

ANALISIS ANGKUTAN SEDIMEN DI MUARA PARIT BERKAT

Indra Pratama Putra¹⁾, Kartini²⁾, Nurhayati²⁾.

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

²⁾ Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

indrapratamaputra89@gmail.com

ABSTRAK

Saluran Parit Berkat yang terdapat pada rawa pasang surut berpotensi mengalami pendangkalan akibat adanya pengendapan sedimen tersuspensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar angkutan sedimen di saluran Parit Berkat bagian muara. Data primer yang digunakan berupa data hidrometri (lebar saluran, kedalaman aliran, kecepatan aliran, sampel sedimen melayang dan sampel sedimen dasar). Pengukuran dilakukan pada kondisi pasang surut selama 27 jam dengan interval waktu pengukuran per 2 jam. Angkutan sedimen melayang dihitung menggunakan metode sesaat, sedangkan angkutan sedimen dasar dihitung dengan menggunakan metode Meyer Peter Muller. Angkutan sedimen melayang terbesar untuk lokasi muara adalah 0,11929 kg/det dan angkutan sedimen dasar terbesar untuk lokasi muara adalah 1,8568 kg/m.det.

Kata kunci: angkutan sedimen; metode Meyer Peter Muller; metode sesaat; Parit Berkat; Pasang Surut

ABSTRACT

[Title: Sediment Transport Analysis In Downstream Of Parit Berkat] Parit Berkat Channels which is found in tidal swamps has the potential to experience siltation due to the deposition of suspended sediments. This study aims to determine sediment transport on the Parit Berkat channel on downstream section. Primary data used in the form of hydrometry data (channel width, flow depth, flow velocity, suspended load samples and bed load samples). Measurements were made at tidal conditions for 27 hours with a measurement interval of 2 hours. Transport of suspended load is calculated using the momentary method, while bed load transport is calculated using the Meyer Peter Muller method. The largest suspended load transport for downstream locations is 0.11929 kg/sec and the largest bed load transport for the downstream location is 1.8568 kg/m.sec

Keywords: Meyer Peter Muller method; momentary methods; Parit Berkat; sediment transport; tides

1. PENDAHULUAN

Proses sedimentasi pada suatu sungai atau saluran meliputi proses erosi, angkutan, pengendapan, dan pemadatan sedimen itu sendiri (Sudira, 2013). Kinerja saluran irigasi menjadi kurang optimum karena sedimen dapat menyebabkan perubahan dimensi saluran dari asal saluran dan juga sedimen dapat mempengaruhi energi spesifik penampang saluran (Wirosodarmo dkk, 2011). Kecepatan aliran mempengaruhi besarnya volume angkutan sedimen, karena perubahan musim kemarau dan musim penghujan, dan perubahan kecepatan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Arus mengakibatkan terjadinya penggerusan di beberapa tempat serta terjadinya pengendapan di tempat lain pada dasar saluran (Soewarno, 1991).

Pengangkutan sedimen di perairan juga dipengaruhi oleh pasang surut, karena material

sedimen tersuspensi yang dibawa oleh pergerakan massa air dipengaruhi oleh arus yang dibangkitkan oleh pergerakan pasang surut. Persebaran sedimen tersuspensi di perairan juga dipengaruhi oleh debit sungai (Wibowo 2016). Saluran Parit Berkat merupakan lahan rawa pasang surut yang berpotensi mengalami pendangkalan akibat adanya pengendapan sedimen tersuspensi. Kualitas perairan juga dapat menurun karena angkutan sedimen yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besar angkutan sedimen di saluran Parit Berkat Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap.

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian hanya berfokus pada saluran sekunder.
2. Penelitian ini tidak mengkaji kualitas air.
3. Lokasi penelitian di bagian muara saluran Parit Berkat Desa Punggur Besar Kec. Sungai Kakap.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

Sedimen

Sedimen terlarut maupun tidak terlarut yang dijumpai di dalam aliran sungai merupakan hasil dari pelapukan batuan induk yang dikenal sebagai partikel-partikel tanah, pelapukan batuan induk tersebut terutama dipengaruhi oleh perubahan iklim. Partikel-partikel tanah tersebut dapat terkelupas dan kemudian berpindah ketempat yang lebih rendah dan kemudian masuk ke dalam sungai oleh pengaruh dari aliran air di permukaan (untuk di daerah tropis) dan tenaga kinetis air hujan yang dikenal sebagai sedimen. Pada tingkat tertentu selain dapat menambah tingkat kesuburan pada tanah angkutan sedimen ke daerah hilir juga dapat membentuk tanah garapan baru di daerah hilir. Angkutan sedimen pada saat bersamaan juga dapat menyebabkan pendangkalan badan perairan atau saluran dan menurunkan kualitas perairan (Asdak, 2004).

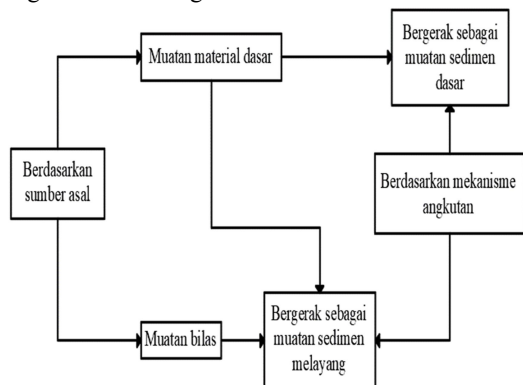
Material angkutan sedimen yang dibawa oleh aliran sungai mengendap di dasar sungai atau saluran dan apabila kecepatan aliran cukup tinggi material angkutan sedimen tersebut dapat terangkut kembali. Angkutan sedimen pada aliran sungai dapat bergerak melayang atau di sepanjang dasar sungai angkutan sedimen dapat bergeser, bergerak, tergantung daripada komposisi (berat jenis dan ukuran, dan lain-lain) serta kondisi aliran (kecepatan aliran, kedalaman aliran dan sebagainya). Angkutan sedimen dapat dibedakan menjadi 2 (dua) menurut sumber asalnya yaitu (Soewarno, 1991):

1. Muatan material dasar (*bed material load*)
2. Muatan bilas (*wash load*)

Angkutan sedimen dapat dibedakan menjadi 2 (dua) menurut mekanisme pengangkutnya:

1. Muatan sedimen melayang (*suspended load*)
2. Muatan sedimen dasar (*bed load*)

Angkutan sedimen secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Angkutan Sedimen (Soewarno, 1991)

Perhitungan Debit Sedimen Melayang Metode Sesaat

Debit muatan sedimen melayang pada periode waktu tertentu dapat didefinisikan sebagai hasil perkalian konsentrasi dan debitnya yang dapat dirumuskan sebagai berikut (Soewarno, 1991):

$$Q_s = k \times C \times Q_i \quad (1)$$

Keterangan:

- Q_s = Debit sedimen melayang
- k = Faktor konversi
- C = Konsentrasi sedimen melayang
- Q_i = Debit air

Umumnya untuk perhitungan debit sedimen melayang persamaan ditulis sebagai berikut:

$$Q_s = 0,0864 \times C \times Q_w \quad (2)$$

Keterangan:

- Q_s = Debit sedimen melayang rata-rata harian (ton/hari)
- C = Konsentrasi sedimen rata-rata harian (mg/l)
- Q_w = Debit rata-rata (m^3/det)

Perhitungan Debit Sedimen Dasar Menggunakan Metode Meyer-Petter dan Muller

Persamaan yang digunakan untuk menghitung angkutan sedimen dasar adalah persamaan Meyer-Petter dan Muller, persamaan dapat ditulis sebagai berikut (Sood, 2018):

$$qb = \phi \times \sqrt{\left[\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}\right]} \times g \times Dm^3 \times \rho_s \quad (3)$$

- qb = Total sedimen dasar per meter lebar ($kg/m.det$)
- ϕ = Intensitas angkutan sedimen
- ρ_w = Rapat massa air (kg/m^3)
- ρ_s = Rapat massa sedimen (kg/m^3)
- g = Percepatan gravitasi (m/s^2)
- Dm = Diameter butiran pada D_{50} (m)

Berdasarkan Persamaan (3) langkah - langkah menghitung angkutan sedimen dasar persamaan Meyer-Petter dan Muller adalah sebagai berikut:

Menentukan *friction factor* angkutan (C):

$$C = \frac{v}{\sqrt{h \times I}} \quad (4)$$

Keterangan:

- C = *Friction factor* angkutan ($m^{1/2}/s$)
- v = Kecepatan aliran rata-rata (m/s)
- h = Kedalaman rata-rata (m)
- I = Kemiringan atau *slope*

Menentukan koefisien Chezy berhubungan dengan butir (C^*):

$$C^* = 18 \log \left[\frac{12 \cdot h}{D_{90}} \right] \quad (5)$$

Keterangan:

- C^* = Koefisien Chezy berhubungan dengan butir ($m^{1/2}/s$)
- h = Kedalaman rata-rata (m)
- D_{90} = Diameter butiran pada D_{90} (m)

Menentukan *Ripple Factor* (μ):

$$\mu = \left[\frac{C}{C'} \right]^{1,5} \quad (6)$$

Keterangan:

- μ = *Ripple factor*
- C = *Friction factor* angkutan ($m^{1/2}/s$)
- C' = Koefisien Chezy berhubungan dengan butir ($m^{1/2}/s$)

Menentukan intensitas Pengaliran (Ψ'):

$$\Psi' = \frac{\mu \times h \times I}{\Delta \times Dm} \quad (7)$$

dengan:

$$\Delta = \frac{\rho s - \rho}{\rho w} \quad (8)$$

Keterangan:

- Ψ' = Intensitas pengaliran
- μ = *Ripple factor*
- h = Kedalaman rata-rata (m)

Metodologi Penelitian

- I = Kemiringan atau *slope*
 - Δ = Intensitas kerapatan
 - ρw = Rapat massa air (kg/m^3)
 - ρs = Rapat massa sedimen (kg/m^3)
- Menentukan intensitas angkutan sedimen (ϕ):

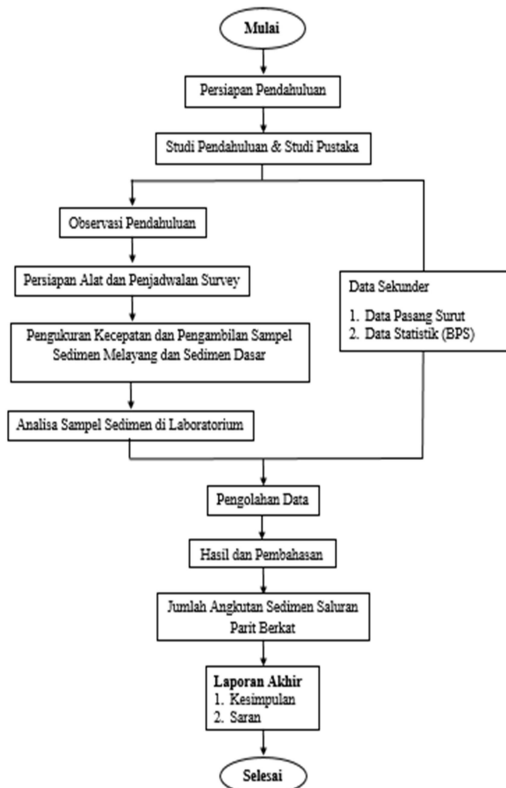
$$\phi = \left(\left(\frac{4}{\Psi'} \right) - 0,188 \right)^{1,5} \quad (9)$$

Keterangan:

- ϕ = Intensitas angkutan sedimen
- Ψ' = Intensitas pengaliran

Tabel 1. Alat & bahan

No.	Kegiatan	Bahan	Alat
1	Pengukuran kedalaman aliran	-	Rambu ukur
2	Pengukuran kecepatan air	-	Pelampung
3	Pengambilan sampel sedimen melayang	Air dan sedimen terangkut	Botol sampel
4	Pengambilan sampel sedimen dasar	Sedimen dasar	Toples
5	Pengukuran lebar saluran	-	Meteran



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Debit Aliran dan Pemeriksaan Sampel

Lebar saluran bagian muara parit berkat adalah 16,65 meter hasil dari pengukuran pada kondisi pasang tertinggi..

Pemeriksaan sampel sedimen layang (*suspended load*) parameter yang diuji adalah TSS (*total suspended load*) yang dilakukan di Laboratorium Kualitas dan Kesehatan Lahan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura (UNTAN). Pemeriksaan sampel sedimen dasar (*bed load*) parameter yang diuji adalah rapat massa sedimen dan analisa gradasi butiran tanah yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura (UNTAN).

Hasil Pemeriksaan Rapat Massa Sedimen Dasar dan Analisa Gradasi Butiran Tanah di dapat rapat massa sedimen sebesar $2559,859 \text{ kg/m}^3$, diameter butiran pada D50 adalah $0,0000400 \text{ m}$ dan D90 adalah $0,000070 \text{ m}$. Kemiringan saluran didapat sebesar $0,000233$. ρ air adalah 1000 kg/m^3 . Percepatan gravitasi digunakan sebesar $9,81 \text{ m/s}^2$.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Hidrometri Lokasi Muara

No	Hari/Tanggal	Pukul	Tinggi Muka air (cm)	v koreksi (m/det)	Konsentrasi Sedimen (C) (mg/l)	Luas (m ²)	Debit (m ³ /det)	Kedalaman rata rata (h) (m)	Aliran	Cuaca
1	Sabtu/ 19 Januari 2019	19.00	56	0,2300	48	10,807	2,4853	0,7327	Surut	Mendung
2	Sabtu/ 19 Januari 2019	20.00	53						Surut	Mendung
3	Sabtu/ 19 Januari 2019	21.00	47	0,2000	50	9,578	1,9156	0,6886	Surut	Mendung
4	Sabtu/ 19 Januari 2019	22.00	42						Surut	Mendung
5	Sabtu/ 19 Januari 2019	23.00	37	0,1269	36	8,2497	1,0470	0,7100	Surut	Mendung
6	Minggu/ 20 Januari 2019	00.00	74						Pasang	Mendung
7	Minggu/ 20 Januari 2019	01.00	91	0,1241	24	16,299	2,0227	1,0900	Pasang	Mendung
8	Minggu/ 20 Januari 2019	02.00	105						Pasang	Mendung
9	Minggu/ 20 Januari 2019	03.00	115	0,1822	24	20,295	3,6980	1,2619	Pasang	Gerimis
10	Minggu/ 20 Januari 2019	04.00	120						Pasang	Gerimis
11	Minggu/ 20 Januari 2019	05.00	125	0,1478	30	21,96	3,2447	1,3656	Pasang	Gerimis
12	Minggu/ 20 Januari 2019	06.00	126						Pasang	Cerah
13	Minggu/ 20 Januari 2019	07.00	128	0,1397	8	22,46	3,1365	1,3956	Pasang	Cerah
14	Minggu/ 20 Januari 2019	08.00	129						Pasang	Mendung
15	Minggu/ 20 Januari 2019	09.00	120	0,0000	36	21,127		1,3100	Kondah	Mendung
16	Minggu/ 20 Januari 2019	10.00	103						Surut	Mendung
17	Minggu/ 20 Januari 2019	11.00	98	0,0795	36	17,465	1,3886	1,0900	Surut	Mendung
18	Minggu/ 20 Januari 2019	12.00	90						Surut	Mendung
19	Minggu/ 20 Januari 2019	13.00	85	0,1267	6	15,3	1,9385	0,9600	Surut	Mendung
20	Minggu/ 20 Januari 2019	14.00	80						Surut	Mendung
21	Minggu/ 20 Januari 2019	15.00	73	0,1570	16	13,352	2,0959	0,9027	Surut	Mendung
22	Minggu/ 20 Januari 2019	16.00	65						Surut	Mendung
23	Minggu/ 20 Januari 2019	17.00	58	0,1995	20	11,086	2,2120	0,7473	Surut	Mendung
24	Minggu/ 20 Januari 2019	18.00	52						Surut	Mendung
25	Minggu/ 20 Januari 2019	19.00	48	0,2141	46	9,7145	2,0804	0,6513	Surut	Gerimis
26	Minggu/ 20 Januari 2019	20.00	45						Surut	Gerimis
27	Minggu/ 20 Januari 2019	21.00	40	0,2002	32	8,6387	1,7298	0,6685	Surut	Gerimis

Tabel 3. Angkutan Sedimen Melayang dan Sedimen Dasar Lokasi Muara

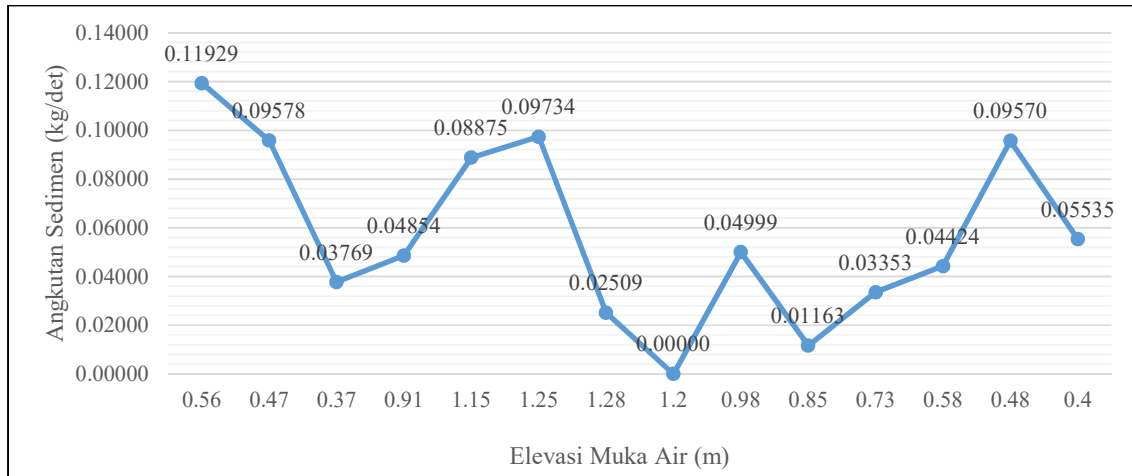
Pukul	Tinggi muka air (m)	Debit sedimen layang metode Sesaat (kg/det)	Sedimen dasar metode MPM (kg/m.s)
19.00	0,56	0,11929	0,1809
21.00	0,47	0,09578	0,2514
23.00	0,37	0,03769	0,7000
01.00	0,91	0,04854	0,6796
03.00	1,15	0,08875	0,2770
05.00	1,25	0,09734	0,4386
07.00	1,28	0,02509	0,4962
09.00	1,2	0,00000	0,0000
11.00	0,98	0,04999	1,8568
13.00	0,85	0,01163	0,6644
15.00	0,73	0,03353	0,4139
17.00	0,58	0,04424	0,2489
19.00	0,48	0,09570	0,2174
21.00	0,4	0,05535	0,2521

Keterangan:

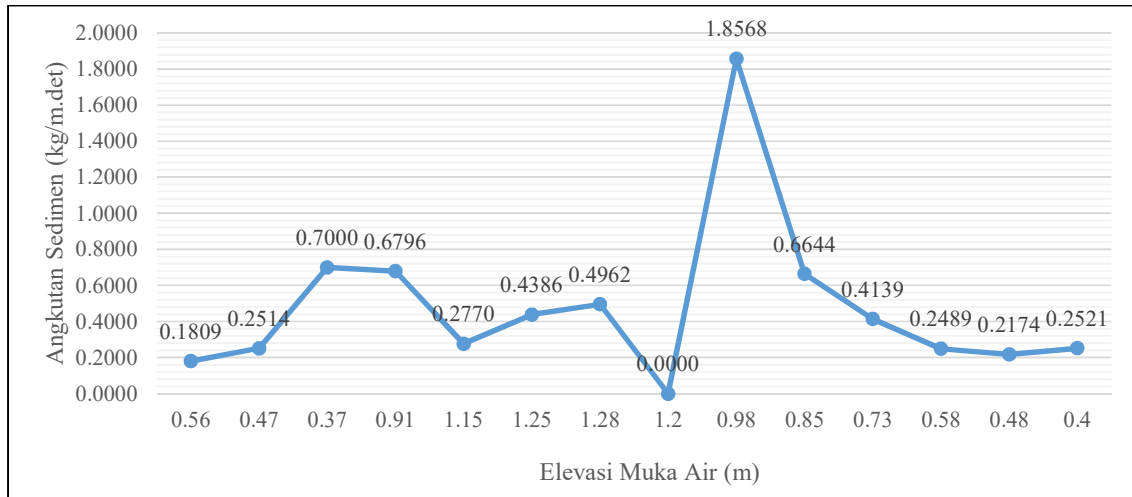
1. Pengukuran kecepatan aliran dan pengambilan sampel sedimen melayang dilakukan setiap 2 jam selama 27 jam.
2. Pengambilan sampel sedimen melayang dilakukan di tengah saluran dengan kedalaman 0,6h dari permukaan.
3. Pengambilan sampel sedimen dasar dilakukan satu kali.
4. Untuk Jam TIDAK DIUKUR adalah saat terjadi surut terendah dan pasang tertinggi.

Angkutan Sedimen Layang (*Suspended Load*) dan Sedimen Dasar (*Bed Load*)

Angkutan sedimen melayang dihitung menggunakan metode sessat dan sedimen dasar dihitung menggunakan metode Meyer Peter dan Muller.



Gambar 3. Angkutan Sedimen Layang Metode Sesaat Lokasi Muara.



Gambar 4. Angkutan Sedimen Dasar Metode Meyer Peter Muller Lokasi Muara.

Berdasarkan Gambar Hubungan antara elevasi muka air dan angkutan sedimen didapatkan bahwa angkutan sedimen tidak hanya terjadi akibat pasang dan surut tetapi juga ada faktor lain seperti debit air, konsentrasi sedimen layang, dan rapat massa sedimen dasar.

IV. KESIMPULAN

Angkutan sedimen melayang dan sedimen dasar pada saluran Parit Berkat Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap masing masing dihitung menggunakan metode sesaat dan metode Meyer Peter Muller. Angkutan sedimen melayang terbesar untuk lokasi muara adalah 0,11929 kg/det dan angkutan sedimen dasar terbesar adalah 1,8568 kg/m.det.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Kecamatan Sungai Kakap Dalam Angka 2017.

Norhadi, Ahmad.; Marzuki, Akhmad.; Wicaksono, Luki.; dan Yacob, Rendi Addetya. *Studi Debit Aliran Pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara*. Jurnal POROS TEKNIK Volume 7 No. 1 Juni 2015 :1-53.

Peraturan menteri PU Nomor 05/PRT/M/2010 Tentang Pedoman dan Pemeliharaan Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut.

SNI 06-2412-1991 Metode Pengambilan Contoh Kualitas Air.

Soewarno, 1991. *HIDROLOGI, Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (HIDROMETRI)*. Penerbit Nova, Bandung.

Sood, Muhammad Furqan. 2018. *Analisa Angkutan Sedimen Sungai Jawi Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya*. Jurnal

- Mahasiswa Teknik Sipil Universitas
Tanjungpura.
- Sudira, I. W. 2013. *Analisis Angkutan Sedimen Pada Sungai Manhasan*. Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING Vol. 3, No. 1, ISSN 2087-9334, pp 54-57.
- Surinati, Dewi. 2007. *Pasang Surut dan Energinya*. Oseana, Volume XXXII, Nomor 1, Tahun 2007 : 15-22.
- Wibowo, Yeremia Septian Agung, Hariadi, Marwoto, Jarot. 2016. *Pengaruh Arus Laut Dan Pasang Surut Terhadap Distribusi Sedimen Tersuspensi Di Perairan Muara Sungai Sembilangan Kaliprau Pemalang*. JURNAL OSEANOGRAFI. Volume 5, Nomor 4, Tahun 2016, Halaman 490 – 497.
- Widjaya-Adhi IPG, Nugroho K, Ardi D, Karama AS (1992) Sumber daya lahan pasang surut dan rawa dan pantai; Potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Dalam Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, Cisarua 3-4 Maret 1992*.
- Wirosoedarmo, Ruslan.; Haji, Alexander Tunggul Sutan.; dan Kristanti, Estin D. 2011. *Perilaku Sedimentasi dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Saluran Pada Jaringan Irigasi Waru-Turi Kanan Kediri*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 12 No. 1, pp 68-75