

---

# PERMODELAN UJI LOGAM BERAT PADA BADAN AIR, BIOTA DAN SEDIMEN DI PERAIRAN MUARA DAS BARITO

Dini Sofarini<sup>1)</sup>, Abdur Rahman<sup>1)\*</sup>, Ichsan Ridwan<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2)</sup>Program Studi Fisika Universitas Lambung Mangkurat

\*Email : rahmantrk@gmail.com

## Abstrak

This research aimed to determine heavy metal content at water body, sediment and biota, determining plankton what overflows and parameter of water quality which not fulfill standard criterion quality of water in Estuary of Barito River. Method of data Analyse used to determine status of water quality with STORET model and EQI (Environmental Quality Index) Model, and calculation of indices for the analysis of plankton and Geographic Information System. Result of research show heavy metal rate at body of water especially Hg (0.2753 mg/l), dan Pb (0.17667 mg/l) and residing at biota (*Giant Prawn* have accumulate by heavy metal of Hg, Pb, Cu, As, Cr<sup>6+</sup> and Cd. Sediment residing at Estuary of Barito River have accumulate by heavy metal but still under maximum boundary which have been specified. Result of research show calculation by using method of ordinary kriging with semivariogram/covariance modeling for heavy metal model at body obtained value of Average of standard error equal to 0.00609 (RMS = 0.00512) at Estuary River of Kelayan), 0.02441 (RMS = 0.02638) at Estuary of Alalak and 0.01641 (RMS = 0.01430) at station of Estuary River of Kuin. Result of calculation Semivariogram of heavy metal model at sediment, obtained of Average of Standard Error equal to 0.98181 (RMS = 1.14015) at station I, station II equal to 1.14015 (RMS = 1.79179) and station III equal to 1.19635 (RMS = 1.25590). Status of water quality at station perception according to Model of STORET categorized is weight, while pursuant to Model of Environmental Quality Index (EQI) categorized as impure territorial water.

**Keywords:** heavy metal, estuary of Barito watershed, STORET model, Semivariogram, IDW

## 1. Pendahuluan

Salah satu kawasan pesisir Kalimantan Selatan yang cukup mengalami tekanan berbagai aktivitas atau kegiatan pembangunan adalah Muara Sungai Kelayan, Sungai Alalak dan Sungai Kuin yang terletak di kawasan perkotaan Kotamadya Banjarmasin. Berbagai pemanfaatan kawasan perairan di sepanjang bantaran Sungai di wilayah ini diikuti dengan pembuangan limbah/entropi yang pada tingkat daya dukung dan daya tampung tertentu akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan.

Peningkatan kadar logam berat dari berbagai aktivitas di perairan pesisir dalam hal ini perairan Sungai Barito, akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk proses-proses metabolisme oleh organisme akan berubah menjadi racun bagi organisme tersebut. Kondisi ini selain dapat

mengakibatkan kematian organisme, peningkatan logam berat di perairan tersebut dapat menyebabkan efek akumulatif bagi yang mengkonsumsinya. Logam berat Hg, Pb, Cu As, Cr dan Cd termasuk logam berat kategori limbah *Bahan Berbahaya Beracun (B3)* bagi manusia, yang mengakibatkan kerusakan jaringan terutama hati dan ginjal (Darmono, 2001).

Untuk memecahkan permasalahan yang terjadi diperlukan pendekatan dengan menggunakan metode, indikator dan model tertentu, seperti (analisa laboratorium sesuai dengan SNI, penggunaan indeks-indeks ekologi, dan SK dan Ketetapan Baku Mutu air limbah (Anonim, 2002; Odum, 1971; Davis, 1955; Perpem, 2001; Pergub, 2007). Digunakan juga inovasi permodelan untuk menggambarkan besarnya beban (entropi) logam berat yang masuk ke badan sungai, sedimen dan pengaruhnya terhadap biota perairan. Permodelan yang digunakan antara lain

permodelan Sistem Informasi Geografis untuk mempresentasikan secara spasial distribusi bahan pencemaran yang masuk ke areal Muara DAS Barito (Hadi, 2006; Chang, 2006). Dengan demikian ditemukan temuan-temuan baru kondisi terkini dari keadaan Muara DAS Barito dan sekitarnya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode Penelitian Logam Berat

Parameter logam berat pada badan air, sedimen dan biota (udang galah), , *Environmental Quality Index* (EQI), *Parameter Impact Unit* (Canter, 1977), kemudian disesuaikan dengan Baku Mutu Air (Peraturan Gubernur Kalsel, No. 5 tahun 2007 dan PPRI No.82 Tahun 2001 Tentang Baku Mutu Air Sungai. Parameter kualitas air *insitu* dan analisis laboratorium dianalisis dengan menggunakan model STORET. Sedangkan parameter plankton dianalisis dengan menggunakan indeks-indeks kelimpahan dan keanekaragaman plankton yang dikemukakan oleh Shannon-Wiener (H'), Indeks Dominan (D), dan Indeks Keseragaman Evennes (E).

### 2.2. Permodelan Sistem Informasi Geografis

Permodelan Sistem Informasi Geografis digunakan untuk mendistribusikan sebaran spasial dari hasil penelitian logam berat, parameter plankton dan parameter kualitas air. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Overlay dengan menggunakan permodelan artimatik. Data-data masukan yang diperlukan terdiri dari : Peta-peta Administratif dan Toponimi, Data-data tersebut diperoleh hasil analisa Laboratorium dan survey lapangan tahun 2009 dan dilanjutkan tahun 2010. Data pendukung yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Peta Rupa Bumi Digital Perangkat lunak pengolahan data yang digunakan adalah ; Arc.GIS 9.2, dan, MS. Excel. Sistem proyeksi menggunakan sistem WGS 1984, UTM (*Universal Transvers Mercator*), Zona 51S.

Data *point* Logam berat, plankton dan data parameter kualitas air dengan menggunakan metode *Geostatistical* metode interpolasi *Universal Kriging* yang didistribusikan dalam dua model yaitu *Semivariogram/Covariance Model* dan *Inverse*

*Distance Model* (IDW). Selanjutnya dilakukan operasi pada masing-masing atribut dengan menggunakan metode skoring untuk masing-masing parameter masukan untuk Permodelan Uji Logam Berat pada Badan Air, Sedimen dan Biota, plankton dan parameter kualitas air seperti pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7, dan bagan alur penelitian divisualisasikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Tabel Skor Parameter Kualitas Air

Parameter	Skor	Status Mutu Air
Suhu (°C)	0	A
pH	0	A
DO	-10	B
Phospat	0	A
Nitrat	-8	B
Plankton	-15	C

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A= Memenuh Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET

Tabel 2. Tabel Skor Parameter Logam Berat Pada Badan Air

Parameter	Total Skor	Status Mutu Air
Air Raksa (Hg)	-10	B
Tembaga (Cu)	-10	B
Arsen (As)	-10	B
Chromium (Cr <sup>6+</sup> )	-10	B
Cadmium (Cd)	-10	B
Timbal (Pb)	-10	B

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A= Memenuh Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET

Tabel 3. Tabel Skor Parameter Logam Berat Pada Sedimen

Parameter	Total Skor	Status Mutu Air
Air Raksa (Hg)	-20	C
Tembaga (Cu)	-10	B
Arsen (As)	-10	B
Chromium (Cr <sup>6+</sup> )	-10	B
Cadmium (Cd)	-10	B
Timbal (Pb)	-10	B

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A = Memenuhi Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET

Tabel 5. Tabel Skor Parameter Logam Berat Pada Biota Udang

Parameter	Total Skor	Status Mutu Air
Air Raksa (Hg)	-20	C
Tembaga (Cu)	-10	B
Arsen (As)	-10	B
Chromium (Cr <sup>6+</sup> )	-10	B
Cadmium (Cd)	-10	B
Timbal (Pb)	-10	B

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A = Memenuhi Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET

Tabel 4. Tabel Skor Parameter Kualitas Air (BOD,COD,TSS)

Parameter	Skor	Status Mutu Air
BOD (mg/l)	-2	B
COD (mg/l)	-3	C
TSS (mg/l)	-6	C

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A = Memenuhi Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET

Tabel 6. Penentuan Status Mutu Air dengan Model STORET

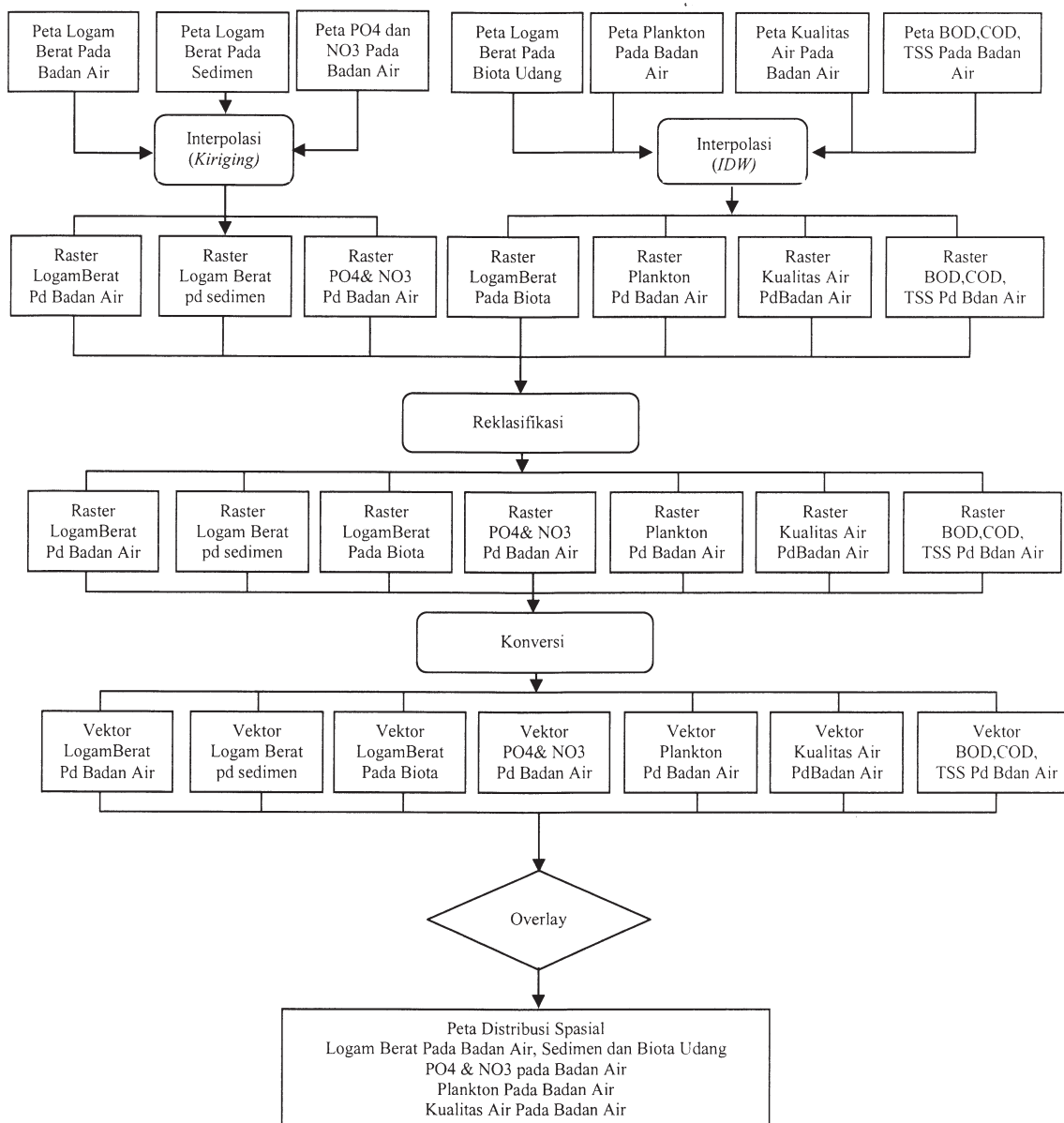
Jumlah Contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-Rata	-1	-6	-9
3 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-Rata	-6	-12	-18

Sumber : Canter, 1977

Tabel 7. Tabel Skor Status Mutu Air Menurut Kep.MENLH No. 115/2003

Kelas Baku Mutu Air	Total Skor	Status Mutu Air	Kriteria & Tindakan Pengelolaan
A	0	Baik Sekali	Memenuhi baku mutu/efektif
B	-10	Baik	Cemar ringan/cukup efektif
C	-10	Sedang	Cemar sedang/kurang efektif
D	-10	Buruk	Cemar berat/belum efektif

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A = Memenuhi Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang, D = Buruk (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian Permodelan Uji Logam Berat Pada Badan Air, Sedimen dan Biota di Perairan Muara DAS Barito

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Penelitian

Hasil pengamatan dan pengukuran terhadap permodelan uji logam berat pada badan air, biota dan sedimen di perairan Muara DAS Barito dilakukan

pada periode sampling Pebruari sampai bulan Nopember tahun 2009 dan tahun 2010. Data hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11, dan Tabel 12 serta divisualisasikan pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran di Muara DAS Barito Pada Masing-Masing Stasiun Pengamatan

No.	Parameter	Satuan	BMA (Kelas I)	Stasiun			Status Baku Mutu
				I	I	II	
1.	Suhu (°C)	°C	Deviasi 3	-	-	-	A
2.	Kecerahan (cm)	cm	-	-	-	-	A
3.	pH	-	6-9	0	0	0	A
4.	Salinitas	‰	-	-	-	-	-
5.	DO	mg/l	Min 6	-10	-10	-10	B
6.	Phospat	mg/l	0,2	0	0	0	A
7.	Nitrat	mg/l	10	-8	-8	-8	B
8.	Air Raksa (Hg)	mg/l	0,02	-10	-10	-10	B
9.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,02	-10	-10	-10	B
10.	Arsen (As)	mg/l	0,05	-10	-10	-10	B
11.	Kromium Valensi 6 (Cr <sup>+6</sup> )	mg/l	0,05	-10	-10	-10	B
12.	Kadmium (Cd)	mg/l	0,01	-10	-10	-10	B
13.	Timbal (Pb)	mg/l	0,03	-10	-10	-10	B
14.	Plankton	sel/ltr	-	-15	-15	-15	C
15.	BOD	mg/l	2	-27	-27	-18	C
16.	COD	mg/l	10	-30	-30	-30	C
17.	TSS	mg/l	50	-10	-10	-10	B

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2010 A = Memenuhi Baku Mutu ; B = Tercemar Ringan ; C = Tercemar Sedang, D = Buruk (Baku Mutu Air menurut Per.Gub.No.05/2007 dan Perpem No. 82 Tahun 2001) & Model STORET

Tabel 9. Perhitungan Model *Ordinary Kriging* Logam Berat Pada Badan Air Masing-Masing Stasiun Pengamatan di Muara DAS Barito

No.	Parameter	Model Semivariogram/Covariance Modelling			RMS	Average-Std	RMS_Standardize
		Nugget	Sill	Range			
<b>Stasiun I (Muara Sungai Kelayan)</b>							
1.	Hg	0,0000030	0,0000004	0,0119334	0,00009	0,00009	0,92500
2.	Cd	0,0000000	0,0000000	0,0024990	0,00220	0,00203	1,07600
3.	Cr6+	0,0000018	0,0000017	0,0119334	0,00009	0,00009	1,11900
4.	As	0,0000018	0,0000016	0,0119200	0,00008	0,00009	1,10900
5.	Cu	0,0000045	0,0000000	0,0114685	0,00258	0,00244	1,07100
6.	Pb	0,0000000	0,0012823	0,0053008	0,02566	0,03178	0,80830
	Rerata	0,0000018	0,0002143	0,0091759	0,00512	0,00609	1,01805
<b>Stasiun II (Muara Sungai Alalak)</b>							
1.	Hg	0,0000011	0,0000000	0,0040603	0,00116	0,00116	1,01500
2.	Cd	0,0000070	0,0000025	0,0010938	0,00320	0,00340	0,95140
3.	Cr6+	0,0000000	0,0000000	0,0040600	0,00001	0,00001	1,05100
4.	As	0,0000000	0,0000000	0,0013294	0,00008	0,00009	0,95783
5.	Cu	0,0000011	0,0000000	0,0040603	0,00121	0,00119	1,02500
6.	Pb	0,0000000	0,0157980	0,0006513	0,15260	0,14060	1,08100
	Rerata	0,0000015	0,0026334	0,0025425	0,02638	0,02441	1,01354
<b>Stasiun III (Muara Sungai Kuin)</b>							
1.	Hg	0,0000064	0,0000011	0,0124258	0,00316	0,00304	1,02800
2.	Cd	0,0000033	0,0000000	0,0135722	0,00219	0,00208	1,04700
3.	Cr6+	0,0000000	0,0000000	0,0141220	0,00009	0,00009	1,03200
4.	As	0,0000000	0,0000000	0,0122457	0,00013	0,00012	1,12200
5.	Cu	0,0000016	0,0000005	0,0141223	0,00163	0,00159	1,01700
6.	Pb	0,0000000	0,0073431	0,0051590	0,07863	0,09157	0,85850
	Rerata	0,0000019	0,0012241	0,0119412	0,01430	0,01641	1,01742

Sumber : Hasil Analisis Semivariogram (2010)

Tabel 10. Perhitungan Model *Ordinary Kriging* Logam Berat Pada Sedimen Masing-Masing Stasiun Pengamatan di Muara DAS Barito

No.	Parameter	Model Semivariogram/Covariance Modelling			RMS	Average-Std	RMS_Standardize
		Nugget	Sill	Range			
<b>Stasiun I (Muara Sungai Kelayan)</b>							
1.	Hg	0,1462400	0,0364520	0,0028400	0,46140	0,45580	1,01700
2.	Cd	0,0028251	0	0,0040600	0,06322	0,06008	1,04000
3.	Cr6+	0,4756800	0,7670200	0,0015170	1,91000	1,14400	1,04000
4.	As	3,827E-08	2,42E-10	0,0006515	0,00010	0,00001	1,14300
5.	Cu	5,6507000	0	0,0040600	2,68800	2,67100	1,01700
6.	Pb	0,9960150	2,3749000	0,0013020	1,72000	1,56000	1,04700
	Rerata	1,2119100	0,5297287	0,0024051	1,14045	0,98181	1,05067
<b>Stasiun II (Muara Sungai Alalak)</b>							
1.	Hg	0,1536400	0	0,0114680	0,51940	0,44190	1,17200
2.	Cd	0,0000070	0,0000025	0,0010938	0,00320	0,00340	0,95140
3.	Cr6+	0	3,0414000	0,0033740	1,77600	1,87500	0,95710
4.	As	3,16E-09	1,48E-08	0,0119334	0,00011	0,00011	1,00400
5.	Cu	0,1685000	0,1162700	0,0119334	6,38100	5,31700	1,17200
6.	Pb	1,8385000	2,0649000	0,0097200	2,07100	1,91300	1,05100
	Rerata	0,3601078	0,8704287	0,0082538	1,79179	1,59173	1,05125
<b>Stasiun III (Muara Sungai Kuin)</b>							
1.	Hg	0	0,0282090	0,0040700	0,20530	0,18830	1,08100
2.	Cd	0	0,0320670	0,0084400	0,12510	0,14680	0,87540
3.	Cr6+	0,1004300	0,9093200	0,0057931	1,06800	1,05000	0,99390
4.	As	4,58E-09	5,12E-09	0,0073010	1,06800	1,05000	0,99390
5.	Cu	2,8333300	1,3983000	0,0141223	2,33600	2,15600	1,07500
6.	Pb	0	5,6239000	0,0035500	2,75700	2,58700	1,06700
	Rerata	0,4889600	1,3319660	0,0072127	1,25990	1,19635	1,01437

Tabel 11. Perhitungan Model *Inverse Distance Weighting (IDW)* Logam Berat Pada Biota Masing-Masing Stasiun Pengamatan di Muara DAS Barito

No.	Parameter	Model IDW	
		Mean	RMS
<b>A. Logam Berat Pada Sedimen (Stasiun I)</b>			
1.	Hg	-0,00036	0,00964
2.	Cd	0,00320	0,00946
3.	Cr6+	0,00476	0,76702
4.	As	0,00000	0,00015
5.	Cu	0,00019	0,00013
6.	Pb	-0,01710	1,34100
	Rerata	-0,00155	0,35457

No.	Parameter	Model IDW	
		Mean	RMS
<b>B. Logam Berat Pada Sedimen (Stasiun II)</b>			
1.	Hg	0,00009	0,00478
2.	Cd	0,00001	0,00000
3.	Cr6+	0,00000	3,04140
4.	As	0,00001	0,00010
5.	Cu	-0,20370	2,05100
6.	Pb	-0,01953	0,43770
	Rerata	-0,03719	0,92250
No.	Parameter	Model IDW	
		Mean	RMS
<b>C. Logam Berat Pada Sedimen (Stasiun III)</b>			
1.	Hg	0,00001	0,00529
2.	Cd	0,05887	0,62130
3.	Cr6+	0,00000	0,00011
4.	As	4,58E-09	5,12E-09
5.	Cu	0,02862	0,71130
6.	Pb	-0,01920	0,44920
	Rerata	0,01138	0,29787

Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer dan Survei Lapangan (2010)

Tabel 12. Perhitungan Model *Inverse Distance Weighting* (IDW) Kualitas Air Masing-Masing Stasiun Pengamatan di Muara DAS Barito

No.	Parameter	Model IDW	
		Mean	RMS
<b>Stasiun I (Muara Sungai Kelayan)</b>			
1.	Suhu (°C)	-0,02236	0,42360
2.	Kecerahan (cm)	0,39180	0,96480
3.	pH	0,00395	0,31130
4.	DO (mg/l)	0,06383	0,44076
5.	BOD (mg/l)	-0,53810	0,62860
6.	COD (mg/l)	-0,20370	2,05100
7.	TSS (mg/l)	-1,91500	0,16950
	Rerata	-0,31708	0,71279



No.	Parameter	Model IDW	
		Mean	RMS
<b>Stasiun II (Muara Sungai Alalak)</b>			
1.	Suhu (°C)	-0,03889	0,32990
2.	Kecerahan (cm)	1,14200	0,15230
3.	pH	-0,01922	0,46510
4.	DO (mg/l)	-0,28040	2,99700
5.	BOD (mg/l)	-0,14080	1,79300
6.	COD (mg/l)	1,84000	0,27230
7.	TSS (mg/l)	-0,00336	0,32370
	Rerata	0,42304	1,00057
No.	Parameter	Model IDW	
		Mean	RMS
<b>Stasiun III (Muara Sungai Kuin)</b>			
1.	Suhu (°C)		
2.	Kecerahan (cm)	-0,05626	0,64250
3.	pH	0,89690	0,10540
4.	DO (mg/l)	0,03433	0,44920
5.	BOD (mg/l)	-0,35860	3,95900
6.	COD (mg/l)	0,05629	2,24300
7.	TSS (mg/l)	-0,17880	4,16400
	Rerata	0,06564	1,92718

Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer dan Survei Lapangan (2010)

### 3.2 Pembahasan

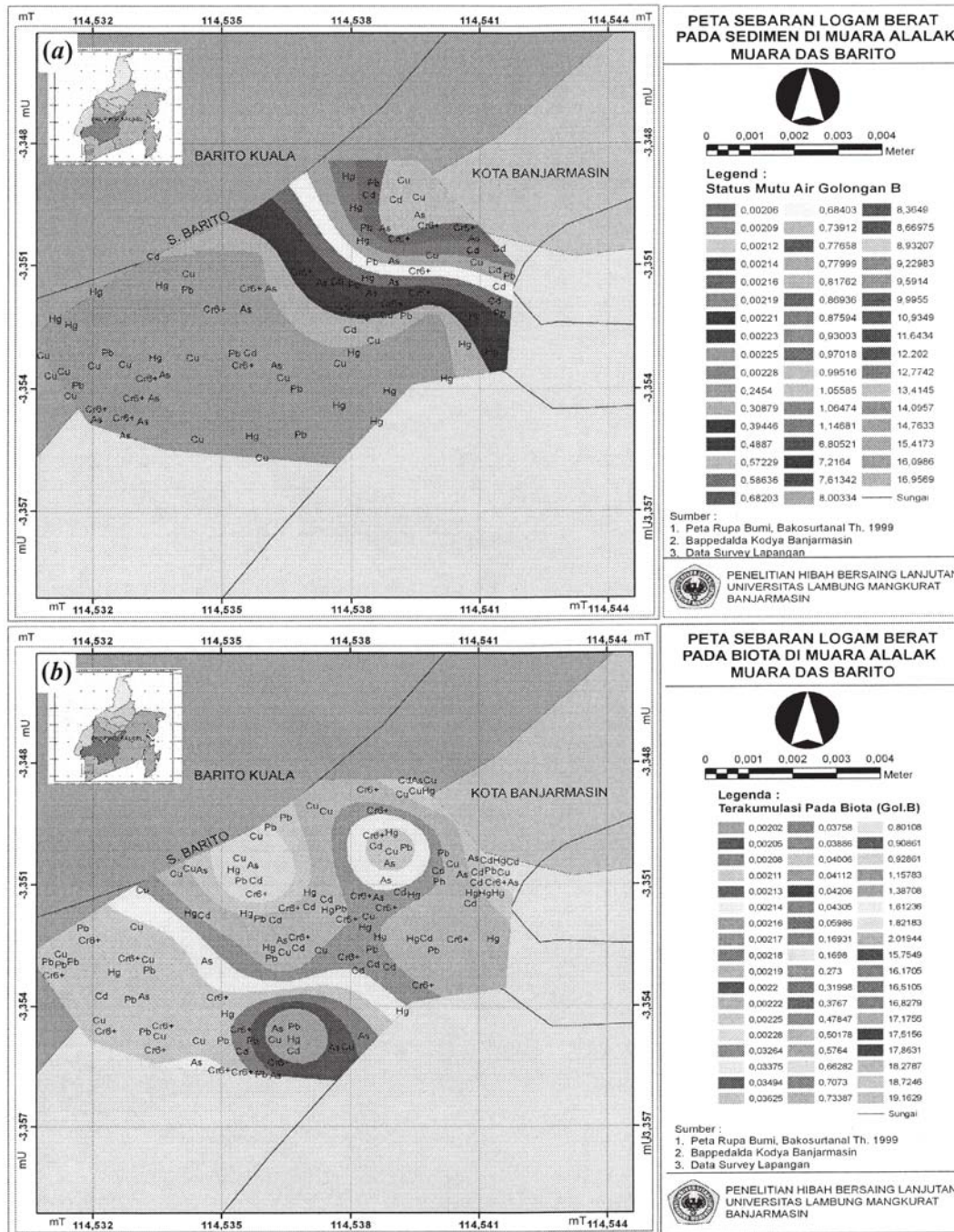
Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Ordinary Kriging* dengan metode *Spherical* menggunakan model *Semivariogram/Covariance Modelling* untuk model logam berat pada biota yang telah dicoba pada model *spherical* nilai *Average Standard Error* logam berat pada air rata-rata sebesar 0,00609 pada stasiun I (Muara sungai Kelayan), 0,02441 pada stasiun II (Muara Alalak) dan 0,01641 pada stasiun III (Muara Sungai Kuin), sama dengan nilai RMS pada stasiun I (Muara sungai Kelayan) sebesar 0,00512, pada stasiun II (Muara Alalak) sebesar 0,02638 dan pada stasiun III (Muara Sungai Kuin) sebesar 0,01430 atau (nilai RMS Standar = 1), hal ini menunjukkan bahwa model yang digunakan mempunyai prediksi yang cukup baik.

Begitu pula pada model *spherical* logam berat pada sedimen, nilai *Average Standard Error* logam berat pada sedimen rata-rata sebesar 0,98181 pada stasiun I (Muara sungai Kelayan), 1,59173 pada

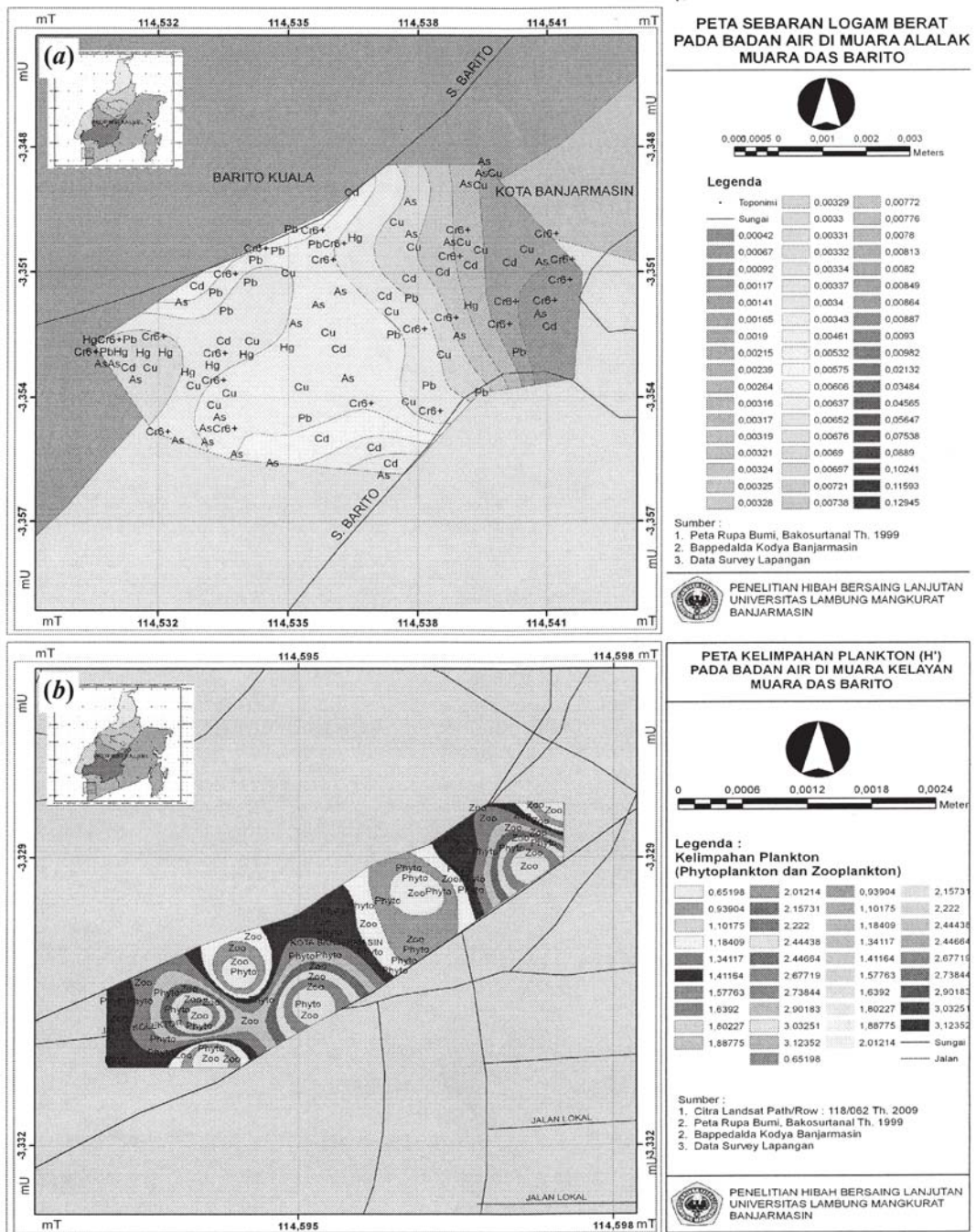
stasiun II (Muara Alalak) dan 1,19635 pada stasiun III (Muara Sungai Kuin), sama dengan nilai RMS pada stasiun I (Muara sungai Kelayan) sebesar 1,14015, pada stasiun II (Muara Alalak) sebesar 1,79179 dan pada stasiun III (Muara Sungai Kuin) sebesar 1,25590 atau (nilai RMS Standar = 1), hal ini menunjukkan bahwa model yang digunakan mempunyai prediksi yang cukup baik dan memenuhi kaidah persamaan 4.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) untuk model logam berat pada biota yang telah dicoba nilai *Root Mean Square* (RMS-error) logam berat pada biota rata-rata sebesar 0,03545 pada stasiun I (Muara sungai Kelayan), 0,92250 pada stasiun II (Muara Alalak) dan 0,29787 pada stasiun III (Muara Sungai Kuin), sedangkan nilai *mean* rata-rata stasiun I (Muara sungai Kelayan) sebesar 0,00155, pada stasiun II (Muara Alalak) sebesar 0,003719 dan pada stasiun III (Muara Sungai Kuin) sebesar 0,0138 hal ini menunjukkan bahwa model



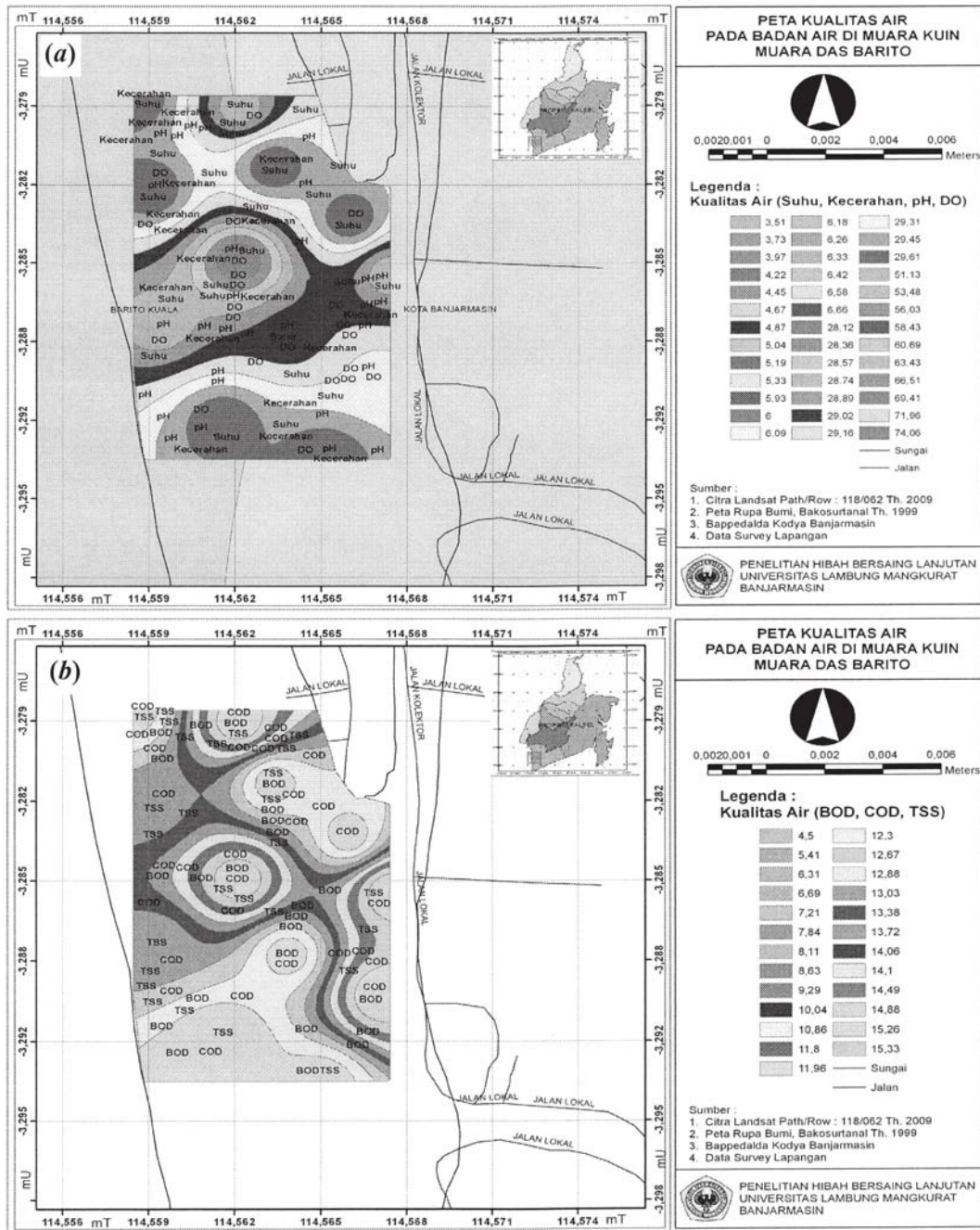


Gambar 2. Distribusi Spasial Logam Berat Pada Sedimen (a) dan Biota (b) Stasiun Pengamatan Muara Alalak



Gambar 3. Distribusi Spasial Logam Berat Pada Badan Air (a) dan Kelimpahan Plankton (b) Stasiun Pengamatan Muara Kelayan





Gambar 4. Distribusi Spasial Parameter Kualitas Air *in situ* (a) dan Distribusi BOD, COD dan TSS (b) Stasiun Pengamatan Muara Kuin

yang digunakan mempunyai prediksi yang cukup baik karena mempunyai standar simpangan baku atau standar error data yang kecil. Dengan demikian data dianggap homogen dapat dapat mewakili sampel yang ada.

Begitu pula pada model *IDW* parameter kualitas air, nilai *Root Mean Square* (RMS-error) rata-rata sebesar 0,71279 pada stasiun I (Muara sungai Kelayan), 1,00057 pada stasiun II (Muara Alalak) dan 1,9278 pada stasiun III (Muara Sungai Kuin), sedangkan nilai *mean* rata-rata stasiun I (Muara sungai Kelayan) sebesar 0,31708, pada stasiun II (Muara Alalak) sebesar 0,42304 dan pada stasiun III (Muara Sungai Kuin) sebesar 06564.

Model *Ordinary Kriging* dengan analisis *Semivariogram* dipilih karena ; (1) Dapat mengestimasi nilai atribut yang diambil pada lokasi penelitian, (2) Metode *gridding* dengan tampilan visual dan daya tarik yang kuat bagi data yang tersebar tidak teratur (3) Dapat memprediksi nilai spasial pada lokasi yang belum tersampling atau tidak tersampling (Rahman, 2010).

Model *Inverse Distance Weighting* (IDW), metode ini digunakan untuk memodelkan secara spasial dari sampel logam berat pada biota dan parameter kualitas air. Alasan digunakan model ini karena model ini merupakan interpolator dengan bobot kebalikan jarak yang bersifat *exact* atau *smoothing* dan dapat menggambarkan sebaran sampel berupa titik-titik seperti sebaran parameter kualitas air dan biota (Rahman, 2010).

#### 4. Simpulan dan Saran

##### 4.1. Simpulan

- 1) Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Ordinary Kriging* dengan *Semivariogram/Covariance Modelling* untuk model logam berat pada badan diperoleh nilai *Average Standard Error* rata-rata sebesar 0,00609 (RMS = 0,00512 pada stasiun I (Muara sungai Kelayan), 0,02441 (RMS = 0,02638) pada stasiun II (Muara Alalak) dan 0,01641 (RMS = 0,01430) pada stasiun III (Muara Sungai Kuin).

- 2) Hasil perhitungan model *Semivariogram* logam berat pada sedimen, diperoleh nilai *Average Standard Error* rata-rata sebesar 0,98181 (RMS = 1,14015) pada stasiun I, pada stasiun II sebesar 1,14015 (RMS = 1,79179) dan pada stasiun III sebesar 1,19635 (RMS = 1,25590).
- 3) Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) untuk model logam berat pada biota diperoleh nilai *Root Mean Square* (RMS-error) logam berat pada biota rata-rata sebesar 0,03545 pada stasiun I (Muara sungai Kelayan), 0,92250 pada stasiun II (Muara Alalak) dan 0,29787 pada stasiun III (Muara Sungai Kuin), sedangkan nilai *mean* rata-rata stasiun I sebesar 0,00155, pada stasiun II sebesar 0,003719 dan pada stasiun III sebesar 0,0138.
- 4) Hasil Perhitungan Model *IDW* parameter kualitas air, diperoleh nilai RMS-error rata-rata sebesar 0,71279 pada stasiun I, pada stasiun II sebesar 1,00057 dan pada stasiun III sebesar 1,9278, sedangkan nilai *mean* rata-rata stasiun I sebesar 0,31708, pada stasiun II sebesar 0,42304 dan pada stasiun III sebesar 06564.
- 5) Status Mutu Air Pada Stasiun Pengamatan menurut Model STORET dikategorikan buruk (tercemar berat), sedangkan berdasarkan Model *Environmental Quality Index* (EQI) dikategorikan sebagai perairan tercemar sedang.

##### 4.2. Saran

Model pengelolaan terpadu di Muara DAS Barito dengan permodelan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dijadikan alternatif dalam pengambilan keputusan pengelolaan daerah Pesisir (*Integrated Coastal Management*).

##### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal DIKTI dan DIPA Universitas Lambung Mangkurat atas Dana yang telah diberikan, Lembaga Penelitian dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat atas bantuannya.

**Daftar Pustaka**

- Anonim, 2002. Pedoman Pemeriksaan Kimia Air Minum/Air Bersih. Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pelayanan Medik. Direktorat Laboratorium Kesehatan. Jakarta. 135 halaman.
- Chang., K.T., 2006. *Introduction to Geographic Information Systems*. Third Edition, International Edition. Mc.Graw Hill, New York.
- Davis. C.C., 1955. *The Marine and Fresh Water Plankton*. Michigan State University Press. 561 p.
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Penerbit Universitas Indonesia. Jarkata. 179 halaman.
- Hadi., M.P., 2006. Pemahaman Karakteristik Hujan Sebagai Dasar Pemilihan Model Hidrologi. Studi Kasus di DAS Bengawan Solo Hulu. *Forum Geografi*, Vol. 20, No. 1, Juli 2006: 13 – 26.
- Odum, F.E., 1971. *Fundamental of Ecology*. Third Edition. W.B. Sounder Company, Toronto. 243 halaman.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001, *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 05 Tahun 2007, *Tentang Peruntukan dan Baku Mutu Air Sungai*. Bapedalda Propinsi Kalimantan Selatan.
- Rahman, A., 2010. Analisis Campuran Spektral Secara Linier (Lsma) Citra Terra Modis Untuk Kajian Estimasi Limpasan Permukaan, (Studi Kasus Sub DAS Riam Kanan dan Sekitarnya). Tesis. Penerbit Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.