

**KAJIAN GENANGAN BANJIR PASANG DI KECAMATAN PEKALONGAN
UTARA, KOTA PEKALONGAN**

Diana Nur Febriani, Muhammad Helmi, Hariyadi

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275
Email : diananurfebriani@gmail.com; muhammadhelmi69@gmail.com;
hargeoku@gmail.com

Abstrak

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan salah satu Kecamatan di Kota Pekalongan yang memiliki karakteristik wilayah pesisir. Wilayah pesisir Kecamatan Pekalongan Utara memiliki nilai elevasi tanah yang rendah yaitu < 1 meter. Hal ini menyebabkan wilayah tersebut tergenang banjir pasang. Banjir pasang yang terjadi di wilayah tersebut merupakan kejadian dengan intensitas yang sering dan mengakibatkan infrastruktur dan pemukiman mengalami kerusakan sehingga menyebabkan kerugian cukup besar. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya mitigasi untuk mengurangi besarnya kerusakan yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai elevasi pasang surut serta mengetahui luas genangan banjir pasang, sehingga dapat bermanfaat untuk mitigasi mengenai banjir pasang di pesisir Pekalongan Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Selain itu, dilakukan juga pendekatan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk membuat model genangan banjir pasang dalam bentuk peta menggunakan *Software ArcGIS 10.3*. Data yang digunakan untuk membuat model genangan banjir pasang adalah data pasang surut, data survei lokasi batasgenangan terjauh, titik tinggi dan DEM, serta Peta Penggunaan Lahan Kota Pekalongan tahun 2014. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa tipe pasang surut di perairan pesisir Pekalongan adalah pasang surut campuran condong harian tunggal dengan nilai LLWL sebesar 1,27 m; MSL 1,72m; HHWL 2,11 m.. Total luas penggunaan lahan yang terkena dampak genangan banjir pasang sebesar 1.019,45 ha Ha. Penggunaan lahan yang tergenang mencakup tambak 585,42 Ha; lahan terbuka 109,94 Ha; permukiman 217,93 Ha; sawah 38,32 Ha dan rawa 68,12 Ha.

Kata Kunci: Banjir Pasang, Genangan, Pasang Surut, Kecamatan Pekalongan Utara

Abstract

Pekalongan Utara is one of the subdistricts in Pekalongan City that has coastal characteristics. The coastal area of Pekalongan Utara has a low elevation value that is less than 1 meter. This causes the area to be flooded. Tidal floods that occur are the phenomenon who has intensity quite frequently and the infrastructures and settlements suffered damage that caused considerable losses. Therefore, there should be mitigation efforts to reduce the amount of damage. This study aims to determine how tide characteristics and the area of tidal flood inundation, so it can be useful for mitigation of tidal floodin coastal area of Pekalongan Utara. The method that used in this research is quantitative method. In addition, a Geographic Information System (GIS) approach method is also

applied to create a tidal floods model in a map by using ArcGIS Software 10.3. The data that used to make the flooding model are tidal data, survey data of the farthest flood boundary, elevation data and DEM, and for the basemap is Pekalongan City Land Use Map 2014. The result of data processing shows the type of tides at coastal area of Pekalongan Utara is mixed tide prevailing diurnal with an LLWL value of 1,27 m; MSL 1,72m; HHWL 2,11 m. Total land use area of Pekalongan Utara affected by tidal floods is 1.019,45 ha. Land use inundated includes 585,42 ha of fishpond; Settlement 217,93 Ha; Open Land 109,94 Ha; Rice Field 38,32 Ha and swamp 68,12 Ha and

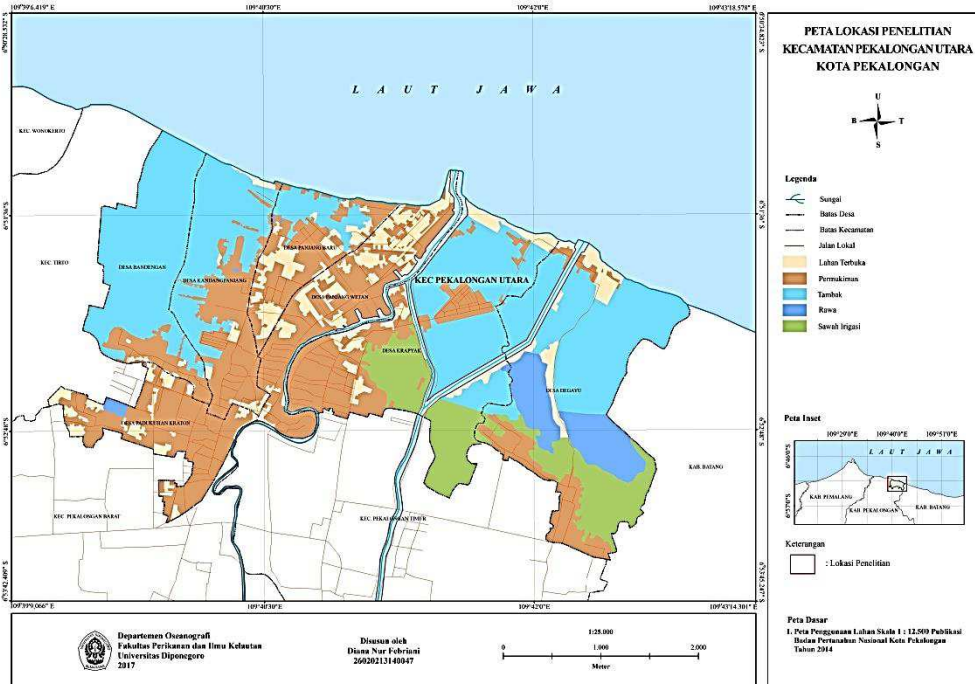
Keywords: *Tidal Floods, Relative Sea Level Rise, Pekalongan Utara Subdistrict.*

PENDAHULUAN

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan laut dan memiliki karakteristik topografi landai. Hal ini menyebabkan wilayah tersebut selalu dilanda bencana banjir pasang (Ritohardoyo *et al.*, 2012). Banjir pasang yang terjadi selalu mengancam masyarakat dengan intensitas kejadian yang cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar. Kejadian bencana banjir pasang dapat menyebabkan rusaknya fasilitas umum dan permukiman tergenang banjir pasang. Banjir pasang tidak terjadi secara terus menerus, akan tetapi terjadi berulang pada waktu-waktu tertentu. Banjir pasang terjadi pada saat air laut mengalami pasang tertinggi. Waktu potensial terjadinya banjir pasang dapat dihitung berdasarkan data pasang surut (Khakhim *et al.*, 2013).

Kurniawan *et al.*, (2010) menjelaskan tentang cara terjadinya banjir pasang langsung dan secara tidak langsung. Banjir pasang secara langsung terjadi pada kawasan yang langsung berada di tepi pantai, air laut pada saat pasang tertinggi masuk ke darat dan tertahan oleh tanah atau bangunan fisik. Banjir pasang tidak langsung terjadi pada kawasan yang jauh dari pantai tetapi berada di sekitar drainase yang tak terawat. Pada saat pasang tertinggi air laut masuk ke drainase, kemudian melalui tanggul yang tidak terawat menerobos masuk ke daratan dan menggenangi kawasan tersebut. Banjir pasang yang terjadi dapat menimbulkan tergenangnya daratan, lahan tambak dan sawah oleh air laut serta rusaknya fasilitas-fasilitas umum dan infrastruktur (Marfai, 2013). Dengan demikian perlu dilakukan upaya mitigasi terhadap bencana banjir pasang yang terjadi. Upaya yang dilakukan adalah dengan menggunakan model spasial genangan banjir pasang dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai HHWL, MSL, LLWL, tipe pasang surut dan luas area yang tergenang banjir pasang di Kecamatan Pekalongan Utara. Penelitian ini hanya meninjau data pasang surut dan nilai elevasi permukaan tanah untuk mengetahui daerah yang tergenang oleh banjir pasang. Data yang digunakan untuk membuat peta model genangan banjir pasang adalah Peta Penggunaan Lahan dengan skala 1:12.500 dan data titik tinggi publikasi BIG tahun 2006.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

MATERI DAN METODE

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi data utama dan data pendukung. Data utama yang digunakan adalah Peta Penggunaan Lahan Kota Pekalongan skala 1:12.500 Tahun 2014 publikasi Badan Pertanahan Nasional Kota Pekalongan, data titik tinggi Kota Pekalongan dan data pasang surut perairan Semarang selama 15 hari pengukuran Badan Informasi Geospasial. Data pendukung berupa data hasil survei lapangan batas genangan terjauh banjir pasang.

B. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode ilmiah karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkret, obyektif, rasional, sistematis. Metode kuantitatif memiliki karakteristik sistematis, terencana dan terstruktur dari awal hingga akhir penelitian (Suryana, 2010).

Metode Pengambilan Data

Survei lokasi batas genangan banjir pasang dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan data batas genangan terdapat beberapa pertimbangan yang berdasarkan sasaran dan tujuan penelitian. Pertimbangan yang dilakukan adalah berdasarkan pengamatan langsung saat terjadi banjir pasang dan informasi penduduk setempat mengenai lokasi-lokasi yang tergenang oleh banjir pasang. Berdasarkan pengamatan diperoleh 13 titik lokasi yang tergenang oleh banjir pasang. Masing-masing titik tersebar di tiap desa yang berbatasan dengan laut, seperti berikut ini: 3 titik terdapat di Desa Panjang Wetan, 3 titik terdapat di Desa Kandang Panjang, 2 titik terdapat di Desa Padukuhan Kraton, 3 titik terdapat di Desa Krapyak dan 2 titik di Desa Degayu.

Metode Pengolahan Data

Data pasang surut 15 hari pengamatan BIG dengan interval 1 jam diolah dengan menggunakan metode *Admiralty*. Hasil pengolahan data pasang surut dengan metode *Admiralty* adalah komponen harmonik pasang surut. Berdasarkan komponen harmonik pasang surut diperoleh nilai elevasi muka air laut (MSL, HHWL dan LLWL). Selisih nilai HHWL dan MSL dihitung sebagai masukan untuk membuat model spasial genangan banjir pasang. Selanjutnya untuk memperoleh data DEM, dilakukan interpolasi terhadap titik tinggi tahun 2006 publikasi Badan Informasi Geospasial (BIG) dengan menggunakan metode *Topo To Raster* melalui perangkat lunak *ArcGIS 10.3*. Model spasial genangan banjir pasang dibuat dengan modul *Raster Calculator*.

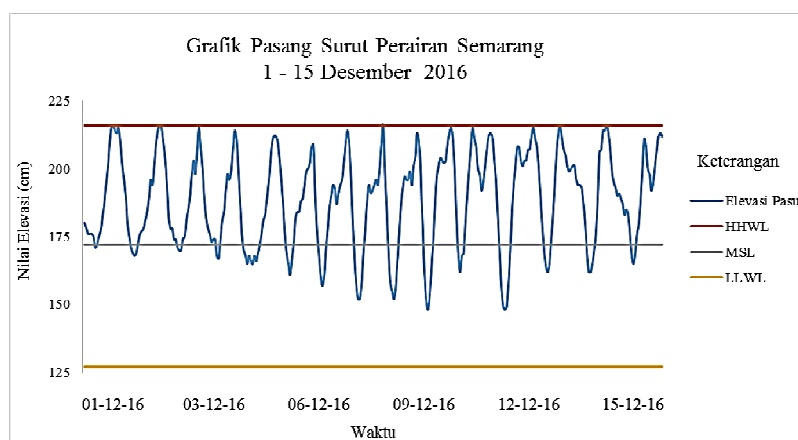
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengolahan data pasang surut hasil pengamatan BIG selama 15 hari dilakukan dengan menggunakan metode *Admiralty*. Pengolahan dengan menggunakan metode *Admiralty* menghasilkan komponen harmonik pasang surut dan nilai formzahl. Komponen pasang surut yang dihasilkan antara lain: M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , M_4 dan MS_4 . 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 172,27 cm, 210,95 cm dan 127,59 cm. Karakteristik pasang surut di Kabupaten Subang berdasarkan nilai Formzahl 1,8 adalah campuran condong ke harian tunggal. Berikut ini merupakan nilai komponen pasang surut hasil pengolahan dengan metode *Admiralty* dan grafik pasang surut selama 15 hari :

Tabel 1. Komponen Harmonik Pasang Surut Hasil Perhitungan menggunakan Metode *Admiralty* di Perairan Semarang pada 1-15 Desember 2016

	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	K_2	O_1	P_1	M_4	MS_4
A (cm)	172,27	9,69	2,10	4,32	13,25	0,95	8,41	4,32	0,92	0,72
G	-	1080	360	720	360	360	720	360	1080	720

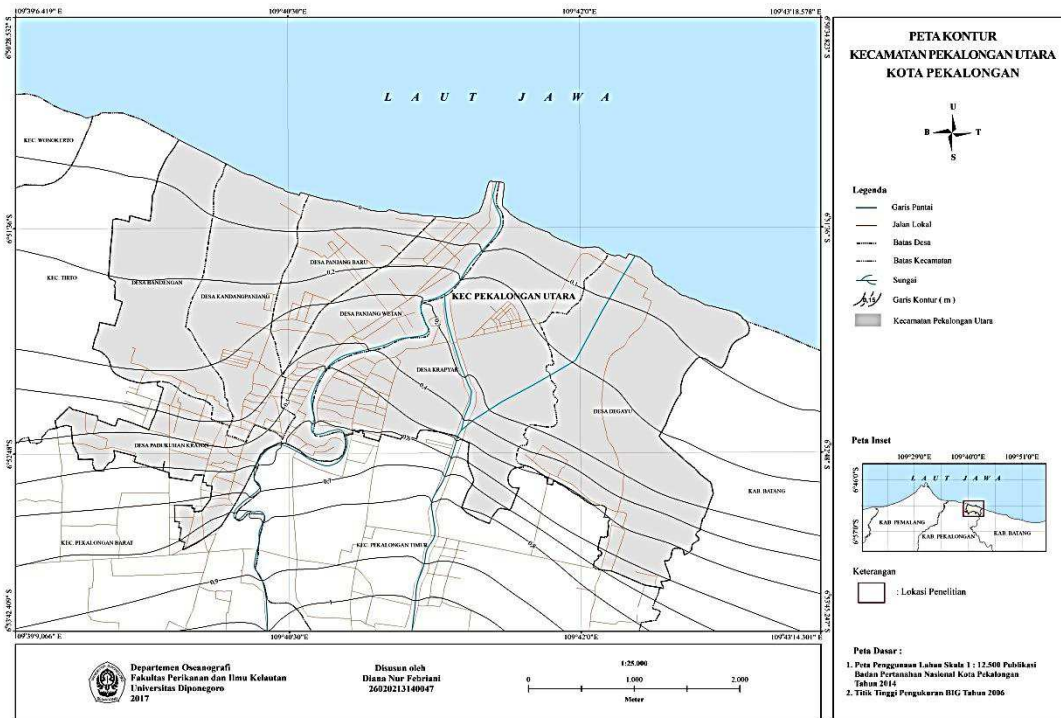


Gambar 2. Grafik Pasang Surut Perairan Perairan Semarang pada 1-15 Desember 2016

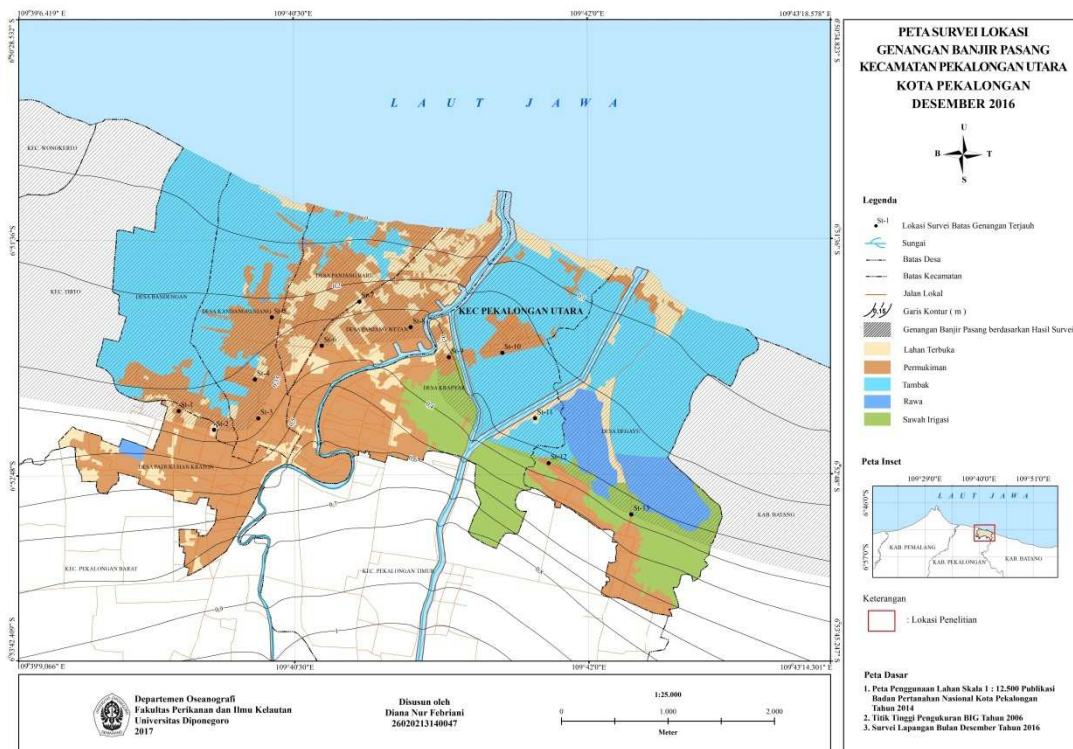
Hasil akhir pengolahan DEM adalah peta topografi yang merepresentasikan ketinggian tanah di Kecamatan Pekalongan Utara dengan menggunakan peta dasar berupa Peta Penggunaan Lahan Kota Pekalongan tahun 2014 dengan skala 1:12.500 dan data titik tinggi dari BIG tahun 2006. Peta yang dihasilkan merupakan peta kontur yang digunakan sebagai dasar peta model genangan banjir pasang dengan hasil pengolahan menggunakan nilai interval 10 cm. Kondisi topografi lokasi penelitian dan model genangan banjir pasang ditunjukkan oleh Gambar 3. dan Gambar 4.

Tabel 2. Hasil survei lokasi batas genangan banjir pasang di Kecamatan Pekalongan Utara

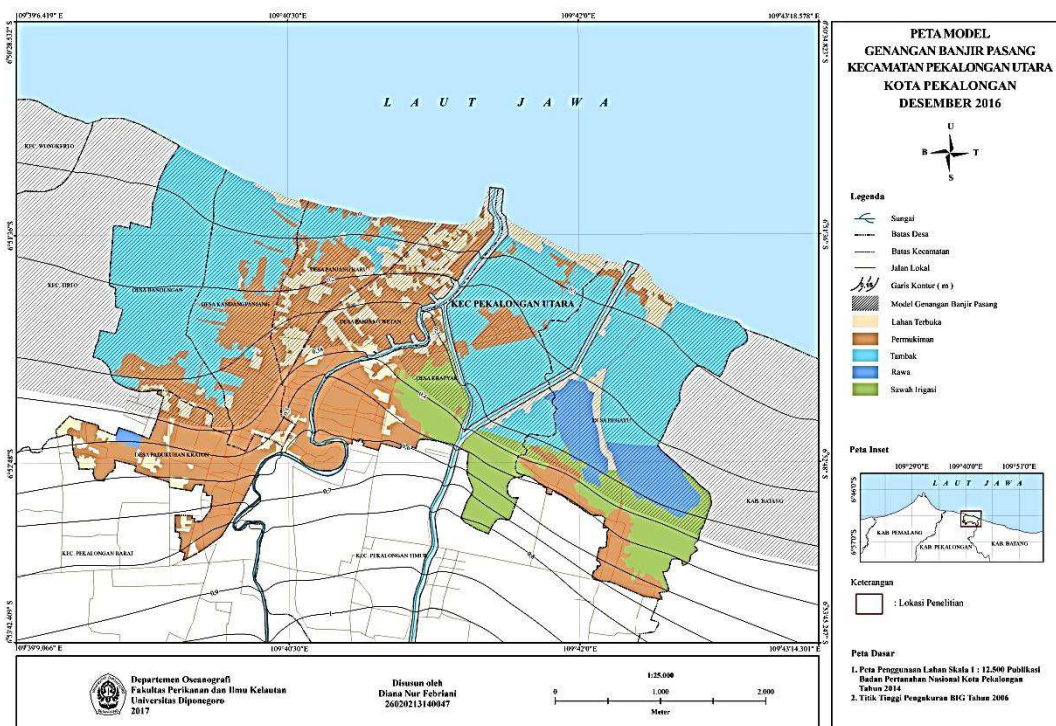
No	Lokasi Survei	Longitude	Latitude	Lokasi	Ketinggian Genangan
1	St-1	109°39'54.80"	6°52'28.8"	Sekolah Dasar di Desa Padukuhan Kraton	15-20 cm
2	St-2	109°40'5.60"	6°52'34.00"	Lahan Terbuka di Desa Padukuhan Kraton	2-4 cm
3	St-3	109°40'19.20 ,,	6°52'30.50"	Permukiman di Desa Kandang Panjang	10-15 cm
4	St-4	109°40'18.20 ,,	6°52'18.50"	Permukiman di Desa Kandang Panjang	3-5 cm
5	St-5	109°40'23.40 ,,	6°52'59.00"	Permukiman di Desa Kandang Panjang	10-15 cm
6	St-6	109°40'38.70 ,,	6°52'8.40"	Permukiman di Desa Panjang Wetan	10-15 cm
7	St-7	109°40'50.20 ,,	6°52'28.40"	Lahan Terbuka di Desa Panjang Wetan	2-3 cm
8	St-8	109°41'17.60 ,,	6°51'54.50"	Permukiman di Desa Panjang Wetan	2-3 cm
9	St-9	109°41'33.90 ,,	6°52'12.00"	Permukiman di Desa Krapyak	15-20 cm
10	St-10	109°41'43.90 ,,	6°52'10.70"	Permukiman di Desa Krapyak	4-8 cm
11	St-11	109°41'43.90 ,,	6°52'30.70"	Lahan Terbuka di Desa Krapyak	15-20 cm
12	St-12	109°41'48.00 ,,	6°52'44.40"	Permukiman di Desa Degayu	10-15 cm
13	St-13	109°42'13.30 ,,	6°53'1.20"	Permukiman di Desa Degayu	12-18 cm



Gambar 3. Peta Kontur Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan.



Gambar 4. Peta Survei Lokasi Genangan Banjir Pasang Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan Desember 2016



Gambar 5. Peta Model Genangan Banjir Pasang Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan Desember 2016

Desa yang tergenang banjir pasang diantaranya adalah Desa Padukuhan Kraton, Desa Kandang Panjang, Desa Panjang Baru, Desa Krapyak, Desa Panjang Wetan dan Desa Degayu. Banjir pasang yang menggenangi desa-desa di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan membuat banyak lahan menjadi tergenang, diantaranya adalah tambak, permukiman, lahan terbuka, rawa dan sawah. Luas lahan yang tergenang banjir pasang di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Lahan yang Tergenang oleh Banjir Pasang di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan pada Bulan Desember 2016.

No.	Penggunaan Lahan	Genangan (ha)
1.	Tambak	585.43
2.	Pemukiman	236.39
3.	Lahan terbuka	114.61
4.	Rawa	68.12
5.	Sawah	38.32
Jumlah		1052.01

Pembahasan

Pengolahan data pasang surut menggunakan metode *Admiralty* menghasilkan 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 172,27 cm, 210,95 cm dan 127,59 cm dan elevasi muka air 38 cm. Karakteristik

pasang surut di Kecamatan Pekalongan Utara berdasarkan nilai Formzahl 1,8 adalah campuran condong ke harian tunggal. Menurut Triatmodjo (1999), bahwa pada tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal terjadi satu kali pasang dan satu kali surut namun kadang-kadang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda.

Pada Gambar 5. menunjukkan bahwa Kecamatan Pekalongan Utara memiliki ketinggian 0-1 meter. Hal ini menyebabkan banjir pasang selalu melanda wilayah tersebut. Kejadian banjir pasang terjadi karena wilayah tersebut memiliki ketinggian lebih rendah dari elevasi muka air laut. Berdasarkan hasil survei lokasi pada saat terjadi banjir pasang diketahui bahwa daerah yang memiliki nilai ketinggian kurang dari 0,38 meter akan tergenang pada saat terjadi pasang. Penentuan batas genangan banjir pasang pada saat penelitian mempunyai ketepatan yang baik. Hal ini dikarenakan 13 titik survei yang diambil di 6 desa pada saat penelitian semuanya tergenang oleh banjir pasang. Penentuan batas genangan terjauh dilakukan berdasarkan pengamatan langsung pada saat terjadi banjir pasang pada saat pasang tertinggi dan informasi yang diperoleh dari penduduk setempat.

Model genangan banjir pasang dibuat menggunakan Sistem Informasi Geografi. Luas genangan yang masuk ke wilayah daratan dibuat dengan menggunakan pedekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Peta model genangan banjir pasang dibuat dengan menggunakan *software ArcGIS 10.3* dengan menggunakan modul *Raster Calculator*. Data yang digunakan adalah data DEM dan elevasi muka air laut. 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 Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan 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 menyebabkan tergenangnya tambak, permukiman serta fasilitas umum. Total luas genangan banjir pasang yang terjadi pada bulan Desember 2016 sebesar 1.019,45 ha. Luas genangan banjir pasang yang terjadi pada tambak 585,42 Ha; lahan terbuka 109,94 Ha; permukiman 217,93 Ha; sawah 38,32 Ha dan rawa 68,12 Ha.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah tipe pasang surut di lokasi penelitian adalah campuran condong ke harian ganda dengan nilai Formzahl sebesar 1,83. Elevasi muka air laut yang terukur adalah setinggi 1,72 m untuk muka air laut rerata (MSL), 2,11 m untuk muka air laut tinggi tertinggi (HHWL) dan 1,27 m untuk muka air laut rendah terendah (LLWL). Total wilayah genangan banjir pasang tahun 2016 adalah 1.019,45 ha. Lahan yang tergenang banjir pasang adalah tambak 585,42 ha, permukiman 217,93 ha, lahan terbuka 114,61 ha, rawa 68,12 ha, sawah irigasi 38,32 ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Khakhim, N., Jatmiko, R. H., Nurjani, E. dan Daryono, B. S. 2013. Perubahan Iklim dan Pemanfaatan SIG di Kawasan Pesisir. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 272 hlm.
- Kurniawan, L. 2003. Kajian Banjir Rob di Kota Semarang (Kasus: Dadapsari). *Alami*, 8(2), 54- 59 hlm.
- Marfai, M.A. 2013. Bencana Banjir Rob: Studi Pendahuluan Pesisir Jakarta. *Graha Ilmu*, Yogyakarta, 78 hlm.

Ritohardoyo., Sudrajat dan A. Kurniawan. 2014. *Aspek Sosial Banjir Genangan (Rob) di Kawasan Pesisir*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, 285 hlm.

Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Universitas Gajah Mada. Beta Offset. Yogyakarta. 114-121 hlm.