

## **DISTRIBUTION OF WATER POLLUTION AREAS BASED ON THE KERNEL DENSITY METHOD FOR LAPINDO MUDFLOW DISASTER OF SIDOARJO**

### **DISTRIBUSI WILAYAH PENCEMARAN AIR BERDASARKAN METODE KERNEL DENSITY DI KAWASAN BENCANA LUMPUR LAPINDO KABUPATEN SIDOARJO**

**Moch. Shofwan<sup>1</sup> dan Farida Nur'Aini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

<sup>2</sup> SMA Kemala Bhayangkari 3 Porong Sidoarjo

e-mail: shofwan.moch@gmail.com

#### **Abstract**

*The Lapindo mudflow disaster in Sidoarjo Regency which occurred on May 29, 2006 is a natural event that is classified as high risk. This disaster has a significant impact, especially for the water pollution caused by various conditions due to the Lapindo mudflow disaster. The purpose of the study is to mapping the location and analyze the distribution of water pollution based on the kernel density method. This research uses spatial approachment through descriptive-quantitative, qualitative and explorative methods. Primary and secondary data are both used in the research. The research results showed that water pollution is found on the north, west, south and east sides of the Lapindo mudflow disaster area in villages in three sub-districts namely Porong, Tanggulangin, and Jabon with the highest radius of pollution risk maximum of 1 Km from the center of the mudflow. The results of the distribution of water pollution areas based on the method of kernel density showed that the distribution of the highest water pollution leads to the north and west sides of the center of the mudflow.*

**Keywords :** regional distribution, water pollution, lapindo mudflow, kernel density.

#### **Abstrak**

Bencana lumpur Lapindo di Kabupaten Sidoarjo yang terjadi pada Tanggal 29 Mei 2006 merupakan peristiwa alam yang tergolong tinggi risikonya. Bencana ini memberikan dampak yang signifikan khususnya terkait dampak pencemaran air yang disebabkan oleh berbagai kondisi akibat bencana luapan lumpur Lapindo. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan pemetaan lokasi pencemaran dan distribusi wilayah pencemaran air berdasarkan metode *kernel density*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian spasial secara deskriptif-kuantitatif, kualitatif, dan eksploratif. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencemaran air terdapat di sisi utara, barat, selatan, dan timur kawasan bencana lumpur Lapindo di desa-desa pada tiga kecamatan (Porong, Tanggulangin, dan Jabon) dengan radius risiko pencemaran paling tinggi maksimal 1 Km dari titik pusat semburan lumpur. Hasil dari distribusi wilayah pencemaran air berdasarkan metode *kernel density* menunjukkan bahwa sebaran pencemaran air tertinggi mengarah ke sisi utara dan barat dari titik pusat luapan lumpur.

**Kata Kunci :** distribusi wilayah, pencemaran air, lumpur lapindo, *kernel density*.

#### **1. PENDAHULUAN**

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang dapat mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang terjadi secara tiba-tiba maupun perlahan, dan

disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan kematian, luka-luka, kehilangan tempat tinggal, kerugian ekonomi, kerusakan sistem pemerintahan, efeknya terhadap kesehatan, serta dampak psikologis (Muta'ali, 2012; UU No. 24

Tahun 2007; Twigg, 2004; Smith, 1992; Carter, 1991). Bencana lumpur Lapindo termasuk bencana yang diakibatkan oleh kegagalan teknologi oleh perusahaan pengeboran minyak dan gas bumi.

Terdapat 12 desa dari tiga kecamatan yang terendam dan terdampak oleh lumpur Lapindo yang sampai saat ini genangan lumpur terus bertambah terutama disekitar pusat semburan lumpur, sehingga tanggul penahan lumpur sudah beberapa kali jebol akibat luapan lumpur yang tidak dapat lagi dibendung (Akbari *et al*, 2011), di antaranya Kelurahan Siring, Jatirejo, Mindi, Glagaharum dan Renokenongo, (Kecamatan Porong); Desa Ketapang, Kalitengah, Kedungbendo dan Gempolsari (Kecamatan Tanggulangin); Desa Pejarakan, Kedungcangkring dan Desa Besuki (Kecamatan Jabon) (BP-BPLS, 2008). Pencemaran air tanah merupakan salah satu dampak yang diakibatkan oleh luapan lumpur, beberapa desa yang ada di kawasan bencana lumpur kondisi eksisting airnya mengalami pencemaran yang diindikasikan dengan berubahnya warna, bau, dan rasa.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah 12 desa terdampak lumpur dari total 53 desa di tiga kecamatan meliputi 19 desa di Kecamatan Porong, 19 desa di Kecamatan Tanggulangin, dan 15 desa di Kecamatan Jabon. Wilayah-wilayah desa di tiga kecamatan terdampak lumpur memiliki variasi lingkungan fisik dan posisi geografis yang berbeda-beda, sehingga potensi pencemaran airnya juga bervariasi.

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu prosedur untuk mendapatkan

kondisi riil pada suatu penelitian. Pada tahap pengumpulan data dilakukan pemahaman terhadap karakteristik dari variabel-variabel yang akan diamati pada wilayah studi (Sugiyono, 2013).

Metode pengumpulan data ditinjau dari sumber data yang akan diamati, yaitu :

#### 1. Survei Data Primer

Survei data primer merupakan survei yang dilakukan dengan turun langsung ke lapangan atau obyek studi. Dalam pengumpulan data primer dilakukan dengan dua cara pendekatan :

- a. Kuesioner  
Kuesioner sebagai alat pengambilan data yang berbentuk pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada variabel penelitian.
- b. Observasi  
Pengamatan dengan menggunakan indera penglihatan yang tidak mengajukan pertanyaan-pertanyaan.
- c. Wawancara  
Wawancara dilakukan sebagai kegiatan untuk mendapatkan bahan informasi yang berfungsi untuk membahas permasalahan penelitian dengan tetap mengacu pedoman arah penelitian.

#### 2. Data Sekunder

Survei data sekunder adalah survei yang dilakukan dengan tidak turun langsung ke lapangan melainkan mengumpulkan data atau informasi dari beberapa sumber seperti instansi terkait dan literatur. Data sekunder biasanya telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen.

### 2.3 Variabel dan Teknik Analisis

Variabel yang akan diteliti yaitu untuk menjawab rumusan masalah yang telah diuraikan. Berikut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Tujuan	Sub Variabel	Parameter	Sumber	Teknik Analisis
Menganalisis kondisi pencemaran air berdasarkan persepsi masyarakat	a. Kondisi warna b. Kondisi bau c. Kondisi rasa	Kondisi pencemaran air	a. Kuesioner b. Observasi c. Wawancara	a. Deskriptif Kualitatif, Kuantitatif, Eksploratif
Menganalisis sebaran keruangan pencemaran air	a. Jarak (interpolasi) b. Zonasi ( <i>buffering</i> )	Zonasi dan Interpolasi	a. Data spasial dengan menggunakan sistem informasi geografis	a. Analisis Spasial

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 12 desa dalam 3 kecamatan yang terkena dampak dari bencana lumpur Lapindo, dari 12 desa tersebut 3 diantaranya sudah tenggelam total yaitu Desa Jatirejo, Kedungbendo, dan Renokenongo, dan ada 9 desa lainnya masih belum tenggelam total. Berikut gambaran karakteristik wilayah masing-masing kecamatan.

#### 3.1 Kecamatan Porong

Kecamatan Porong merupakan salah satu kecamatan yang terkena dampak dari bencana lumpur Lapindo, diantara desa dan kelurahan yang terkena dampak adalah Desa Glagaharum.

##### A. Desa Glagaharum

###### 1. Demografi

Desa Glagaharum memiliki jumlah penduduk yang cukup tinggi, meskipun desa tersebut merupakan salah satu desa yang terdampak lumpur Lapindo namun jumlah penduduk yang masih tinggal di desa ini jumlahnya masih tinggi.

###### 2. Lingkungan

Desa Glagaharum merupakan desa yang paling dekat dengan pusat semburan lumpur Lapindo, wilayah desa ini juga hanya tersisa separuh, karena separuh dari desa tersebut

sudah terendam oleh lumpur Lapindo. Karena desa ini yang paling dekat dengan pusat semburan lumpur Lapindo maka hampir semuaarganya menjual tanah dan rumah mereka karena khawatir akan datangnya semburan lumpur Lapindo yang baru. Namun kondisi eksistingnya masih banyak warga yang bertahan karena masih berat meninggalkan desa yang menjadi tempat bersejarah.

Pada umumnya Desa Glagaharum mempunyai banyak sumber air namun setelah terjadinya bencana Lumpur Lapindo, ada beberapa sumber air yang terganggu dan tercemar. Di karenakan Desa Glagaharum adalah desa yang paling dekat dengan semburan lumpur Lapindo, seperti keadaan sungai pada desa ini sangat buruk hampir 80% keadaan sungai tercemar oleh sampah dan limbah karena aliran sungai yang semakin dangkal dan sempit maka jika sedang pada musim hujan desa ini mengalami banjir. Begitu pula dengan keadaan sumur pada desa ini tercemar, sumur pada desa ini memiliki kandungan minyak sehingga jika dilihat dari permukaan terlihat ada genangan minyak yang bercampur dengan air.



Gambar 1. Kondisi Sumur dan Sungai Tercemar

#### 3.2 Kecamatan Tanggulangin

Pada kecamatan ini terdapat Desa Kalitengah, yang wilayahnya terkena dampak dari luapan lumpur Lapindo.

##### A. Desa Kalitengah

###### 1. Demografi

###### 2. Lingkungan

Desa Kalitengah memiliki jumlah penduduk yang tinggi, jumlah penduduknya mencapai angka diatas 10.000 jiwa.

Pada desa ini kondisi topografi tanahnya memiliki keadaan yang baik dan bukan terletak pada daerah

ketinggian namun jika masuk pada musim hujan, desa ini sering terjadi banjir karena desa tersebut tidak memiliki drainase yang baik karena sungai yang terletak pada desa tersebut sudah semakin dangkal dan tersumbat sampah. Dikarenakan aliran sungai dari beberapa desa mengalir pada desa ini dan sangat berpengaruh pada sumber airnya, masyarakat Desa Kalitengah sehari-hari menggunakan

air PDAM untuk mencuci dan mandi sedangkan untuk minum dan masak masyarakat menggunakan air isi ulang atau beli di toko.

Desa Kalitengah adalah desa yang letaknya di sebelah utara dari pusat semburan lumpur. Banyak akibat yang ditimbulkan seperti keadaan sumur yang kotor dan keruh karena tidak ada yang merawat.



Gambar 2. Perbedaan Sumur yang Terpakai dan Tidak Terpakai



Gambar 3. Sungai di Desa Kalitengah.

### 3.3 Kecamatan Jabon

Kecamatan Jabon juga merupakan salah satu kecamatan yang terkena dampak dari bencana lumpur Lapindo.

- A. Desa Pejarakan
1. Demografi

Desa Pejarakan memiliki jumlah penduduk yang cukup rendah, jumlah penduduknya mulai berkurang dari tahun ketahun karena sudah diberi ganti rugi oleh pihak Lapindo.

2. Lingkungan

Desa Pejarakan adalah desa yang bersebelahan dengan Desa Mindi, Desa Pejarakan juga sama seperti desa-desa lain disekitar lumpur Lapindo yang mengalami banjir jika memasuki musim penghujan. Di desa ini juga masih banyak warganya yang masih bertahan dan tinggal disini namun ada beberapa sekolah yang sudah di non aktifkan dikarenakan bencana lumpur Lapindo tersebut. Beberapa sumber air di desa ini meliputi sumur dan sungainya mengalami pencemaran.

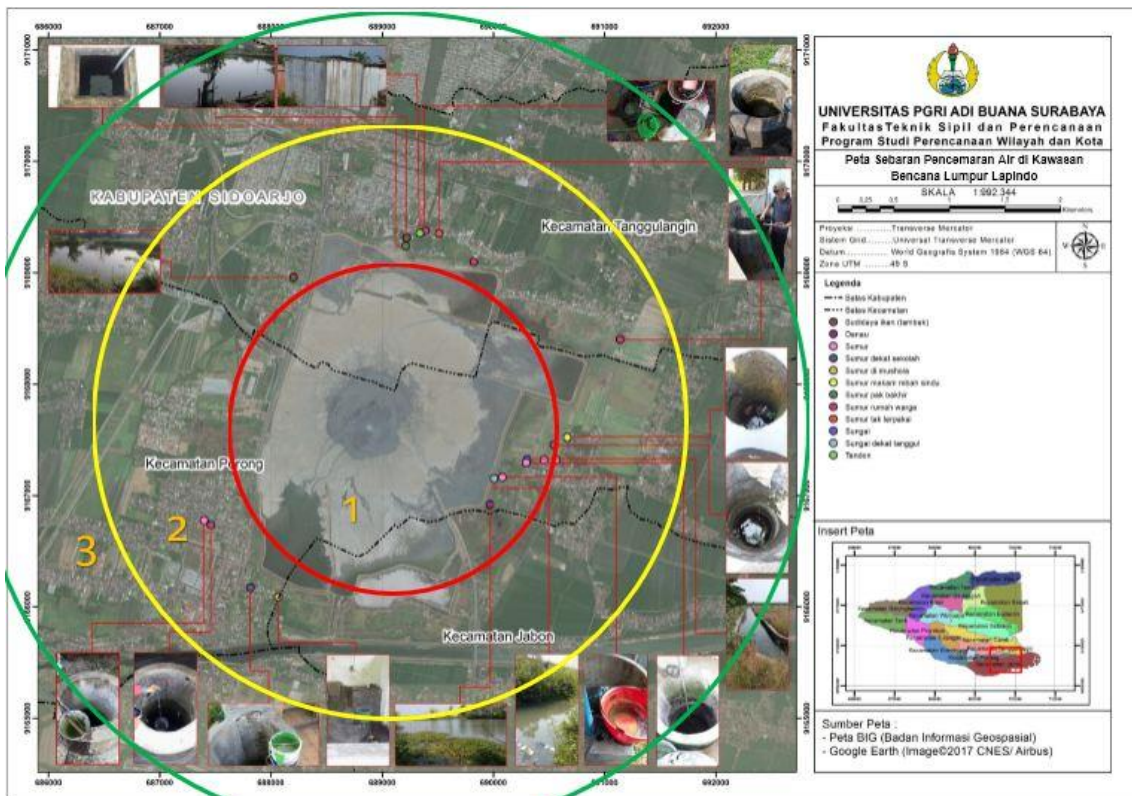


Gambar 4. Kondisi Sumur di Desa Pejarakan

### 3.4 Pemetaan Sebaran Pencemaran Air

Berdasarkan hasil penelitian, berikut hasil pemetaan spasial sebaran

pencemaran air yang terdampak bencana lumpur Lapindo dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Peta Sebaran Pencemaran Air.

Berdasarkan Gambar 5 hasil dari pemetaan kondisi pencemaran air secara spasial didapatkan bahwa pencemaran air terkonsentrasi di zona 1 dan 2, disebabkan karena lokasi desa-desa tersebut sangat dekat dengan luapan lumpur Lapindo dan sebagai jalur pembuangan luapan lumpur dari kolam utama.

### 4. KESIMPULAN

4.1 Kondisi pencemaran air berdasarkan persepsi masyarakat di lapangan

didapatkan hasil bahwa pencemaran air masih terdapat di kawasan bencana lumpur Lapindo di desa-desa di tiga kecamatan (Porong, Tanggulangin, dan Jabon). Pencemaran air dapat dilihat dari perubahan warna, rasa, dan bau yang dilihat dari sumur warga, tambak, dan sungai. Pencemaran air berdasarkan metode *kernel density* sebaran pencemaran air tertinggi mengarah ke sisi utara dan barat dari titik pusat luapan lumpur.

4.2 Hasil dari pemetaan kondisi pencemaran air secara spasial didapatkan bahwa pencemaran air terkonsentrasi di zona 1 dan 2, disebabkan karena lokasi desa-desa tersebut sangat dekat dengan luapan lumpur Lapindo dan sebagai jalur pembuangan luapan lumpur dari kolam utama.

#### **PERSANTUNAN**

Penelitian ini telah mendapatkan dukungan dari Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Dekan FTSP (Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan), Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Akbari, A. M. dan Teguh H. 2011. Perhitungan Volume Semburan dan Sebaran Lumpur Sidoarjo Dengan Citra Ikonos Bulan Juni, Agustus, Oktober 2011. Teknik Geomatika FTSP-ITS Surabaya.
- BP-BPLS. 2008. Badan Penanggulangan Lumpur Sidoarjo.
- Carter, N. 1991. Disaster Management: A Disaster Manager's Handbook, ADB, Manila.
- Muta'ali, L. 2012. Daya Dukung Lingkungan untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Smith, K. dan Petley, D.N. 1992. Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster, Routledge. London and Newyork.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Bandung: Alfabeta.
- Twigg, J. 2004. Good Practice Review: Disaster Risk Reduction. Mitigation and preparedness in development and emergency programming. Humanitarian Practice Network (HPN), Overseas Development Institute, London.
- UURI No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, LNRI Tahun 2007 Nomor 66; TLNRI Nomor 4723.