

**PENGARUH KENAIKAN MUKA AIR LAUT TERHADAP AREA GENANGAN
PADA PENGGUNAAN LAHAN
DI PESISIR KOTA TEGAL JAWA TENGAH**

Ardhian Indra Cahya^{*)}, Muhammad Helmi^{*)}, Heryoso Setiyono^{*)}

^{*)} Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas
Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698

Email: ardhianindrac@gmail.com;

muhammadhelmi69@gmail.com; heryoso@yahoo.co.id

Abstrak

Kota Tegal merupakan salah satu kota di provinsi Jawa Tengah yang berbatasan langsung dengan pantai Utara Jawa. Kota Tegal termasuk kedalam daerah daratan rendah dengan topografinya yang relatif datar. Banjir pasang menjadi salah satu masalah yang dihadapi pemerintah Kota Tegal setiap tahunnya. Banjir pasang merupakan banjir yang dibangkitkan oleh air laut pasang dan dipengaruhi oleh kenaikan muka air laut serta land subsidence. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai elevasi pasang surut dan mengetahui kenaikan muka air rerata tahunan serta mengetahui penggunaan lahan yang terdampak banjir pasang pada tahun 2017 dan tahun 2022 yang terjadi di Kota Tegal. Metode admiralty digunakan untuk nilai elevasi pasang surut Kota Tegal, serta mengetahui kenaikan muka air rerata tahunan berdasarkan data pasang surut Stasiun Pengamatan Kota Cirebon Badan Informasi Geospasial tahun 2014 – tahun 2017. Dilakukan juga pendekatan Digital Elevation Model (DEM) dengan metode Topo to Raster untuk menggambarkan kondisi wilayah Kota Tegal saat ini. Hasil dari pengolahan data pasang surut dengan metode Admiralty diperoleh nilai Formzahl sebesar 0,654 cm maka pasang surut perairan Kota Tegal adalah bertipe pasang campuran condong ke harian ganda dengan MSL = 76,49 cm, LLWL = 19,2 cm, dan HHWL = 133,77 cm dengan kenaikan muka air laut rerata tahunan sebesar 5,97 cm. Luas genangan yang terjadi pada bulan Februari tahun 2017 sebesar 497,63 ha meliputi Kelurahan Muarareja dan Kelurahan Tegalsari di Kecamatan Tegal Barat dan Kelurahan Mintaragen di Kecamatan Tegal Timur. Predikdi pada tahun 2022 luas area genangan bertambah menjadi 884,90 ha.

Kata Kunci: Banjir Pasang, Pasang Surut, Kenaikan Muka Air Laut, DEM, Kota Tegal.

Abstract

Tegal City is one of the cities in central Java that borders directly to the North Java Sea. Tegal city is included in the lowland area, with relatively flat topography and has an average land elevation of 0-5 meters. Tegal City has tidal flood problems that occurred every year. Tidal flood is flood that is generated by tidal water that is destructive. Sea

level rise will affect the condition of inundation that occurred. The purpose of this study is to determine the value of tidal elevation, to know the average annual sea level rise and to know the land use of the areas that occurred tidal flood in 2017 and 2022 in Tegal city. Tidal harmonic analysis used Admiralty method. The purpose of calculating the admiralty method was to obtain the tidal harmonic constants which include Amplitude, M2, S2, K1, O1, N2, K2, P1, M4, MS4, and to know the annual average water level rise based on tidal data of Cirebon Observation Station of Geospatial Information Agency 2014 - 2017. The Digital Elevation Model (DEM) was applied with the Topo to Raster method to describe the current condition of Tegal City. The result of Admiralty method obtained by value of Formzahl is 0,654 cm then Tidal of Tegal City Waters is type of *mixed tide prevailing diurnal* with MSL = 76,49 cm, LLWL = 19,2 cm, and HHWL = 133,77 cm, with average annual sea level rise is 5.97 cm. The area of inundation that occurred in February of 2017 was 497,63 ha included Muarareja and Tegalsari in Tegal Barat District, and Mintaragenin Tegal Timur District. In 2022 the extent of the inundation area will increase to 884,90 ha.

Keywords: Tidal Floods, Tidal, Sea Level Rise, DEM, Tegal City

PENDAHULUAN

Kota Tegal adalah salah satu kota di provinsi Jawa Tengah dengan luas wilayah sebesar 3.968 hektar atau kurang lebih 39,68 km². Kota Tegal termasuk kedalam daerah pesisir dan berbatasan langsung dengan pantai utara Jawa. Kota Tegal tergolong kedalam daerah dataran rendah dengan topografi (kontur) yang relatif datar (BAPPEDA Kota Tegal, 2010). Permasalahan yang sekarang dihadapi pemerintah Kota Tegal dimana daerahnya relatif datar adalah terjadinya banjir pasang, yaitu kondisi dimana pada bulan-bulan tertentu terjadi pasang air laut yang menyebabkan bencana banjir pasang yang meluap ke daratan sehingga hal tersebut cukup mengganggu kegiatan atau aktivitas masyarakat setempat. Selain itu banjir pasang di Kota Tegal setiap tahunnya bertambah luas disertai dengan frekuensi kejadian yang semakin naik.

Menurut Suryanti dan Marfalet *et al.* (2008), banjir pasang (rob) merupakan banjir yang dibangkitkan oleh air laut pasang yang menggenangi lahan atau kawasan pesisir yang lebih rendah dari permukaan air laut rata-rata. Selain pengaruh elevasi pasang surut dan kenaikan muka air laut, menurut Wirasatriya (2006) penurunan tanah merupakan faktor yang paling dominan penyebab terjadinya banjir pasang di daerah pesisir pantai Utara Jawa yang rata-rata merupakan daerah lapisan tanah muda yang lunak sehingga kedepannya akan mengalami pemampatan, selain adanya faktor pemanasan global, perubahan tata guna lahan dan buruknya sistem drainase. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan di Kota Tegal menyebutkan bahwa penggenangan banjir pasang yang terjadi termasuk kedalam tipe penggenangan sesaat, yaitu penggenangan yang terjadi saat pasang tinggi tertinggi akan tetapi setelah surut kawasan tersebut terbebas lagi. Pada daerah ini berpotensi mengalami penggenangan permanen bila muka air laut terus mengalami kenaikan (Zulaykha *et al.*, 2015).

Salah satu langkah awal untuk mengatasi permasalahan banjir pasang di Kota Tegal adalah dengan memodelkan daerah genangan banjir pasang yang terjadi untuk mengetahui seberapa jauh jangkauan banjir pasang ke arah darat, sehingga upaya penanggulangannya dapat direncanakan untuk mengatasi dampak dari banjir pasang tersebut. Pemodelan tersebut menggunakan pendekatan SIG (Sistem Informasi Geografis) dengan berbagai macam metode. Analisis genangan banjir pasang tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *Raster Calculator tool*. Menggunakan inputan

data DEM (*Digital Elevation Model*) yang diperoleh dari interpolasi titik tinggi wilayah kajian dan selisih antara nilai tinggi muka air laut tertinggi (HHWL) dan nilai rerata muka air laut (MSL) maka dapat diketahui sebaran spasial banjir pasang yang terjadi pada tahun 2017 dan dengan menggunakan skenario kenaikan muka air laut dapat diketahui potensi area genangan yang terjadi di masa yang akan datang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai elevasi muka air laut dan mengetahui kenaikan muka air rerata tahunan berdasarkan data pasang surut Stasiun Pengamatan Kota Cirebon Badan Informasi Geospasial tahun 2014 – tahun 2017 serta mengetahui penggunaan lahan yang terdampak banjir pasang pada tahun 2017 dan tahun 2022 yang terjadi di Kota Tegal.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data utama yaitu data pengamatan pasang surut selama 15 hari dengan interval waktu pengukuran 1 jam di lokasi penelitian dan data survei genangan banjir pasang terjauh di Kota Tegal. Data pendukung pada penelitian ini berupa data titik tinggi Kota Tegal pengukuran Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Tegal tahun 2012, *data pasang surut Stasiun Pengamatan Kota Cirebon Badan Informasi Geospasial tahun 2014 – tahun 2017, serta* peta rencana tata ruang wilayah Kota Tegal tahun 2011-2031 dan peta rupabumi Indonesia skala 1 : 25.000 sebagai peta dasar.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono (2009) metode kuantitatif merupakan suatu metode penelitian yang menggunakan data berupa angka, bersifat sistematis dan analisis data dilakukan perhitungan statistik atau model. Dalam hal ini objek yang dikaji adalah hubungan antar variabel mengenai pasang surut dan kenaikan muka air laut serta kaitannya dengan potensi banjir pasang yang terjadi di Kota Tegal.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data pasang surut lapangan dilakukan pada tanggal 12-26 Februari 2017 di Pantai Alam Indah Kota Tegal. Penentuan titik pengamatan pasang surut ditentukan dengan menggunakan metode *area sampling*. Menurut Sugiyono (2009) metode *area sampling* (sampling daerah) digunakan dalam menentukan sampel apabila obyek atau sumber data yang akan diteliti yang cukup luas. Jadi, titik pengamatan pasang surut dilokasikan di daerah yang tepat untuk bisa menggambarkan kondisi keseluruhan pasang surut di daerah Kota Tegal.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Analisis Data Pasang Surut

Data hasil pengukuran pasang surut di perairan lokasi penelitian selanjutnya dilakukan analisis harmonik dengan menggunakan metode *Admiralty* sehingga diperoleh suatu angka konstanta harmonik pasang surut yang meliputi Amplitudo (A), M_2 , S_2 , K_1 , O_1 , N_2 , K_2 , P_1 , M_4 , MS_4 . Berikut ini adalah elevasi muka air dan rumus untuk menentukan nilainya berdasarkan persamaan yang dikutip dalam Fadilah *et al.*, 2014:

1. *Mean Sea Level* (MSL)

$$MSL = S_0$$

2. *Highest High Water Level* (HHWL)

$$HHWL = S_0 + A(M_2 + S_2 + N_2 + K_1 + K_2 + O_1 + P_1 + M_4 + MS_4)$$

3. *Lowest Low Water Level (LLWL)*

$$LLWL = S_0 - A(M_2+S_2+N_2+K_1+O_1+P_1+M_4+MS_4)$$

4. Tipe Pasang Surut

$$F = \frac{A(K1) + A(O1)}{A(M2) + A(S2)}$$

Kenaikan Muka Air Laut

Perhitungan laju kenaikan muka air laut dilakukan dengan cara mengolah data pasang surut hasil pengamatan Stasiun Pengamatan Pasang Kota Cirebon tahun 2014-2017 dengan menggunakan metode Admiralty. Pengolahan dengan menggunakan metode Admiralty tersebut menghasilkan komponen-komponen harmonik pasang surut. Kemudian dari komponen-komponen harmonik yang diperoleh dihitung nilai MSL bulanan dari tahun 2014-2017. Setelah itu nilai MSL bulanan dari tahun 2014-2017 dirata-ratakan tiap tahunnya sehingga menghasilkan nilai MSL tahunan dari tahun 2014-2017. Pada penelitian ini nilai penurunan muka tanah yang terjadi di lokasi penelitian diabaikan. Sehingga kenaikan muka air laut yang terjadi adalah hasil dari pemanasan global. Dengan demikian laju kenaikan muka air laut yang dihitung adalah laju kenaikan muka air laut relatif

Pembuatan Digital Elevation Model

Data *Digital Elevation Model (DEM)* dalam penelitian ini digunakan sebagai data dasar dalam melakukan pemetaan daerah genangan banjir pasang (Marfai *et al.*, 2013; Khakhim *et al.*, 2013). Data DEM digunakan untuk menggambarkan elevasi atau ketinggian permukaan tanah di daerah penelitian. Data DEM didapatkan dari titik ketinggian yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Tegal pengukuran tahun 2012.

Data DEM diperoleh dengan cara melakukan interpolasi terhadap titik tinggi menggunakan perangkat lunak untuk pemodelan spasial. Metode interpolasi yang digunakan adalah metode interpolasi *topo to raster*. Data yang digunakan adalah data vektor yang kemudian berubah menjadi data raster setelah dilakukan interpolasi. Data vektor yang digunakan adalah data titik tinggi, batas Kota Tegal serta garis pantai. Titik tinggi, batas Kota Tegal garis pantai yang berformat shp dimasukkan masing-masing sebagai *Point Elevation*, *Boundary*, dan *Contour*.

Analisis Spasial Genangan Banjir Pasang

Model genangan banjir pasang dibuat dengan menggunakan *Raster Calculator tool* yang terdapat pada perangkat lunak pemodelan. Pembuatan model dilakukan dengan memasukan data DEM dan nilai ketinggian air, nilai ketinggian air yang digunakan merupakan selisih antara nilai Muka Air Tinggi Tertinggi (HHWL) dan Rerata Muka Air (MSL). Selanjutnya data diolah dengan memasukan persamaan:

$$WD = \text{con} (\text{con} ([DEM] \leq \text{Elevasi}, \text{Elevasi}), \text{con} ([DEM] \leq \text{Elevasi}, \text{Elevasi}) - [DEM], 0)$$

Keterangan:

WD : Kedalaman air genangan banjir pasang

DEM : Data ketinggian tanah

Elevasi : HHWL – MSL

Skenario Pemodelan Banjir Pasang Akibat Kenaikan Muka Air Laut Relatif

Skenario ini memperkirakan luas genangan banjir pasang yang akan terjadi akibat pengaruh kenaikan MSL per tahun. Skenario ini dibuat untuk memperkirakan genangan

untuk tahun 2022 . Elevasi muka air yang dimasukan dalam pengolahan menggunakan *Raster Calculator tool* ditambah dengan nilai kenaikan MSL per tahun, seperti berikut:

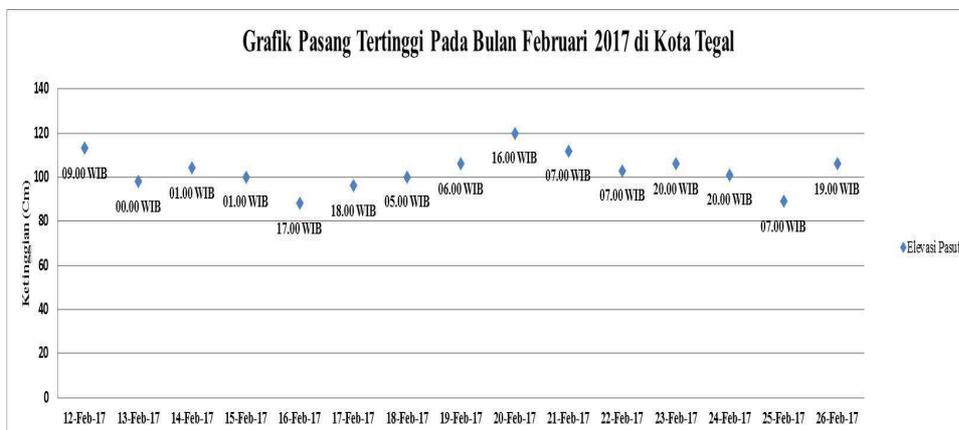
– Prediksi genangan banjir pasang tahun 2022 adalah:

$$Elevasi\ Air = (Elevasi\ Air + 5x\ Kenaikan\ MSL)$$

HASIL

Analisis Data Pasang Surut Dengan Menggunakan Metode Admiralty

Data pasang surut lapangan diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan, tepatnya di Pantai Alam Indah, Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah pada tanggal 12 Februari – 26 Februari 2017. Nilai pasang tertinggi dan surut terendah yang terukur oleh palem pasang surut adalah 120 dan 38 cm. Gambar 1.merupakan grafik pasang tertinggi perairan Kota Tegal pengamatan lapangan tanggal 12 Februari – 26 Februari 2017.



Gambar 1. grafik pasang tertinggi perairan Kota Tegal tanggal 12 Februari – 26 Februari 201

Pengolahan dengan menggunakan metode Admiralty tersebut menghasilkan komponen harmonik pasang surut berupa nilai M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , M_4 dan MS_4 serta nilai fromzahl. Pengolahan nilai harmonik pasang surut tersebut menghasilkan nilai elevasi rerata muka air laut (MSL), muka air tinggi tertinggi (HHWL) dan muka air rendah terendah (LLWL) dengan nilai masing-masing adalah 76,49 cm, 133,77 cm dan 19,2 cm. Nilai Fromzhl yang didapat sebesar 0.654 sehingga karakteristik pasang surut di Kota Tegal berdasarkan nilai tersebut adalah campuran condong ke ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*).

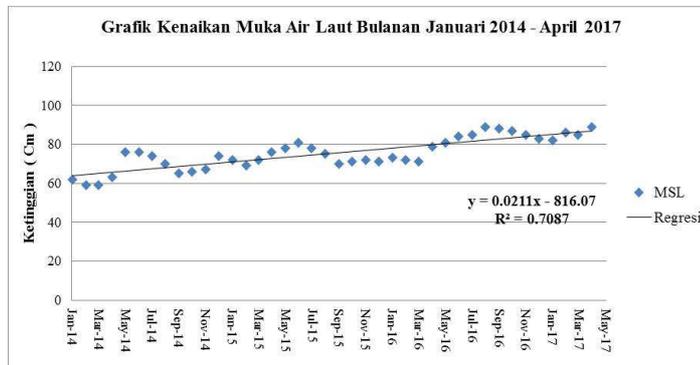
Tabel 1. Komponen Harmonik Pasang Surut Hasil Perhitungan dengan Metode Admiralty di Perairan Kota Tegal tanggal 12 Februari – 26 Februari 2017

	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	K_2	O_1	P_1	M_4	MS_4
A (cm)	76,49	16,43	8,54	5,9	13,3	2,31	3,04	4,41	1,67	1,64
g	-	267	220	123	263	220	290	263	329	130

Analisis Kenaikan Muka Air Laut

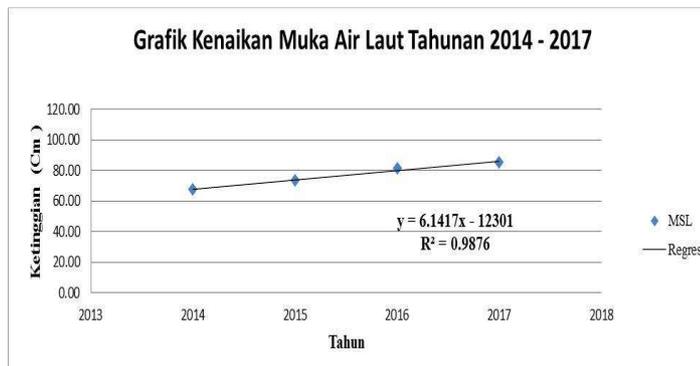
Perhitungan laju kenaikan muka air laut dilakukan dengan menggunakan data pasang surut pengamatan 4 tahun dari tahun 2014-2017 hasil pengamatan Stasiun Pengamatan Pasang Surut Kota Cirebon, Badan Informasi Geospasial. Metode Admiralty digunakan untuk mendapatkan nilai muka air laut rerata (MSL). Gambar 2 menunjukkan

grafik kenaikan muka air laut rerata bulanan Januari 2014- April 2017 hasil pengamatan Stasiun Pasang Surut Kota Cirebon, Badan Informasi Geospasial.



Gambar 2. Grafik Kenaikan Muka Air Laut Rerata Bulanan Januari 2014 –April 2017.

Berdasarkan nilai MSL bulanan selanjutnya diperoleh nilai MSL tahunan. Berdasarkan nilai MSL tahunan yang didapat, terlihat kenaikan nilai MSL dari tahun ke tahun. Nilai MSL tahunan di Stasiun Pengamatan Pasang Surut Kota Cirebon, Jawa Barat pada tahun 2014-2017 berturut-turut yaitu sebesar 67.85 cm, 73.75 cm, 81.42 cm, 85.50 cm. Gambar 3 menunjukkan grafik kenaikan muka air laut tahunan 2014-2017 hasil pengamatan Stasiun Pasang Surut Kota Cirebon, Badan Informasi Geospasial.



Gambar 3. Grafik Kenaikan Muka Air Laut Tahunan 2014 – 2017

Laju kenaikan muka air laut rerata didapat dari penjumlahan nilai rata-rata selisih muka air laut dari tahun ke tahun antara tahun 2014–2017. Laju kenaikan muka air laut rerata adalah 5,97 cm per tahun. Selisih MSL tahunan yang dihitung dari tahun 2014–2017 ditampilkan dalam Tabel 2.

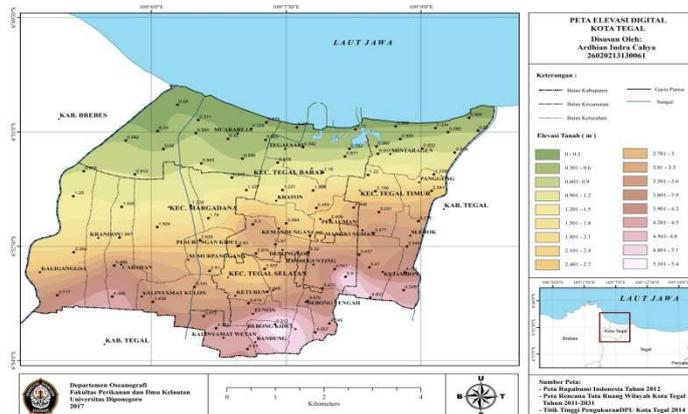
Tabel 2. Laju Kenaikan Muka Air Laut Rerata (MSL) Tahun 2014–2017

No.	Tahun	Kenaikan (Cm)
1.	2014-2015	6,17
2.	2015-2016	7,67
3.	2016-2017	4,08
Rata- rata		5,97

Digital Elevation Model (DEM)

Hasil akhir dari proses pengolahan data *Digital Elevation Model* (DEM) yaitu pola topografi yang merepresentasikan ketinggian tanah di Kota Tegal yang menjadi lokasi

penelitian. *Digital Elevation Model* (DEM) diperoleh dengan menginterpolasikan titik tinggi pengukuran tahun 2012 yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Tegal. Interpretasi ketinggian wilayah penelitian di Kota Tegal dalam bentuk DEM ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Peta Elevasi Digital Kota Tegal.

Daerah Genangan Banjir Pasang

Berdasarkan hasil pengolahan data secara spasial diperoleh luas genangan banjir pasang yang menggenangi Kota Tegal. Banjir pasang yang terjadi pada tahun 2017 menggenangi semua kelurahan yang berbatasan langsung dengan garis pantai. Kelurahan yang tergenang banjir pasang di Kota Tegal antara lain adalah Kelurahan Muarareja dan Kelurahan Tegalsari di Kecamatan Tegal Barat serta Kelurahan Mintaragen di Kecamatan Tegal Timur. Luas lahan yang tergenang banjir pasang di Kota Tegal ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas lahan yang tergenang oleh banjir pasang di Kota Tegal pada bulan Februari tahun 2017.

No.	Penggunaan Lahan	Luas (ha)
1.	Pemukiman	154,44
2.	Sepadan sungai	14,36
3.	Sepadan Pantai	55,73
4.	Perindustrian	16,47
5.	Perikanan	82,29
6.	Pariwisata	46,59
7.	RTH	45,56
8.	Pelabuhan	74,18
9.	Perdagangan dan Jasa	5,30
10.	Polder	1,81
11.	Perkantoran	0,91
Jumlah		497,63

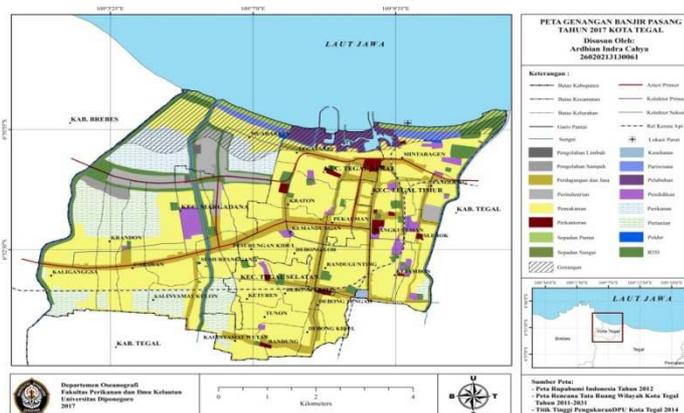
Skenario kenaikan muka air laut dilakukan untuk dapat memprediksi luas genangan banjir pasang yang terjadi untuk 5 tahun kedepan atau pada tahun 2022 di Kota Tegal. Berdasarkan laju kenaikan muka air laut tinggi tertinggi yang didapat yaitu

sebesar 6,09 cm per tahun, luas wilayah genangan banjir pasang yang terjadi pada tahun 2022 diprediksikan akan bertambah menjadi 884,90 ha. Prediksi luas wilayah yang tergenang oleh banjir pasang yang terjadi di Kota Tegal pada tahun 2022 ditampilkan dalam Tabel 4.

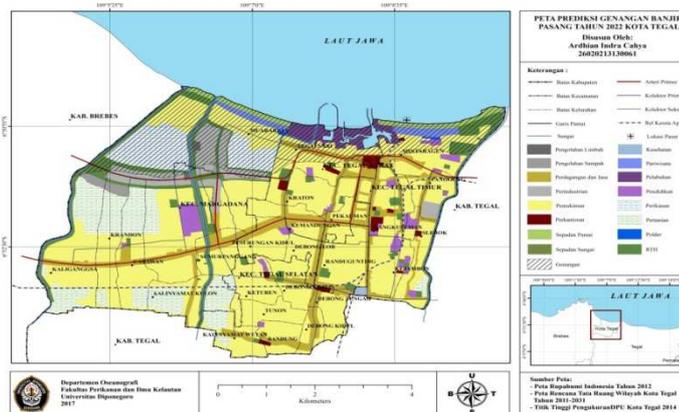
Tabel 4. Prediksi luas lahan yang tergenang banjir pasang di Kota Tegal padabulan Februari tahun 2022

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1	Pemukiman	255,53
2	Sepadan Pantai	55,74
3	Perindustrian	77,72
4	Perikanan	199,90
5	Sepadan sungai	23,45
6	Pariwisata	47,27
7	Pengolahan Limbah	3,74
8	RTH	105,79
9	Pengolahan Sampah	1,07
10	Polder	3,26
11	Pelabuhan	75,07
12	Perdagangan dan Jasa	26,48
13	Perkantoran	5,07
14	Pendidikan	4,81
Total		884,90

Luas wilayah yang tergenang oleh banjir pasang semakin luas dengan bertambahnya waktu, peta pada tahun 2022 memiliki luasan yang lebih besar dari peta pada tahun 2017. Masing-masing peta genangan banjir pasang ditampilkan dalam Gambar 5.– Gambar 6.



Gambar 5. Peta Genangan Banjir Pasang Bulan Februari Tahun 2017 Kota Tegal.



Gambar 6. Peta Prediksi Genangan Banjir Pasang Bulan Februari Tahun 2022 Kota Tegal

PEMBAHASAN

Metode *Admiralty* digunakan untuk mengolah data pasang surut sehingga dihasilkan nilai komponen harmonik pasang surut, yaitu M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, M4 dan MS4. Dari komponen tersebut diperoleh nilai elevasi muka air laut diketahui rerata muka air laut (MSL), muka air tinggi tertinggi (HHWL) dan muka air rendah terendah (LLWL) masing-masing adalah 76.49 cm, 133.77 cm dan 19.2 cm, dengan nilai Formzahl sebesar 0.654 maka tipe pasang surut perairan Kota Tegal adalah campuran condong ke harian ganda. Menurut Triatmodjo (1999), bahwa pada tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda berarti dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda.

Nilai elevasi muka air yang digunakan untuk membuat model spasial genangan banjir pasang merupakan selisih antara nilai HHWL dan MSL. Sesuai dengan data pasang surut pengukuran langsung, selisih antara HHWL dan MSL adalah 0,57 m. Untuk laju kenaikan muka air laut tinggi tertinggi (HHWL) digunakan dalam skenario penambahan muka air laut yang ditambahkan pada elevasi muka air laut untuk membuat prediksi genangan banjir pasang pada tahun 2022. Laju kenaikan muka air laut tinggi tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 6,09 cm per tahun. Laju kenaikan muka air laut tinggi tertinggi digunakan dalam skenario kenaikan muka air laut adalah karena genangan banjir pasang dibuat berdasarkan nilai HHWL yang didapatkan dari pasang surut hasil pengukuran langsung di lapangan. Dengan demikian akan sesuai apabila kenaikan muka air laut yang digunakan berdasarkan nilai kenaikan muka air laut tinggi tertinggi.

Model genangan banjir pasang yang dibuat terbatas pada data DEM dan elevasi air laut artinya genangan hanya timbul karena ketinggian wilayah lebih rendah dari elevasi air laut. Banjir pasang yang terjadi di Kota Tegal terjadi pada saat bulan purnama. Pada saat bulan purnama air laut mengalami pasang yang lebih tinggi. Ketika terjadi pasang tertinggi maka air laut meluap ke daratan dan menimbulkan genangan.

Banjir pasang yang terjadi pada bulan Februari tahun 2017 menghasilkan luas genangan total sebesar 489,96 ha. Dengan lahan yang paling dominan terkena dampak dari banjir pasang adalah daerah perikanan dan daerah pemukiman. Hal tersebut diakibatkan kedua daerah tersebut terletak pada daerah dengan elevasi yang rendah serta banyaknya aliran sungai dan saluran air yang ada di sekitar daerah perikanan dan pemukiman.

Prediksi genangan banjir pasang tahun 2022 berdasarkan kenaikan HHWL relatif sebesar 6,09 cm per tahun. Data yang digunakan untuk mendapatkan nilai laju HHWL relatif adalah data pasang surut selama 4 tahun. Berdasarkan prediksi yang dilakukan luas wilayah genangan banjir pasang selalu meningkat dari tahun ke tahun hingga tahun 2022. Pada bulan Februari tahun 2017 jumlah wilayah yang tergenang adalah sebesar 497,63 ha meningkat menjadi 884,90 ha pada tahun 2022 dengan peningkatan luas genangan yang terlihat signifikan pada lahan permukiman. Lahan permukiman yang tergenang pada tahun 2017 seluas 154,44 menjadi 251,53 pada tahun 2022. Dengan tidak mempertimbangkan pengaruh land subsidence yang terjadi selama tahun 2017-2022 dapat diketahui bahwa kenaikan muka air laut menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi bertambahnya luasan banjir pasang yang terjadi di Kota Tegal, Jawa Tengah.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian luas genangan banjir pasang yang terjadi di Kota Tegal, Jawa Tengah adalah diketahui tipe pasang surut adalah campuran condong ke harian ganda dengan nilai Formzahl sebesar 0,654. Dengan elevasi (MSL) 76,49 cm, (HHWL) 133,77 cm, dan (LLWL) 19,2 cm. Berdasarkan analisis data pasang surut dari tahun 2014– 2017 diketahui laju kenaikan MSL relatif sebesar 5,97 cm per tahun dan kenaikan HHWL relatif 6,09 cm per tahun. Total wilayah genangan banjir pasang tahun 2017 adalah 497,63 ha. Lahan yang tergenang banjir pasang adalah pemukiman (154,44 ha), sepadan sungai (14,36 ha), sepadan pantai (55,73 ha), perindustrian (16,47 ha), perikanan (82,29 ha), pariwisata (46,59 ha), RTH (45,56 ha), polder (1,81 ha), pelabuhan 74,18, prkatoran (0,91 ha), serta perdagangan dan jasa (14,95 ha). Prediksi luas wilayah genangan banjir pasang di Kota Tegal, Jawa Tengah menggunakan laju kenaikan MSL tahun 2022 diketahui luas genangan banjir pasang sebesar 884,90 ha.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA Kota Tegal. 2010. Studi Penanganan Rob di Kota Tegal (Paket 1). Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Kota Tegal.
- Fadilah, Suripin dan DP.Sasongko.2014. Menentukan Tipe Pasang Surut Dan Muka Air Rencana Perairan Laut Kabupaten Bengkulu Tengah Menggunakan Metode Admiralty. *Maspari Journal*.,6(1:1-12.
- Khakhim N, RH. Jatmiko, E. Nurjani dan BS.Daryono.2013. Perubahan Iklim dan Pemanfaatan SIG di Kawasan Pesisir.Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 271 hlm.
- Marfai,MA, D. Mardiatno, A,Cahyadi, F. Nucifera, dan H. Prihatno.2013. Pemodelan Spasial Bahaya Banjir Rob Berdasarkan Skenario Perubahan Iklim Dan Dampaknya Di Pesisir Pekalongan. *Jurnal Bumi Lestari*., 13(2): 244-246.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R dan D. Alfabeta, Bandung
- Suryanti ED. dan Marfai,MA. 2008. Adaptasi Masyarakat Kawasan Pesisir Semarang Terhadap Bahaya Banjir Pasang Air Laut (Rob). *Jurnal Kebencanaan Nasional*., 1(5):335-346
- Wirasatriya, A. 2005.Kajian Kenaikan Muka Laut Sebagai Landasan Penanggulangan Rob di Pesisir Kota Semarang.[Tesis]. Program Megister Manajemen Sumberdaya Pantai. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.

Zulaykha,A, P. Subardjo,W. Atmodjo. 2015. Pemetaan Daerah Tergenang Banjir Pasang Akibat Kenaikan Muka Air Laut Di Pesisir Kota Tegal. *Jurnal Oseanografi.*, 4(1):179 – 184