

# **Analisis Korelasi Prediksi Perubahan Genangan Rob Terhadap Prediksi Perubahan Zona Nilai Tanah di Kecamatan Semarang Utara**

Edi Ikhsan <sup>1)</sup> Andri Suprayogi, ST., MT <sup>2)</sup> Ir. Hani,ah <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

## **ABSTRACT**

*In the coastal region geomorphology process on going of a complex so that the is a dynamic system. Physical processes and human intervention to separate the pressure on coastal areas. Semarang coastal area including northern Semarang district has a sloping topography with a slope of 0-2%. With a sloping topography, the city of Semarang is very vulnerable to the impact caused by rising sea levels. One thing that often happens is that the flood tide (rob). If sea levels continue to rise, it can result in increasing the extent of inundation rob a place in the city of Semarang. So it can be assumed that the pool would rob correlated to the value of the land.*

*This study used the mean sea level data years 1985-2010 of the final project Catur Julianto in 2011, data reduction in the face of the land in Semarang, data from the spot height semarang topographic maps, data NJOP per meter of land in the district north Semarang years 1994-2011, and map of the zone land value in 2011. This research will rob prediction maps generated in 2015, 2020, and 2025 in Semarang on Safe inundation scenarios, HHWL, MSL, and LLWL, rob our predictions in districts north Semarang zone land value, the price of land according to land value zone code 2015, 2020, and 2025, and the correlation of changes rob a pool of predictions to changes in the soil zone.*

*The results showed that the pool of rob in the city of Semarang each year will increase. The main cause is the decline in the face of earth is happening in the city of Semarang. While the value of land in areas prone to rob it tends to go up from year to year. 2015, 2020, and 2025 is predicted to be at a maximum price of AU in the village code Dadapasari and minimum prices are on the AW code Lor village stage. While the correlation of changes in the scenario inundation zone rob to changes in the value of land in an area safe from inundation rob predicted by 94%, were flooded when HHWL by 82%, and were inundated when the MSL by 73%.*

## **PENDAHULUAN**

Pada wilayah pesisir berlangsung proses geomorfologi yang kompleks sehingga wilayah ini merupakan suatu sistem yang dinamis. Proses fisik dan campur tangan manusia memberikan tekanan tersendiri pada wilayah pesisir. Proses fisik seperti gelombang, genangan pesisir, kenaikan muka air laut, erosi, sedimentasi memainkan peranan yang penting dalam pengembangan *landscape* pesisir. Selain aspek fisik, aspek sosial seperti peningkatan populasi manusia di

wilayah pesisir juga memberikan tekanan tersendiri pada sumberdaya di wilayah pesisir. Pembangunan kota, reklamasi, pengembangan kawasan industri, pengembangan lokasi wisata, pembukaan pertambahan memberikan perubahan lahan yang signifikan dan memberikan tekanan terhadap sumberdaya wilayah pesisir.

Pemanasan global mengakibatkan dampak yang luas dan serius bagi lingkungan. Salah satu efek dari pemanasan global yaitu adanya kenaikan muka laut

yang dipercepat oleh adanya aktifitas manusia yang mengakibatkan kadar emisi karbondioksida di udara. Kenaikan muka laut dapat terjadi secara periodik maupun non-periodik. Kenaikan muka laut periodik terjadi secara alami bila keadaan di bumi setimbang (Anonim, 2006).

Naiknya muka laut (*sea level rise*) merupakan salah satu permasalahan penting yang harus dihadapi oleh negara yang memiliki pantai yang panjang dan negara kepulauan. Fenomena alam ini perlu diperhitungkan dalam semua kegiatan pengelolaan wilayah pesisir, karena dapat berdampak langsung pada pemunduran garis pantai serta dapat mengganggu aset-aset di wilayah tersebut, perkembangan ekonomi penduduk yang mendiami wilayah-wilayah rentan di sepanjang pesisir (Sutrisno, et al, 2005).

Menurut Akil (2002) kenaikan muka air laut secara umum akan mengakibatkan dampak antara lain, meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir/genangan, perubahan arus laut dan meluasnya kerusakan *mangrove*, meluasnya intrusi air laut, gangguan terhadap sosial ekonomi, dan berkurangnya luas daratan dan pulau-pulau kecil.

Wilayah pesisir Semarang termasuk Kecamatan Semarang Utara memiliki topografi yang landai dengan kemiringan 0-2 %. Dengan kondisi topografi yang landai, Kecamatan Semarang Utara sangat rentan dengan dampak yang ditimbulkan oleh kenaikan muka air laut. Salah satunya yang sering terjadi adalah banjir pasang (rob). Jika muka air laut terus naik maka dapat mengakibatkan bertambah luasnya

genangan rob yang terjadi di Kota Semarang.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang kenaikan muka air laut dan prediksi genangan rob yang terjadi pada tahun mendatang di Kota Semarang khususnya di Kecamatan Semarang Utara. Sehingga dapat diasumsikan bahwa genangan rob akan berkorelasi terhadap nilai tanah. Sehingga, perlu dilakukan penelitian mengenai korelasi antara prediksi perubahan skenario genangan rob terhadap prediksi perubahan nilai zona tanah untuk tahun prediksi 2015, 2020, dan 2025.

#### **Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini mencakup beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana prediksi genangan rob di Kota Semarang pada tahun 2015, 2020, dan 2025.
2. Bagaimana prediksi genangan rob berdasarkan zona nilai tanah pada tahun 2015, 2020, dan 2025 di Kecamatan Semarang Utara.
3. Bagaimana prediksi harga tanah berdasarkan zona nilai tanah pada tahun 2015, 2020, dan 2025 di Kecamatan Semarang Utara.
4. Bagaimana korelasi prediksi perubahan genangan rob terhadap prediksi perubahan nilai zona tanah tahun 2015, 2020, dan 2025 di Kecamatan Semarang Utara.

#### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Prediksi luas dan daerah rawan genangan rob akibat kenaikan muka air laut dan penurunan

muka tanah di Kota Semarang untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 berdasarkan skenario genangan HHWL, MSL, dan LLWL.

2. Prediksi luas dan daerah rawan tergenang rob berdasarkan zonasi nilai tanah di Kecamatan Semarang Utara untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 berdasarkan skenario genangan HHWL, MSL, dan LLWL.
3. Prediksi harga tanah per kode zona nilai tanah untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 di kecamatan Semarang Utara.
4. Analisis korelasi prediksi perubahan genangan rob terhadap prediksi perubahan zona nilai tanah di Kecamatan Semarang Utara.

#### **Mamfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mensimulasikan daerah genangan rob yang diakibatkan oleh kenaikan muka air laut dan penurunan tanah sampai tahun 2025. Selain itu juga untuk menganalisis pola harga tanah di daerah yang rawan rob tersebut. Dengan diketahuinya pola genangan rob di daerah pesisir Kota Semarang maka dapat disusun rencana untuk menanggulangi bencana yang diakibatkan oleh genangan rob.

#### **Pembatasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis penurunan tanah menggunakan skenario penurunan rata-rata dan kecepatan penurunan tanah

sama untuk setiap tahun sampai tahun 2025. Padahal dalam kondisi nyata penurunan akan mengalami titik jenuh setelah sekian lama terjadi penurunan dan akhirnya menjadi stabil.

2. Selama interval 2012-2025 diasumsikan tidak ada upaya untuk mengubah elevasi seperti peninggian jalan, penimbunan dan lain-lain.
3. Dalam analisis genangan air yang diakibatkan oleh banjir diabaikan.
4. Naiknya permukaan air laut selain dipengaruhi oleh fluktuasi pasang dan surut air laut juga dipengaruhi oleh asfek meteorologis, dalam penelitian ini asfek meteorologis diabaikan.
5. Tidak adanya usaha perlindungan pantai seperti pembangunan tanggul pantai dan lain-lain.
6. Kenaikan muka laut ditinjau secara global pada daerah studi, dimana variasi harian *sea level* diabaikan.

#### **Data Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Data NJOP tanah per meter di Kecamatan Semarang Utara tahun 1994-2011 (diperoleh dari Dinas Keuangan Dan Pengelolaan Aset Daerah Kota Semarang).
2. Peta zona nilai tanah Kecamatan Semarang Utara (diperoleh dari

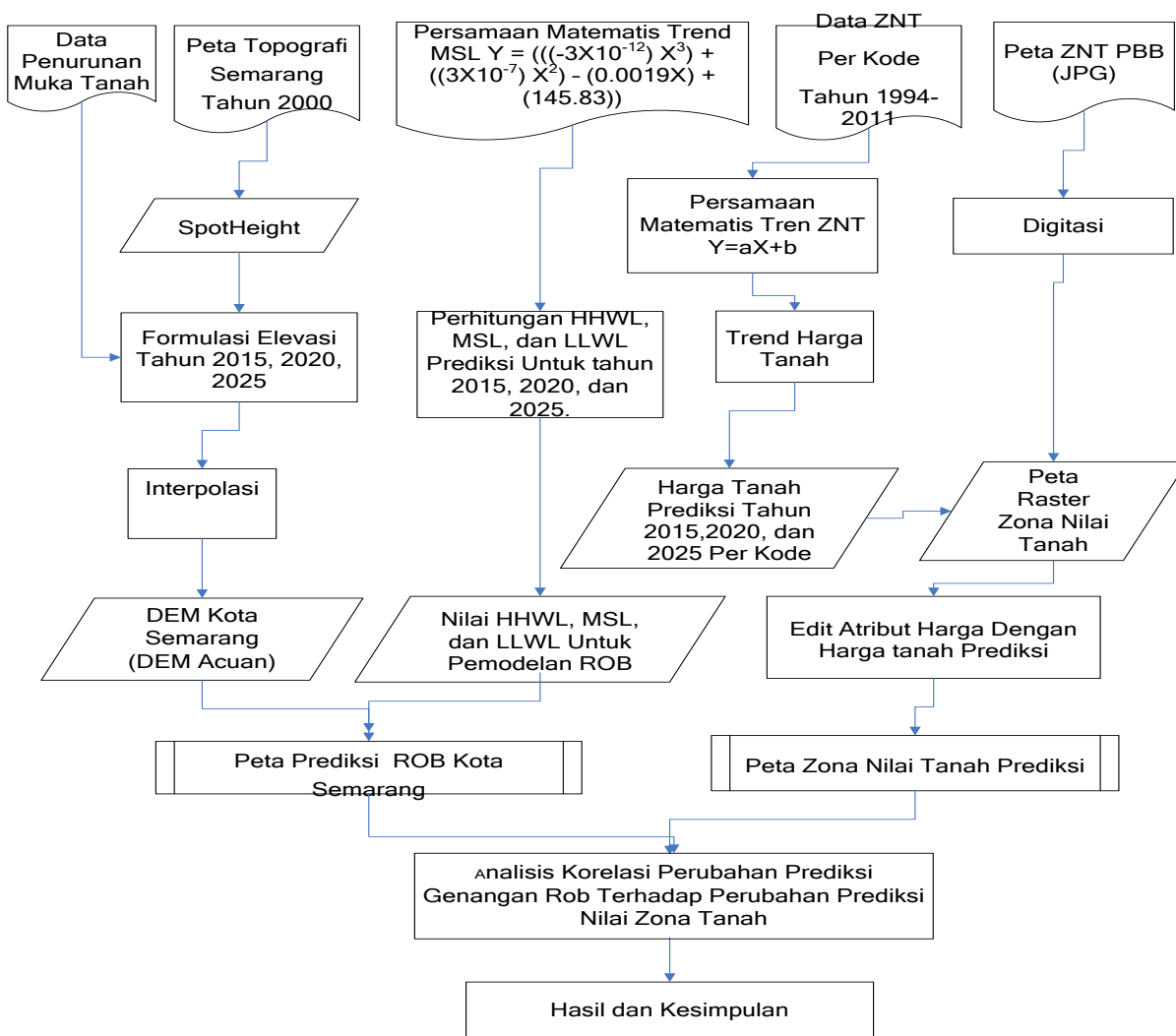
Kantor Wilayah Direktorat Jenderal Pajak Jawa Tengah).

3. Titik ketinggian (*spotheight*) dari peta topografi Semarang tahun 2000 (diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang).

4. Data penurunan muka tanah tahun 2006 (diperoleh dari Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral).

5. Pengamatan Pasang Surut Tiap-Tiap Jam Stasiun Meteorologi Maritim Semarang Tahun 2002-2010

### Metode penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## PELAKSANAAN PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Wilayah studi tugas akhir ini dilaksanakan di Kota Semarang, khususnya pada daerah Kecamatan Semarang Utara. Secara geografis Kota Semarang terletak di antara garis 6°50' – 7°10' Lintang Selatan dan garis 109°50' – 110°35' Bujur Timur. Kecamatan Semarang Utara terbagi dalam 9 kelurahan, berikut kelurahan-kelurahan yang ada di Kecamatan Semarang Utara yaitu: Kelurahan Purwosari, Kelurahan Kuningan, Kelurahan Bandarharjo, Kelurahan Plombokan, Kelurahan Tanjungmas, Kelurahan Dadapsari, Kelurahan Panggung Lor, Kelurahan Panggung Kidul.

### Alat

Peralatan yang digunakan di dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi:

1. PerangkatKomputer
2. PerangkatLunak (Software)
  - a. *Autodesk Map 2004*
  - b. *Arc GIS 9.3*
  - c. *SPSS version 11.5*
  - d. *Microsoft Office Excel*
  - e. *Microsoft Office Word*

### Pengolahan Data

#### Perhitungan MSL, HHWL, dan LLWL Prediksi Tahun 2015, 2020, dan 2025.

Data pasang surut yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengamatan pasang surut tiap-tiap jam stasiun meteorologi maritim semarang dari tahun 2002 sampai tahun 2010. Dari data tersebut kemudian dihitung nilai LLWL, MSL, dan HHWL harian kemudian bulanan kemudian tahunan. Dari data tersebut diperoleh persamaan untuk memprediksi nilai HHWL,

MSL, dan LLWL pada tahun mendatang, yakni dengan persamaan sebagai berikut:

**Tabel 1. Rangkuman Persamaan Untuk Memprediksi Nilai LLWL, MSL, dan HHWL Pada Tahun Prediksi**

NO.	MEMPREDIKSI NILAI	PERSAMAAN YANG DIGUNAKAN
1	HHWL	$Y = 8.1033X + 50.861$
2	MSL	$Y = 7.82X + 20.933$
3	LLWL	$Y = 8.1233X - 12.106$

Selain itu untuk digunakan untuk pemodelan prediksi genangan rob, maka data HHWL, MSL, dan LLWL hasil pemodelan dari perhitungan harus direferensikan terhadap data *mean sea level* Jakarta. Hal tersebut dilakukan karena peta topografi yang digunakan untuk acuan ketinggian direferensikan terhadap *mean sea level* Jakarta.

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai MSL, HHWL, dan LLWL prediksi untuk tahun 2015, 2020, dan 2025. Sehingga dari ketiga rumus di atas dapat dihitung nilai HHWL, MSL, dan LLWL prediksi untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 yang nantinya akan digunakan untuk pemodelan genangan rob di tahun-tahun tersebut.

#### Formulasi Elevasi dan Pembentukan Digital Elevation Model (DEM) Tahun 2015, 2020, dan 2025

*Spot height* (titik tinggi) yang dijadikan acuan pada penelitian ini adalah *spot height* Kota Semarang tahun 2000. Pada tugas akhir ini diformulasikan elevasi tahun 2015, 2020, dan 2025. 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 :

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

Keterangan :

$\text{Elevasi}_i$  : Elevasi prediksi pada tahun  $i$

$\text{Elevasi}_{2000}$  : Elevasi tahun 2000

$A$  : Nilai Penurunan

Muka Tanah Rata-Rata Per Tahun

$t_i$  : Tahun  $i$

$t_{2000}$  : Tahun 2000

Untuk prosesnya dilakukan dengan menggunakan *field calculator* sehingga *software* melakukan proses secara otomatis.

Selanjutnya titik-titik tinggi prediksi tersebut diinterpolasi untuk membentuk *digital elevation model* (DEM) prediksi pada tahun-tahun tersebut. Pada penelitian ini metode interpolasi yang digunakan adalah metode kriging. Jumlah titik tinggi yang diinterpolasi berjumlah 15578 titik.

### Model Prediksi Genangan ROB

*Digital elevation model* yang sudah terbentuk kemudian dirubah menjadi bentuk kontur untuk memudahkan pengklasifikasian ketinggian hasil interpolasi. Proses ini akan menghasilkan 4 kelompok kontur sesuai dengan skenario genangan yaitu LLWL, MSL, HHWL, dan AMAN. Selanjutnya data dikonversi dalam menjadi poligon, dan secara manual dianalisis jenis genangannya dengan menambahkan *field* baru di atribut tabel data tersebut.

Model genangan rob dibuat dari skenario kenaikan muka air laut. Pada

pemodelan ini dilakukan dengan 3 macam skenario yaitu :

- a. Berdasarkan nilai pasang tertinggi (HHWL)

Model genangan rob dibuat dengan cara memasukkan nilai pasang tertinggi (HHWL) dari skenario kenaikan muka air laut yang dimasukkan ke DEM. Nilai ketinggian yang berada di antara nilai HHWL dan MSL merupakan daerah tergenang. Daerah ini merupakan daerah yang tergenang hanya pada saat terjadi pasang air laut tertinggi, dan disimpulkan daerah tersebut sebagai daerah agak rawan dari genangan rob.

- b. Berdasarkan nilai muka air rata-rata (MSL)

Model genangan rob dibuat dengan cara memasukkan nilai muka air rata-rata (MSL) dari skenario kenaikan muka air laut yang dimasukkan ke DEM. Nilai ketinggian yang berada di antara nilai MSL dan LLWL merupakan daerah tergenang. Daerah ini merupakan daerah yang tergenang pada saat terjadi pasang air laut tertinggi dan pasang air laut rata-rata, dan disimpulkan daerah tersebut sebagai daerah rawan dari genangan rob.

- c. Berdasarkan nilai pasang terendah (LLWL)

Model genangan rob dibuat dengan cara memasukkan nilai pasang terendah (LLWL) dari skenario kenaikan muka air laut yang dimasukkan ke DEM. Nilai ketinggian yang berada di bawah nilai

LLWL merupakan daerah tergenang. Daerah ini merupakan daerah yang tergenang pada semua jenis pasang air laut, dan disimpulkan daerah tersebut sebagai daerah sangat rawan dari genangan rob.

### **Pemodelan Matematis Data Nilai Tanah Per Zona Nilai Tanah (ZNT) Tahun 1994-2011**

Data nilai tanah tahun 1994-2011 yang diurutkan secara berkelanjutan yang kemudian dilakukan regresi linear untuk mendapatkan harga tanah prediksi per kode untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 dengan menggunakan rumus :

$$y = a + bx$$

Keterangan :

- y : Peubah tak bebas
- x : Peubah bebas
- a : Konstanta
- b : Kelandaian (slope) kurva garis lurus.

### **Digitasi On Screen Peta Zona Nilai Tanah**

*Digitasi on screen* merupakan proses digitasi yang dilakukan diatas layar monitor dengan bantuan *mouse*. Cara ini dapat digunakan sebagai alternatif input data digital tanpa menggunakan digitizer. Tiga unsur spasial (*features*) yang dapat dibentuk melalui digitasi *on screen* ini antara lain *point*, *line*, dan *polygon*.

### **Perhitungan Harga Tanah Prediksi Tahun 2015, 2020, Dan 2025 Serta Edit Atribut Tabel Peta Zona Nilai Tanah**

Dari model regresi akan dapat dihitung nilai tanah prediksi untuk tahun skenario 2015, 2020, dan 2025. Data harga

tanah ini kemudian dimasukkan ke atribut tabel peta zona nilai tanah hasil digitasi dengan *software* ArcGIS. Sehingga dihasilkan peta zona nilai tanah yang sudah dilengkapi dengan atribut harga prediksi untuk tahun 2015, 2020, dan 2025.

### **Analisis Prediksi Perubahan Genangan ROB Terhadap Prediksi Perubahan Zona Nilai Tanah**

Proses ini dilakukan dengan menggabungkan peta zona nilai tanah dengan peta prediksi rawan tergenang rob. Batas genangan untuk masing-masing skenario di *overlay* dengan peta zona nilai tanah melalui proses *identify*, sehingga diperoleh peta zonasi nilai tanah yang rawan tergenang rob. Selanjutnya bisa dihitung luasan genangan rob untuk masing-masing skenario sesuai kode zona nilai tanah per desa. Dari hasil ini akan diketahui daerah tergenang berdasarkan genangan LLWL, MSL, HHWL, dan daerah aman dari genangan rob. Sebagai hasil akhir, akan dianalisis harga tanah di daerah rawan tergenang rob tersebut dari data nilai tanah prediksi hasil proses regresi linear. Sehingga dapat disimpulkan korelasi perubahan genangan rob terhadap zona nilai tanah tersebut.

### **Analisis Korelasi Prediksi Perubahan Genangan Rob Terhadap Prediksi Perubahan Zona Nilai Tanah**

Untuk kesimpulan akan dianalisis hubungan antara perubahan luas genangan per skenario terhadap perubahan nilai tanah total tiap kode zona nilai tanah. Untuk kesimpulan pengaruh perubahan skenario genangan rob terhadap nilai zona tanah dilakukan dengan pembahasan menggunakan perubahan luas dan nilai zona tanah. Data yang digunakan adalah perubahan luas prediksi 2020-2015,

perubahan luas prediksi 2025-2020, perubahan nilai zona tanah 2020-2015, dan perubahan nilai zona tanah 2025-2020. Sedangkan metode yang digunakan adalah metode *least square*.

Untuk proses analisis di atas menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dimana :

r = korelasi

n = banyaknya data

X<sub>i</sub> = variabel pertama

Y<sub>i</sub> = variabel kedua

## HASIL DAN ANALISIS

### Hasil dan Pembahasan Data Mean Sea Level dan Perhitungan MSL, MSL, dan LLWL Prediksi Tahun 2015, 2020, dan 2025.

Data *mean sea level* (MSL) yang digunakan pada penelitian ini adalah data pasang surut harian tiap jam di perairan Semarang dari tahun 2002 sampai tahun 2010, didapatkan dari BMKG Maritim. Metode perekaman data ini menggunakan teknik pengamatan secara langsung. Data ini juga masih berupa lembaran-lembaran. Selanjutnya dilakukan pengujian model regresi untuk menentukan persamaan matematis terbaik untuk digunakan dalam prediksi nilai

LLWL, MSL, dan HHWL pada tahun 2015, 2020, dan 2025. Setelah dilakukan pengujian maka disimpulkan model yang digunakan adalah model linear. Adapun hasil perhitungan nilai LLWL, MSL, dan HHWL untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Perhitungan Prediksi Nilai LLWL, MSL, dan HHWL Tahun 2015, 2020, dan 2025.**

TAHUN	NILAI LLWL (CM)	NILAI MSL (CM)	NILAI HHWL (CM)
2015	101.6202	130.413	164.3072
2020	142.2367	169.513	204.8237
2025	182.8532	208.613	245.3402

Selanjutnya dilakukan transformasi BPPM 1 menjadi *Jakarta System*. untuk mentransformasikan MSL Semarang kedalam *Jakarta System*, perlu dilakukan pengurangan nilai MSL Semarang terhadap nilai perbedaan antara kedua sistem tersebut.

*Jakarta System* = BPPM 1 *System* – 51 cm

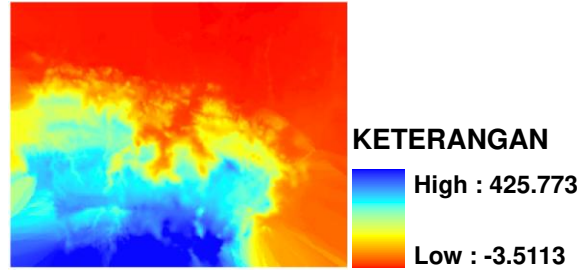
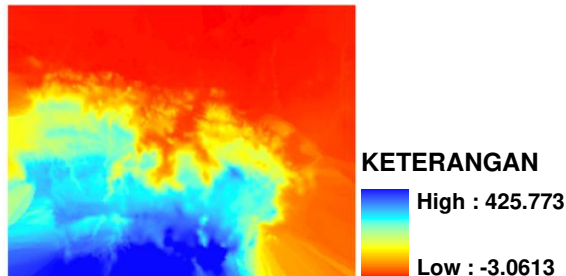
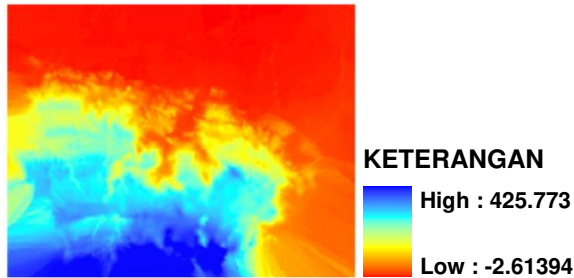
Selanjutnya untuk menghitung MSL dan LLWL data hasil pengurangan tersebut tinggal dikurang dan ditambahkan 60 cm. Hasil akhir perhitungannya sebagai berikut :

**Tabel 3. Hasil Perhitungan MSL, MSL, dan LLWL Prediksi Tahun 2015, 2020, dan 2025**

TAHUN	NILAI LLWL (m)	NILAI MSL (m)	NILAI HHWL (m)
2015	0.506202	0.79413	1.133072
2020	0.912367	1.18513	1.538237
2025	1.318532	1.57613	1.943402



**Hasil dan Pembahasan Formulasi Elevasi dan Pembentukan *Digital Elevation Model* (DEM) Tahun 2015, 2020, dan 2025**



**Gambar 2. Hasil Interpolasi Prediksi DEM Kota Semarang tahun 2015, 2020, dan 2025**

Berdasarkan visualisasi ketiga gambar DEM diatas, dapat dilihat bahwa ketiga DEM tersebut memiliki *trend* topografi yang nilainya cenderung turun.

**Hasil dan Pembahasan Model Genangan ROB**

Skenario kenaikan muka air laut ini dibuat menjadi 3 skenario yaitu skenario berdasarkan LLWL, MSL, dan LLWL.

**Tabel 4. Rekapitulasi Prediksi Genangan Rob Kota Semarang Tahun 2015, 2020, 2025**

NO.	KECAMATAN	GENANGAN	LUAS PADA TAHUN		
			2015 (m2)	2020 (m2)	2025 (m2)
1	GAYAMSARI	LLWL	1234815.0500315	1543175.3526900	2036089.6572500
		MSL	129693.9007367	136861.5173934	301994.4254317
		HHWL	175139.6128430	365990.3099546	808320.5176818
2	GENUK	LLWL	7290951.6447100	12468807.2299000	14597686.3118000
		MSL	2228356.6699768	895678.2145705	884667.2693459
		HHWL	2686777.5205989	1194663.9557400	921816.6764957
3	PEDURUNGAN	LLWL	58075.0944677	957565.8568860	2554235.1859600
		MSL	522960.7101000	322979.5332060	494334.5711130
		HHWL	341976.2356080	1210925.3382800	473399.2218042
4	SEMARANG BARAT	LLWL	6763356.0800800	8428705.0864700	9601108.6285100
		MSL	1038923.7055905	612435.0242857	480816.4360565
		HHWL	890074.2109254	849309.4883960	809955.4787240
5	SEMARANG TENGAH	LLWL	471996.3151160	1159108.7051800	2008077.7364600
		MSL	317078.3808640	312089.5376170	468154.0809640

		HHWL	436626.2661790	666747.9818380	679899.5437770
6	SEMARANG TIMUR	LLWL	2706016.3569200	3467046.1902000	4225534.1571200
		MSL	308317.6081910	355303.2928615	301718.0332101
		HHWL	489945.9689470	468779.7611690	378584.5299260
7	SEMARANG UTARA	LLWL	9813895.6355900	10290199.2511000	10469763.2037000
		MSL	315508.5021190	112288.2933270	63538.9796486
		HHWL	204401.6189120	95556.1925404	61601.9426415
8	TUGU	LLWL	13566236.9847054	18030110.2366808	20546427.1754000
		MSL	2828131.1630218	1637589.6991258	1631993.7392968
		HHWL	2894248.1706770	2286961.1970090	1250787.3198988

Analisis genangan rob dilakukan untuk mengidentifikasi daerah-daerah mana saja yang rawan terkena genangan rob serta untuk mengetahui seberapa besar luas luas dari daerah ynag tergenang rob tersebut berdasarkan skenario aman, HHWL, MSL, dan LLWL. Analisis yang dilakukan nantinya juga digunakan untuk mengetahui pola luasan genangan rob dari tahun ke tahun, dimana

### **Hasil dan Pembahasan Persamaan Matematis Data ZNT 1994-2011**

Pemodelan dilakukan terhadap data ZNT dari tahun 1994-2011. Tahap pertama dalam proses ini adalah perhitungan nilai parameter regresi yang nantinya akan digunakan untuk melakukan prediksi harga tanah sesuai kode zona nilai tanah-nya. Pada pemodelan ini nilai ZNT merupakan variabel

Hasil dari proses digitasi peta zona nilai tanah dapat dilihat pada gambar di bawah. Untuk proses digitasi menggunakan data masukan peta zona nilai tanah dalam format JPEG. Dengan *software* ARCGIS dilakukan digitasi menggunakan kenampakan *feature* yang kelihatan jelas dan sama pada peta ZNT berformat JPEG dengan peta RBI Kota Semarang.

dari Tabel dapat dilihat genangan rob akan terus bertambah. Dari hasil genangan rob tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat sembilan kecamatan yang berpotensi tergenang rob. Kecamatan tersebut masing-masing adalah kecamatan gayamsari, pedurungan, semarang tengah, semarang utara, semarang timur, semarang selatan, semarang barat, genuk, dan tugu.

terikat (y), dan nilai tahun merupakan variabel bebas (x). hasil perhitungan pada *software* SPSS 3.1. digunakan untuk memperoleh nilai parameter-parameter regresi yakni  $b_1$  dan konstanta. Model matematis yang digunakan adalah regresi linear sederhana.

### **Hasil dan Pembahasan Digitasi On Screen Peta Zona Nilai Tanah**

## Hasil dan Pembahasan Korelasi Perubahan Skenario Genangan ROB Prediksi Terhadap Nilai Zona Tanah Prediksi

Tabel 5. Data Analisis Antara Luas Genangan Terhadap Nilai Zona Tanah Tahun 2015, 2020, dan 2025

NO.	SKENARIO	DESA	KODE ZNT	KETERANGAN LUAS	KETERANGAN NILAI ZONA TANAH
1	AMAN	Bululor	AA	Berkurang	Berkurang Lalu Bertambah
2	AMAN	Bululor	AH, AN, AO, AY	Berkurang	Berkurang
3	AMAN	Bululor	AP, AQ, AT, AV, AW	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
4	AMAN	Bululor	AU	Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
5	AMAN	Plombokan	AH, AR, AT, AU, AV, AW, BA	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
6	AMAN	Purwosari	AP, AQ, AW	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
7	AMAN	Purwosari	AR	Tetap Lalu Berkurang	Naik
8	AMAN	Purwosari	AS, AX	Tetap Lalu Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
9	AMAN	Purwosari	AZ	Tetap	Naik
10	HHWL	Bululor	AA, AR	Berkurang Lalu Bertambah	Berkurang Lalu Bertambah
11	HHWL	Bululor	AG, AJ, AI, AL, AM, AP	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
12	HHWL	Bululor	AN	Berkurang	Bertambah
13	HHWL	Bululor	AO	Berkurang	Berkurang
14	HHWL	Bululor	AW	Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
15	HHWL	Bululor	AT	Bertambah Berkurang	Bertambah
16	HHWL	Bululor	AQ, AV,	Bertambah Berkurang	Bertambah Berkurang
17	HHWL	Bululor	AH, AU, AY	Bertambah	Bertambah
18	HHWL	Plombokan	AE, AF, AG, AV, BA, AS	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
19	HHWL	Plombokan	AO, AP	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Bertambah
20	HHWL	Plombokan	AH, AR, AW	Bertambah Berkurang	Bertambah Berkurang
21	HHWL	Plombokan	AT	Bertambah	Bertambah

22	HHWL	Plombokan	AU	Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
23	HHWL	Purwosari	AA, AG, AH, AI, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AU, AW	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
24	HHWL	Purwosari	AS, AX	Tetap Lalu Bertambah	Tetap Lalu Bertambah
25	MSL	Bandarharjo	AA, BC	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
26	MSL	Bululor	AA, AO	Berkurang	Berkurang
27	MSL	Bululor	AF, AG, AI, AJ, AL, AM	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
28	MSL	Bululor	AN, AP	Bertambah Lalu Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
29	MSL	Bululor	AQ, AV, AY	Bertambah	Bertambah
30	MSL	Bululor	AH, AS, AT, AU	Tetap Lalu Bertambah	Tetap Lalu Bertambah
31	MSL	Bululor	AW	Berkurang Lalu Bertambah	Berkurang Lalu Bertambah
32	MSL	Plombokan	AE, AS	Berkurang	Berkurang
33	MSL	Plombokan	AF, AG, AN, AO, AP, BE, BF	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
34	MSL	Plombokan	AH	Berkurang Lalu Bertambah	Berkurang Lalu Bertambah
35	MSL	Plombokan	AR	Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
36	MSL	Plombokan	AT	Bertambah	Bertambah
37	MSL	Plombokan	AU, AV, AW, BA	Bertambah Lalu Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
38	MSL	Purwosari	AA, AG, AH, AI, AJ, AN, AU, AV, AX	Berkurang Lalu Tetap	Berkurang Lalu Tetap
39	MSL	Purwosari	AO, AW	Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang
40	MSL	Purwosari	AP, AQ, AR	Bertambah Lalu Berkurang	Bertambah Lalu Berkurang

Berikut ini merupakan hasil dari proses tersebut berdasarkan skenario genangan.

**Hasil Dan Pembahasan Korelasi Perubahan Luas Genangan Rob Prediksi Terhadap Perubahan Nilai Zona Tanah Prediksi**

**Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Proses Perhitungan *Pearson Correlation***

<b>NO.</b>	<b>DAERAH SKENARIO</b>	<b>JUMLAH DATA</b>	<b>NILAI SIG</b>	<b>NILAI <i>PEARSON</i> <i>CORRELATION</i></b>
1.	Aman	104 Data	1.774871681917e-025	0.9426441612434
2.	Tergenang HHWL	176 Data	6.427767416505e-023	0.8238780365919
3.	Tergenang MSL	200 Data	8.143375531125e-018	0.7289309268168

Analisis dari tabel di atas dapat adalah sebagai berikut :

1. Jika nilai Sig < 0,05 maka dapat disimpulkan data yang ada secara statistik terdistribusi secara normal dan hubungan kedua variabel signifikan. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada ketiga daerah skenario nilai SIG-nya < 0,05.
2. 94% nilai zona tanah pada daerah aman dari genangan rob berkorelasi dengan perubahan skenario genangan rob sedangkan sisanya berkorelasi dengan faktor lain.
3. 82% nilai zona tanah pada daerah tergenang rob pada saat terjadi pasang HHWL berkorelasi dengan perubahan skenario genangan rob sedangkan sisanya berkorelasi dengan faktor lain.
4. 73% nilai zona tanah pada daerah tergenang rob pada saat terjadi pasang MSL berkorelasi dengan perubahan skenario genangan rob sedangkan sisanya berkorelasi dengan faktor lain.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dari penelitian ini , didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Daerah rawan genangan rob akibat kenaikan muka air laut dan penurunan

muka tanah di Kota Semarang untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 berdasarkan skenario genangan HHWL, MSL, dan LLWL adalah kecamatan Gayamsari, Pedurungan, Semarang Tengah, Semarang Utara, Semarang Timur, Semarang Selatan, Semarang Barat, Genuk, dan Tugu. Genangan rob di kota semarang tiap tahun akan bertambah. Penyebab utamanya adalah penurunan muka tanah yang terjadi di kota semarang.

2. Daerah rawan tergenang rob berdasarkan zonasi nilai tanah di Kecamatan Semarang Utara untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 berdasarkan skenario genangan HHWL, MSL, dan LLWL adalah hampir di semua kelurahan yaitu kelurahan Tanjungmas, Bandarharjo, Panggung Lor, Panggung Kidul, Bululor, Dadapsari, Purwosari, Kuningan, dan Plombokan.
3. Harga tanah prediksi untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 untuk masing-masing kode zona nilai tanah di kecamatan semarang utara sebagai berikut : untuk tahun 2015, 2020, dan 2025 harga maksimum sebesar Rp. 3.861.500,00, Rp. 4.737.000,00 , dan Rp. 5.612.600,00 , berada pada kode AU di kelurahan Dadapasari dan harga minimum sebesar Rp. 45.300,00 , Rp. 59.200,00 , dan Rp.

73.000,00 , berada pada kode AW di kelurahan Panggung Lor. Sedangkan rekapitulasi kenaikan rata-rata harga tanah per kode zona nilai tanah di kecamatan Semarang utara dari tahun 1994-2011 secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran IV**.

4. Untuk analisis korelasi perubahan skenario genangan rob terhadap perubahan nilai zona tanah di daerah yang diprediksi rawan tergenang rob dari skenario Aman, HHWL, dan MSL dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Nilai Sig untuk ketiga macam skenario genangan lebih kecil dari 0,05 yang artinya data yang ada secara statistik terdistribusi secara normal dan hubungan kedua variabel signifikan.
- Jumlah data atau pasangan data tidak mempengaruhi nilai korelasi. Hal ini terlihat pada daerah prediksi tergenang ketika HHWL yang jumlah datanya 78 akan tetapi nilai person korelasinya hanya 26%.
- nilai zona tanah pada daerah aman, tergenang ketika HHWL, dan tergenang ketika MSL berkorelasi dengan perubahan skenario genangan rob sebesar 94%, 82%, dan 73% sedangkan sisanya berkorelasi dengan faktor lain

#### **Saran**

1. Perlu adanya penelitian mengenai kondisi genangan yang disebabkan oleh banjir

yang disebabkan oleh air hujan.

2. Untuk menghasilkan model genangan yang lebih teliti disarankan menggunakan titik tinggi (*spot height*) yang yang terbaru agar lebih teliti.

#### **Daftar Pustaka**

Abidin, Z. Hasanuddin. 2009. *Studying Land Subsidence in Semarang (Indonesia) Using Geodetic Methods*. Australia :Facing Challenges – Building the Capacity.

Crippen International Ltd Consulting Engineers North Vancouver Canada, 1983. *Central Java Irrigation System Inventory Programme Final Report, Vol. 3, Surveying and Mapping*, Semarang.

Harimurti, Setyo.T.U. 2009. *Pemodelan Banjir Pasang Surut Berdasarkan Analisis Penurunan Muka Tanah dan Kedudukan Muka Air Laut Tinggi Tertinggi (Studi Kasus: Semarang Bawah)*. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi, UNDIP.

Khrisnasari, Andrena. 2007. *Kajian Kerentanan Terhadap Kenaikan Muka di Jakarta Utara*. Bandung: Program Studi Oseanografi, ITB.

Marfai, M. A. 2003. "GIS Modeling of River and Tidal Flood Hazards in a Waterfront City Case Study : Semarang City, Central Java, Indonesia." Master Science in Geo-Information Science and Earth Observation, Natural Hazard Studies Specialization.

Prahasta, Eddy. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.

Rufaida, NidaHasna. 2008. *Perbandingan Metode Least Square (Program World Tides dan Program TIFA) Dengan Metode Admiralty Dalam Analisis Pasang Surut*. Bandung: Program Studi Oseanografi, ITB.

Santoso, Singgih. 2010. *Mastering SPSS 18*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

Suciati, Putri. 2007. *Studi Daerah Rawan Genangan Akibat Kenaikan Muka Laut,*

*Penurunan Muka Tanah, dan Banjir di Jakarta Utara*. Bandung: Program Studi Oseanografi, ITB.

Tim Peneliti Universitas Diponegoro, 1993. *Studi Penentuan Batas Genangan Air Pasang di Semarang*. Semarang: Universitas Diponegoro.