
**ANALISIS DATA PASANG SURUT SEBAGAI DASAR PENENTUAN DAERAH
GENANGAN BANJIR PASANG DI KECAMATAN LEGONKULON, KABUPATEN
SUBANG, PROVINSI JAWA BARAT****Muhammad Fatih Hidayatullah, Baskoro Rochaddi^[1], dan Muhammad Helmi^[2]**Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,
Semarang

Jalan Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Telp/Fax (024)7474698 Semarang 50275

Email : fatih.hidayatullah@ymail.com; rochaddi@ymail.com; muhammadhelmi69@gmail.com**Abstrak**

Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang merupakan wilayah yang potensial di bidang pertanian dan perikanan. Banjir pasang mengakibatkan genangan di lahan tambak dan sawah serta kerusakan pada fasilitas-fasilitas umum. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik pasang surut dan elevasi muka air laut serta wilayah genangan banjir pasang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk membuat model genangan banjir pasang dalam bentuk peta. Data yang digunakan untuk membuat model genangan banjir pasang adalah data pasang surut, DEM, data titik genangan banjir pasang, peta rupabumi indonesia tahun 1999, citra Satelit GeoEye1 perekaman tahun 2016. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa tipe pasang surut di perairan Pondok Bali, Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang adalah campuran condong ke harian tunggal dengan nilai MSL, HHWL dan LLWL masing-masing setinggi 174,94 cm; 231,01 cm dan 119,44 cm. Luas wilayah genangan banjir pasang yang terjadi pada tahun 2016 adalah seluas 4524,69 Ha.

Kata kunci : *Pasang Surut, Banjir Pasang, Wilayah Genangan, Kabupaten Subang***Abstract**

Legonkulon Disctrict, region of Subang is a potential land for farming and fisheries purpose. Furthermore, tidal flood is caused by the activity of tides. Meanwhile, tidal flood spreads a large area of inundation. It covered most of farming lands, fish ponds, and several public facilities. This research is purposing to get the characteristic of tides, sea level elevation and also inundation area of tidal flood. The used method is descriptive method used an approaching method of GIS (Geographic Information System) to support model data processing of tidal flood which it delivered into maps. The data that is used to make the model of tidal flood inundation were tides data, DEM, tidal flood inundation points, Rupabumi Indonesia maps year 1999, GeoEye1 satellite images recorded in 2016. The result showed types of tides in Pondok Bali, Legonkulon district, Region of Subang is mixed tide preavilling diurnal by the number of MSL, HHWL, and LLWL sequentially are 174,94 cm, 231,01 cm and 119,44 cm. Relatif sea level rise rate that is measured toward the value of MSL and HHWL are about 8,98 cm per year and 8,06 cm per year. The inundation extent in 2016 is about 4524,69 ha.

Keyword : *Tidal, Tidal Flood, Inundation Area, Region of Subang*

PENDAHULUAN

Kabupaten Subang terletak di bagian Utara Provinsi Jawa Barat, secara geografis terletak pada koordinat antara 107° 31' – 107° 54' Bujur Timur dan 6° 11' – 6° 40' Lintang Selatan. Kecamatan Legonkulon merupakan satu-satunya wilayah di Kabupaten Subang yang mengalami banjir pasang. Banjir pasang yang terjadi di Kecamatan Legonkulon disebabkan oleh keadaan topografi Kecamatan Legonkulon yang rendah dan landai.

Banjir pasang merupakan banjir yang terjadi saat pasang air laut yang menggenangi kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari permukaan air laut saat pasang tertinggi (Kurniawan, 2003). Banjir pasang tidak terjadi secara terus menerus, akan tetapi terjadi berulang pada waktu-waktu tertentu. Waktu potensial terjadinya banjir pasang dapat dihitung berdasarkan data pasang surut. Banjir pasang akan terjadi pada saat air laut mengalami pasang naik pada pasang surut purnama (Khakhim *et al.*, 2013). Dampak yang ditimbulkan oleh banjir pasang adalah 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).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui elevasi muka air laut dan mengetahui wilayah genangan banjir pasang di Kecamatan Legonkulon tahun 2016. Sedangkan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi untuk peruntukan penggunaan wilayah di lokasi penelitian.

Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah:

1. Banjir pasang yang terjadi hanya disebabkan oleh muka air laut tinggi tertinggi (HHWL).
2. Lokasi penelitian tidak terdapat antisipasi terhadap banjir pasang yang terjadi.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Data pasang surut hasil pengukuran di Pantai Pondok Bali selama 15 hari dengan interval waktu pengukuran 1 jam; 2) Data survei genangan banjir pasang di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah: 1) Citra satelit GeoEye1 perekaman tahun 2016; 2) Data titik tinggi Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang, Jawa Barat pengukuran Badan Informasi Geospasial tahun 2006; 3) Peta Rupabumi Indonesia tahun 1999.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Menurut Nazir (1999), metode deskriptif menggambarkan status objek, kondisi atau peristiwa yang terjadi saat ini. Metode deskriptif dilakukan dengan tujuan memberikan gambaran secara sistematis, faktual dan akurat tentang fenomena yang diteliti. Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menghasilkan gambaran banjir pasang yang terjadi di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang, Jawa Barat dalam bentuk peta.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data pasang surut dilakukan dengan menggunakan metode *cluster sampling*. Pengambilan data pasang surut menggunakan metode *cluster sampling* dilakukan karena pasang surut merupakan fenomena yang terjadi dalam cakupan wilayah yang luas. Pengamatan pasang surut dilakukan secara manual dengan mencatat tinggi muka air laut yang terlihat pada skala palem pasang surut setiap 1 jam selama 15 hari.

Pengambilan data titik genangan dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Pertimbangan yang diambil dalam penentuan lokasi titik genangan banjir pasang adalah berdasarkan pengamatan langsung saat banjir pasang terjadi dan berdasarkan keterangan dari penduduk setempat apabila di lokasi tersebut terjadi banjir pasang. Masing-masing titik tersebar di tiap desa yang berbatasan dengan laut, seperti berikut ini: 3 titik terdapat di Desa Tegalurung, 4 titik terdapat di Desa Mayangan, 6 titik terdapat di Desa Legonwetan, dan 2 titik di Desa Pangarengan.

Metode Pengolahan Data

Data pasang surut pengukuran 15 hari 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 dari Instansi Badan Informasi Geospasial (BIG) dengan menggunakan metode *Topo To Raster* melalui perangkat lunak ArcMap 10.2. Model spasial genangan banjir pasang dibuat dengan modul *Raster Calculator*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

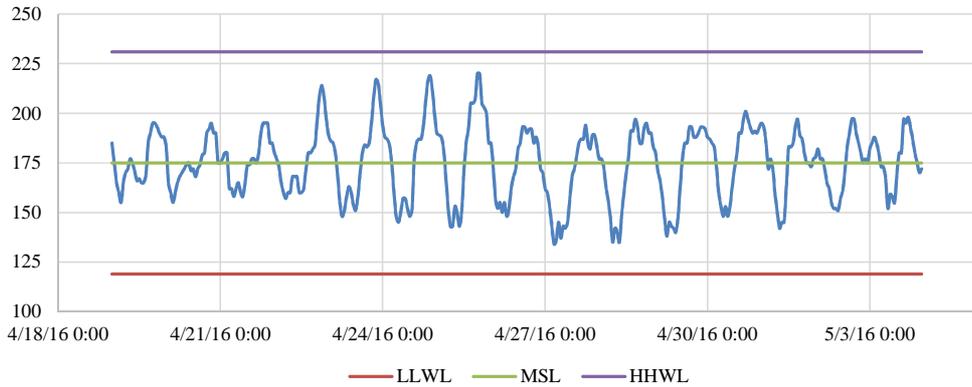
Hasil Penelitian

Pengolahan data pasang surut hasil pengukuran lapangan 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 174,94 cm, 231,01 cm dan 119,44 cm. Karakteristik pasang surut di Kabupaten Subang berdasarkan nilai Formzahl 2,9 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 oleh Metode Admiralty di Perairan Pondok Bali Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang

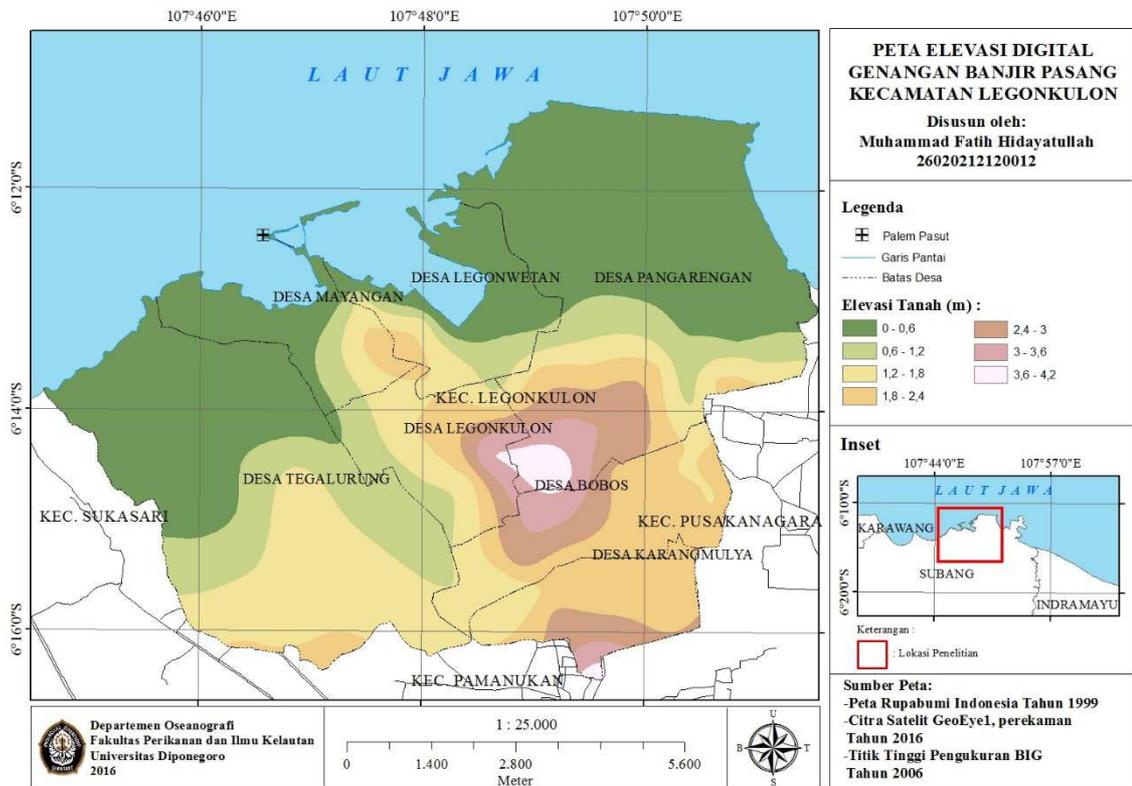
	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	K_2	O_1	P_1	M_4	MS_4
A (cm)	175	7,79	2,40	5,92	17,39	0,55	12,32	5,74	1,86	2,08
g	-	1080	360	720	360	360	720	360	1080	720

Pasang Surut Legonkulon April - Mei 2016

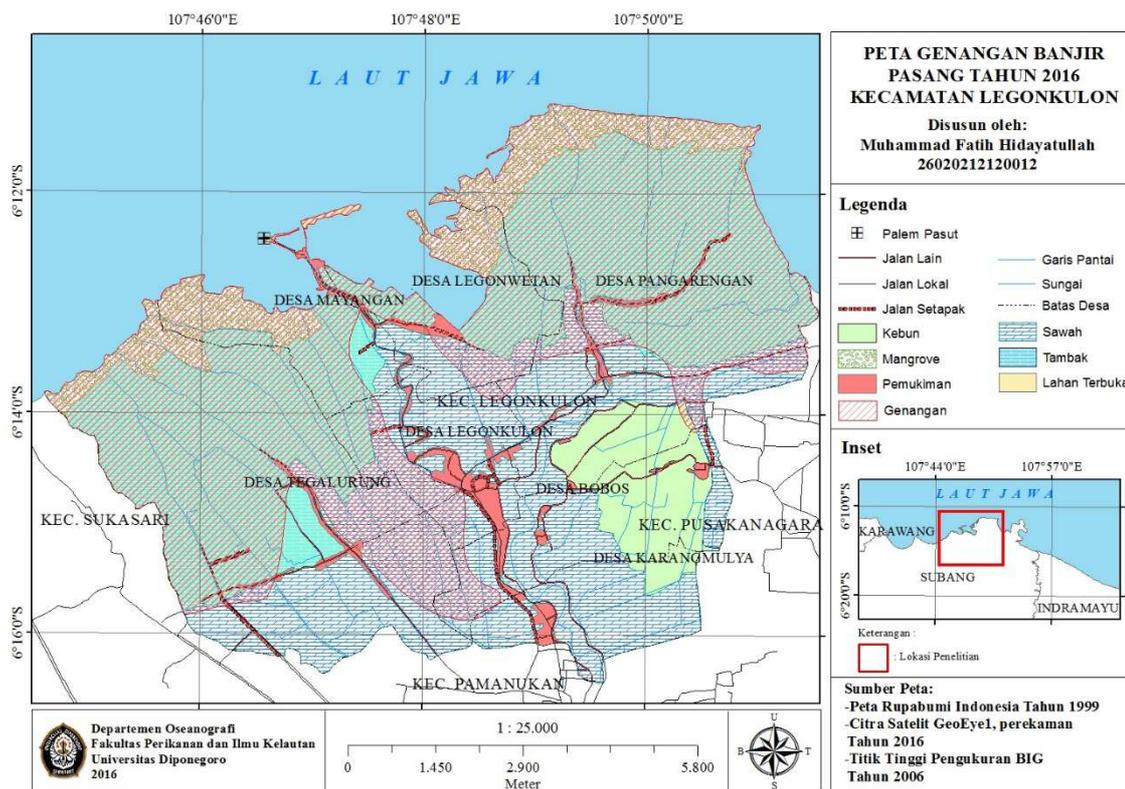


Gambar 1. Grafik Pasang Surut Perairan Pondok Bali pada 19 April-3 Mei 2016 Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang.

DEM merupakan representasi dari keadaan topografi lokasi penelitian. DEM dibuat berdasarkan metode interpolasi *Topo to Raster* terhadap titik ketinggian wilayah penelitian dengan perangkat lunak ArcMap 10.2. DEM dibuat dengan resolusi 10 meter. Model spasial genangan banjir pasang dibuat dengan menggunakan modul *Raster Calculator* yang terdapat pada ArcMap 10.2 dan menjadikan DEM dan elevasi muka air sebagai masukan. Keadaan topografi lokasi penelitian dan model genangan banjir pasang ditunjukkan oleh Gambar 2. dan Gambar 3.



Gambar 2. Peta Elevasi Digital Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang.



Gambar 3. Peta Genangan Banjir Pasang Tahun 2016 Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang.

Desa yang tergenang banjir pasang antara lain adalah Desa Tegalurung, Desa Mayangan, Desa Legonwetan dan Desa Pangarengan. Selain itu banjir pasang juga menggenangi sebagian kecil Desa Legonkulon dan Desa Bobos. Banjir pasang yang menggenangi desa-desa di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang membuat banyak lahan menjadi tergenang, diantaranya adalah tambak, mangrove, pemukiman, lahan terbuka, kebun dan sawah. Luas lahan yang tergenang banjir pasang di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Lahan yang Tergenang oleh Banjir Pasang di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang pada Tahun 2016.

No.	Penggunaan Lahan	Genangan (ha)
1.	Tambak	3008,98
2.	Mangrove	698,49
3.	Pemukiman	35,13
4.	Lahan terbuka	12,43
5.	Kebun	6,54
6.	Sawah	763,12
Jumlah		4524,69

Pembahasan

Pengolahan data pasang surut menggunakan metode Admiralty menghasilkan komponen harmonik pasang surut, yaitu 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 174,94 cm, 231,01 cm dan 119,44 cm. Karakteristik pasang surut di Kabupaten Subang berdasarkan nilai Formzahl 2,9 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.

Luas genangan yang masuk ke pemukiman dibuat dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG digunakan untuk membuat model genangan banjir pasang berupa peta. Peta genangan banjir pasang di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang dibuat untuk banjir pasang yang terjadi saat ini di tahun 2016. Peta genangan banjir pasang dibuat dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.2 dengan menggunakan modul *Raster Calculator*. Peta genangan dibuat dengan menggunakan rumus *conditional* pada modul *Raster Calculator*. Menurut Ramadhan *et al.*, (2015), rumus *conditional* merupakan syarat terjadinya suatu keadaan tertentu. Dengan menggunakan DEM dan elevasi muka air laut modul *raster calculator* dapat membuat peta genangan banjir pasang. Genangan banjir pasang yang dihasilkan dari pengolahan data menggunakan SIG ini 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 Legonkulon, Kabupaten Subang terjadi pada saat bulan purnama. Pada saat bulan purnama air laut mengalami pasang yang lebih tinggi dari waktu tidak terjadi purnama. Ketika pasang lebih tinggi terjadi luapan air laut di daratan dan menimbulkan genangan. Selain itu genangan banjir pasang juga terjadi karena adanya aliran air yang masuk dan meluap melalui saluran pembuangan air warga. Ketika pasang air masuk ke arah darat mendorong tiap arah yang dibisa dilalui oleh alirannya. Saluran pembuangan rumah tangga yang dibuat tidak terlalu besar dan langsung mengarah ke laut memungkinkan air untuk menekan masuk dan meluap ke darat ketika volume air laut melebihi volume saluran air. Di Desa Mayangan dan Legonwetan hilangnya daratan yang terjadi akibat erosi dan kenaikan muka air laut menyebabkan beberapa rumah berbatasan langsung dengan laut menyebabkan air laut dapat langsung masuk ke pekarangan rumah ketika terjadi pasang tinggi.

Banjir pasang yang terjadi pada tahun 2016 menghasilkan luas genangan total sebesar 4524,69 ha. Genangan banjir pasang banyak menggenangi lahan tambak, hutan mangrove dan sawah yaitu sebesar 3008,98 ha; 698,49 ha dan 763,12 ha. Tambak dan sawah memiliki nilai guna untuk kehidupan masyarakat. Kondisi geografis Kecamatan Legonkulon yang berada di daerah pesisir membuat sebagian besar masyarakat disana bekerja sebagai nelayan dan petani, baik petani sawah maupun petani tambak. Menurut Pemerintah Kabupaten Subang (2011), bahwa Kecamatan Legonkulon merupakan daerah yang memiliki potensi di sektor pertanian dan perikanan dengan 2.792 ha tanah sawah dan 5.966 ha tanah kering serta TPI dan lahan tambak. Lahan lain yang tergenang banjir pasang adalah lahan terbuka, kebun dan pemukiman. Masing-masing lahan tersebut tergenang sebanyak 12,43 ha untuk lahan kosong, 6,54 ha untuk kebun dan 35,13 ha untuk pemukiman.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah tipe pasang surut di lokasi penelitian adalah campuran condong ke harian tunggal dengan elevasi muka air laut yang terukur adalah setinggi 175 cm untuk MSL, 231,01 cm untuk HHWL dan 119,44 cm untuk LLWL. Total wilayah genangan banjir pasang tahun 2016 adalah 4524,69 ha. Lahan yang tergenang banjir pasang adalah tambak (3008,98 ha), hutan mangrove (698,49 ha), pemukiman (35,13 ha), lahan terbuka (12,43 ha), kebun (6,54 ha) dan sawah (763,12 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.
- Nazir, M. 1999. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, 622 hlm.
- Pemerintah Kabupaten Subang. 2011. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Subang Tahun 2011-2031.
- Ramadhan, P., Widada, S. dan Subardjo, P. 2015. Dampak Kenaikan Muka Laut Terhadap Genangan Rob di Kecamatan Pademangan, Jakarta Utara. *Jurnal Oseanografi*, 4(1), 159-165 hlm.