk peramalan nilai pasang tertinggi (HHWL/*Highest High Water Level*) maupun nilai pasang terendah (LLWL/*Lowest Low Water Level*). Pengolahannya menggunakan metode *least Square* untuk mengetahui komponen-komponen harmonik, yang selanjutnya dipakai untuk mengetahui tinggi MSL. Rumus yang dipakai dalam menentukan tinggi muka laut dari komponen harmonik dinyatakan sebagai berikut :

$$Z_t = Z_0 + \sum_1^n A_i \cos\left(\frac{2\pi t}{T_i} - \theta_i\right) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Z_t : tinggi muka air pada fungsi waktu (t)

Z₀ : muka air rerata diukur dari dalam

A_i : amplitudo masing-masing konstituen harmonik (M₂,S₂,N₂,K₂ dst)

T_i : periode masing-masing konstituen harmonik

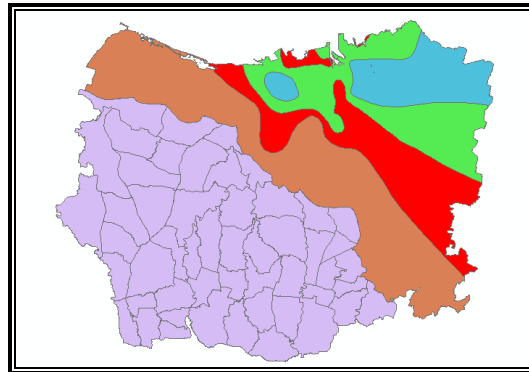
Θ_i : selisih fase masing-masing konstituen harmonik

n : jumlah komponen pasang surut

Data pengamatan pasang surut harian didapat dari pengamatan yang dilakukan oleh PT Pelabuhan Indonesia III Semarang (PELINDO III). Data HHWL,MSL dan LLWL yang diperoleh akan dijadikan input dalam pemodelan genangan banjir rob.

b. Pengolahan Data Penurunan Muka Tanah

Data penurunan muka tanah diperoleh dari pengukuran lapangan dengan menggunakan alat GPS geodetic. Terdapat variasi penurunan muka tanah di beberapa tempat Kota Semarang. Ketinggian awal diperoleh dari survei topografi yang dilakukan oleh Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang pada tahun 2000. Sedangkan data penurunan tanah diambil dengan metode *Global Positioning System* yang dilakukan oleh Gumilar dkk. Pengolahan data penurunan tanah meliputi deliniasi peta penurunan muka tanah sehingga dihasilkan area penurunan muka tanah dengan nilai penurunan muka tanah. Kemudian dilakukan *join* terhadap atributnya sehingga setiap titik spot height yang digunakan untuk pemodelan tinggi tahun mendatang memiliki nilai penurunan tanah.



Gambar 2. Penurunan Tanah Kota Semarang (Gumilar, et.al.)

Keterangan :

- = 0 cm
- = 0 sampai 3 cm pertahun
- = 3 sampai 6 cm pertahun
- = 6 sampai 9 cm pertahun
- = 9 sampai 11 cm pertahun

c. Pembentukan DEM

Spot height (titik tinggi) yang dijadikan acuan pada penelitian ini adalah *spot height* Kota Semarang yang diukur pada tahun 2000. Pada tugas akhir ini diformulasikan elevasi tahun 2006 sampai tahun 2012. Formulasi dilakukan untuk mengetahui elevasi pada tahun-tahun tersebut berdasarkan skenario penurunan muka tanah. Formulasi elevasi dilakukan menggunakan ArcGIS 9.3. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Elevasi}_i = \text{Elevasi}_{2000} - \{A \cdot (t_i - t_{2000}) \dots\dots\dots(2)$$

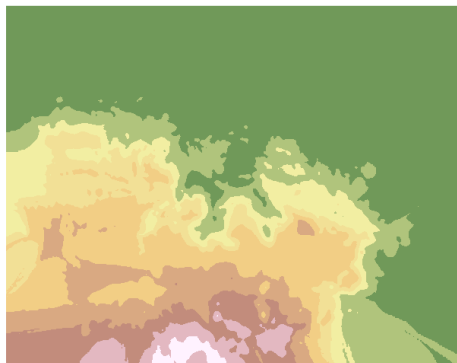
Keterangan :

- Elevasi_i : Elevasi prediksi pada tahun i
- Elevasi₂₀₀₀ : Elevasi tahun 2000
- A : Nilai Penurunan Muka Tanah Rata-Rata Per Tahun
- t_i : Tahun i
- t₂₀₀₀ : Tahun 2000

Pembuatan digital elevation model dilakukan dengan proses gridding atau interpolasi data ketinggian. Data ketinggian diperoleh dari data titik tinggi (*spot height*). Data ini kemudian diinterpolasi (*gridding*) sehingga menjadi data digital elevation model berformat raster.

Pada penelitian ini metode interpolasi yang digunakan adalah metode interpolasi kriging. Dimana interpolasi kriging melakukan estimasi nilai yang terukur disekitarnya untuk memperoleh prediksi nilai pada lokasi yang tidak terukur. Kriging mengasumsikan bahwa jarak atau arah antara titik sampel mencerminkan hubungan spasial yang dapat dijelaskan variasi di permukaan.

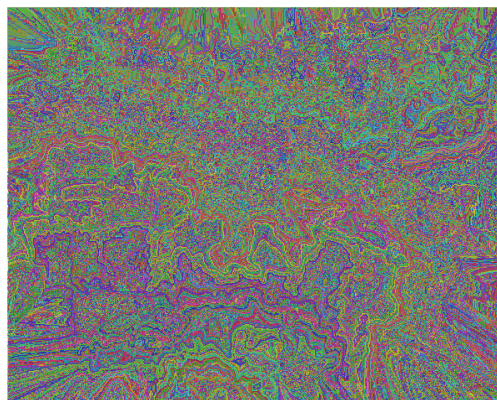
Setelah dilakukan proses interpolasi kriging terhadap titik tinggi maka di dapatkan DEM Kota Semarang yang dapat dilihat di gambar berikut.



Gambar 3. Hasil Interpolasi Kriging Kota Semarang

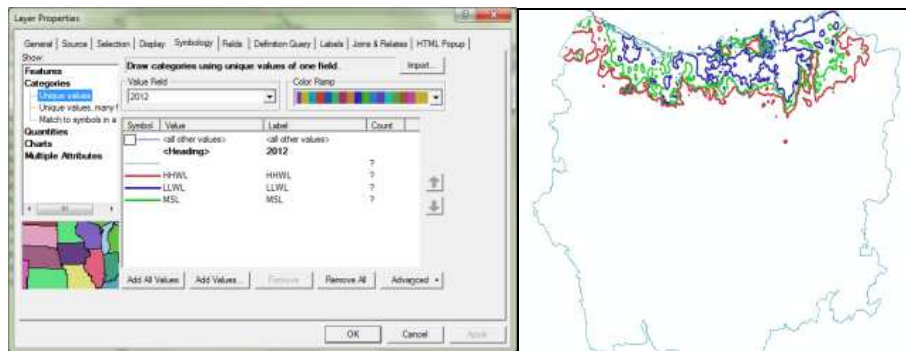
d. Pemodelan Genangan Rob

DEM yang sudah terbentuk kemudian diubah menjadi bentuk kontur untuk memudahkan pengklasifikasian ketinggian hasil interpolasi. Pada pembentukan kontur diatas, interval yang dibentuk sebesar 0.02 m. Proses ini akan menghasilkan 3 kelompok kontur sesuai dengan skenario genangan yaitu LLWL, MSL, HHWL. Selanjutnya data dikonversi dalam menjadi polygon, dan secara manual dianalisis jenis genangannya dengan menambahkan *field* baru di atribut tabel data tersebut. Hasil dari proses di atas adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Hasil Pembentukan DEM Menjadi Kontur

Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian kontur menjadi tiga bagian dengan menselect nilai yang berada dalam klasifikasi HHWL,MSL dan LLWL dari total semua kontur yang terbentuk. Setelah itu dengan tab *symbolologi* pilih *categories* dan *value field* nya diganti kontur. Kemudian *add all value* dilanjutkan dengan pengelompokan nilai kontur yang berada dibawah nilai LLWL, nilai kontur yang nilainya di bawah MSL, nilai kontur yang nilainya di bawah HHWL, dan nilai kontur yang nilainya diatas HHWL atau daerah kategori aman.



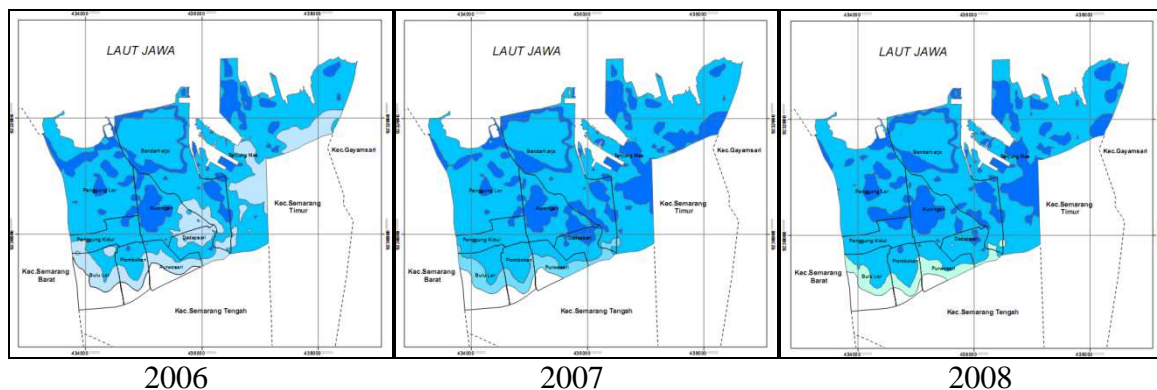
Gambar 5 Pengklasifikasian Genangan Rob.

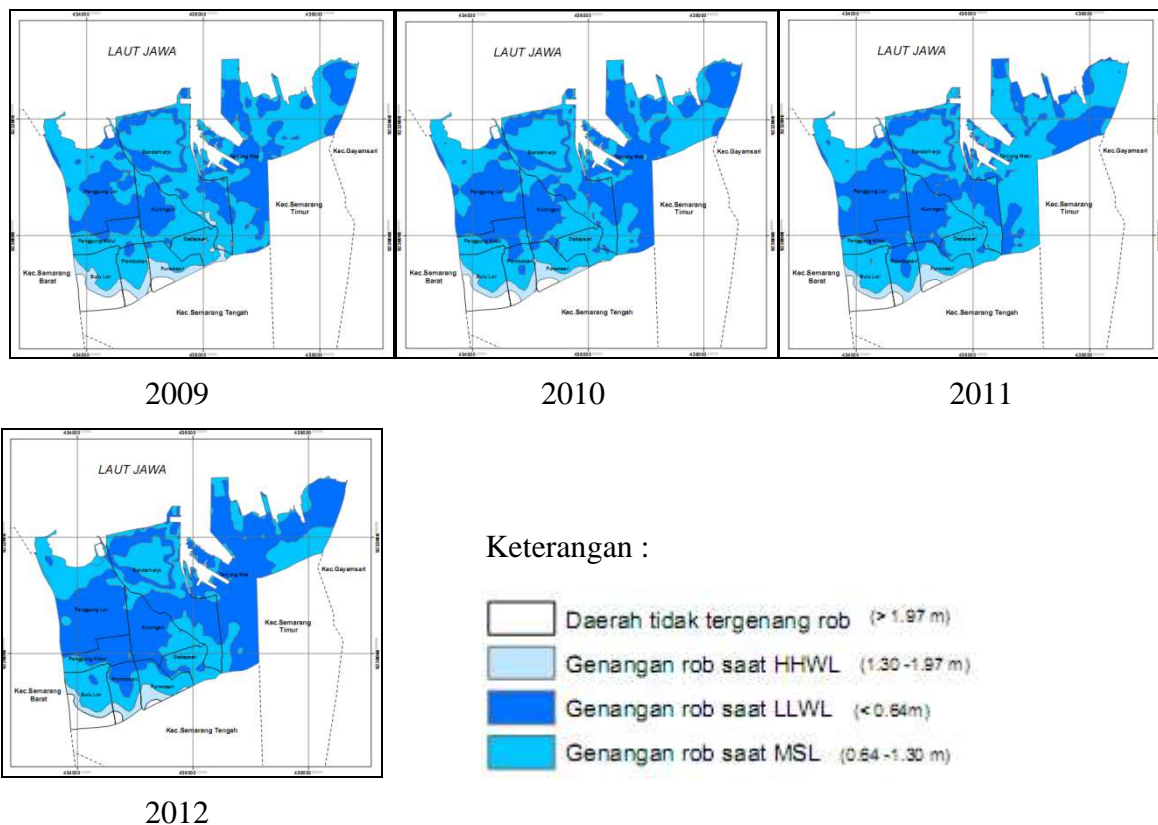
Selanjutnya model genangan rob yang sudah dibentuk akan di *overlay* dengan peta perubahan penggunaan lahan Kecamatan Semarang Utara dan Peta Kode Tanah. Sehingga setelah dilakukan proses *overlay* akan diketahui dan dianalisis seberapa besar pengaruh dampak penggunaan lahan terhadap luasan genangan rob dan perubahan harga tanah.

IV. Hasil dan Analisis

1. Sebaran Genangan Dan Persentase Peningkatan Air Rob

Berikut peta sebaran genangan air rob Kecamatan Semarang Utara Tahun 2006-2012:





Gambar 6 Persebaran Genangan Rob Kecamatan Semarang Utara Tahun 2006-2012

Sedangkan presentase peningkatan air rob ditunjukkan dalam tabel 1:

Tabel 1. presentase peningkatan air rob tahun 2006-2012

Kelurahan	Klasifikasi	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
		Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)
Tanjung Mas	LLWL	25.66	31.02	32.78	46.75	61.56	81.06	73.42
	MSL	64.49	68.74	67.08	53.20	38.44	18.94	26.58
	HHWL	9.85	0.24	0.14	0.05	0	0	0
Bandarharjo	LLWL	25.33	27.51	26.86	29.75	36.23	43.41	48.79
	MSL	72.44	70.88	72.20	68.50	63.77	56.59	51.18
	HHWL	2.23	1.61	0.94	1.75	0	0	0.03
Panggung Lor	LLWL	24.15	19.08	25.19	48.26	57.86	62.55	65.93
	MSL	72.26	80.84	74.80	51.74	42.14	37.45	34.07
	HHWL	0.60	0.08	0.01	0	0	0	0
Kuningan	LLWL	58.24	48.44	45.29	47.60	59.16	67.91	71.29
	MSL	41.76	51.56	54.71	52.40	40.84	32.09	28.71
Panggung Kidul	LLWL	5.27	3.85	11.45	33.19	53.50	66.72	72.45
	MSL	82.86	94.68	88.42	66.81	46.50	33.28	27.55
	HHWL	11.87	1.47	0.13	0	0	0	0

Lanjutan Tabel 1.

Kelurahan	Klasifikasi	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
		Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)	Persentase (%)
Dadapsari	LLWL	41.10	26.88	8.49	0.29	6.03	9.74	19.69
	MSL	43.62	60.14	80.66	89.56	92.61	90.19	80.31
	HHWL	15.28	12.98	10.86	10.15	1.36	0.07	0
Purwosari	LLWL	0.11	0	0.43	1.83	4.13	7.69	11.90
	MSL	26.82	36.68	44.09	49.44	53.71	57.26	59.24
	HHWL	40.09	41.58	37.78	34.76	30.84	27.24	24.80
	Tidak Tergenang Rob	32.98	21.74	17.70	13.96	11.32	7.82	4.06
Plombokan	LLWL	1.17	0	2.18	5.78	15.72	29.76	37.98
	MSL	47.86	54.74	58.37	60.29	54.81	44.54	39.46
	HHWL	26.32	27.01	24.20	23.25	21.16	19.17	17.13
	Tidak Tergenang Rob	24.65	18.25	15.25	10.69	8.31	6.54	5.44
Bulu Lor	LLWL	4.02	0	0	0	0	0.24	2.54
	MSL	16.87	28.92	36.63	43.32	49.92	53.86	53.88
	HHWL	33.45	31.36	25.79	21.82	16.95	14.82	14.52
	Tidak Tergenang Rob	45.65	39.72	37.58	34.85	33.13	31.08	29.06

Dari gambar 6 dan tabel 1 dapat dilihat bahwa Genangan Rob di Kecamatan Semarang Utara setiap tahun terus bertambah. Kontribusi terbesar penyebab genangan rob yaitu penurunan muka tanah disertai kenaikan muka laut disamping adanya perubahan penggunaan lahan. Daerah yang paling rawan serta berpotensi tinggi mengalami genangan rob yaitu Kelurahan Tanjung Mas serta Kelurahan Bandarharjo. Dalam jangka waktu 7 tahun, di Kecamatan Semarang Utara terjadi penurunan daerah yang aman dari ancaman banjir rob yaitu sebesar 35.50788 Ha yang berarti semakin meluasnya daerah genangan rob.

2. Penggunaan Lahan Di Kecamatan Semarang Utara

Dari peta administrasi dan peta penggunaan lahan Kota Semarang tahun 2006 dan 2011 yang diperoleh dari Bappeda, diperoleh informasi seperti yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2 Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Semarang Utara Antara Tahun 2006 & 2011

Kelurahan	Tahun 2006		Tahun 2011		Persentase(%)
	Penggunaan Lahan	Luas(Ha)	Penggunaan Lahan	Luas(Ha)	
Tanjung Mas	PEMUKIMAN	151.44	INDUSTRI	135.59	-4.068
Bandarharjo	PEMUKIMAN	85.50	PEMUKIMAN	51.54	-15.239
Panggung Lor	PEMUKIMAN	104.44	PEMUKIMAN	141.45	19.381
Kuningan	PEMUKIMAN	80.78	PEMUKIMAN	84.24	4.059
Panggung Kidul	PEMUKIMAN	36.43	PEMUKIMAN	38.06	4.032
Dadapsari	PEMUKIMAN	44.33	PEMUKIMAN	40.84	-7.569
Purwosari	PEMUKIMAN	50.20	PEMUKIMAN	26.53	-46.642
Plombokan	PEMUKIMAN	44.98	PEMUKIMAN	48.95	10.879
Bulu Lor	PEMUKIMAN	71.97	PEMUKIMAN	62.23	-3.396

Terjadi perubahan penggunaan lahan yang cukup besar. Pada tahun 2006 yang mana hanya terdapat 8 kelas penggunaan lahan dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 15 kelas. Dari perubahan penggunaan lahan tersebut, penggunaan lahan pemukiman tetap menjadi kawasan yang memiliki luas paling besar dibandingkan kelas kelas lainnya.

3. Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Harga Tanah di Kecamatan Semarang Utara

korelasi perubahan penggunaan lahan terhadap harga tanah pada daerah genangan rob ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 4.13 Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Harga Tanah

Kelurahan	Penggunaan Lahan		Klasifikasi Genangan	Kode Tanah	Harga Tanah		Persentase Kenaikan (%)
	2006	2011			2006	2011	
Tanjung Mas	Pemukiman	Industri	MSL	AD	Rp20,000	Rp48,000	140
Bandarharjo	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AJ	Rp27,000	Rp103,000	281.48
Panggung Lor	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AP	Rp200,000	Rp335,000	67.50
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AI	Rp200,000	Rp335,000	67.50
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AH	Rp160,000	Rp335,000	109.38
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AM	Rp243,000	Rp394,000	62.14
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AE	Rp200,000	Rp335,000	67.50
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AD	Rp200,000	Rp335,000	67.50
Kuningan	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AR	Rp103,000	Rp160,000	55.34
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AO	Rp128,000	Rp243,000	89.84
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AJ	Rp160,000	Rp285,000	78.13
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AC	Rp394,000	Rp614,000	55.84
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AB	Rp335,000	Rp537,000	60.30

Lanjutan Tabel 3.

Kelurahan	Penggunaan Lahan		Klasifikasi Genangan	Kode Tanah	Harga Tanah		Persentase Kenaikan (%)
	2006	2011			2006	2011	
Panggung Kidul	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AF	Rp335,000	Rp464,000	38.51
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AI	Rp160,000	Rp285,000	78.13
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AK	Rp160,000	Rp285,000	78.13
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AG	Rp160,000	Rp285,000	78.13
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AL	Rp335,000	Rp464,000	38.51
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AP	Rp335,000	Rp464,000	38.51
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AM	Rp160,000	Rp285,000	78.13
Dadapsari	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AG	Rp128,000	Rp200,000	56.25
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AJ	Rp128,000	Rp200,000	56.25
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AK	Rp128,000	Rp200,000	56.25
Purwosari	Pemukiman	Pemukiman	HHWL	AI	Rp335,000	Rp537,000	60.30
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AB	Rp285,000	Rp394,000	38.25
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AC	Rp200,000	Rp335,000	67.50
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AE	Rp243,000	Rp394,000	62.14
Plombokan	Pemukiman	Pemukiman	Tidak Tergenang Rob	AW	Rp243,000	Rp802,000	230.04
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AL	Rp128,000	Rp335,000	161.72
	Pemukiman	Pemukiman	LLWL	AM	Rp243,000	Rp464,000	90.95
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AE	Rp394,000	Rp702,000	78.17
Bulu Lor	Pemukiman	Pemukiman	HHWL	AO	Rp160,000	Rp335,000	109.38
	Pemukiman	Pemukiman	Tidak Tergenang Rob	AR	Rp243,000	Rp394,000	62.14
	Pemukiman	Pemukiman	Tidak Tergenang Rob	AX	Rp243,000	Rp394,000	62.14
	Pemukiman	Pemukiman	Tidak Tergenang Rob	AS	Rp200,000	Rp335,000	67.50
	Pemukiman	Pemukiman	MSL	AC	Rp128,000	Rp285,000	122.66

Pergerakan harga tanah per tahunnya tetap mengalami peningkatan baik tanah yang terkena ancaman rob maupun tanah yang diasumsikan sebagai daerah atau tanah bebas dari ancaman genangan rob. Perbedaan yang cukup signifikan terjadi pada kelurahan yang memiliki ancaman genangan rob yang tinggi seperti Kelurahan Tanjung Mas dan Kelurahan Bandarharjo, harga tanah per tahun mulai dari harga awal tanah maupun pergerakan harga tanah per tahunnya cenderung memiliki kenaikan yang cukup lamban, berbeda dengan harga yang terdapat di kelurahan lain.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kenaikan muka air laut rata-rata yang terjadi di Kota Semarang yaitu sebesar 3.71 cm per tahun. Sebelumnya telah terjadi pemotongan terhadap data pengamatan pasang surut yang dianggap sebagai *outlier*.
2. Genangan Rob di Kecamatan Semarang Utara setiap tahun terus bertambah. Kontribusi terbesar penyebab genangan rob yaitu penurunan muka tanah disertai kenaikan muka laut disamping adanya perubahan penggunaan lahan. Daerah yang paling rawan serta berpotensi tinggi mengalami genangan rob yaitu Kelurahan Tanjung Mas serta Kelurahan Bandharharjo. Dalam jangka waktu 7 tahun, di Kecamatan Semarang Utara terjadi penurunan daerah yang aman dari ancaman banjir rob yaitu sebesar 35.50788 Ha yang berarti semakin meluasnya daerah genangan rob.
3. Berdasarkan peta administrasi dan peta penggunaan lahan Kota Semarang tahun 2006 dan 2011 terjadi perubahan penggunaan lahan yang cukup besar. Pada tahun 2006 yang mana hanya terdapat 8 kelas penggunaan lahan dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 15 kelas. Dari perubahan penggunaan lahan tersebut, penggunaan lahan pemukiman tetap menjadi kawasan yang memiliki luas paling besar dibandingkan kelas-kelas lainnya.
4. Dalam rentang waktu tahun 2006 sampai 2011 perubahan harga tanah terkecil terjadi pada zona AD Kelurahan Tanjung Mas yang merupakan kawasan pemukiman dan industri yaitu sebesar Rp 28.000,- per meter. Sedangkan perubahan harga tanah terbesar terjadi pada Kelurahan Plombokan pada Zona AW yang merupakan daerah pemukiman yaitu sebesar Rp 559.000,- per meter.

5.2. Saran

Dari beberapa kesimpulan di atas maka dapat dikemukakan saran-saran yang berguna di masa yang akan datang, antara lain :

1. Untuk menghasilkan model genangan yang lebih teliti disarankan menggunakan data sekunder yang lebih bagus dan detail.
2. Untuk mendukung pemodelan genangan disarankan menggunakan data mengenai rencana perbaikan dan peninggian jalan.

3. Pada hasil peta yang telah dihasilkan perlu dilakukan tinjauan langsung ke lapangan untuk mengetahui keakuratan hasil yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakti, L.M., 2010. *Kajian sebaran potensi Rob Kota Semarang dan Usulan Penanganannya*. Tesis. Program studi Teknik Sipil.Pascasarjana UNDIP. Semarang
- Frits.Ivan.2010. *Analisis Perilaku Pasang Surut Air Laut Untuk Prediksi Rob daerah Semarang*. Skripsi. Program studi Teknik Geodesi UNDIP. Semarang
- GIS Konsorsium. 2007.*Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar.Banda Aceh*
- Gumilar,I., Abidin H.Z., Andreas, H., Mahendra,A.D.,Sidiq, T.P & Gamal.M.2009. *Studi Potensi Kerugian Ekonomi Akibat Penurunan Muka Tanah*. Prosiding Seminar Nasiona FIT ISI 2009.Teknik Geodesi UNDIP.Semarang
- Ikhsan, Edi. 2012. *Analisis Prediksi Nilai Tanah Di Daerah Rawan Tergenang Rob*. Skripsi. Program studi Teknik Geodesi UNDIP. Semarang.
- Indriani, Masnita O. 2012 *Analisis Sebaran Genangan Pasang Air Laut Berdasarkan High Water Level dan Dampaknya Pada Penggunaan Lahan di Kecamatan Semarang Utara*.UNNES. Semarang.
- Nugraha, Arief L. 2012. *Pemetaan Risiko Bencana Banjir Rob Kota Semarang*. Program studi Teknik Geodesi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. *Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wibowo, Hermawan 2010. *Kerugian Bangunan Perumahan Akibat Rob dan Arah Kebijakan Penanganannya di Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang*. Tesis. Semarang : UNDIP
- Wirasatriya,A. 2005. *Kajian Kenaikan Muka Laut Sebagai Landasan Penanggulangan Rob di Pesisir Kota Semarang*. Tesis. Program studi Magister Manajemen Sumberdaya Air.Pascasarjana. UNDIP. Semarang.