

KARAKTERISTIK SALINITAS SUNGAI PAWAN DENGAN METODE PENGUKURAN KONDUKTIVITAS

Eko Harfiyanto¹⁾ Nurhayati²⁾ Marsudi³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

³⁾ Dosen Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Penulis Korespondensi: nurhayati@civil.untan.ac.id

ABSTRAK

Sungai Pawan terletak di Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat membelah Kota Ketapang yang langsung bermuara ke Selat Karimata. Informasi karakteristik salinitas di Sungai Pawan sangat penting karena Sungai Pawan dimanfaatkan sebagai sumber air baku, transportasi, perikanan dan sumber material konstruksi, yaitu pasir endapan sungai. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan melakukan pengukuran salinitas air pada 20 stasiun pengamatan di sekitar hilir Sungai Pawan dengan metode pengukuran konduktivitas untuk memperoleh kadar salinitas. Analisis data menggunakan metode plot hasil pengukuran dengan menggunakan klasifikasi tingkat salinitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sungai Pawan telah terintrusi oleh air laut, mencakup daerah sepanjang 19 km dari hilir sungai. Salinitas pada jarak 18 km masih menunjukkan katagori air payau (Mesohaline) dengan nilai salinitas 11,87 ‰, namun pada jarak 19 km berubah drastis menjadi air tawar (Oligohaline) dengan nilai salinitas 1,56 ‰. Perubahan menjadi air tawar terjadi secara menerus ke arah hulu sungai secara konsisten ditunjukkan oleh nilai salinitas pada jarak 20 km hingga jarak 28 km (titik terjauh pengamatan), dimana nilai salinitas semakin kecil, baik kondisi pasang maupun surut. Hasil pengukuran menunjukkan nilai yang sangat rendah kurang dari 0,5 ‰ termasuk klasifikasi *Freshwater*, sehingga pada jarak 19 km ke arah hulu sungai sudah tidak terdapat pengaruh intrusi air laut.

Key words: intrusi air laut, karakteristik salinitas, Mesohaline, Oligohaline

ABSTRACT

The Pawan River is located in Ketapang Regency, West Kalimantan Province, dividing the City of Ketapang which immediately empties into the Karimata Strait. Information on the salinity characteristics of the Pawan River is very important because the Pawan River is used as a source of raw water, transportation, fisheries and a source of construction materials, namely river sediment sand. This study used a survey method by measuring the salinity of water at 20 observation stations around the downstream of the Pawan River with the conductivity measurement method to obtain salinity levels. Data analysis using the plot method of measurement results using the classification of water salinity levels. The results showed that the Pawan River was intruded by sea water, covering an area of 19 km from the downstream of the river. Salinity at a distance of 18 km still shows the category of brackish water (Mesohaline) with a salinity value of 11.87 ‰, but at a distance of 19 km it changes drastically to fresh water (Oligohaline) with a salinity value of 1.56 ‰. Changes to fresh water occur continuously upstream of the river and is consistently shown by the salinity value at a distance of 20 km to a distance of 28 km (the farthest point of observation), where the salinity value is getting smaller, both tidal and tidal conditions. The measurement results show a very low value of less than 0.5 ‰, including the classification of *Freshwater*, so that at a distance of 19 km to the upstream of the river there is no influence of sea water intrusion.

Key words: seawater intrusion, salinity characteristics, Mesohaline, Oligohaline

1. Pendahuluan

Sungai Pawan terletak di Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat, membentang membelah Kota Ketapang dan langsung bermuara ke laut (Selat Karimata). Letak geografisnya yang strategis membuat Sungai Pawan berperan penting bagi kehidupan masyarakat sebagai sumber air bersih, jalur transportasi, usaha perikanan dan sumber

material konstruksi yang berasal dari pasir endapan sungai.

Estuari Sungai Pawan sangat dinamis karena pengaruh aliran arus pasang surut air laut, sehingga berdampak pada pola sirkulasi aliran salinitas dan sedimen. Muara sungai merupakan tempat terjadinya pertemuan antara air asin dari laut dan air tawar dari sungai. Jangkauan titik temu penjarangan intrusi air laut dan tingkat pencampuran

antara air asin dan air tawar sangat bervariasi tergantung kekuatan pasang surut dan debit sungai. Musim kemarau saat pasang tertinggi, perubahan pergeseran salinitas di sungai akan semakin jauh (masuk) ke hulu, pola sirkulasi aliran di estuari dipengaruhi sifat morfologi sungai, pasang surut dan debit sungai (Istiarto, 2014).

Sirkulasi aliran meliputi penjalaran gelombang pasang surut, pencampuran air tawar dan air asin, gerak sedimen, polutan (biologis dan fisis) dan sebagainya (Istiarto, 2010).

2. Metodologi Penelitian

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Sungai Pawan, secara geografis dibatasi oleh koordinat $109^{\circ} 55' 30,42''$ sampai $110^{\circ} 01' 15,39''$ Bujur Timur dan $-01^{\circ} 45' 57,08''$ sampai $-01^{\circ} 50' 33,11''$ Lintang Selatan, seperti disajikan pada Gambar 2. Penelitian dilakukan lebih detail pada bagian hilir (*down stream*) Sungai Pawan hingga mendekati daerah muara. Waktu penelitian dan pengambilan data dilaksanakan pada Tanggal 10 September sampai 29 September 2018 saat musim kemarau, pola pengambilan data, yaitu pasang menuju surut dan surut menuju pasang.

2.2. Sumber Data

Data yang digunakan terdiri atas data primer, yaitu data salinitas, pasang surut, kedalaman dan kecepatan arus diperoleh dari pengukuran langsung di lokasi penelitian. Data sekunder berupa data curah hujan periode Bulan September 2018, diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan 1 (BWSK 1).

2.3. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif. Penentuan lokasi sampel (stasiun pengamatan) menggunakan *purposive sampling method*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan dari peneliti dan sesuai tujuannya. Penentuan titik awal stasiun pengamatan dimulai pada muara Sungai Pawan, dan arah pengamatan, pengukuran dan pengambilan sampel bergerak ke arah hulu dengan pola jarak antar stasiun pengamatan secara random (rata-rata 1,5 km). Jumlah titik pengamatan sebanyak 20 stasiun dengan total jarak titik stasiun pengamatan dari titik awal adalah sejauh 28,5 km.

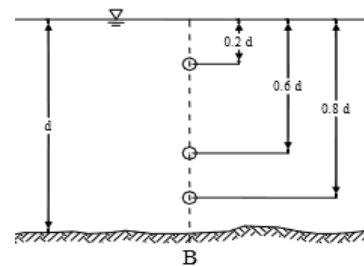
2.4. Pengukuran Kedalaman

Pengambilan data kedalaman menggunakan alat ukur kedalaman *Soundeep*. Cara kerja alat ini didasarkan prinsip bahwa air merupakan media yang baik untuk perambatan gelombang suara dan memantulkan kembali gelombang suara dari dasar sungai, sehingga dapat diukur kedalaman (d) total.

Pengukuran dilakukan pada setiap titik pengamatan. Data kedalaman yang diperoleh, dibagi dalam 3 variasi kedalaman yaitu 0,2, 0,6 dan 0,8 kedalaman aliran. Metode pengambilan data dengan variasi 3 titik kedalaman berguna sebagai acuan untuk pengukuran kecepatan arus dan salinitas. Dilakukan juga pengukuran kedalaman dasar sungai pada kondisi pasang maupun surut, selain pengukuran kedalaman untuk pengukuran kecepatan arus dan salinitas.

2.5. Pengukuran Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus menggunakan alat *current meter*. Pengukuran kecepatan (v) aliran rata-rata pada jalur vertikal menggunakan metode 3 (tiga) titik dengan variasi kedalaman terdiri atas 0,2, 0,6 dan 0,8 kedalaman aliran, seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran kecepatan aliran (v) dengan metode 3 (tiga) titik (SNI Nomor 8066, 2015)

Kecepatan aliran (v) rerata dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

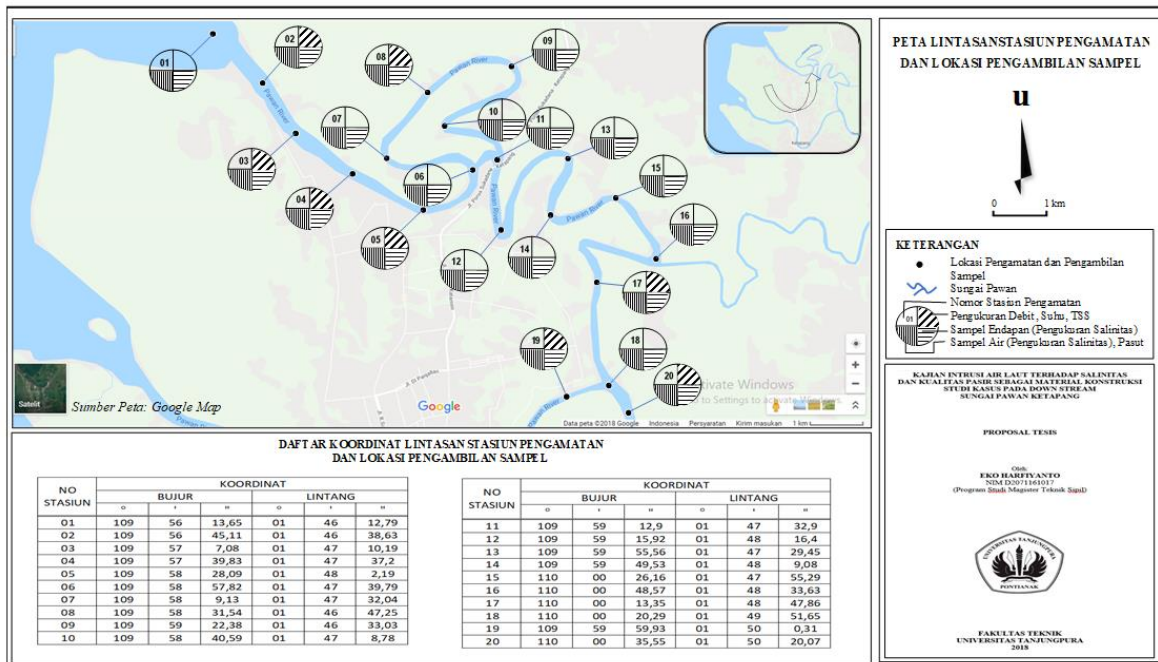
$$\bar{v} = \left\{ \left(\frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2} \right) + v_{0,6} \right\} \times \frac{1}{2} \dots\dots\dots(1)$$

2.6. Pengambilan Sampel Air dan Pengukuran Salinitas

Pengambilan sampel air dilakukan secara lateral di sepanjang aliran sungai, mulai dari muara ke arah hulu sebanyak 20 stasiun pengamatan. Pengambilan sampel air secara vertikal pada setiap titik pengamatan dilakukan sesuai pola pengukuran kedalaman dan kecepatan arus, yaitu variasi 3 titik kedalaman 0,2, 0,6 dan 0,8 kedalaman aliran.

Pengukuran salinitas menggunakan alat ukur *conductivity meter* tipe *Sension tm5* yang dapat dilakukan *set up mode* untuk pengukuran langsung kadar salinitas air dengan pembacaan pada satuan skala (indeks) per mil (‰).

Penentuan posisi dan pengambilan koordinat titik pengamatan menggunakan GPS, selanjutnya dipetakan sesuai titik masing-masing stasiun pengamatan dan nilai data-data pengukuran yang diperoleh di lapangan.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian dan lintasan stasiun pengamatan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Pasang Surut

Penentuan jenis atau tipe pasang surut daerah telitian dapat digolongkan ke dalam tipe yang telah dikenali berdasarkan perbandingan antara jumlah amplitudo komponen diurnal K_1 dan O_1 dengan jumlah amplitudo komponen semi diurnal M_2 dan S_2 . Nilai amplitudo dan fase pasang surut di daerah telitian seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Amplitudo dan Fase Pasang Surut

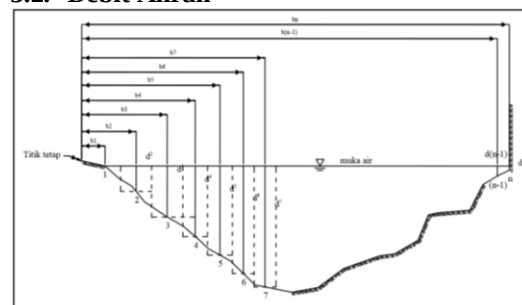
No.	Simbol	Parameter		Amplitudo meter	Fase der/jam	Fase rad/jam
		S0	A			
0	S0	0,9009		0,901		
1	M2		0,1245	0,1106	41,6	0,7261
2	S2		0,0801	0,0503	32,123	0,5607
3	N2		0,0472	0,0223	25,259	0,4408
4	K2		0,0124	-0,0043	0,013	340,848
5	K1		-0,0893	0,3442	0,356	104,542
6	O1		0,2533	0,0518	0,259	11,57
7	P1		0,082	-0,1048	0,133	308,051
8	M4		0,0002	0,0027	0,003	85,125
9	MS4		-0,0113	-0,0023	0,012	191,682
		Formzahl		2,3518		
		Deviasi standar		0,0295		

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai tetapan untuk nilai $K_1 = 0,356$ m (amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian tunggal rata-rata yang dipengaruhi oleh deklinasi bulan dan matahari), nilai $O_1 = 0,259$ m (amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian tunggal rata-rata yang dipengaruhi oleh deklinasi matahari), nilai $M_2 = 0,167$ (amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian ganda rata-rata yang dipengaruhi oleh bulan) dan nilai $S_2 = 0,095$ m (amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian ganda rata-rata yang dipengaruhi oleh matahari). Nilai *Fomzahl* (F) adalah:

$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2} = \frac{0,356 + 0,259}{0,167 + 0,095} = 2,3518$$

Karakteristik pasang surut dengan nilai $F = 2,3518$ dapat diklasifikasikan sebagai jenis **pasang campuran, cenderung diurnal**, dimana dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan amplitudo yang berbeda. Kadang-kadang terjadi dua kali pasang dalam satu hari dengan perbedaan amplitudo dan waktu yang besar, seperti disajikan pada Gambar 5. Kisaran pasut purnama adalah 2 ($K_1 + O_1$).

3.2. Debit Aliran



Gambar 3. Perhitungan debit dengan metode penampang tengah (*mid section*) (Triatmodjo, 2015).

Perhitungan debit menggunakan metode penampang tengah (*mid section*), dianggap bahwa kecepatan pada setiap vertikal merupakan kecepatan rerata dari pias selebar jarak antar pias di sebelah kiri dan kanannya. Debit suatu pias adalah perkalian antara kecepatan rerata vertikal (v) dan

lebar pias tersebut, di kedua tebing kiri dan kanan sungai kecepatan dianggap nol.

Contoh luas penampang pias 3 dapat dihitung menggunakan rumus:

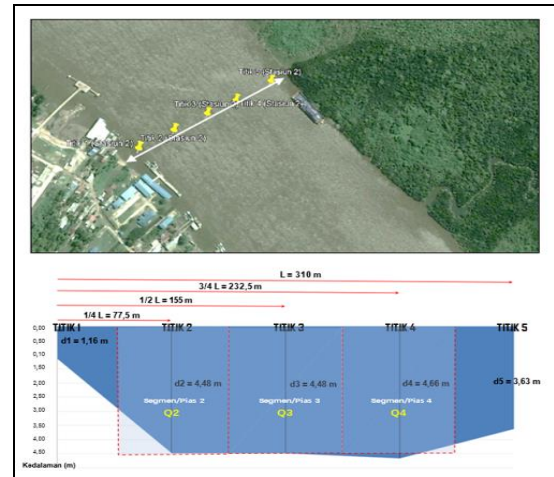
$$A_3 = \frac{w_2 + w_3}{2} d_3 \dots\dots\dots(2)$$

Debit melalui pias 3 dapat dihitung menggunakan rumus:

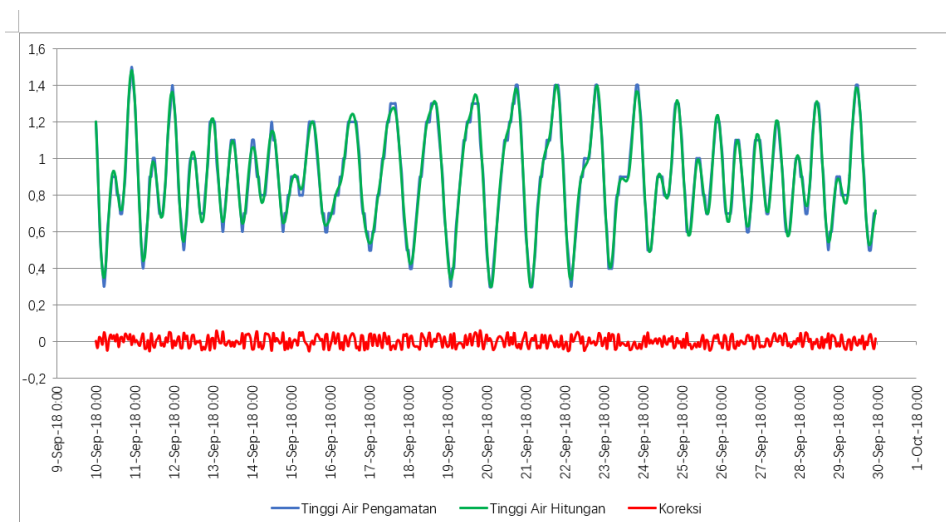
$$q_3 = v_3 \frac{w_2 + w_3}{2} d_3 \dots\dots\dots(3)$$

Secara umum, debit melalui pias x, dapat dihitung menggunakan rumus:

$$q_x = v_x \frac{w_{x-1} + w_x}{2} d_x \dots\dots\dots(4)$$



Gambar 4. Lintasan pengukuran dan penampang sungai.



Gambar 5. Pasang surut dan nilai koreksi pada daerah muara Sungai Pawan.

Tabel 2. Debit Tiap Stasiun Pengamatan

Stasiun	Hari	Tanggal (Sept 2018)	Jarak (m)		Debit (m ³ /s)	
			Antar Sta	Sta	Pasang	Surut
1	Senin	10	0	0	-	-
2	Selasa	11	1900	1900	175,505	599,001
3	Rabu	12	1050	2950	80,435	438,431
4	Kamis	13	1100	4050	242,869	658,959
5	Jumat	14	1900	5950	100,971	467,17
6	Sabtu	15	1400	7350	-	-
7	Minggu	16	1000	8350	-	-
8	Senin	17	1530	9880	20,458	78,598
9	Selasa	18	770	10650	-	-
10	Rabu	19	2100	12750	-	-
11	Kamis	20	1100	13850	-	-
12	Jumat	21	1820	15670	-	-
13	Sabtu	22	1823	17493	-	-
14	Minggu	23	1445	18938	-	-
15	Senin	24	1340	20278	-	-
16	Selasa	25	2980	23258	-	-
17	Rabu	26	2010	25268	69,496	197,052
18	Kamis	27	2030	27298	-	-
19	Jumat	28	1250	28548	24,387	186,743
20	Sabtu	29	1200	28498	78,582	310,416

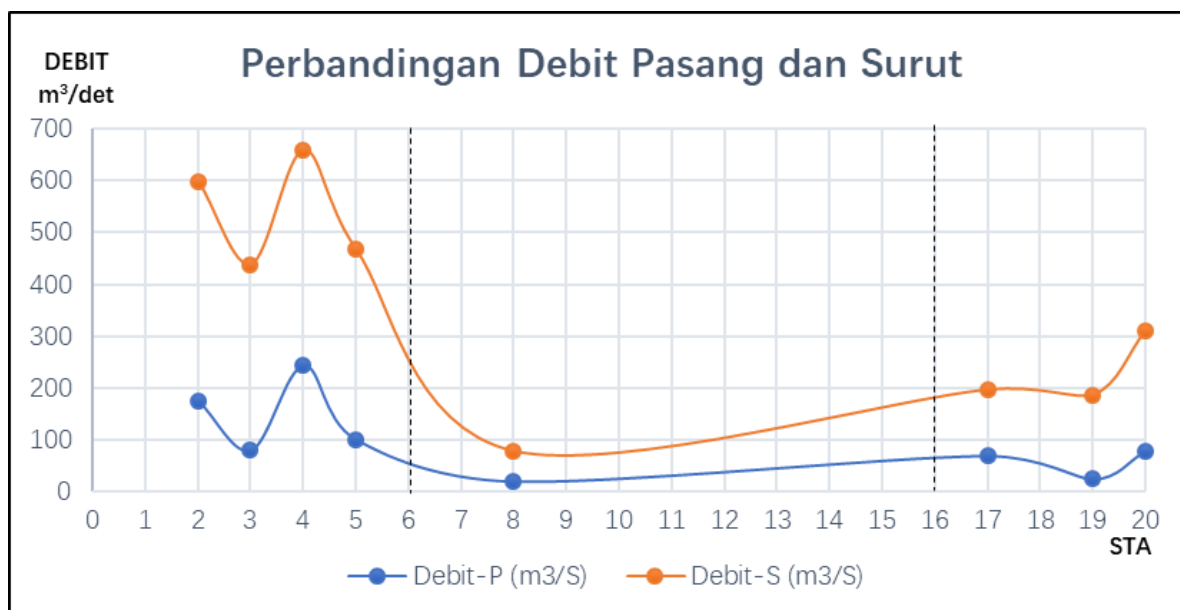
Debit pasang tertinggi terjadi pada stasiun 4 sebesar 242,869 m³/det dan debit surut tertinggi

sebesar 658,959 m³/det. Debit pasang terendah terjadi pada stasiun 8 sebesar 20,458 m³/det dan debit surut terendah sebesar 78,598 m³/det.

Kondisi debit pada bagian hilir (*downstream*) di sekitar daerah muara Sungai Pawan paling besar, dengan rata-rata debit sebesar 149,945 m³/det (debit pasang) dan debit sebesar 540,890 m³/det (debit surut), dibanding kondisi debit pada bagian tengah (*middlestream*) sebesar 20,458 m³/det (debit pasang) dan debit surut sebesar 78,598 m³/det. Sedangkan kondisi debit pada bagian hulu (*upstream*) sedikit lebih besar dibanding pada bagian tengah, yaitu rata-rata debit sebesar 57,488 m³/det (debit pasang) dan debit surut sebesar 231,404 m³/det.

3.3. Salinitas Air Sungai Pawan

Hasil pengukuran nilai salinitas air dibutuhkan dalam rangka analisis jangkauan penjaralan intrusi air laut ke dalam tubuh Sungai Pawan (daerah penelitian) akibat proses pasang surut.



Gambar 6. Perbandingan debit pasang dan debit surut di lokasi pengamatan.

Hasil pengukuran salinitas air Sungai Pawan pada 20 stasiun pengamatan disajikan di dalam Tabel 3. Berdasarkan klasifikasi indeks klasifikasi air laut oleh Nybakken (1992) air Sungai Pawan pada saat pengukuran dan pengambilan data termasuk katagori tipe *estuary* dengan indeks kadar salinitas pada rentang 5‰ sampai dengan 35‰, dan sebagian lokasi daerah penelitian termasuk katagori air tawar dengan indeks kadar salinitas pada rentang 0,5‰ sampai dengan 5‰.

Berdasarkan hasil pengukuran nilai salinitas disesuaikan dengan klasifikasi tingkat salinitas air tanah oleh Mc Lusky (1974) dapat diindikasikan bahwa air Sungai Pawan telah terpapar intrusi air laut, nilai hasil pengukuran salinitas air pada setiap titik stasiun pengamatan diperoleh hasil sebagai berikut:

- Katagori air payau dengan kadar salinitas pada indeks 16‰ sampai dengan 30‰, yaitu termasuk katagori *Polyhaline*, dan sebagian besar didominasi pada indeks salinitas 3,0‰ sampai dengan 16‰, yaitu termasuk katagori *Mesohaline*.
- Katagori air tawar dengan kadar salinitas pada indeks <0,5‰, yaitu termasuk katagori *Oligohaline*, dan salinitas pada indeks 0,5‰ sampai dengan 3,0‰, termasuk katagori *Fresh Water*.

Pola penjaralan intrusi air laut pada daerah penelitian mencakup daerah sepanjang aliran Sungai Pawan kurang lebih 19 km dari muara sungai (SP-1 titik 0 lokasi penelitian), hal tersebut diketahui dari sebaran nilai salinitas yang terukur dari setiap stasiun pengamatan.

Tabel 3. Jenis Air Berdasarkan Nilai Salinitas

Klasifikasi Salinitas Air Laut oleh Nybakken (1992)		Klasifikasi Air Tanah Berdasarkan Tingkat Salinitas oleh Mc Lucky dalam Purnomo (2013)	
Indek Salinitas (‰)	Tipe Salinitas	Indek Salinitas (‰)	Tipe Salinitas
0,5 – 5,0	Air Tawar	Air Tawar	
		< 0,5	Freshwater
		0,5 – 3,0	Oligohaline
5,0 – 35	Estuari	Air Payau	
		3,0 – 16	Mesohaline
		16 – 30	Polyhaline
30 – 35	Air Laut	Air Asin	
		30 – 40	Marine

Berdasarkan sebaran nilai salinitas terukur, pada stasiun pengamatan 14 menurun secara drastis. Nilai salinitas pada stasiun pengamatan 13 sebesar 11,87 ‰ masih menunjukkan katagori klasifikasi air payau (*Mesohaline*) pada saat siklus menjelang pasang (MP), namun pada stasiun pengamatan 14 kondisi air Sungai Pawan berubah drastis menjadi klasifikasi air tawar (*Oligohaline*) dengan nilai salinitas sebesar 1,56 ‰.

Kondisi perubahan menjadi air tawar terjadi menerus ke arah hulu (*upstream*) secara konsisten ditunjukkan oleh nilai salinitas pada stasiun pengamatan 15 sampai dengan stasiun pengamatan 20 yang cenderung nilai salinitasnya semakin kecil, baik pada siklus pasang maupun pada siklus surut, beberapa hasil pengukuran salinitas menunjukkan nilai yang sangat rendah yaitu sebesar <0,5 ‰ yang termasuk klasifikasi *Freshwater*.

Berdasarkan hasil penelitian, pada sebagian daerah penelitian, khususnya mulai stasiun pengamatan 14 sampai dengan stasiun pengamatan 20 sudah tidak terdapat pengaruh intrusi air laut.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Salinitas Air Sungai Pawan

STASIUN	HARI	TANGGAL (Sept '18)	JARAK (m)		WAKTU PENGAMBILAN PASUT (Jam)				PASUT for Salinity (‰)			
			Antar STA	STA	MP	SP	AS	SS	PASANG		SURUT	
									MP	SP	AS	SS
1	Senin	10	0	0	18.00 - 22.00	01.00 - 03.00	04.00 - 05.00	07.00 - 17.00	23,67	13,70	14,50	6,93
2	Selasa	11	1900	1900	19.00 - 23.00	01.00 - 03.00	04.00 - 05.00	08.00 - 18.00	19,30	16,10	10,40	12,30
3	Rabu	12	1050	2950	19.00 - 23.00	02.00 - 04.00	05.00 - 06.00	08.00 - 18.00	13,30	13,40	7,51	13,40
4	Kamis	13	1100	4050	09.00 - 12.00	15.00 - 16.00	17.00 - 19.00	20.00 - 23.00	14,35	18,73	13,94	13,71
5	Jumat	14	1900	5950	09.00 - 12.00	14.00 - 16.00	17.00 - 19.00	21.00 - 24.00	15,40	14,06	7,48	7,17
6	Sabtu	15	1400	7350	10.00 - 13.00	16.00 - 18.00	18.00 - 21.00	24.00 - 02.00	14,33	17,75	9,42	15,45
7	Minggu	16	1000	8350	09.00 - 12.00	16.00 - 18.00	19.00 - 22.00	01.00 - 08.00	13,69	21,00	16,60	17,20
8	Senin	17	1530	9880	11.00 - 15.00	18.00 - 20.00	21.00 - 24.00	03.00 - 08.00	8,53	14,70	5,71	13,00
9	Selasa	18	770	10650	12.00 - 16.00	19.00 - 22.00	23.00 - 01.00	04.00 - 09.00	12,97	13,40	15,20	15,40
10	Rabu	19	2100	12750	13.00 - 17.00	20.00 - 23.00	24.00 - 02.00	05.00 - 10.00	9,85	8,99	9,53	6,35
11	Kamis	20	1100	13850	13.00 - 18.00	21.00 - 23.00	24.00 03.00	06.00 - 10.00	11,54	9,68	11,98	10,89
12	Jumat	21	1820	15670	14.00 - 19.00	22.00 - 24.00	01.00 - 03.00	06.00 - 10.00	12,27	8,54	6,99	3,02
13	Sabtu	22	1823	17493	15.00 - 20.00	23.00 - 01.00	02.00 - 04.00	07.00 - 11.00	11,87	2,94	3,02	1,03
14	Minggu	23	1445	18938	17.00 - 20.00	23.00 - 01.00	02.00 - 04.00	07.00 - 10.00	1,56	1,06	1,07	0,35
15	Senin	24	1340	20278	09.00 - 10.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	18.00 - 19.00	0,26	0,37	0,27	2,36
16	Selasa	25	2980	23258	08.00 - 10.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	19.00 - 20.00	0,65	1,23	0,92	1,60
17	Rabu	26	2010	25268	09.00 - 10.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	19.00 - 21.00	0,03	0,09	0,02	0,02
18	Kamis	27	2030	27298	08.00 - 10.00	13.00 - 15.00	16.00 - 18.00	20.00 - 21.00	0,01	0,01	0,02	0,02
19	Jumat	28	1250	28548	09.00 - 11.00	14.00 - 16.00	17.00 - 18.00	20.00 - 22.00	0,01	0,01	0,01	0,01
20	Sabtu	29	1200	28498	09.00 - 11.00	14.00 - 16.00	17.00 - 19.00	22.00 - 24.00	0,01	0,01	0,01	0,01

Keterangan:

MP = Menjelang Pasang

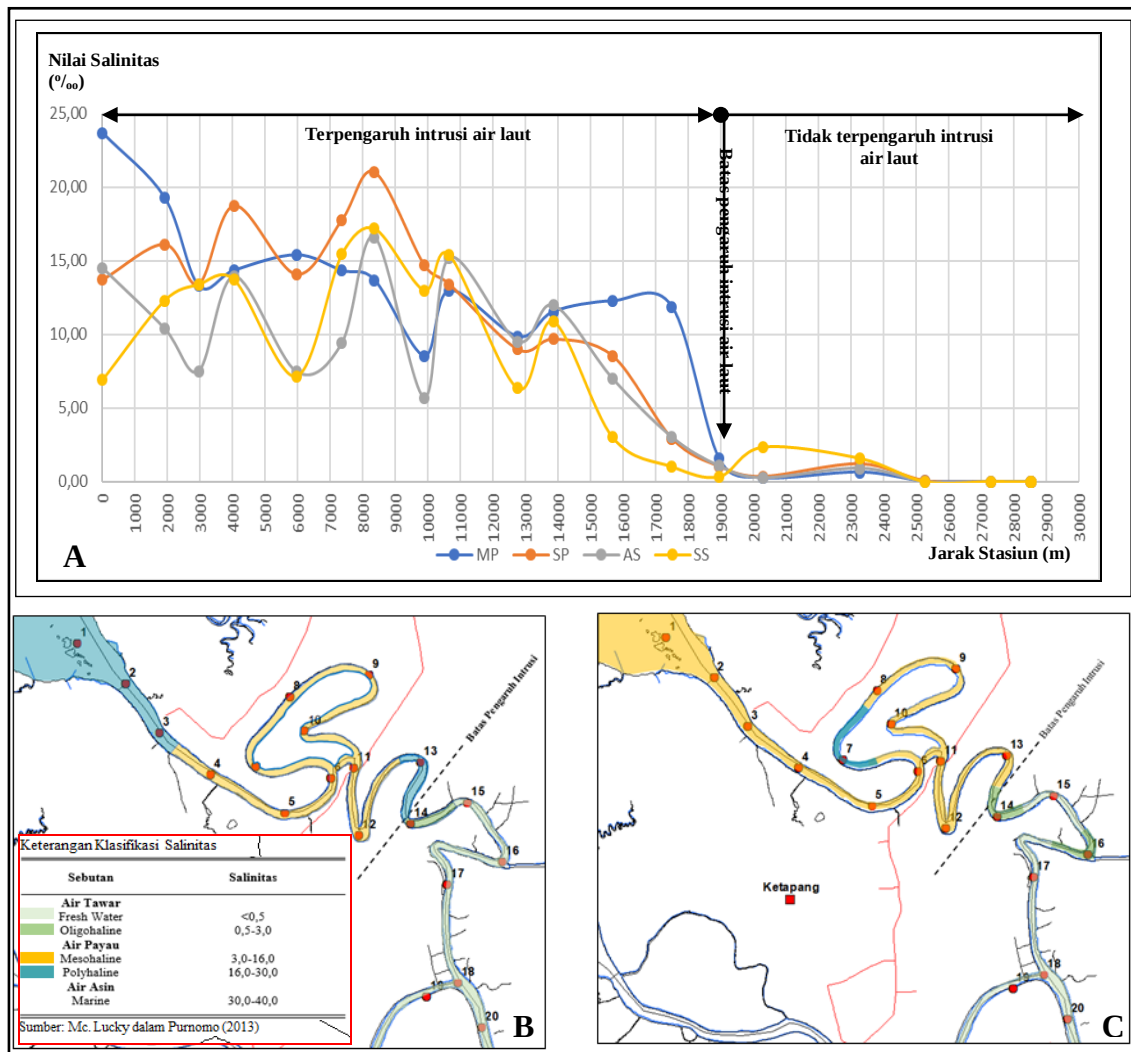
SP = Setelah Pasang

AS = Akan Surut

SS = Setelah Surut

Tabel 5. Hasil Pengukuran dan Tipe Jenis Salinitas Air Sungai Pawan

STASIUN	HARI	TANGGAL (Sept '18)	JARAK (m)		PASUT for Salinity (‰)							
			Antar STA	STA	PASANG				SURUT			
					MP	Klas Sal	SP	Klas Sal	AS	Klas Sal	SS	Klas Sal
1	Senin	10	0	0	23,67	Polyhaline	13,70	Mesohaline	14,50	Mesohaline	6,93	Mesohaline
2	Selasa	11	1900	1900	19,30	Polyhaline	16,10	Polyhaline	10,40	Mesohaline	12,30	Mesohaline
3	Rabu	12	1050	2950	13,30	Mesohaline	13,40	Mesohaline	7,51	Mesohaline	13,40	Mesohaline
4	Kamis	13	1100	4050	14,35	Mesohaline	18,73	Polyhaline	13,94	Mesohaline	13,71	Mesohaline
5	Jumat	14	1900	5950	15,40	Mesohaline	14,06	Mesohaline	7,48	Mesohaline	7,17	Mesohaline
6	Sabtu	15	1400	7350	14,33	Mesohaline	17,75	Polyhaline	9,42	Mesohaline	15,45	Mesohaline
7	Minggu	16	1000	8350	13,69	Mesohaline	21,00	Polyhaline	16,60	Polyhaline	17,20	Polyhaline
8	Senin	17	1530	9880	8,53	Mesohaline	14,70	Mesohaline	5,71	Mesohaline	13,00	Mesohaline
9	Selasa	18	770	10650	12,97	Mesohaline	13,40	Mesohaline	15,20	Mesohaline	15,40	Mesohaline
10	Rabu	19	2100	12750	9,85	Mesohaline	8,99	Mesohaline	9,53	Mesohaline	6,35	Mesohaline
11	Kamis	20	1100	13850	11,54	Mesohaline	9,68	Mesohaline	11,98	Mesohaline	10,89	Mesohaline
12	Jumat	21	1820	15670	12,27	Mesohaline	8,54	Mesohaline	6,99	Mesohaline	3,02	Mesohaline
13	Sabtu	22	1823	17493	11,87	Mesohaline	2,94	Oligohaline	3,02	Mesohaline	1,03	Oligohaline
14	Minggu	23	1445	18938	1,56	Oligohaline	1,06	Oligohaline	1,07	Oligohaline	0,35	Freshwater
15	Senin	24	1340	20278	0,26	Freshwater	0,37	Freshwater	0,27	Freshwater	2,36	Oligohaline
16	Selasa	25	2980	23258	0,65	Oligohaline	1,23	Oligohaline	0,92	Oligohaline	1,60	Oligohaline
17	Rabu	26	2010	25268	0,03	Freshwater	0,09	Freshwater	0,02	Freshwater	0,02	Freshwater
18	Kamis	27	2030	27298	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater	0,02	Freshwater	0,02	Freshwater
19	Jumat	28	1250	28548	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater
20	Sabtu	29	1200	28498	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater	0,01	Freshwater



Gambar 7. Distribusi salinitas (A), karakteristik lateral salinitas Sungai Pawan saat pasang (B), dan karakteristik lateral salinitas Sungai Pawan saat surut (C).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai sebaran salinitas secara lateral mengindikasikan Sungai Pawan telah terintrusi air laut.
2. Karakteristik nilai salinitas pada jarak 18 km masih menunjukkan katagori air payau (*Mesohaline*) dengan nilai salinitas 11,87 ‰, namun pada jarak 19 km berubah drastis menjadi air tawar (*Oligohaline*) dengan nilai salinitas 1,56 ‰. Perubahan menjadi air tawar terjadi secara menerus ke arah hulu (upstream) secara konsisten ditunjukkan oleh nilai salinitas pada jarak 20 km hingga jarak 28 km (titik terjauh pengamatan) nilai salinitas semakin kecil, baik kondisi pasang maupun surut, hasil pengukuran menunjukkan nilai yang sangat rendah kurang dari 0,5 ‰ termasuk klasifikasi *Freshwater*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Balai Wilayah Sungai Kalimantan (BWSK) I yang telah menyediakan data untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Istiarto. 2010. Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS Jenjang Dasar: Simple Geometry River, UGM. Yogyakarta.
- Istiarto. 2014. Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS. Modul Pelatihan Simple Geometry River. UGM. Yogyakarta.
- McLusky D.S. 1974. Ecology of Estuaries. Heinemann educational books. London.
- Nybakken J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Biologis. Gramedia, Jakarta.
- [Republik Indonesia]. 2015. Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka menggunakan alat ukur arus dan pelampung

SNI Nomor 8066. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Triatmodjo Bambang. 2015. Hidrologi Terapan, Cetakan ke-5. Beta Offset. Yogyakarta.

