

ORASI ILMIAH



PREDICTING NON-POINT SOURCE POLLUTANT OVER A RIVER

This presentation based on the paper namely:
**How to Know the Main Causes of River Pollution Utilize Geographic Information
System and How to Calculate the Level of Its Pollutant Using Software**

Pada Seminar Internasional SITIA 2011 (12th Seminar on Intelligent
Technology and Its Applications 2011)
Tanggal 25 Mei 2011 di Graha Sepuluh November
Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
TGL. : 10-7-2011
ARGA : Hd
KI
255/Hd/2011 - p.1 (1)
910.0205 Muk p.1

Oleh :

RIKI MUKHAIYAR

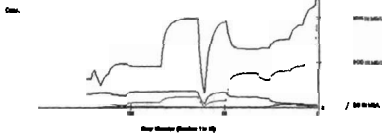
NIP. 197806252008121001

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011

PREDICTING NON-POINT SOURCE POLLUTANT OVER A RIVER

Shoulter Diameter (Concentration)

Presented by:



Riki Mukhaiyar
Electrical Engineering Department
State University of Padang

HYPOTHESIS

- ✗ Remote sensing images can be usually used to identify how a land has been used. Which method can be implemented?
- ✗ Actually, rivers are as the final destination for any part of society to throw out their wastes, such as: household wastes, human feces, and dishwater. To what extent these wastes give an impact to river.

SUGGESTION

METHOD IN USED

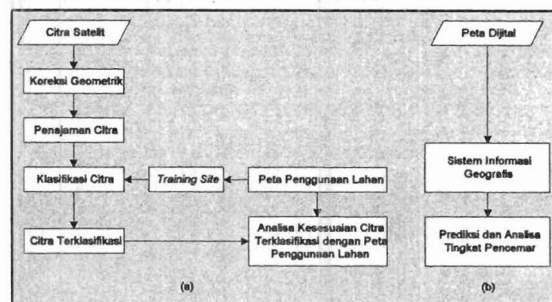
CONCLUSION

METHODS IN USED

- ✗ Image Classification using ER Mapper 5.5
- ✗ Geographic Information System (GIS) using MapInfo 5.5 and ArcView 3.51 softwares
- ✗ Water pollutant simulation using Qua2e software

NEXT

METHODOLOGY OF RESEARCH



BACK

NEXT

IMAGE CLASSIFICATION

- ✘ The aim is to classify the remote sensing images and to produce the specific imaging pattern which can inform us about the land use
- ✘ Using data of 30 meters resolution of Landsat TM
- ✘ Using ER Mapper 5.5 software

BACK

NEXT

IMAGE CLASSIFICATION FLOW CHART

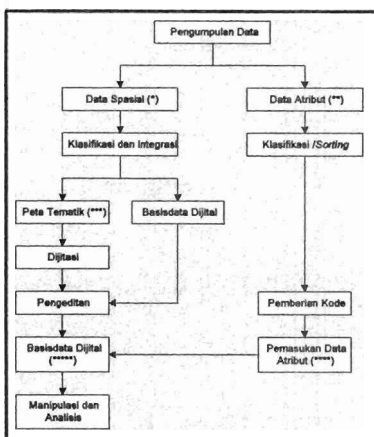
1. Remote Sensing Image
2. Region of Interest
3. Stretching and Enlightenment
4. Geometric Correction
5. Classifying Image
6. Image Classified
7. Result

BACK

METHOD IN USED

NEXT

FLOW CHART OF GIS

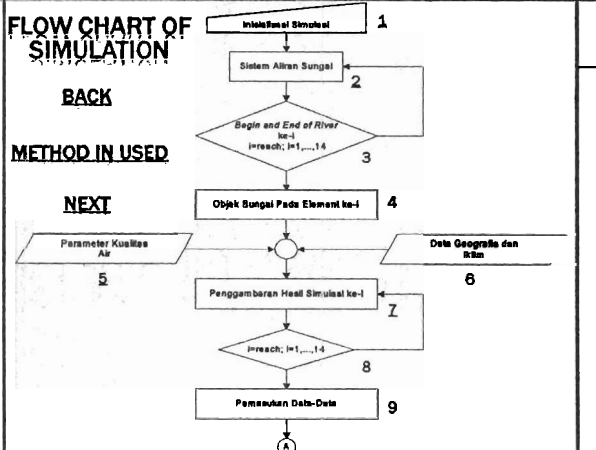


BACK

METHOD IN USED

NEXT

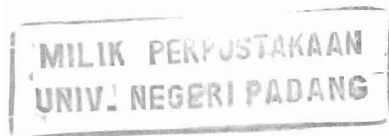
FLOW CHART OF SIMULATION

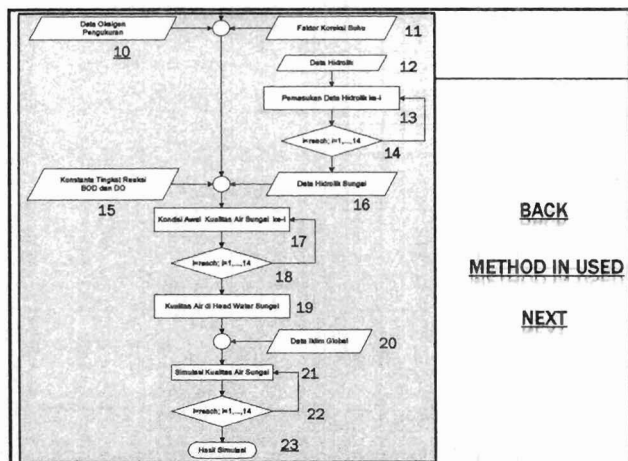


BACK

METHOD IN USED

NEXT





BACK

METHOD IN USED

NEXT

CONCENTRATION OF POLLUTANTS

No.	SubDas_Id	Jarak (km)	BOD (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	NH4 (mg/L)
1.	P1	113	1.47	5.98	18.76	0.659
2.	P2	111	1.29	5.93	19.19	0.656
3.	P3	109	1.50	6.20	18.54	0.656
4.	P4	107	1.71	6.47	17.89	0.656
5.	P5	106	1.81	6.61	17.56	0.656
6.	P6	102	2.23	7.15	16.26	0.656
7.	P7	81	3.97	5.99	33.19	0.303
8.	P8	74	2.34	3.52	19.52	0.178
9.	P9	54	9.82	5.51	31.59	0.358
10.	P10	16	18.68	0.69	36.03	1.778

Sumber: Data Pengamatan Kualitas LSP Sungai/Desa Bontomatene

NEXT

LAND USE PERCENTAGES

SUB-DAS	PENGUNAAN LAHAN		
	Penduduk (%)	Industri (%)	Pertanian (%)
1	4.26	-	50.44
2	6.91	-	67.98
3	8.26	-	44.72
4	0.04	-	95.13
5	14.14	-	85.86
6	4.37	-	56.19
7	52.22	-	43.63
8	37.89	-	62.23
9	13.53	-	86.47
10	81.26	-	7.29
11	65.62	0.57	-
12	62.84	2.16	-

Sumber: Hasil Pengamatan Survei Lapangan Orangjaya

BACK

CONCLUSION

NEXT

PEOPLE POPULATION

No.	Sub-DAS	Jumlah Penduduk (jiwa)	Laju Pertambahan Penduduk (%)
1.	1	15840	-0.16
2.	2	38690	-9.29
3.	3	22241	-0.16
4.	4	10852	-0.16
5.	5	3693	-9.29
6.	6	37308	0.58
7.	7	130382	0.48
8.	8	142335	-1.02
9.	9	265917	0.57
10.	10	589938	-
11.	11	251131	-
12.	12	895610	-
Jumlah		2403997	-2.03

Sumber: Data Penduduk Bont. Sungai/Desa Bontomatene

BACK

NEXT

BOD as THE POTENTIAL WASTE

No.	Sub-DAS	Jumlah Penduduk (jiwa)	Beban Limbah BOD (per ton per ha ⁻¹)
1.	1	15840	0.28
2.	2	38690	0.67
3.	3	22241	0.39
4.	4	10852	0.19
5.	5	3693	0.06
6.	6	37308	0.65
7.	7	130382	2.27
8.	8	142335	2.48
9.	9	265917	4.63
10.	10	589938	10.26
11.	11	251131	4.37
12.	12	895610	15.58
Jumlah		2403937	41.83

Sumber: Hasil Pengukuran!

[BACK](#)

[CONCLUSION](#)

[NEXT](#)

CONCLUSION

■ Untuk sub-Das yang terletak di bagian hulu DAS Ciliwung, parameter penggunaan lahan yang sangat dominan mempengaruhi pencemar adalah pertanian yaitu berkisar dari 44.72%-95.13%, sangat kontras dengan parameter penduduk yang hanya berkisar 0.04%-8.26%. Sedangkan parameter industri yang dominan mempengaruhi pencemar sama sekali tidak ada 0%. Semuanya bisa dipahami karena untuk penggunaan lahan di bagian hulu dari DAS Ciliwung masih dominan untuk pertanian dan penduduk. Barulah memasuki bagian badan dan hilir DAS Ciliwung, jumlah penduduk semakin meningkat, sedangkan penggunaan lahan untuk pertanian akan semakin hilang, karena terjadinya pengalihan penggunaan lahan dari pertanian ke penduduk dan industri.

■ Konsentrasi polutan BOD yang diperoleh dari perhitungan jumlah penduduk, rata-rata konsentrasinya lebih kecil dari konsentrasi hasil simulasi, dengan asumsi bahwa hasil perhitungan jumlah penduduklah yang benar maka dapat dikatakan bahwa polutan BOD dapat disebabkan oleh sumber-sumber pencemaran yang lain.

[HYPOTHESIS](#)

[METHOD IN USED](#)

[NEXT](#)

SUGGESTION

■ Considering the growth of people population to stop the increasing number of pollutant in rivers.

Sometime, the ignorance of riverside can impact to the water quality of rivers. So, government need to clear that area from housing.

[HYPOTHESIS](#)

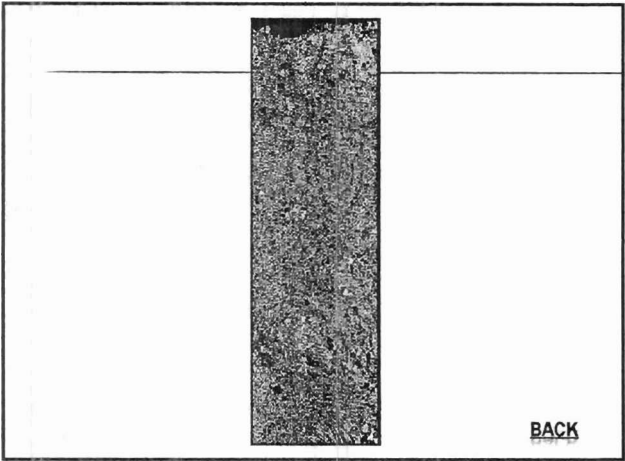
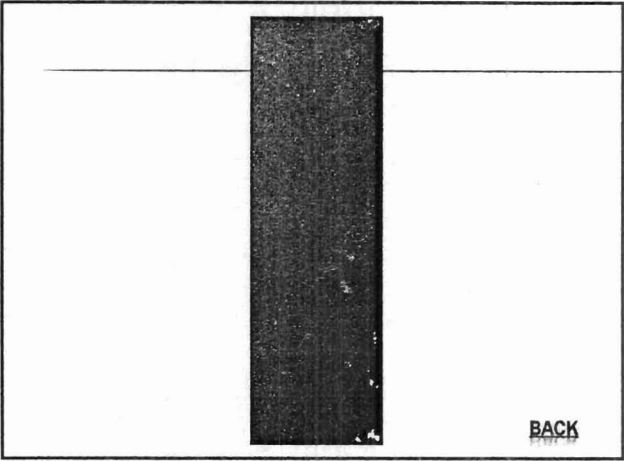
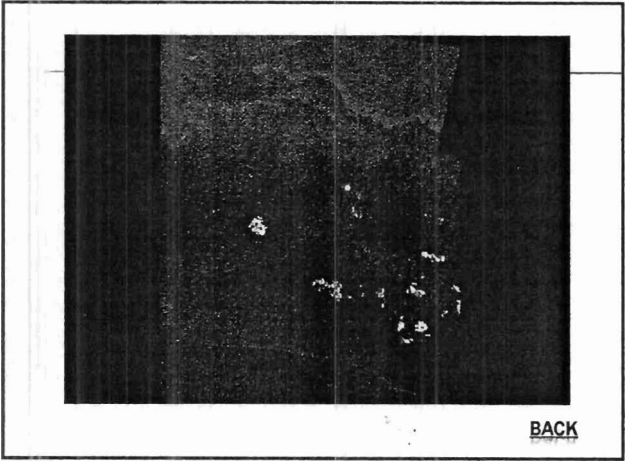
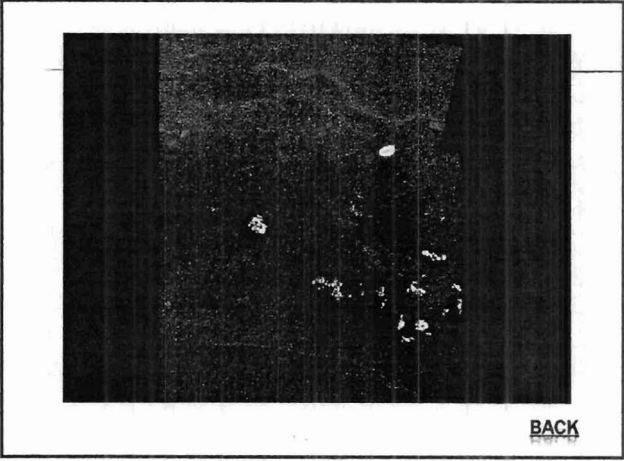
[METHOD IN USED](#)

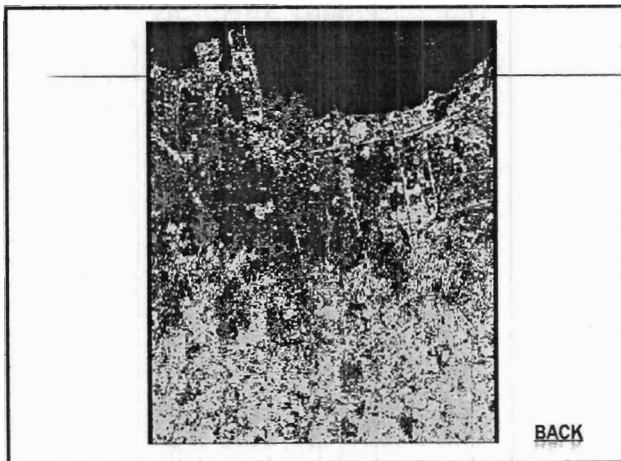
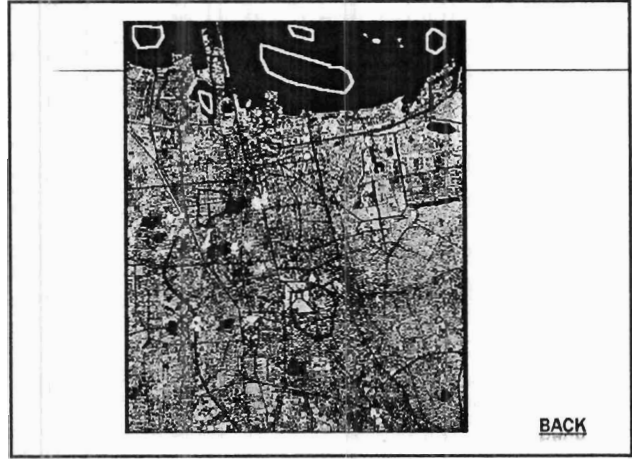
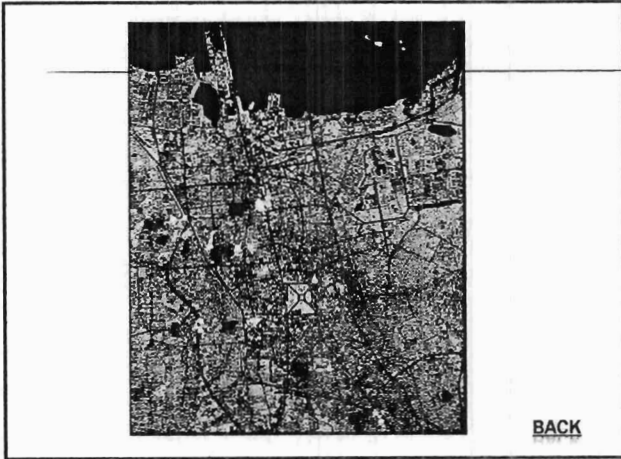
[BACK](#)

[NEXT](#)

Thank You

[TITLE](#)





Class	Name	Color
	All	black <input type="button" value="Set color"/>
1	Greatwaters	0,8,77 <input type="button" value="Set color"/>
2	Emplasmen	yellow <input type="button" value="Set color..."/>
3	Tanahkosong	blue <input type="button" value="Set color"/>
4	Pemukiman	red <input type="button" value="Set color"/>
5	Industri	255,128,0 <input type="button" value="Set color"/>

BACK

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

QUAL2E (QUAL2E05.INP)

File Edit Tool Utilities Import Help

Help Next Back Top Index Run Restore Graphics Calc

Headwater Source Data

FLOW (m³/s) (1): 4.114

HEADWATER NAME	FLOW (m ³ /s)	TEMP (C)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (MG/L)	NH4 (MG/L)
CLW-1	4.114	21.80	6.22	2.79	12.57	0.069

BACK

REACH NO.	REACH NAME	BEGIN RIVER (km)	END RIVER (km)	HEADWATER
1	CLW-1	124	121	√
2	CLW-2	121	119	
3	CLW-3	119	116	
4	CLW-4	116	112	
5	CLW-7	112	102	
6	CLW-9	102	84	
7	CLW-10	84	64	
8	CLW-12	64	60	
9	CLW-14	60	49	
10	DKI-1	49	32	
11	DKI-2	32	26	
12	DKI-2A	26	15	
13	DKI-3	15	8	
14	DKI-29	8	1	
15	DKI-30	1	0	

BACK

REACH NO.	TEMP (C)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (MG/L)	NH4 (MG/L)
1	21.80	6.22	2.79	12.57	0.069
2	23.80	6.47	2.17	19.52	0.046
3	23.40	6.49	2.81	7.59	0.476
4	25.70	6.56	2.35	16.48	0.666
5	27.10	5.79	1.18	19.52	0.656
6	28.50	7.15	2.23	16.26	0.656
7	25.60	7.05	4.67	39.05	0.356
8	27.70	0.00	0.00	0.00	0.000
9	29.00	6.84	3.13	38.59	0.379
10	20.00	4.40	15.40	25.75	0.340
11	20.00	3.84	12.48	26.18	0.510
12	20.00	1.60	16.98	30.18	1.350
13	20.00	0.60	18.85	36.62	1.820
14	20.00	0.66	28.40	45.83	0.000
15	20.00	0.62	75.77	100.62	0.000

BACK

QUAL2E (QUAL2E05.INP)

File Edit Tool Utilities Import Help

Help Next Back Top Index Run Restore Graphics Calc

Reach numbers for DO/BOD to be plotted

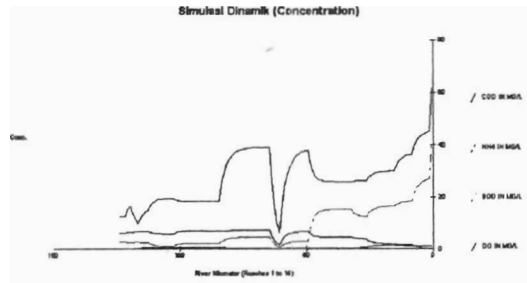
#LOC (1): 14

PLOT	#LOC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
1	14	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

BACK

PLOT	RIVER LOCATION (km)	MIN DO (mg/l)	AVE DO (mg/l)	MAX DO (mg/l)
1	124	6	6.22	7
1	121	6	6.47	7
1	119	6	6.49	7
1	116	5	6.56	7
1	112	5	5.79	6
1	102	7	7.15	8
1	84	7	7.05	8
1	64	0	0.00	0.5
1	60	6	6.84	7
1	49	4	4.40	5
1	32	3	3.84	4
1	26	1	1.60	2
1	15	0	0.60	1
1	8	0	0.86	1
1	1	0	0.62	1

[BACK](#)



[BACK](#)

Dear

Riki Mukhaiyar

We hereby inform you that your paper with

Paper ID: **007**

Title: **How to Know the Main Causes of River Pollution Utilize Geographic Information System and How to Calculate the Level of Its Pollutant Using Software**

has passed the review stage and is

ACCEPTED WITH CORRECTION(S)

in session:

Domestic Session

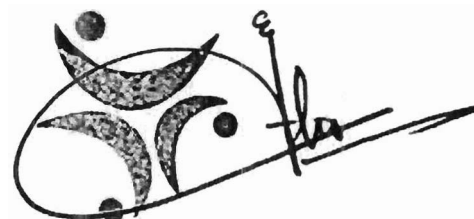
Reviewer's Notes:

1. Title needs to be improved.
2. Too many typos.

Please note that the deadline of camera ready of final paper submission, payment and registration have changed to April 22, 2011. For camera ready paper submission after the deadline, please confirm to the conference chair. Send your scanned payment transcript via e-mail, with your paper ID as the file name (example: 001-Proof of Payment). For more complete informations please go to our home page: <http://www.sitia2011.org>

Congratulations for your paper acceptance. We are very pleased to present your ideas on SITIA 2011.

Best regards,
General Chairman of SITIA 2011



Dr. Eko Setijadi
NIP. 19721001 200312 1 002

How to Know the Main Causes of River Pollution Utilize Geographic Information System and How to Calculate the Level of Its Pollutant Using Software

Riki Mukhaiyar¹⁾

1) Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering UNP Padang Indonesia 25171, email: mukhaiyars@yahoo.com

Abstract - This research has a goal for finding the way to know what the main causes of the river pollution are by maximizing the function of GIS and trying to estimate the level of the pollutant applying Qual2E software. There are three main causes of pollutants that contribute much for river, such as: agricultures, houses, and industries. Agricultures and houses are dominant in the upstream of river, whereas in the downstream are houses and industries. In this research, the types of pollutants are confined, specifically: BOD, DO, COD, and NH4 (non-point source pollution, NPS).

To prevent a huge detriment for environment, a comprehensive approach is needed to identify, manage, and control NPS. In this research, a dynamic method is used to simulate water quality spatially based on Qual2E software measurement data.

Keywords: GIS, river pollutants, non-point sources pollutants, Qual2E software.

1. INTRODUCTION

Fakta membuktikan bahwa ada beberapa korelasi antara timbulnya polusi dengan tata guna lahan [1]. Dengan manajemen tata guna lahan secara tepat, sangatlah potensial untuk memperbaiki kualitas air. Dari perspektif tata guna lahan, aktivitas pertanian telah diidentifikasi sebagai sumber utama dari *non-point source pollution* (pencemaran yang berasal dari area pertanian dan atau daerah *urban run-off* yang relatif sulit untuk diidentifikasi karena sumbernya yang bersifat menyebar). Daerah pemukiman adalah faktor lain yang dominan dalam menghasilkan *non-point source pollution* dalam jumlah yang besar dari *storm-water discharge*. Daerah pemukiman yang tidak kedap air menaikkan *storm-water discharge*, dan hujan yang kecil memungkinkan untuk mengumpulkan hasil-hasil polusi di permukaan air. Untuk mencegah dampak kerusakan lingkungan yang lebih parah, pendekatan dan penanganan yang lebih spesifik untuk identifikasi, pengelolaan, dan pengendalian polutan *non-point source* (NPS) sangat dibutuhkan. Metode yang digunakan dalam penelitian

ini merupakan suatu metode dinamis untuk simulasi kualitas air secara spasial berdasarkan data pengukuran dengan menggunakan perangkat lunak Qual2e. Dari hasil dijitasi peta-peta tematik Badan Pentanahan Nasional dan Bakosurtanal dengan menggunakan perangkat lunak MapInfo 5.5 dan proses analisa sistem informasi geografis menggunakan perangkat lunak ArcView 3.51 akan dapat diketahui seberapa besar beban pencemaran di daerah aliran sungai Ciliwung. Selain itu penelitian ini juga akan membahas mengenai algoritma yang dapat digunakan untuk klasifikasi penggunaan lahan dari data citra penginderaan jauh Landsat TM yang memiliki resolusi 30 meter dengan memanfaatkan perangkat lunak ER Mapper 5.5.

2. HIPOTESIS

- a. Teknologi penginderaan jauh dengan memanfaatkan data citra satelit yang multispektral dapat digunakan untuk melakukan pemantauan tata guna lahan dengan menggunakan teknik-teknik pengolahan data secara digital.
- b. Beban limbah rumah tangga merupakan salah satu sumber yang menyebabkan semakin tidak baiknya kualitas air sungai.

3. PEMBATASAN MASALAH

Masalah yang dikaji pada makalah ini adalah metode yang digunakan untuk mendeteksi tingkat polutan *non-point source* di Sungai Ciliwung dengan menggunakan metode simulasi dinamis yang disediakan oleh perangkat lunak Qual2e, analisa Sistem Informasi Geografis (GIS) menggunakan perangkat lunak MapInfo 5.5 dan perangkat lunak ArcView 3.51 serta klasifikasi citra penginderaan jauh Landsat TM beresolusi 30 meter menggunakan perangkat lunak ER Mapper 5.5. Sedangkan sumber-sumber dari polutan *non-point source* adalah perspektif dari parameter-parameter seperti data *land-use* (penggunaan lahan), data wilayah administrasi,

data pola aliran sungai, data-data dari titik tempat pengukuran, serta data remote sensing dengan RoI daerah studi Daerah Aliran Sungai Ciliwung.

Pada penelitian ini meliputi dua tahap, yaitu tahap pengolahan citra digital serta tahapan identifikasi pencemaran yang disebabkan oleh polutan *non-point source*. Pengolahan citra digital yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pemotongan citra (*Image Cropping*), penajaman citra (*Image Enhancement*), dan klasifikasi citra (*Image Classification*), menggunakan perangkat lunak *ER Mapper 5.5*. Sedangkan identifikasi beban pencemaran yang disebabkan oleh polutan *non-point source* dilakukan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis menggunakan perangkat lunak *ArcView 3.51*.

4. TUJUAN PENELITIAN

Secara garis besar tujuan dari penulisan ini adalah :

- a. Memberikan informasi mengenai algoritma atau penerapan formulasi pengolahan citra satelit untuk klasifikasi penggunaan lahan dalam aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS).
- b. Untuk mendapatkan hasil pendeteksian tingkat polutan *non point source* secara simulasi dan hasil perhitungan beban polutan yang dihasilkan oleh faktor penggunaan lahan untuk rumah tangga setiap sub-Das pada Daerah Aliran Sungai Ciliwung.
- c. Memberikan masukan untuk efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan tata guna lahan dan pendayagunaan sumber data air kepada instansi-instansi yang berkompeten
- d.

5. MANFAAT HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini pada diharapkan bermanfaat untuk:

- a. Memberikan informasi mengenai algoritma atau penerapan formulasi pengolahan citra satelit dalam aplikasi Sistem Informasi Geografis.
- b. Memberikan suatu metode atau teknologi alternatif dalam mengidentifikasi pencemaran perairan yang disebabkan oleh polutan *non-point source*.
- c. Memberikan masukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan tata guna lahan dan pendayagunaan sumber daya air kepada instansi-instansi yang berwenang.

6. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi proses pengolahan citra mentah sampai dihasilkan citra *hardcopy* untuk klasifikasi kegunaan lahan dan hasil analisis kuantitatif digital untuk ekstraksi informasi pencemaran di perairan. Dalam penulisan ini dilakukan penerapan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menunjangnya. Dalam penerapan teknologi Sistem Informasi Geografis, data yang digunakan meliputi data fisik dan data non-fisik yang berasal dari berbagai instansi pengelola data. Dari berbagai macam data yang diperoleh, selanjutnya diintegrasikan dan disusun sedemikian rupa sehingga akan dapat dihasilkan data spasial yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan menggunakan peralatan tertentu, seperti *digitizer*, data spasial tersebut diubah dalam bentuk digital untuk keperluan analisis spasial.

Proses pengolahan citra digital dalam penelitian ini secara garis besar dilakukan dalam dua tahap, yaitu pemotongan citra, dan klasifikasi citra yang dilakukan dengan perangkat lunak *ER Mapper 5.5*.



Diagram 1. Metodologi Penelitian
(a) Klasifikasi Citra Satelit; (b) Sistem Informasi Geografis Untuk Prediksi dan Analisa Tingkat Pencemar

Dalam pelaksanaannya, analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *ArcView* dan *ER Mapper* yang dikembangkan oleh *Environmental System Research Institute (ESRI)*. Metodologi penelitian dapat dilihat pada Diagram 1.

7. SISTEMATIKA PENELITIAN

7.1. Pengolahan Citra Remote Sensing Menggunakan *Er Mapper 5.5*

Citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra *Landsat TM* tahun 1997 dengan resolusi 30 meter untuk Daerah Aliran Sungai Ciliwung. Citra tersebut diperoleh dari *Puslitbang Geoteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bandung*.

7.3. Inisialisasi Simulasi Qual2e Untuk Mengetahui Kadar Pollutant

Dalam inisialisasi simulasi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu :

Pada penelitian ini tipe simulasi yang digunakan adalah tipe dinamik untuk melakukan simulasi kualitas air secara spasial berdasarkan data pengukuran, dan tidak secara temporal berdasarkan data iklim dan alga.

Standar satuan yang digunakan adalah metric, karena data yang digunakan dalam studi ini adalah dalam satuan metric.

Analisis kalibrasi hasil simulasi tidak digunakan, karena akan diamati hasil simulasinya terlebih dahulu. Bila hasil simulasi telah mencukupi maka kalibrasi tidak dilakukan. Sedangkan parameter debit tambahan untuk meningkatkan kualitas DO juga tidak diperlukan.

- Bentuk penampang/profil sungai tidak mempengaruhi hasil simulasi spasial dalam tipe dinamik. Sehingga profil sungai ini dapat diabaikan.
- Simulasi dilakukan per satu jam. Dengan alasan bahwa parameter ini tidak mempengaruhi hasil simulasi spasial tipe dinamik saat panjang simulasi adalah 0 ($t=0$)
- Hari dalam setahun saat dimulainya simulasi tipe dinamik digunakan *default*, yaitu 180. Dengan pertimbangan parameter ini tidak mempengaruhi hasil simulasi spasial pada tipe dinamik.
- Lama simulasi adalah 0, karena dalam tipe dinamik pada saat $t=0$ inilah *Qual2e* melakukan simulasi spasial berdasarkan data pengukuran.
- Jumlah *reach* adalah 14. Jumlah ini *reach* disesuaikan dengan jumlah lokasi pengukuran.

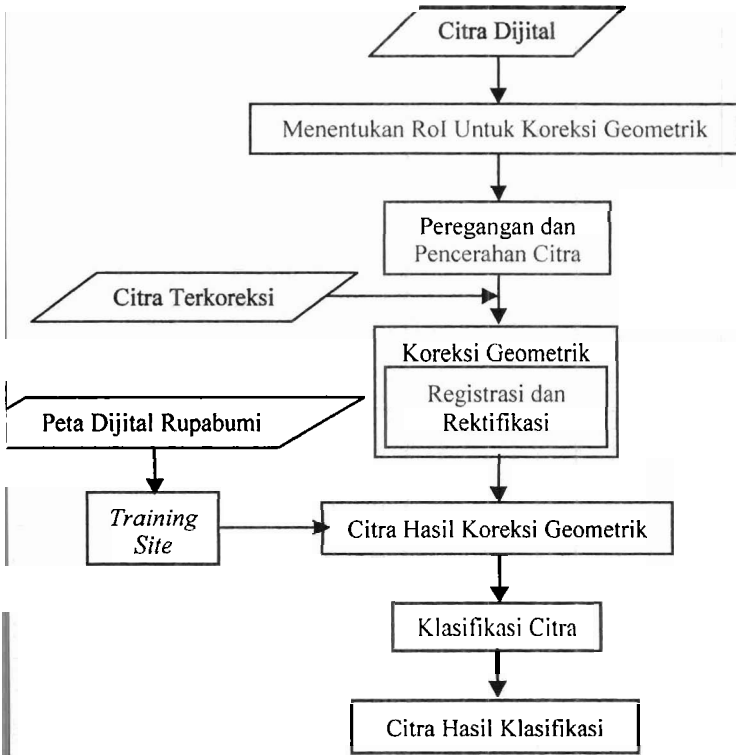


Diagram 2. Proses Klasifikasi Citra Secara Umum

7.2. Geographic Information System Menggunakan Arc View 3.51

Adapun tahapan pembangunan sistem GIS adalah sebagai berikut:

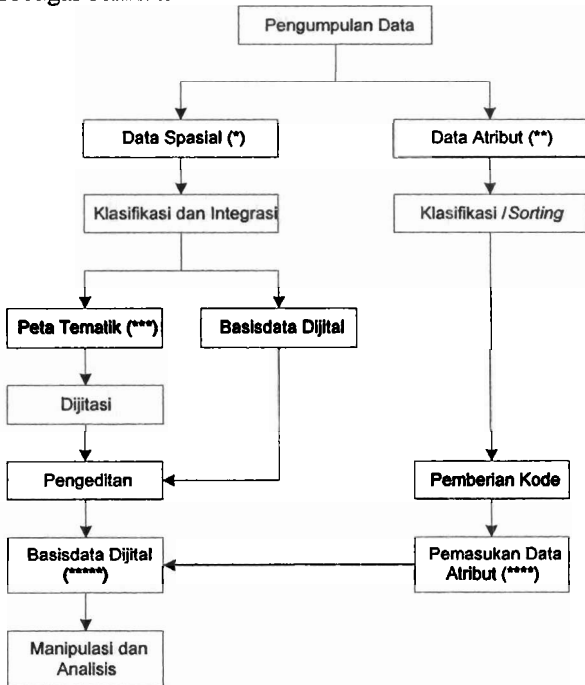
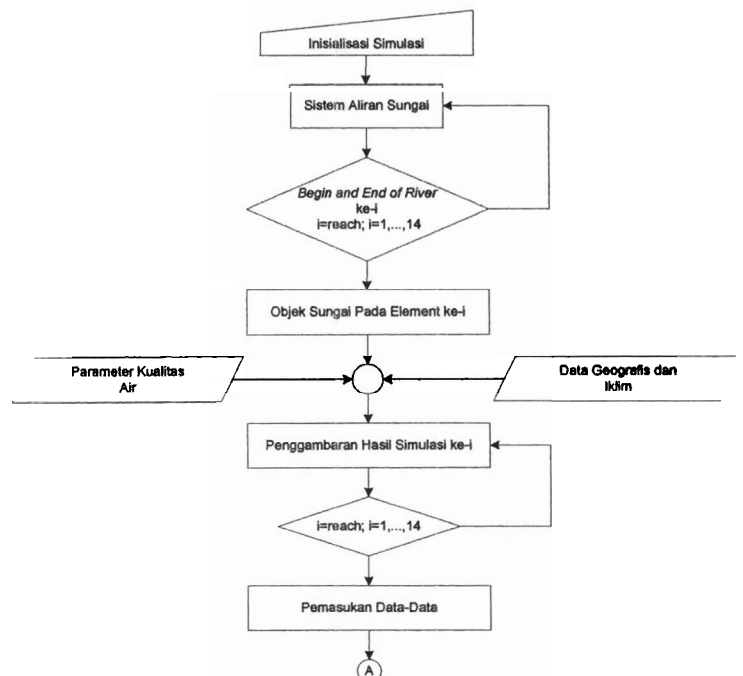


Diagram 3. Proses Pengolahan Data Secara Umum



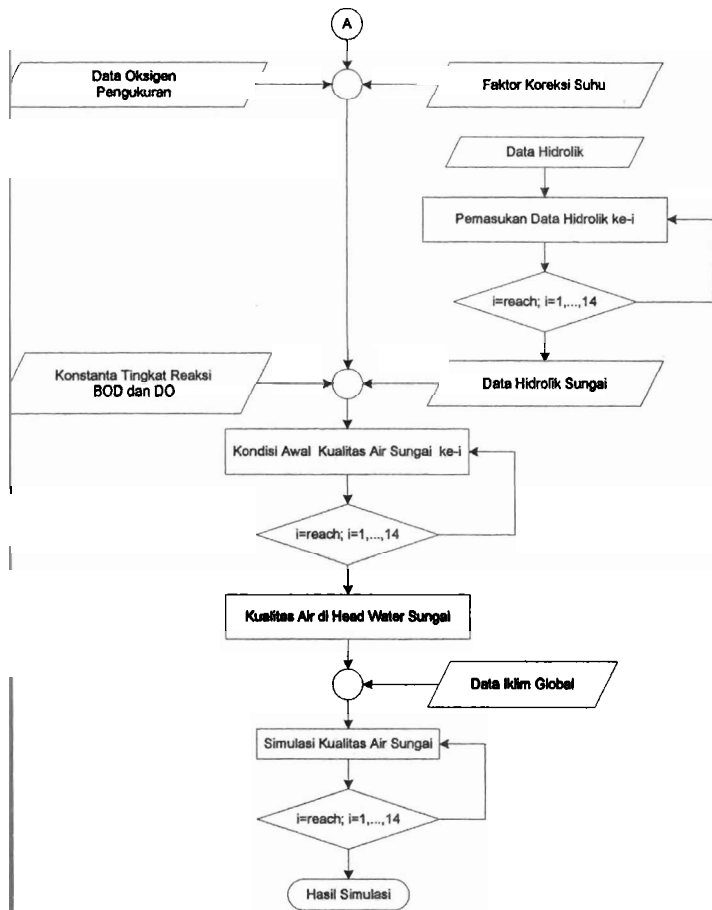


Diagram 4. Proses Pendeteksian Kualitas Air dengan Metode Simulasi

Dalam penentuan parameter kualitas air yang akan disimulasikan, hal yang harus diperhatikan, yaitu : Pada penelitian ini parameter yang disimulasikan adalah :

1. BOD
2. Phosphorus
3. Nitrogen
4. *Dissolved Oxygen* (DO)
5. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

8. HASIL PENELITIAN

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah *reach* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15. Dimana hulu dan *outlet* setiap *reach* merupakan lokasi pengukuran kualitas air. Panjang sungai keseluruhan adalah 124 km dan dengan hanya 1 *headwater*. Panjang elemen *reach* dibuat cukup pendek, yaitu 1 km dengan tujuan untuk memperbanyak lokasi simulasi.

Tabel 1 Sistem Aliran Sungai

REACH NO.	REACH NAME	BEGIN RIVER (km)	END RIVER (km)	HEADWATER
1	CLW-1	124	121	√
2	CLW-2	121	119	
3	CLW-3	119	116	
4	CLW-4	116	112	
5	CLW-7	112	102	
6	CLW-9	102	84	
7	CLW-10	84	64	
8	CLW-12	64	60	
9	CLW-14	60	49	
10	DKI-1	49	32	
11	DKI-2	32	26	
12	DKI-2A	26	15	
13	DKI-3	15	8	
14	DKI-29	8	1	
15	DKI-30	1	0	

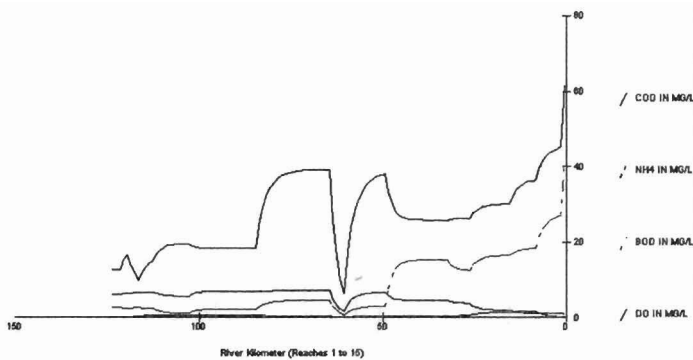
Tabel 2 Data Polutan Untuk Setiap *Reach*

REACH NO.	TEMP (C)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (MG/L)	NH4 (MG/L)
1	21.80	6.22	2.79	12.57	0.069
2	23.80	6.47	2.17	19.52	0.046
3	23.40	6.49	2.81	7.59	0.476
4	25.70	6.56	2.35	16.48	0.666
5	27.10	5.79	1.18	19.52	0.656
6	28.50	7.15	2.23	16.26	0.656
7	25.60	7.05	4.67	39.05	0.356
8	27.70	0.00	0.00	0.00	0.000
9	29.00	6.84	3.13	38.59	0.379
10	20.00	4.40	15.40	25.75	0.340
11	20.00	3.84	12.48	26.18	0.510
12	20.00	1.60	16.98	30.18	1.350
13	20.00	0.60	18.85	36.62	1.820
14	20.00	0.86	28.40	45.83	0.000
15	20.00	0.62	75.77	100.62	0.000

Setelah data-data ini diolah maka kita akan mendapatkan suatu grafik simulasi yang melukiskan hubungan konsentrasi polutan untuk setiap parameter di sepanjang aliran sungai simulasi.

Gambar 1. menunjukkan grafik kadar konsentrasi parameter-parameter polutan COD, NH4, DO, dan BOD, di sepanjang sungai simulasi. Sehingga dari grafik ini kita akan dapat menentukan konsentrasi polutan pada muara setiap sub-Das untuk parameter-parameter yang sama. Besarnya konsentrasi polutan pada muara setiap sub-Das dapat dilihat pada Tabel 3.

Simulasi Dinamik (Concentration)



Gambar 1 Hasil Simulasi Parameter Polutan Sepanjang Sungai Simulasi

Tabel 3. Tabel Konsentrasi Polutan Untuk Titik-Titik Simulasi Muara Sub-Das

No.	SubDas_Id	Jarak (km)	BOD (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	NH4 (mg/L)
1.	P1	113	1.47	5.98	18.76	0.659
2.	P2	111	1.29	5.93	19.19	0.656
3.	P3	109	1.50	6.20	18.54	0.656
4.	P4	107	1.71	6.47	17.89	0.656
5.	P5	106	1.81	6.61	17.56	0.656
6.	P6	102	2.23	7.15	16.26	0.656
7.	P7	81	3.97	5.99	33.19	0.303
8.	P8	74	2.34	3.52	19.52	0.178
9.	P9	54	9.82	5.51	31.59	0.358
10.	P10	16	18.68	0.69	36.03	1.778

(Sumber : Data Pengukuran Geotek LIPI Sangkurian Bandung)

dimana :

P1-P10 : Titik muara dari setiap sub-Das

Jarak : Panjang titik muara setiap sub-Das dari hilir sungai

BOD : Biological Oxygen Demand

DO : Dissolved Oxygen

COD : Chemical Oxygen Demand

NH4 : Amonia

9. ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KADAR POLUTAN

Tabel 4. Persentase Tiga Komponen Penggunaan Lahan Pada Setiap Sub-Das

SUB-DAS		PENGGUNAAN LAHAN		
		Penduduk (%)	Industri (%)	Pertanian (%)
1		4.26	-	50.44
2		6.91	-	67.98
3		8.26	-	44.72
4		0.04	-	95.13
5		14.14	-	85.86
6		4.37	-	56.19
7		52.22	-	43.63

8	37.89	-	62.23
9	13.53	-	86.47
10	81.26	-	7.29
11	65.62	0.57	-
12	62.84	2.16	-

(Sumber : Hasil Perhitungan Sistem Informasi Geografis)

dimana :

Parameter pertanian untuk setiap sub-Das terdiri dari :

- 1 : Tegalan, Kebun campuran, Sawah 2x padi setahun, dan Sawah 1x padi setahun.
- 2 : Kebun campuran, Perkebunan, Sawah 1x padi setahun, dan Tegalan.
- 3 : Kebun campuran, Perkebunan, Sawah 2x padi setahun, Sawah 1x padi setahun, dan Tegalan.
- 4 : Sawah 2x padi setahun, Sawah 1x padi setahun, Perkebunan, dan Kebun campuran.
- 5 : Sawah 2x padi setahun, dan Perkebunan
- 6 : Sawah 2x padi setahun, Kebun campuran, Perkebunan, dan Tegalan.
- 7 : Tegalan, Kebun campuran, dan Sawah 2x padi setahun.
- 8 : Kebun campuran, Tegalan, Sawah 2x padi setahun, dan Hutan sejenis buatan.
- 9 : Sawah 1x padi setahun, Sawah 2x padi setahun, Tegalan, dan Kebun campuran.
- 10 : Kebun campuran.

Sedangkan untuk parameter penduduk terdiri dari :

- 1-6 : Pemukiman.
- 7-9 : Perumahan, dan Pemukiman.
- 10-12 : Pemukiman.

(Sumber : Data Pemda Kab. Bogor dan Kodya Bogor)

Dari tabel di atas maka potensi beban limbah dari kegiatan-kegiatan penduduk (rumah tangga) adalah sebagai berikut :

- a) Potensi beban limbah penduduk (rumah tangga) di daerah aliran sungai Ciliwung dihitung berdasarkan jumlah organik (BOD) perorang perhari yaitu 17,4 gram [Bappedalda DKI, Sept,2001]. Jadi potensi beban limbah BOD per ton perhari dapat dilihat pada tabel di bawah ini.
- b) Potensi jumlah sampah dihitung berdasarkan asumsi setiap orang menghasilkan sampah 2.5 liter/orang/hari [Bappedalda DKI, Sept.2001], maka di DAS Ciliwung ini akan dihasilkan sampah sebesar 6,009.84 m³ per hari. Dari data Bappedalda DKI, menunjukkan bahwa sampah yang terangkut oleh Dinas Kebersihan mencapai 85%, dan didasarkan pada data tersebut, maka pada setiap harinya di DAS Ciliwung ini akan terakumulasi sejumlah 901.48 m³ yang dibuang ke lingkungan antara lainnya ke sungai setiap harinya.

Tabel 5 Potensi Beban Limbah BOD (per ton per hari)

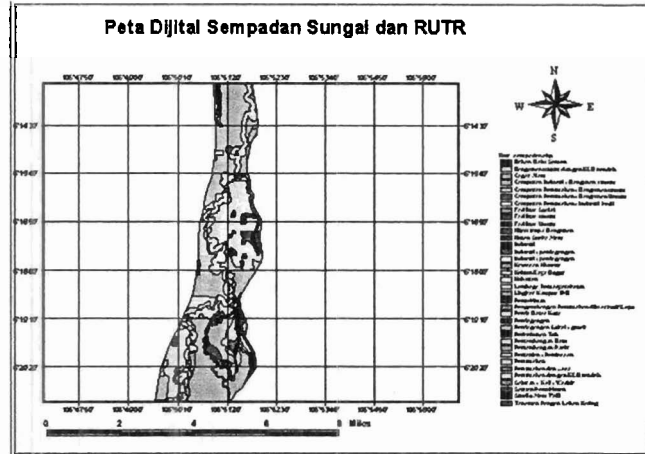
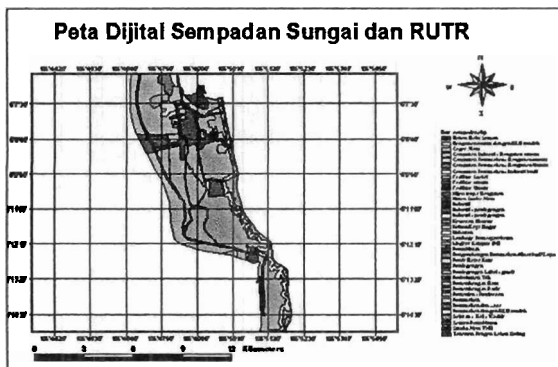
No.	Sub-DAS	Jumlah Penduduk (jiwa)	Beban Limbah BOD (per ton per hari)
1.	1	15840	0.28
2.	2	38690	0.67
3.	3	22241	0.39
4.	4	10852	0.19
5.	5	3693	0.06
6.	6	37308	0.65
7.	7	130382	2.27
8.	8	142335	2.48
9.	9	265917	4.63
10.	10	589938	10.26
11.	11	251131	4.37
12.	12	895610	15.58
Jumlah		2403937	41.83

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Selain data tabel-tabel di atas, mengacu kepada sasaran penelitian, maka untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih optimal, maka kondisi sempadan sungai juga menjadi bahan pertimbangan untuk melihat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi munculnya polutan. Karena sempadan sungai berfungsi untuk menjaga kualitas air sungai dari polutan yang diakibatkan oleh penggunaan lahan yang kurang tepat di kiri dan kanan aliran sungai. Pada penelitian ini besarnya sempadan sungai disesuaikan dengan orde sungai, karena besar-kecilnya suatu sungai berpengaruh terhadap kemampuan sungai dalam merusak lingkungan di kanan-kirinya. Adapun besarnya sempadan sungai tersebut adalah:

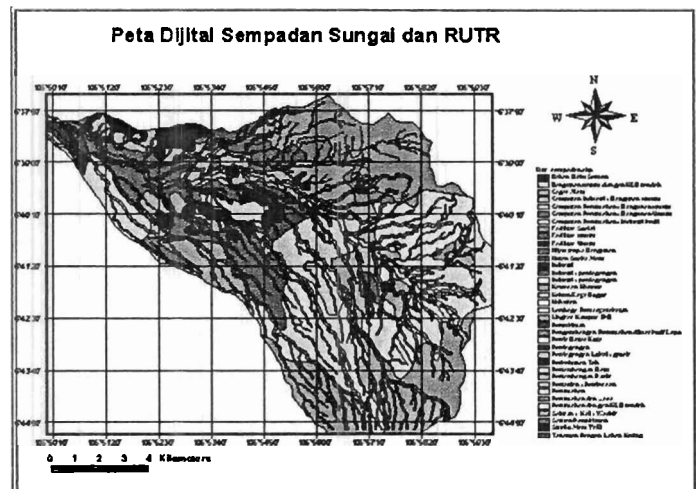
- Orde 1 = 100m ; Orde 5 = 6-6.5m
- Orde 2 = 50m ; Orde 6 = 3-3.5m
- Orde 3 = 25m ; Orde 7 = 2m
- Orde 4 = 12,5m ; Orde 8 = 1-2m

Pada Gambar 2 dapat dilihat hubungan antara daerah sempadan sungai (poligon panjang / sungai yang berwarna kuning) dengan RUTR (Rencana Umum Tata Ruang) untuk daerah hilir dan badan Das Ciliwung. Dimana penggunaan lahan yang terdapat di sepanjang sempadan sungai adalah merupakan sumber-sumber beban rumah tangga.



Gambar 2 Peta Digital Sempadan Sungai dan RUTR

Sedangkan untuk daerah hulu di sepanjang sempadan sungai, penggunaan lahan untuk rumah tangga tidak terlalu dominan. Penggunaan lahan pada hulu Das Ciliwung lebih didominasi oleh pertanian (Gambar 3).



Gambar 3 Peta Digital Sempadan Sungai dan RUTR Pada Hulu Sungai

10. KESIMPULAN

1. Dari grafik hasil simulasi (Gbr. 1) yang menunjukkan hubungan antar BOD dan DO dengan Temperatur dapat dilihat bahwa BOD dan DO berbanding terbalik, mengikuti arah aliran sungai. Tetapi grafik ini tidak menunjukkan hubungan yang sebenarnya dari konsentrasi BOD dan DO, dimulai dari bagian badan sungai terlihat bahwa konsentrasi BOD semakin naik secara drastis, sedangkan konsentrasi DO justru secara perlahan akan turun. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air sungai semakin tidak baik.

- 2.
- 10.

2. Untuk sub-Das yang terletak di bagian hulu DAS Ciliwung (lihat Tabel 4), parameter penggunaan lahan yang sangat dominan mempengaruhi pencemar adalah pertanian yaitu berkisar dari 44.72%-95.13%, sangat kontras dengan parameter penduduk yang hanya berkisar 0.04%-8.26%. Sedangkan parameter industri yang dominan mempengaruhi pencemar sama sekali tidak ada 0%. Semuanya bisa dipahami karena untuk penggunaan lahan di bagian hulu dari DAS Ciliwung masih dominan untuk pertanian dan penduduk. Barulah memasuki bagian badan dan hilir DAS Ciliwung, jumlah penduduk semakin meningkat, sedangkan penggunaan lahan untuk pertanian akan semakin hilang, karena terjadinya pengalihan penggunaan lahan dari pertanian ke penduduk dan industri.
3. Dari Tabel 5 terlihat bahwa konsentrasi polutan BOD yang diperoleh dari perhitungan jumlah penduduk, rata-rata konsentrasinya lebih kecil dari konsentrasi hasil simulasi (Tabel 3), dengan asumsi bahwa hasil perhitungan jumlah penduduklah yang benar maka dapat dikatakan bahwa polutan BOD dapat disebabkan oleh sumber-sumber pencemaran yang lain.
4. Untuk analisis sempadan sungai yang telah dilakukan, dari data yang terlampir dapat dilihat bahwa penggunaan lahan pada sempadan sungai lebih diutamakan untuk kepentingan sosial kependudukan. Hal ini sangatlah tidak bijaksana karena pada kenyataannya penyebab semakin berkurangnya kualitas air sungai justru disebabkan oleh semakin padatnya jumlah penduduk di sekitar sempadan sungai.

11. DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Riki Mukhaiyar.** *Pengembangan Fungsi Sistem Klasifikasi Citra Satelit Untuk Aplikasi Sistem Informasi Geografis*, Bandung : Tesis, Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung, 2003
- [2] **Riki Mukhaiyar.** *Pengklasifikasian Citra Remote Sensing Untuk Memaksimalkan Penggunaan Lahan*, Padang : Proceeding Seminar Nasional Rekayasa Sains dan Teknologi (ReSaTek 2010), Hal.467-477, Universitas Bung Hatta , 2010

SCHEDULE OF SITIA 2011

07.30-08.00	Registration Opening Ceremony
08.00-08.05	Welcome Speech by MC
08.05-08.15	Traditional Dance
08.15-08.20	Welcome Speech : General Chairman of SITIA 2011 Eko Setijadi, ST, MT, Ph.D
08.20-08.30	Welcome Speech: Head of Electrical Engineering Department, ITS Prof. Dr. Ir. Mochammad Ashari, M.Eng
08.30-08.40	Welcome Speech : Rector of ITS Prof. Dr. Ir. Triyogi Yuwono, DEA
08.40-09.15	1st Keynote Speaker: Prof. Takeshi Fukusako (Kumamoto University, Japan) <i>"Low-Profile Antenna Design for Ubiquitous Wireless Network"</i>
	Discussion
09.15-09.50	2nd Keynote Speaker : Mr. Choi Taewoong, Ph.D (Hanback Research and Development Center, Korea) <i>"A Human Machine Interface System by Speech and Image"</i>
	Discussion
09.50-10.10	Break
10.10-10.40	3rd Keynote Speaker : Prof. Gamantyo Hendranto (Institute Technology of Sepuluh Nopember - Indonesia) <i>"Millimeter-Wave Broadband Wireless Access for Tropical Regions"</i>
	Discussion
10.40-12.25	Poster Session
12.25-13.00	Lunch Break & Pray
13.00-15.00	Parallel Session I
15.00-15.30	Break II
15.30-17.00	Parallel Session II
17.00-17.15	Closing Ceremony

PARALLEL SESSION I 13.00-15.00 WIB		ROOM I	ROOM II	ROOM III	ROOM IV	ROOM V	ROOM VI
		INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS & TELEMATICS	INTERNATIONAL ELECTRONICS, POWER SYSTEMS, CONTROL SYSTEMS, & BIOMEDICS	DOMESTIC BIOMEDICS & ELECTRONICS	DOMESTIC POWER SYSTEMS	DOMESTIC TELEMATICS	DOMESTIC CONTROL SYSTEMS
		004 012 037 058 068 069 083 101	006 040 048 053 067 097 099 105	001 010 017 019 079 090 095	020 035 036 042 050 072 081	031 032 033 063 064 075 084	039 041 043 045 051
PARALLEL SESSION II 15.30-17.00 WIB		ROOM I	ROOM II	ROOM III	ROOM IV	ROOM V	ROOM VI
		DOMESTIC TELECOMMUNICATIONS	DOMESTIC TELECOMMUNICATIONS & TELEMATICS	DOMESTIC POWER SYSTEMS	DOMESTIC CONTROL SYSTEMS	DOMESTIC TELECOMMUNICATIONS	DOMESTIC CONTROL SYSTEMS
		056 066 076 086	007 008 011 027 046 094	080 088 092 093 096	054 074 077 085	087 091 103 104	

certicate

715/IT2.2.3/LL/2011



SITIA 2011

12th Seminar on Intelligent Technology
and Its Applications

this is to certify that

Riki Mukhaiyar

has participated on

12th SEMINAR ON INTELLIGENT
TECHNOLOGY AND ITS APPLICATIONS

as:

PRESENTER

Paper Title:

*How to Know the Main Causes of River Pollution
Utilize Geographic Information System and
How to Calculate the Level of Its Pollutant Using*

Surabaya, May 25th 2011
General Chairman of SITIA 2011

Dr. Eko Setijadi, ST., MT.
NIP 197210012003121002



SITIA 2011 12th Seminar on Intelligent Technology
and Its Applications

May 25th, 2011

Graha-Building, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, Indonesia



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

