

DIK RUTIN



LAPORAN KEGIATAN

**ANALISIS SEBARAN TEMPERATUR DAN SALINITAS AIR LIMBAH
PLTU-PLTGU BERDASARKAN SISTEM PEMETAAN SPASIAL
(Studi Kasus : PLTU-PLTGU Tambak Lorok Semarang)**

OLEH:

HARYONO SETIYO HUBOYO, ST, MT
BADRUS ZAMAN, ST, MT

**Dibiayai dengan dana DIK Rutin Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2004,
sesuai dengan Perjanjian Tugas Pelaksanaan Penelitian Para Dosen Universitas
Diponegoro, Nomor : 1269a/J07.11/PG/2004, Tanggal 5 Mei 2004**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEPTEMBER, 2004**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DIK RUTIN**

1. a. Judul Penelitian : Analisis Sebaran Temperatur Dan Salinitas Air Limbah PLTU-PLTGU Berdasarkan Sistem Pemetaan Spasial (*Studi Kasus : PLTU-PLTGU Tambak Lorok Semarang*)
- b. Kategori Penelitian : Mengembangkan ipteks
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Haryono Setiyo Huboyo, ST, MT
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. Pangkat/Golongan/NIP : IIIa/132 230 582
 - d. Jabatan : Asisten Ahli
 - e. Fakultas/Jurusan : Teknik/Program Studi Teknik Lingkungan
 - f. Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang
4. Lokasi Penelitian : Pantai Semarang
5. Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan :
 - a. Nama Instansi : -
 - b. Alamat : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp. 3.000.000
(Tiga Juta Rupiah)

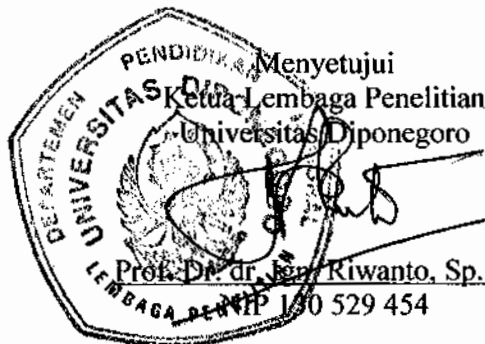
Semarang, 4 Oktober 2004



H. Sri Eko Wahyuni, MS
NIP: 130 898 929

Ketua Peneliti,

Haryono Setiyo H, ST, MT
NIP: 132 230 582



Prof. Dr. Ir. H. Riwanto, Sp. Bd.
NIP 130 529 454

UPT-PUSTAK-UNDIP
No. Datt: 624/11/FT/04
Tgl. : 6 April 2004

RINGKASAN

Pembangkit listrik menggunakan air laut sebagai media pendingin generatornya kemudian langsung dibuang ke badan air. Air pendingin tersebut telah mengalami kenaikan temperatur dan menyebar sepanjang pengalirannya ke laut lepas. Salah satu efek yang dapat terjadi dengan kenaikan temperatur adalah menurunnya produktivitas bentik dan kehidupan akuatik lainnya. Oksigen terlarut akan makin terbatas dengan naiknya temperatur air. Perubahan temperatur tersebut kemungkinan juga dapat mempengaruhi salinitas perairan sepanjang penyebaran air limbah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran temperatur dan salinitas limbah air panas dari PLTU-PLTGU dengan menggunakan metode pemetaan yang obyektif dan informatif.

Penelitian studi kasus ini menggunakan purposif sampling dengan 14 titik-titik pengukuran di kolam pelabuhan tempat dibuangnya limbah panas PLTU-PLTGU, kontrol di Timur dan Barat kolam. Pengukuran suhu dan salinitas menggunakan water checker U-10 sehari 3 kali sampling (pagi, siang, sore) selama 4 hari (1 kali seminggu). Data diolah dengan program Surfer untuk menganalisis distribusi spasialnya.

Pola sebaran suhu dari waktu pagi hari sampai sore hari terjadi pemusatan kenaikan suhu air sekitar aliran pembuangan limbah panas PLTU yaitu koordinat UTM 437000 – 436200. Semakin tingginya pola suhu di sore hari dibanding waktu siang dan pagi hari disebabkan oleh pemanasan sinar matahari karena air laut memiliki kapasitas panas yang tinggi. Rentang nilai suhu yang diamati sebesar 32.5 – 33.6°C dan sebarannya bersesuaian dengan pola arus di kolam pelabuhan. Pola sebaran suhu juga bersesuaian dengan pola penurunan oksigen terlarut (DO) di kolam pelabuhan baik pada waktu pagi, siang, dan sore hari. Sebaran turbiditas terkumulasi di bagian Timur, karena pengaruh aliran arus dari daerah aliran sungai daerah pemukiman nelayan yang cenderung memiliki nilai kekeruhan yang tinggi. Sebaran salinitas tidak bersesuaian dengan sebaran suhu karena adanya dipengaruhi oleh arus masuk dari luar kolam ke dalam kolam pelabuhan yang berada di sisi Barat Laut dan Timur Laut yang membawa salinitas dari laut lepas. Nilai salinitas berada di rentang 3.360% - 3.402% dimana terendah berada di bagian Barat dan tertinggi di bagian Timur Laut kolam pelabuhan.

SUMMARY

Power plant usually uses sea water as coolant of its generator devices and dumps such waste to water bodies i.e bulk sea water. The waste with elevated temperature would be dispersed in its path to the bulk seawater. The most important effect of this warm water is deteriorating productivity of benthic and other aquatic life. Dissolved oxygen tends to deplet in line with the increasing temperature. Further effect of the elevated temperature is the change of water salinity along the stream. This research was conducted simply to describe spatially the temperature and salinity gradation as an impact of Power Plant coolant waste water within Tambak Lorok Port pond by means of mapping software.

This case study was designed in purposive sampling which covers 14 measurement spots within Tambak Lorok Port pond. Temperature and Salinity was measured with Water Checker U-10 device and taken three times every day (early morning, noon dan afternoon) for 4 days (once in a week) respectively. The data collected was plotted in the map using Surfer ver.7 software so as to analyze its spatial distribution.

The elevated temperature distribution was concentrated around wastewater discharge of Power Plant i.e UTM coordinates 437000 – 436200. Generally the average of temperature distribution was somewhat higher in the afternoon rather than in the morning due to incoming solar radiation. The temperature distribution varies from 32.5 to 33.6 centigrade and exhibits the same pattern with dissolved oxygen distribution. Accumulated turbidity distribution was observed in the East side of the pond due to it experienced mixing with domestic stream water which is located nearby. This incoming domestic stream carries large amount of suspended particles. Salinity distribution didn't follow temperature distribution pattern because stream from bulk seawater penetrates through small opening gate at the breakwater in the Northwest and Northeast side. The salinity lies in the range of 3.36% - 3.402% which the lowest salinity was observed in the West side and in contrast the highest salinity was observed in the Northeast within Tambak Lorok Port Pond.

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah, penelitian yang berjudul “Analisis Sebaran Temperatur Dan Salinitas Air Limbah PLTU-PLTGU Berdasarkan Sistem Pemetaan Spasial (*Studi Kasus : PLTU-PLTGU Tambak Lorok Semarang*)” dapat terselesaikan dengan baik. Peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan beberapa pihak yang membantu terselenggaranya kegiatan penelitian ini yaitu :

1. Universitas Diponegoro c.q Lembaga Penelitian Undip atas bantuan dana penelitian dari DIK Rutin
2. Para mahasiswa TL dan Biologi Undip yang membantu pelaksanaan operasional penelitian di lapangan.
3. Laboratorium Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan Undip atas pinjaman alat labnya.
4. Pak Sokeh dkk atas kesabarannya dalam mengantar peneliti melakukan sampling di pelabuhan.

Semoga penelitian ini dapat memberikan gambaran awal tentang kondisi fisik air kolam pelabuhan sehingga dapat dijadikan analisis awal kelayakan air kolam pelabuhan berdasar peruntukannya.

Semarang, 4 Oktober 2004

Ketua Peneliti,

Haryono S Huboyo, ST MT

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii.
RINGKASAN DAN SUMMARY.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	10
IV METODE PENELITIAN.....	10
V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Posisi Pengambilan Sampel Lokasi Penelitian.....	11
Gambar 2. Pola Sebaran Temperatur dan Salinitas di Waktu Pagi Hingga Sore.....	14
Gambar 3. Pola Sebaran DO dan Turbiditas di Waktu Pagi Hingga Sore.....	15
Gambar 4. Situasi Arus di Lokasi Penelitian.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen Penelitian dan Dokumentasi Alat.....	21
Lampiran 2. Riwayat Hidup Peneliti.....	22

I. PENDAHULUAN

Berkembangnya berbagai kegiatan industri terutama industri yang memerlukan energi listrik mendorong terjadinya peningkatan kebutuhan akan ketersediaan energi listrik yang memadai. Usaha untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan pembangunan pembangkit tenaga listrik. Salah satu jenis pembangkit listrik di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap dan Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTU-PLTGU). Untuk mensuplai kebutuhan listrik di Jawa dan Bali dibangun PLTU-PLTGU di Tambak Lorok Jawa Tengah yang saat ini telah dikembangkan menjadi tiga unit pembangkit.

Pada pelaksanaan operasional pembangkit listrik tersebut khususnya untuk pendinginan generator digunakan air laut sebagai media pendinginnya yang kemudian langsung dibuang ke badan air. Air pendingin tersebut telah mengalami kenaikan temperatur karena adanya perpindahan panas dari generator ke air. Air yang mempunyai temperatur yang lebih tinggi dari temperatur alamiahnya tersebut dapat disebut sebagai air limbah. Pembuangan air limbah secara langsung ke badan air sekitarnya tanpa melalui proses pendinginan kembali dapat menyebabkan pengaruh baik langsung maupun tidak langsung berupa perubahan kualitas perairan maupun pengaruh terhadap organisme yang hidup di dalam badan airnya (Trihadiningrum dan Tjondronegoro, 1998).

Salah satu efek yang dapat terjadi dengan kenaikan temperatur adalah menurunnya produktifitas bentik sejalan dengan kenaikan temperatur yang melebihi kondisi alamiahnya (Laevastu dan Taivo, 1996). Selain itu juga dapat terjadi kematian langsung berbagai organisme yang hidup dalam badan air jika melebihi derajat yang mampu ditoleransi. Selain itu juga dapat terjadi penurunan kadar oksigen dalam air (Thayib, 1994).

Air limbah dari pendinginan generator tersebut dapat menyebabkan kenaikan temperatur di air sekitarnya. Selain itu air limbah tersebut akan mengalami penyebaran sehingga pengaruhnya dapat meluas dari satu titik pembuangan ke badan air sekitarnya. Perubahan temperatur tersebut kemungkinan juga dapat mempengaruhi salinitas baik terhadap air limbah pendingin sendiri maupun terhadap perairan sepanjang penyebaran air limbah tersebut karena adanya proses pencampuran antara air limbah dengan badan air di titik pembuangan dan sekitarnya.

Dengan melihat kondisi tersebut perlu adanya suatu penelitian mengenai sebaran temperatur dan salinitas buangan air limbah tersebut sebagai salah satu cara monitoring kondisi lingkungan. Diharapkan nantinya dapat dilakukan analisa efeknya terhadap lingkungan perairan tersebut baik efek yang bersifat positif atau menguntungkan dan efek negatif atau merugikan terutama efek terhadap kondisi ekosistem yang ada di lokasi pembuangan limbah dan sekitarnya baik efek jangka pendek maupun efek jangka panjangnya.

Untuk mengetahui sebaran air limbah ke badan air sekitarnya tersebut perlu adanya suatu sistem yang informatif karena berdasarkan penelitian-penelitian yang ada pada umumnya hanya memberikan database yang kadang kurang memberikan kemudahan untuk dipahami dengan baik dan kurang informatif padahal informasi tersebut sangat diperlukan untuk program mengenai kualitas lingkungan dimasa datang (Bhattacharya *et al.*, 2003). Sistem yang informatif akan memberi kemudahan dalam analisa kondisi lingkungan yang terjadi khususnya mengenai kondisi penyebaran limbah air panas dan kemungkinan perubahan salinitasnya.