



PEMETAAN AREA GENANGAN BANJIR PASANG DI KAWASAN LAHAN BUDIDAYA AIR PAYAU KOTA PEKALONGAN PROVINSI JAWA TENGAH

Adhyaksa Saktika Drestanto^{*)}, Agus Indarjo, Muhammad Helmi

*Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas
Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698*

Email : Journalmarineresearch@gmail.com

Abstrak

Kota Pekalongan memiliki Tempat Pelelangan Ikan (TPI) terbesar di Jawa Tengah, namun terjadi penurunan terhadap produksi dan produktivitas yang signifikan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk menekan penurunan produksi dan produktivitas maka dapat dilakukan budidaya ikan air payau di wilayah pesisir. Pembuatan lahan budidaya air payau banyak mengalami masalah, utamanya adalah banjir pasang air laut. Berdasarkan pada hal tersebut, maka perlu dilakukan pemetaan daerah terkena dampak area genangan banjir pasang dan mengkaji lahan budidaya air payau yang terkena dampak area genangan banjir pasang. Penelitian ini dilakukan untuk memetakan lahan budidaya air payau yang terkena dampak area genangan banjir pasang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain metode rektifikasi, komposit warna, purposive sampling, admiralty, sistem informasi geografi dan regresi linear sederhana. Lima kelurahan yang memiliki lahan budidaya air payau yang terkena dampak area genangan banjir pasang. Kelurahan Bandengan 108,66 ha, Kandang Panjang 59,62 ha, Panjang Baru 27,43 ha, Krapyak Lor 115,55 ha dan Degayu 38,91 ha. Hanya lahan budidaya air payau pada Kelurahan Degayu saja yang tidak terkena dampak area genangan banjir pasang seluruhnya.

Kata Kunci : Budidaya Air Payau, Banjir Pasang, Pesisir Kota Pekalongan

Abstract

Pekalongan city has the largest fish auction place in Central Java, but there is a decrease the production and productivity are significant. Alternatives that can be done to reduce the decrease in production and productivity, it can be making brackishwater aquaculture in coastal areas. Many problem to making brackishwater aquaculture, primarily the flood tides. Based on this, it is necessary to mapping areas affected by tidal inundation area and reviewing brackishwater aquacultures inundated areas affected by flooding. This research conducted to mapping area of brackishwater aquaculture inundated areas affected by flooding. The research method used in this research are rectification method, composite color, purposive sampling, admiralty, geographic information system and simple linear regression. Five villages that have brackishwater aquaculture inundated areas affected by flooding. Bandengan 108.66 ha, Kandang Panjang 59.62 ha, Panjang Baru 27.43 ha, Krapyak Lor 115.55 ha and 38.91 ha Degayu. There was Only brackishwater aquaculture on Degayu villages affected not only the flood tide of stagnation area entirely

Keywords: Brackishwater Aquaculture, Tidal Flood, Coastal City of Pekalongan.

^{*)} Penulis penanggung jawab



1. Pendahuluan

Kota Pekalongan merupakan kota perikanan yang memiliki Tempat Pelelangan Ikan (TPI) terbesar di Jawa Tengah, namun dalam waktu 5 tahun terakhir terjadi penurunan terhadap produksi dan produktivitas. Alternatif yang dapat dilakukan untuk menekan penurunan produksi dan produktivitas maka dapat dilakukan budidaya ikan air payau di wilayah pesisir. Pembuatan lahan budidaya air payau banyak mengalami masalah, utamanya adalah banjir pasang air laut. Hal tersebut dapat berdampak terhadap terganggunya aktifitas dan kerusakan lahan budidaya air payau.

Menurut Marfai (2013), banyaknya fenomena banjir pasang air laut, yang terjadi di pesisir utara Pulau Jawa, akibat dari perubahan muka air laut karena pemanasan global. Pesisir Kota Pekalongan merupakan salah satu wilayah utara Pulau Jawa yang saat ini sedang menghadapi bencana banjir dan genangan air pasang.

Menurut Sunarto (2003), banjir pasang air laut (rob) adalah pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya tarik benda – benda angkasa, terutama oleh bulan dan matahari terhadap massa air laut di Bumi. Banjir pasang terjadi akibat adanya dorongan air laut ke arah darat oleh tenaga pasang, melalui saluran air dan sungai yang kemudian menggenang di darat. Banjir pasang terjadi secara periodik mengikuti periode pasang surut di daerah tersebut, genangan air pasang akan terjadi ketika pasang naik dan akan kembali hilang ketika pasang surut.

Penelitian ini dikaji berdasarkan pendekatan penginderaan jauh. Pengamatan daerah pesisir pantai yang luas dan perubahan yang cepat diperlukan teknologi penginderaan jauh yang dapat mempercepat proses

penyediaan informasi (Lillesand and Kiefer, 1979). Data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini juga diolah dengan metode yang ada dalam penginderaan jauh. Citra satelit QuickBird digunakan dalam penelitian ini karena memiliki resolusi spasial lebih tinggi, yaitu 2,4 m (multispektral) dan 60 cm (pankromatik), sehingga mempermudah dalam analisis area genangan banjir pasang terhadap lahan budidaya air payau.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk memetakan area genangan banjir pasang di kawasan lahan budidaya air payau Kota Pekalongan berdasarkan analisis data penginderaan jauh satelit QuickBird, data Model Elevasi Digital (DEM), data pasang surut dan survei serta mengkaji luas lahan budidaya air payau yang terkena dampak area genangan banjir pasang

2. Materi dan Metode

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harian pasang surut Kota Pekalongan yang didapat dari hasil peramalan *software* NaoTide, data seri hasil pengukuran *Differential Global Positioning System* (DGPS), data hasil survei topografi, citra satelit, peta rupabumi Kota Pekalongan publikasi Badan Informasi Geografi (BIG) tahun 2001 dan data *Digital Elevation Model*. Peta Rupa Bumi Indonesia daerah Pekalongan digunakan sebagai acuan dalam koreksi geometri.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus. Metode yang digunakan dalam penentuan stasiun sampling adalah metode *purposive sampling* atau metode pertimbangan, dimana penentuan stasiun sampling ini berdasarkan peta ketinggian tanah yang telah di *overlay* dengan data pasang tinggi tertinggi.

Penelitian ini menggunakan pengolahan data spasial. Bentuk

pengolahan data spasial pada penelitian ini adalah pengolahan data yang berupa peta, data penginderaan jauh satelit dan pemodelan spasial untuk mengetahui daerah budidaya air payau yang terkena banjir pasang. Data penginderaan jauh satelit dan peta-peta tematik dari data sekunder tersebut akan diolah menjadi parameter-parameter yang akan digunakan dalam pemodelan spasial.

Pengolahan awal data Peta Rupabumi Indonesia (RBI) adalah *scanning*. *Scanning* dilakukan untuk membuat data RBI menjadi data raster. Setelah proses *scanning* data RBI di rektifikasi untuk memproyeksikan peta RBI yang ada ke bidang datar sehingga sesuai dengan sistem proyeksi peta yang digunakan. Selanjutnya, pengolahan data penginderaan jauh satelit yang akan dilakukan berupa pengolahan awal citra yaitu koreksi geometri. Setelah dilakukan pengolahan awal maka akan dilanjutkan dengan penyusunan komposit warna untuk mendukung ekstraksi data spasial yang diperlukan.

Pembuatan *DEM* topografi dilakukan dengan proses *Gridding* atau interpolasi data ketinggian. Data ketinggian diperoleh dari data titik tinggi (*spot height*). Data titik ini kemudian diinterpolasikan (*gridding*) sehingga menjadi data *DEM* berformat raster.

Evaluasi area genangan banjir pasang dilakukan untuk verifikasi data lapangan dengan data hasil analisis data *DEM* dengan data pasang tinggi tertinggi. Uji ketelitian peta yang telah dibuat adalah dengan analisis regresi linier sederhana dan koreksi kesalahan relatif. Setelah didapatkan jarak dari garis pantai hingga batas terjauh banjir pasang pada tiap titik survei, kemudian nilainya dikorelasikan dengan jarak dari garis pantai hingga batas banjir pasang terjauh hasil analisis data *DEM* dan pasang tertinggi. koreksi kesalahan relatif dapat dihitung dengan cara:

$$RE = \left[\frac{X_{insitu} - X_{citra} \times 100\%}{X_{insitu}} \right]$$

$$MRE = M = \sum_0^n \left| \frac{RE}{n} \right|$$

Keterangan :

RE : Kesalahan relatif (*Relative Error*)

MRE : Rata-rata kesalahan relatif (*Mean Relative Error*)

X_{insitu} : Data SPL hasil pengukuran di lapangan

X_{citra} : Data SPL citra

N : Jumlah data

Tahap analisis ini dilakukan dengan melakukan teknik *overlay* terhadap data vektor hasil digitasi citra satelit QuickBird, interpolasi titik tinggi Peta Rupa Bumi Indonesia dan titik survei lapangan. Digitasi citra satelit QuickBird menghasilkan data vektor penggunaan lahan, jaringan jalan, jaringan sungai dan garis pantai di Kota Pekalongan. Interpolasi titik tinggi Peta Rupa Bumi menghasilkan data Model Medan Digital (*DEM*). Titik survei lapangan menghasilkan data pola genangan banjir pasang.

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

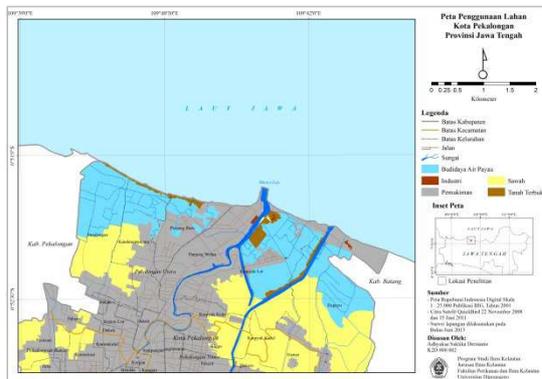
Lokasi penelitian ini berada di Kecamatan Pekalongan Utara, kecamatan tersebut merupakan kecamatan pesisir di Kota Pekalongan. Luas Kecamatan Pekalongan Utara sebesar 1.541,87 ha dan terbagi dalam sepuluh kelurahan, empat kelurahan dibagian selatan dan enam kelurahan dibagian utara kecamatan tersebut. Empat kelurahan yang terdapat dibagian selatan Kecamatan Pekalongan utara, yaitu Pabean, Dukuh, Kraton Lor dan Krapyak Kidul. Enam kelurahan yang terdapat dibagian utara dan berbatasan langsung

dengan Laut Jawa, yaitu Bandengan, Kandang Panjang, Panjang Wetan, Panjang baru, Krpyak Kidul dan Degayu.

Berdasarkan hasil pengolahan data citra satelit QuickBird 22 November 2008 dan 15 Juni 2011 didapatkan enam penggunaan lahan yang terdapat di daerah pesisir Kota Pekalongan yaitu, pemukiman, sawah, budidaya air payau, industri, tanah terbuka dan tubuh air.

Tabel 1. Luas Penggunaan Lahan Kecamatan Pekalongan Utara

No	Jenis Lahan	Penggunaan Lahan	Luas (ha)
1	Industri		2,45
2	Pemukiman		632,06
3	Sawah		414,51
4	Budidaya Air Payau		417,32
5	Tanah Terbuka		31,06
6	Sungai/Tubuh Air		44,48



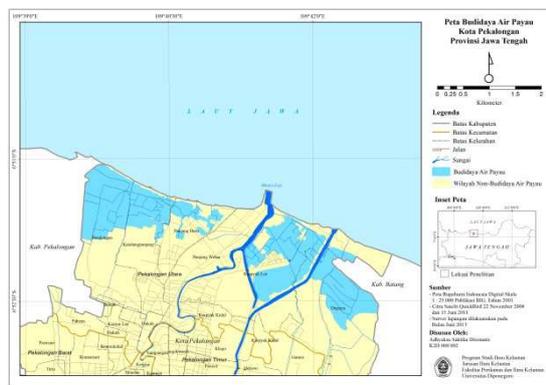
Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan

Lahan Budidaya Air Payau

Lahan budidaya air payau di Kota Pekalongan terletak di lima kelurahan di Kecamatan Pekalongan Utara. Kelurahan yang memiliki lahan budidaya air payau meliputi Bandengan, Kandang panjang, Panjang Baru, Krpyak Lor dan Degayu. Luas lahan budidaya air payau yang terletak pada lima kelurahan tersebut sebesar 417,32 ha.

Tabel 2. Luas Lahan Budidaya Air Payau Tiap Kelurahan

Kelurahan	Luas Lahan Budidaya Air Payau (ha)	Prosentase dari Total Luas Lahan (%)
Krpyak Lor	116,55	27,88
Degayu	105,72	25,29
Panjang Baru	27,43	6,56
Kandang Panjang	59,62	14,26
Bandengan	108,66	26,00



Gambar 2. Peta Lahan Budidaya Air Payau

Model Elevasi Digital (DEM)

Enam kelurahan yang berada di ketinggian tanah < 0,5 m. Kelurahan yang terdapat pada ketinggian tersebut meliputi Bandengan, Kandang Panjang, Panjang Baru, Panjang Wetan, Krpyak Lor dan Degayu. Kelurahan yang memiliki ketinggian 0,5-1 m meliputi Pabean, Dukuh, Kraton Lor dan Krpyak Kidul. Ketinggian dengan kelas 1-1,5 dan > 2 m meliputi kelurahan yang terdapat di Kecamatan Pekalongan Timur dan Pekalongan Barat.

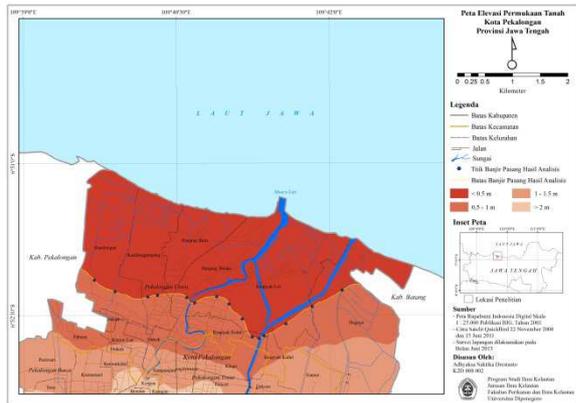
Tabel 3. Kelas Ketinggian Tanah

No	Ketinggian	Sebaran (Kelurahan)
1.	< 0,5 m	Bandengan, Kandang Panjang, Panjang Baru, Panjang Wetan, Krpyak Lor dan Degayu
2.	0,5 - 1 m	Pabean, Dukuh, Kraton Lor dan Krpyak Kidul

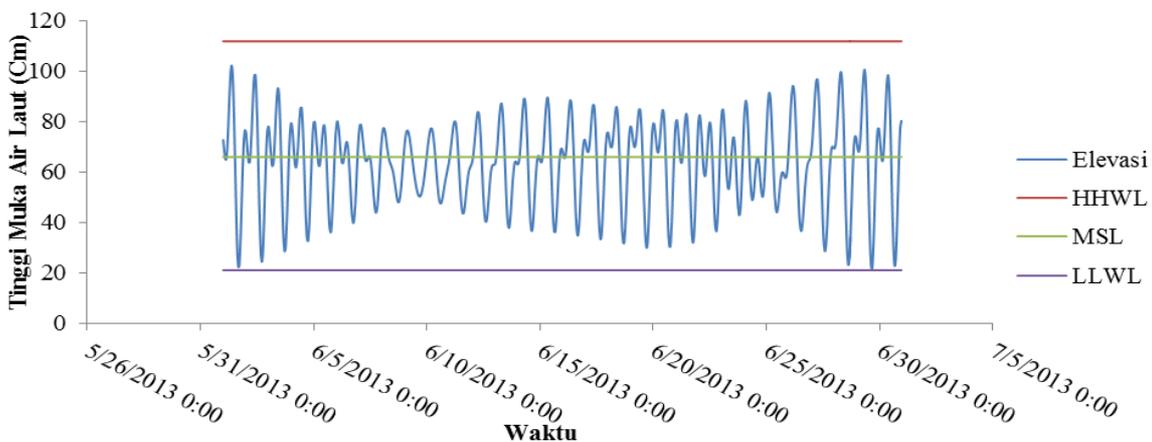
		Pasirsari, Tirta, Kramatsari, Kraton Kidul
3.	1 - 1,5 m	Sampang, Sugihwaras, Klego, Poncol, Dekoro, Gamer
4.	> 2 m	Kergon, Bendan, Kauman

Data Pasang Surut

Hasil analisa pasang surut dengan metode *admiralty* menghasilkan nilai konstanta harmonik yaitu nilai amplitudo dan nilai kelambatan fase antara lain adalah $S_0, M_2, S_2, N_2, K_2, K_1, O_1, P_1, M_4, MS_4$. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *admiralty* nilai muka air laut rata-rata (MSL) untuk bulan Juni 2013 adalah 66 cm. Kondisi pasang surut perairan Kota Pekalongan termasuk kedalam tipe pasang surut campuran condong harian ganda, sehingga dalam satu hari terjadi dua kali pasang tinggi dan dua kali pasang rendah tetapi periodenya berbeda. Hal ini dapat dilihat dari nilai fomzhal untuk Juni 2013 yang nilainya diantara 0-0,25 maka termasuk kedalam tipe campuran condong harian ganda.



Gambar 3. Peta Elevasi Permukaan Tanah



Gambar 3. Grafik Pasang Surut Bulan Juni 2013

Evaluasi Area Genangan Banjir Pasang Berdasarkan Data DEM, Pasang Tinggi Tertinggi dan Survei Lapangan

Berdasarkan hasil pengamatan pada 15 stasiun pengamatan diperoleh data banjir pasang terjauh lapangan. Data banjir pasang terjauh lapangan selanjutnya digunakan untuk evaluasi dengan data banjir pasang terjauh hasil analisis data DEM dan pasang tinggi tertinggi.

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 4, nilai MRE (*Mean Relative Error*) persentase kesalahan dari data hasil analisis dan data lapangan adalah sebesar 3,91%. Menurut pernyataan Diposaptono dan Budiman (2006), jika kesalahan dibawah 10% maka tidak memiliki perbedaan yang signifikan maka data analisis dapat mewakili keadaan di lapangan.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Bias dan Error Area Genangan Banjir Pasang Lapangan dan Hasil Analisis

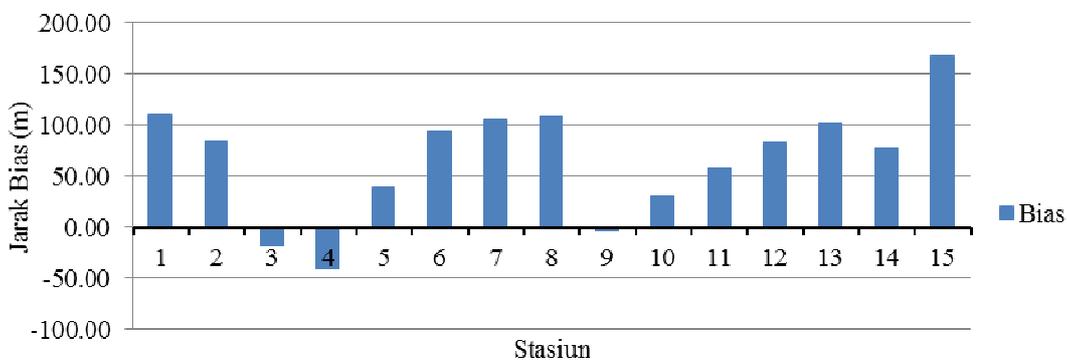
Stasiun	Bias (m)	Nilai Error (%)
1	109,82	5,50
2	84,31	4,21
3	18,43	1,02
4	-41,22	2,39
5	38,83	2,22
6	93,82	4,90
7	105,66	6,21
8	108,74	5,92
9	-4,03	0,19
10	30,93	1,35
11	57,35	2,49
12	82,66	3,68
13	101,67	5,34
14	76,89	5,29
15	167,13	15,17

Grafik pada Gambar 4 terdapat nilai positif dan negatif. Nilai negatif yang terdapat pada grafik tersebut menunjukkan bahwa titik stasiun pada hasil analisis mendekati garis pantai sedangkan nilai positif menjauhi garis pantai. Mendekati garis pantai menunjukkan bahwa batas banjir pasang lapangan tidak sejauh pada hasil analisis sedangkan menjauhi garis pantai menunjukkan batas banjir pasang

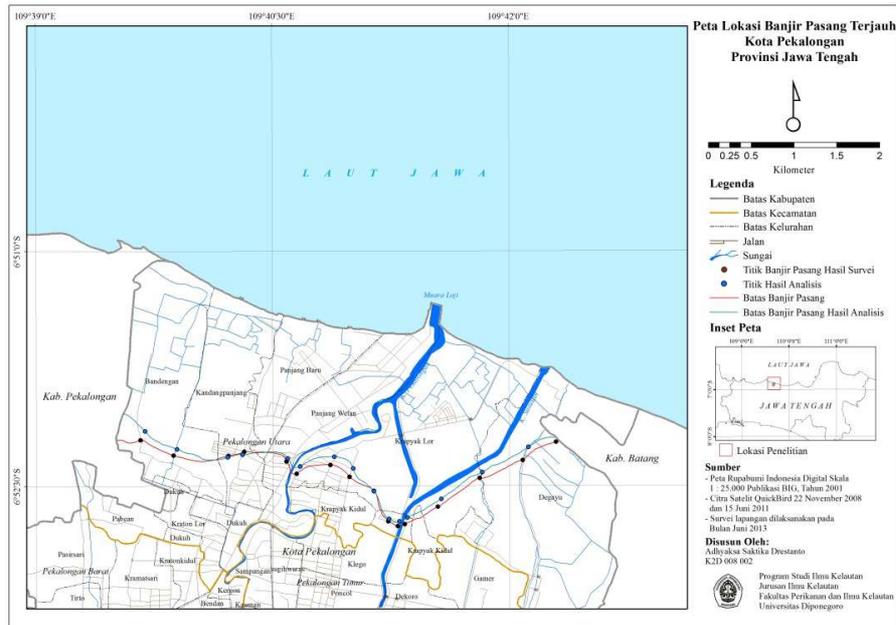
lapangan lebih jauh dari hasil analisis. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa stasiun 4 dan 9 memiliki hasil negatif. Stasiun 15 memiliki bias paling besar diantara 15 stasiun yang ada, yaitu 167,13. Stasiun 9 memiliki hasil bias paling kecil, yaitu 4,03 m.

Analisis Spasial Area Genangan Banjir Pasang Terhadap Lahan Budidaya Air Payau

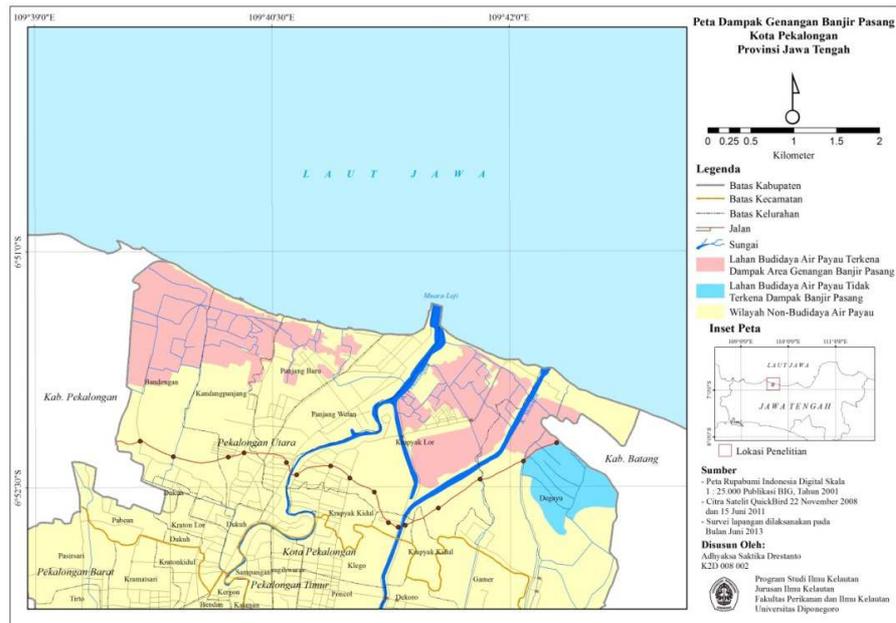
Lima kelurahan yang terkena adalah Kelurahan Bandengan, Kelurahan Kandang Panjang, Kelurahan Panjang Baru, Kelurahan Krapyak Lor dan Kelurahan Degayu. Pada penelitian ini Kelurahan Bandengan memiliki luas lahan budidaya air payau sebesar 108,66 Ha, Kelurahan Kandang Panjang memiliki luas lahan budidaya air payau sebesar 59,62 ha, Kelurahan Panjang Baru memiliki luas lahan budidaya sebesar 27,43 ha, Kelurahan Krapyak Lor memiliki luas lahan budidaya sebesar 116,55 ha dan Kelurahan Degayu memiliki luas lahan budidaya sebesar 105,72 ha. Hampir seluruh lahan budidaya air payau pada tiap kelurahan terkena dampak area genangan banjir pasang kecuali Kelurahan Degayu. Kelurahan Degayu memiliki 105,72 ha hanya 38,91 ha yang terkena dampak area genangan banjir pasang.



Gambar 4. Grafik Bias Hasil Evaluasi



Gambar 5. Peta Lokasi Titik Survei Lapangan dan Titik Hasil Analisis



Gambar 6. Peta Dampak Genangan Banjir Pasang Terhadap Lahan Budidaya Air Payau

Tabel 5. Luas Area Genangan Banjir Pasang Pada Lahan Budidaya Air Payau

Desa	Luas Lahan Budidaya Air Payau (Ha)	Area Genangan Banjir Pasang (Ha)
Krapyak Lor	116,55	116,55
Degayu	105,72	38,91
Panjang Baru	27,43	27,43
Kandang Panjang	59,62	59,62
Bandengan	108,66	108,66



Lima kelurahan yang terkena adalah Kelurahan Bandengan, Kelurahan Kandang Panjang, Kelurahan Panjang Baru, Kelurahan Krapyak Lor dan Kelurahan Degayu. Pada penelitian ini Kelurahan Bandengan memiliki luas lahan budidaya air payau sebesar 108,66 Ha, Kelurahan Kandang Panjang memiliki luas lahan budidaya air payau sebesar 59,62 ha, Kelurahan Panjang

Baru memiliki luas lahan budidaya sebesar 27,43 ha, Kelurahan Krapyak Lor memiliki luas lahan budidaya sebesar 116,55 ha dan Kelurahan Degayu memiliki luas lahan budidaya sebesar 105,72 ha. Hanya 38,91 ha yang terkena dampak area genangan banjir pasang pada Kelurahan Degayu.

4. Kesimpulan

Luas area genangan banjir pasang hasil pemetaan adalah sebesar 995,48 Ha meliputi 65,06 % Luas Kecamatan Pekalongan Utara. Lahan budidaya air payau yang terkena dampak genangan banjir pasang seluas 386,09 ha atau sebanding dengan 38,78% dari total genangan banjir pasang yang terjadi di Kota Pekalongan.

Lahan budidaya air payau yang terkena area genangan banjir pasang tersebut meliputi Kelurahan Bandengan sebesar 110,78 ha, Kandang Panjang 66,25 ha, Panjang Baru 30,44 ha,

Krapyak Lor 130,14 ha dan Degayu 42,38 ha.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ini

Daftar Pustaka

- Diposaptono, S., Budiman dan F. Agung. 2009. Menyasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau- Pulau Kecil. Buku Ilmiah Populer, Bogor
- Lillesand, T.M. dan R.W. Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. John Willey and Sons, Canada
- Marfai, M.A., 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, PPLH Universitas Udayana, Bali, 13(2): 244 – 256.
- Sunarto. 2003. Geomorfologi Pantai.: Dinamika Pantai. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta