



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KAJIAN AREA TERCEMAR PADA JARINGAN
PEMBUANGAN LIMBAH BATIK KOTA PEKALONGAN
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata-1)

YANIES MEIYANTI

L2M009007

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG
DESEMBER 2013**

LEMBAR PERNYATAANORISINALITAS

**Kajian Area Tercemar Pada Jaringan Pembuangan Limbah Batik Kota
Pekalongan Menggunakan Sistem Informasi Geografis
(Studi Kasus : Sungai Pekalongan, Kota Pekalongan)**

*Study of Polluted Area on Batik Waste Disposal at Pekalongan City Using
Geographic Information System*

Adalah benar dibuat oleh saya sendiri dan belum pernah dibuat dan diserahkan
sebelumnya baik sebagian atau seluruhnya, baik oleh saya maupun orang lain,
baik di UNDIP maupun institusi pendidikan lainnya.

Semarang, Desember 2013

Penulis,

Yanies Meiyanti

L2M 009 007

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Yanies Meiyanti

NIM : L2M009007

Jurusan/Program Studi : Teknik Geodesi

Judul Tugas Akhir : Kajian Area Tercemar Pada Jaringan Pembuangan
Limbah Batik Kota Pekalongan Menggunakan Sistem
Informasi Geografis

(Studi Kasus : Sungai Pekalongan, Kota Pekalongan)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng (.....)

Pembimbing II : Ir. Sutomo Kahar, M.Si (.....)

Penguji I : Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng (.....)

Penguji II : Ir. Sutomo Kahar, M.Si (.....)

Penguji III : Bandi Sasmito, ST., MT (.....)

Semarang, Desember 2013
Ketua Program Studi Teknik
Geodesi,

Ir. Bambang Sudarsono, MS
NIP. 19570913 198603 1001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yanies Meiyanti

NIM : L2M009007

Jurusan/Program Studi : Teknik Geodesi

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

*Kajian Area Tercemar Pada Jaringan Pembuangan Limbah Batik Kota
Pekalongan Menggunakan Sistem Informasi Geografis*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Desember 2013

Yang menyatakan,

Yanies Meiyanti

ABSTRAK

Pembuangan limbah batik yang belum dikelola dengan baik di Kota Pekalongan khususnya di Kecamatan Buaran mengakibatkan pencemaran sungai yang berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat. Pembuatan jaringan pembuangan limbah batik dan permodelan secara spasial berfungsi sebagai basis data distribusi pembuangan limbah pabrik batik serta untuk mengetahui luasan area yang terkena pencemaran limbah cair yang berasal dari pabrik batik tersebut.

Untuk mengetahui klasifikasi pencemaran yang terjadi di Sungai Pekalongan, digunakan Metode Indeks Pencemaran menurut Kep-MENLH NO.115 tahun 2003 dari hasil pengambilan sampel. Selanjutnya untuk menganalisis area yang tercemar menggunakan *software ArcGIS* sehingga mendapatkan area yang tercemar. Data yang digunakan antara lain nilai BOD (*Biochemical Oksigen Demand*), dan COD (*Chemical Oksigen Demand*) insitu tahun 2010, 2011, 2012, 2013. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui klasifikasi tingkat pencemaran yang terjadi dan memetakan sebaran spasial daerah yang mengalami pencemaran pada tahun 2010, 2011, 2012, dan 2013.

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan Metode Indeks Pencemaran pada tahun 2010 hingga tahun 2013, Sungai Pekalongan berada pada tingkat cemar ringan, dengan hasil sebaran tahun 2010 hingga 2013 nilai tertinggi untuk BOD berkisar antara 10-20 mg/L sedangkan untuk COD berkisar antara 60-98 mg/L dan daerah yang mengalami cemar ringan secara empat tahun berturut-turut adalah wilayah Kuripan Lor, Sapuro, dan Kaputran. Hasil klasifikasi tersebut akan disajikan sebagai model spasial dalam SIG (Sistem Informasi Geografis).

Kata kunci: *Jaringan Pembuangan Limbah Batik, Nilai Indeks Pencemaran, SIG*

ABSTRACT

The waste disposal the batik not yet managed well in town pekalongan especially in sub-district buaran pollution resulting in river that is bad against public health. Tissue making waste batik and permodelan in spatial serves as database distribution plant waste disposal batik and to know space area affected by pollution liquid waste derived from factory batik.

To know classifications pollution pekalongan, happening in a river used method of pollution index kep-menlh n0.115 2003 according to the result of the sample. Next to analyze the tainted using software arcgis so getting areas contaminated. The data used diponegoro the bod (biochemical demand), oxygen and the cod (chemical oxygen insitu 2010, demand) 2011 2012, 2013. The aim of this research is to find out classifications pollution levels that occurs and mapping to scatter spatial region experienced in 2010, pollution 2011 2012, and 2013.

Based on the calculation obtained by using methods index in 2010 pollution until 2013, year the river is polluted pekalongan on the light to yield to scatter 2010 until 2013 the highest value to range between bod 10-20 mg / l while for cod ranged between 60-98 mg / l and regions having light in her four consecutive years, kuripan lor is an area sapuro, and kaputran. Such classifications results will be presented as a model in spatial a sig (geographic information system).

Keywords: *Batik Waste Disposal, Pollution Index Values, SIG*

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tugas akhir ini saya persembahkan kepada
Mamah Sri Mulyanti dan Papah Ismunandar Tercinta
Adeku tersayang Jefri Fitrianto*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Kajian Area Tercemar Pada Jaringan Pembuangan Limbah Batik Kota Pekalongan Menggunakan Sistem Informasi Geografis”**. Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dari semua pihak. Tanpa bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, tentunya Tugas Akhir ini tidak membuahkan hasil seperti yang diharapkan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Bambang Sudarsono, M.S selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir. Hani'ah selaku Sekretaris Program Studi S1 Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Andri Suprayogi, S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah banyak membimbing dan membantu selama perkuliahan.
4. Bapak Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membimbing, memberi saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Sutomo Kahar, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu, membimbing, memberi saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Bandi Sasmito, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah banyak membantu memberikan solusi, saran, kritik membangun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Geodesi. Terima kasih atas segala ilmu dan bimbingan yang telah diberikan. Semoga Allah membalas kebaikan bapak dan ibu dosen sebagai amal jariyah.
8. Seluruh Staf TU Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Seluruh pihak KLH, BAPPEDA, dan DINKES yang telah membantu dalam memperoleh data dalam penelitian ini.
10. Keluarga Besar BPPT TEKSURLA atas ilmu dan pengalaman yang diberikan selama KP dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Gita Amalia Sindhu Putri, Cindy Puspita Sari, Arinda yusi Madena, Rr. Yossia Herlin, Arnita Ikke Sari, Nasytha Nur farah atas persahabatan, dukungan dan bantuan selama ini.
12. Bagus Putra Kurniawan, atas dukungan dan semangat yang tak pernah lelah diberikan kepada penulis.
13. Keluarga besar Geodet Undip '09 atas kebersamaan dan perjuangan selama menjalani masa perkuliahan kurang lebih empat tahun.
14. Departemen Sosial Himpunan Mahasiswa tahun 2011 atas kebersamaan dan pengalamannya.
15. Teman-teman mahasiswa Teknik Geodesi Undip angkatan 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011.
16. Semua Pihak yang telah membantu dan memberikan kemudahan dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dengan segala kekurangannya. Untuk itu Penulis harapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan dari Tugas Akhir ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca, baik mahasiswa, masyarakat umum, dan almamater tercinta.

Semarang, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I : PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Perumusan Masalah	I-2
I.3. Ruang Lingkup Penelitian	I-2
I.4. Tujuan Penelitian	I-2
I.5. Manfaat Penelitian	I-3
I.6. Keaslian Penelitian.....	I-3
I.7. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Tinjauan Pustaka.....	II-1
II.2. Limbah Cair Industri	II-3
II.3. Komposisi Air Sungai	II-3
II.4. Pencemaran Sungai	II-4
II.4.1 Aspek Kimia dan Fisika Dalam Pencemaran	II-5
II.5. Limbah Cair	II-9
II.5.1 BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)	II-10

II.5.2 COD (<i>Chemical Oksigen Demand</i>).....	II-10
II.5.3 PH.....	II-11
II.5.4 TSS.....	II-11
II.5.5 Sumber Limbah Cair	II-12
II.6. Pola Arah Aliran	II-13
II.7. Metode Pengambilan Sampel	II-13
II.7.1 Sampel Limbah	II-17
II.8. Analisa Beban Pencemran.....	II-18
II.9. Metode Indeks Pencemaran.....	II-19
II.10. Baku Mutu	II-20
II.10.1 Penentuan Kelas Air Sungai	II-20
II.10.2 Baku Mutu air Limbah	II-22
II.11. Interpolasi.....	II-22
II.11.1 IDW	II-23
II.12. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)	II-23
II.12.1 IPAL Kota Pekalongan.....	II-24
II.13. <i>Global Positioning System</i>	II-25
II.14. Sistem Informasi Geografis	II-27
II.13.1 Komponen GIS	II-27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
III.1. Gambar Umum Kota Pekalongan	III-1
III.1.1 Keadaan Geografis dan Topografi.....	III-1
III.1.2 Tata GunaLahan.....	III-2
III.1.3 Topografi	III-2
III.1.4 KependudukanatauDemografi	III-2
III.1.5 Pengguna Tanah danPolaPertanian.....	III-4
III.2. Bahandan Data Penelitian	III-4
III.3. Peralatan.....	III-5
III.4. TeknikPerolehan Data	III-5
III.5. MetodologiPenelitian	III-6
III.6. Pengumpulan Data Penelitian.....	III-7

III.7.	Lokasi Penelitian	III-7
III.8.	Menentukan Stasiun Pengambilan Sampel	III-8
III.9.	Pengujian Sampel	III-14
III.10.	Metode Indeks Pencemaran	III-14
III.11.	Pengolahan Data	III-16
III.11.1.	Pengolahan Data Spasial	III-16
III.11.2.	Analisis Spasial.....	III-17
III.11.3.	<i>Input Data</i>	III-21
III.11.4.	Interpolasi.....	III-24
III.11.5.	<i>Clip</i>	III-26
III.11.6.	<i>Intersect</i>	III-28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
IV.1.	Hasil	IV-1
IV.2.	Pembahasan	IV-9
IV.2.1.	Perkiraan Daya Tampung Beban Pencemaran	IV-10
IV.2.2.	Tingkat Pencemaran Sungai Pekalongan	IV-10
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1.	Kesimpulan.....	V-1
V.2.	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		xviii
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Halaman

DAFTAR TABEL

1. Tabel1.1.KeaslianPenelitian	I-3
2. Tabel2.1.ContohKandungan Air	II-6
3. Tabel 2.2.KelarutanOksigendalam Air	II-6
4. Tabel 2.3.Kelarutan CO2 dalam Air	II-7
5. Tabel2.4.Baku MutuLimbahCairBagiKawasanIndustri	II-20
6. Tabel 3.1.KepadatanPenduduk di Sekitar DAS	III-3
7. Tabel3.2.KriteriaPencemaran	III-15
8. Tabel4.1. HasilSampel di Sungai Pekalongan	IV-1
9. Tabel 4.2.HasilPerhitunganBebanPencemaran BOD	IV-3
10. Tabel 4.3. HasilPerhitunganBebanPencemaran COD	IV-4
11. Tabel4.4.HasilPerhitunganBebanPencemaran TSS	IV-5
12. Tabel 4.5. HasilPerhitunganMetodeIndeksPencemaran	IV-6
13. Tabel 4.6.HasilPengamatanTahun 2010	IV-8
14. Tabel 4.7.HasilPengamatanTahun 2011	IV-8
15. Tabel4.8. HasilPengamatanTahun 2012	IV-9
16. Tabel 4.9.NilaiIndeksPencemaran	IV-11

DAFTAR GAMBAR

Halaman

DAFTAR GAMBAR

17. Gambar 2.1. Skema Pengelompokan Bahan yang Terkandung Dalam Air Limbah	II-4
18. Gambar 2.2. Contoh Lokasi Pengambilan Air	II-18
19. Gambar 3.1. Peta Administrasi Kota Pekalongan	III-4
20. Gambar 3.2. Metodologi Penelitian	III-7
21. Gambar 3.3. Stasiun 1	III-9
22. Gambar 3.4. Stasiun 2	III-10
23. Gambar 3.5. Stasiun 3	III-10
24. Gambar 3.6. Stasiun 4	III-10
25. Gambar 3.7. Stasiun 5	III-11
26. Gambar 3.8. Stasiun 6	III-11
27. Gambar 3.9. Stasiun 7	III-11
28. Gambar 3.10. Stasiun 8	III-12
29. Gambar 3.11. Stasiun 9	III-12
30. Gambar 3.12. Stasiun 10	III-12
31. Gambar 3.13. Stasiun 11	III-13
32. Gambar 3.14. Stasiun 12	III-13
33. Gambar 3.15. Stasiun 13	III-13
34. Gambar 3.16. Tampilan <i>Waypoint</i> Pabrik Industri di Kecamatan Buaran	III-16
35. Gambar 3.17. Tampilan <i>Waypoint</i> Pengambilan Sampel	III-16
36. Gambar 3.18. Tampilan awal ArcGIS 9.3	III-17
37. Gambar 3.19. Menambahkan Data Kota Pekalongan	III-17
38. Gambar 3.20. Tampilan Hasil <i>Export</i> pada Jendela <i>ArcMap</i>	III-18
39. Gambar 3.21. Menambahkan Data Sungai Kota	III-18
40. Gambar 3.22. Tampilan Hasil Menambahkan Sungai Kota	III-18
41. Gambar 3.23. Jendela <i>Layer Properties</i>	III-19

42. Gambar 3.24. Tampilan Hasil Klasifikasi berdasarkan Kecamatan ...	III-19
43. Gambar 3.25. Tampilan Hasil Klasifikasi berdasarkan Kecamatan	III-20
44. Gambar 3.26. Menambah layer baru	III-21
45. Gambar 3.27. Mengimput Data Stasiun Pengambilan Sampel.....	III-21
46. Gambar 3.28. Mengimput <i>Point</i>	III-22
47. Gambar 3.29. <i>Export Data</i>	III-22
48. Gambar 3.30. <i>Open Attributes</i> (a)	III-22
49. Gambar 3.31. <i>Open Attributes</i> (b).....	III-23
50. Gambar 3.32. Hasil Interpolasi dari Metode IDW	III-24
51. Gambar 3.33. <i>Option 3D Analysis</i>	III-25
52. Gambar 3.34. Tampilan Kotak Dialog <i>Inverse Distance Weighted</i> .	III-26
53. Gambar 3.35. Contoh Raster <i>Inverse Distance Weighted</i>	III-26
54. Gambar 3.36. Contoh Proses <i>Clip</i>	III-27
55. Gambar 3.37. Contoh Tampilan Hasil <i>Clip</i>	III-27
56. Gambar 3.38. Contoh Tampilan <i>Windows Intersect</i>	III-28
57. Gambar 3.39. Hasil <i>Overlay</i>	III-28
58. Gambar 4.1. Tingkat Pencemaran	IV-12
59. Gambar 4.2. Perbandingan Tingkat Pencemaran.....	IV-13
60. Gambar 4.3. Persebaran Area Tercemar Parameter COD Tahun 2010.....	IV-14
61. Gambar 4.4. Persebaran Area Tercemar Parameter COD Tahun 2011 dan 2012	IV-14
62. Gambar 4.5. Persebaran Area Tercemar Parameter COD Tahun 2013	IV-15
63. Gambar 4.6. Persebaran Area Tercemar Parameter COD Tahun 2010, 2011, 2012, 2013.....	IV-16
64. Gambar 4.7 Persebaran Area Tercemar Parameter BOD Tahun Tahun 2010.....	IV-16
65. Gambar 4.8. Persebaran Area Tercemar Parameter BOD Tahun 2011 dan 2012	IV-17

66. Gambar 4.9. Persebaran Area Tercemar Parameter BOD Tahun	
2013.....	IV-17
67. Gambar 4.9. Persebaran Area Tercemar Parameter BOD Tahun	
2010,2011, 2012, 2013.....	IV-17
68. Gambar 4.10. Persebaran Area Tercemar Parameter TSSTahun	
2013	IV-18

DAFTAR LAMPIRAN

Daftar Lampiran	Halaman
Lembar Asistensi.....	L-1
Hasil Pemeriksaan Laboratorium.....	L-2
Metode Indeks Pencemaran.....	L-3