
APLIKASI PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK EVALUASI KELAYAKAN DI AREA LUMPUR LAPINDO

Teguh Hariyanto, Sri Utami

Jurusan Teknik Geomatika ITS-Sukolilo, Surabaya 60111
(tami_its@plasa.com)

Abstrak

Hampir 2 tahun lumpur Lapindo yang terjadi di daerah Porong belum juga bisa diatasi, bahkan sampai detik ini masih banyak semburan-seburan baru yang keluar terutama di daerah permukiman rumah penduduk sehingga menyebabkan banyak kerusakan terutama bangunan dan adanya pencemaran air, tanah dan udara. Hal ini yang menyebabkan kekhawatiran para penduduk sekitar khususnya di desa-desa yang berada didekat tanggul lumpur Lapindo yaitu Siring Barat, Jatirejo Barat, Mindi, Gedang, Ketapang, Gempolsari, Pamotan, dan Glagaharum.

Dengan menggunakan sistem informasi geografis melalui metode scoring kita dapat mengetahui dan memantau perkembangan daerah permukiman karena hasil yang didapat nantinya merupakan pengklasifikasian kondisi daerah permukiman sehingga dapat diketahui daerah mana yang masih layak dihuni.

Hasil yang diperoleh adalah peta tutupan lahan dan perubahannya untuk tahun 2006 dan 2008 yang menunjukkan perubahan yang signifikan terutama untuk kelas lumpur yaitu sebesar 470,698 Ha, permukiman sebesar 210,738 Ha dan sawah sebesar 388,642 Ha. Selain itu menghasilkan suatu informasi mengenai kerusakan bangunan, pencemaran air, tanah dan udara yang terjadi di daerah Siring Barat, Jatirejo Barat, Mindi, Gedang, Ketapang, Gempolsari, Pamotan, dan Glagaharum sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan pada masing-masing desa.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografis, Metode Scoring, Kelayakan Permukiman

PENDAHULUAN

Banjir Lumpur Panas Lapindo adalah peristiwa menyeburnya lumpur panas di lokasi pengeboran PT Lapindo Brantas di Desa Renokenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, sejak tanggal 27 Mei 2006.

Sampai detik ini semburan Lumpur Lapindo tersebut belum bisa dihentikan, sehingga daerah yang tergenang lumpur pun semakin luas sehingga semakin mengancam daerah yang berada disekitar tanggul lumpur karena daerah-daerah tersebut banyak mengalami kerusakan akibat penurunan tanah selain itu terjadi juga pencemaran baik air maupun udara yang mengandung gas yang mudah terbakar dan juga mengandung unsur pencemar air dan tanah. Daerah-daerah tersebut meliputi Siring barat, Mindi, Jatirejo Barat, Gedang, Pamotan, Ketapang, Gempolsari, dan Glagaharum.

Untuk itu diperlukan pantauan secara terus menerus mengenai sebaran lumpur panas, proses pengembangan semburan yang terjadi serta

dampak terhadap kualitas lingkungan terutama daerah permukimannya.

Pemantauan tersebut dapat dilakukan melalui aplikasi dari Sistem Informasi Geografis yang menghasilkan sebuah informasi mengenai kelayakan kawasan permukiman di sekitar daerah lumpur Lapindo.

Perumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana membuat aplikasi Sistem Informasi Geografis dan pengolahan citra Quickbird agar bisa dimanfaatkan untuk mengevaluasi kelayakan kawasan permukiman di daerah terdampak lumpur Lapindo.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Citra Satelit Quickbird tahun 2006 dan tahun 2008. Daerah penelitian meliputi daerah sekitar tanggul lumpur Lapindo yaitu antara lain : Siring Barat, Jatirejo Barat, Mindi, Glagaharum, Pamotan, Gedang, Ketapang, dan Gempolsari. Parameter permukiman meliputi bangunan (kerusakan rumah), air (semburan air, keluhan banjir dan pencemaran air), tanah (amblesan dan retakan),

udara (semburan gas beracun, semburan gas mudah terbakar, semburan gas bahaya lainnya, pencemaran gas beracun, pencemaran gas mudah terbakar, pencemaran. Gas bahaya lainnya), dan fasilitas umum (kerusakan fasilitas umum).

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengolahan dan analisis data dari citra satelit Quickbird untuk mengetahui kelayakan permukiman di area sekitar lumpur Lapindo Kabupaten Sidoarjo

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah suatu informasi mengenai kondisi permukiman di daerah sekitar lumpur Lapindo sehingga dapat dibuat sebagai bahan evaluasi tentang kelayakan permukiman bagi masyarakat sekitar.

METODOLOGI PENELITIAN



□ = Lokasi Penelitian

Gambar 1. Lokasi Daerah penelitian

Peralatan

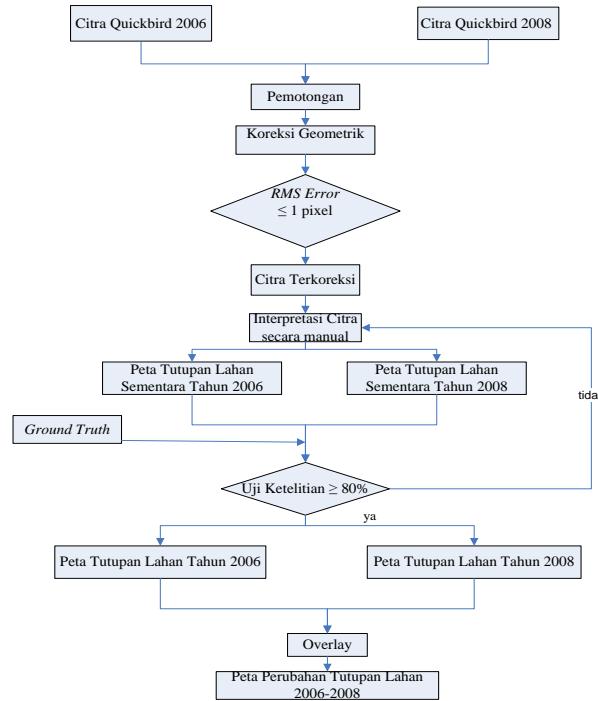
1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - PC (*Personal Computer*)
 - Printer HP Deskjet-D1360
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - *Sistem Operasi Windows XP Professional*
 - *Microsoft Office 2003* untuk pembuatan laporan dan pengolahan data tabular.
 - *Mapinfo 8.0* untuk pengolahan data
 - *ArcView 3.3* untuk pembuatan Sistem Informasi Geografis
 - *Er Mapper 7.0* untuk pengolahan citra

Bahan

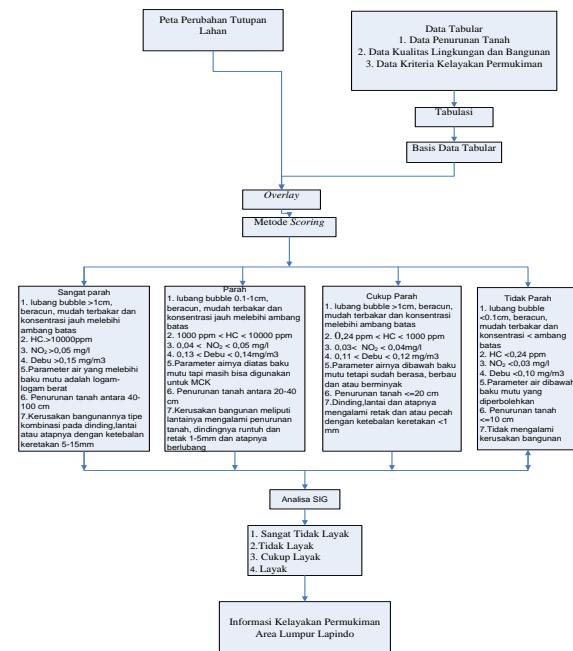
1. Citra satelit Quickbird sekitar daerah terdampak lumpur Lapindo Tahun 2006 dan 2008

2. Data survei lapangan tentang permukiman di daerah lumpur Lapindo (keadaan bangunan, fasilitas umum, kualitas air dan udara)
3. Data penurunan tanah
4. Kriteria kelayakan permukiman

Metodologi Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Citra



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan SIG
Hasil Perhitungan SOF dan RMS

- Besar SoF =
$$\frac{\text{trace} \{([A] \times [A]^T)\}}{U} = 0.70588$$
- Nilai rata-rata RMS error sebesar : 0.228

Analisa Uji Ketelitian

Jumlah titik sampel berjumlah 36 dan terdapat kesalahan pada 2 titik sehingga :

$$\text{KI} = \frac{\text{JKI}}{\text{JSL}} \times 100\% = 94.4\%$$

Keterangan :

KI = Ketepatan Interpretasi

JKI = Jumlah Kebenaran Interpretasi

JSL = Jumlah Sampel Lapangan.

Analisa Tutupan Lahan

Tabel 1 Perubahan Luas Tutupan Lahan 8 Desa Area Terdampak Lumpur Lapindo tahun 2006-2008

Kelas	Luas Area tahun 2006 (Ha)	Luas Area tahun 2008 (Ha)	Perubahan Luas (Ha)	%
Sawah	611,84	223,198	-388,642	63,52
Lahan Terbuka	43,636	148,595	104,959	240,53
Lahan Kosong	1,998	3,781	2,783	139,28
Permukiman	529,562	318,824	-210,738	39,79
Non				
Permukiman	33,792	30,807	-2,985	8,83
Lumpur	167,030	637,728	470,698	281,8
Kebun	26,750	24,391	-2,359	8,81
Sungai	55,029	53,912	-1,117	2,02

Keterangan : (-) = Pengurangan lahan
(+) = Penambahan lahan

Penambahan terbesar terjadi pada daerah lumpur, hampir mencapai 3 kali lipat yaitu sebesar 470,698 Ha atau 281,8%. Hanya dalam jangka waktu yang relatif singkat luberan lumpur semakin meluas. Hal ini disebabkan banyak terjadi semburan-seburan baru di berbagai tempat misalnya sawah atau daerah permukiman. Beberapa desa terletak sangat berdekatan dengan tanggul lumpur seperti Siring Barat, Jatirejo Barat dan Mindi. Desa-desa tersebut akan mempunyai potensi mengalami tingkat penurunan tanah, pencemaran udara dan air lebih tinggi dibandingkan desa-desa yang lain. Karena alasan tersebut maka ketiga tersebut akan dijadikan prioritas utama dalam proses pengkajian nantinya.

Perubahan signifikan juga terjadi pada lahan permukiman yaitu sebesar 210,738 dan sawah

sebesar 388,642 Ha yang pada kondisi sekarang telah berubah menjadi area lumpur.

Analisa Kelayakan permukiman

Siring Barat, Jatirejo Barat, Mindi, Pamotan, Ketapang, Gedang, Gempolsari, dan Glagaharum adalah daerah yang sesuai dengan SK Gubernur No. 158 tahun 2008 telah ditetapkan menjadi daerah yang perlu dikaji

Dari survei awal yang dilakukan dapat diklasifikasikan prioritas kajian sesuai dengan tingkat keparahan masing-masing desa. Desa Siring Barat, desa Jatirejo Barat dan desa Mindi mempunyai tingkat keparahan yang paling berat sehingga tiga desa tersebut merupakan prioritas pertama untuk dikaji dan pengkajian terkait kerusakan rumah dilakukan secara sensus. Sedangkan tiga desa lainnya yaitu desa Pamotan, desa Ketapang dan desa Gedang merupakan prioritas ke dua yang mana pengkajiannya cukup dilakukan dengan mengambil sampel secukupnya. Begitu juga dengan tiga desa sisanya yaitu desa Glagaharum, desa Gempolsari dan desa Pamotan merupakan prioritas ketiga yang pengkajiannya cukup dengan mengambil sampel secukupnya.

Dari setiap parameter-parameter permukiman yang ada diberi nilai sesuai tingkat keparahannya melalui metode *scoring*, berikut ini merupakan total hasil nilai dari setiap parameternya :

Tabel 2. Total Hasil Metode Scoring

Kriteria Tingkat Keparahan	Nama desa	Skor
Tidak Parah	Mindi RT 6, 7 dan 17 Glagaharum, Gempolsari, Pamotan, Gedang, Ketapang	1-16
Cukup Parah	Mindi RT 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 12, 14, 16, 18, 19, 20 dan 21	17-32
Parah	Mindi RT 10, 13, 15 dan Jatirejo Barat RT 2	33-48
Sangat Parah	Siring barat, Jatirejo Barat RT 1	49-64

(Sumber: Tim Kajian Kelayakan Permukiman Akibat Semburan Lumpur Sidoarjo:Modifikasi)

Dari kriteria keparahan permukiman diatas kemudian dianalisa dan disimpulkan bahwa daerah yang mempunyai tingkat sangat parah berarti daerah permukimannya sudah sangat tidak layak untuk dihuni karena sudah mengalami banyak kerusakan dan pencemaran sehingga membahayakan bagi warga setempat begitu juga

dengan tingkat keparahan yang lain yaitu parah dan cukup parah sedangkan untuk kondisi daerah permukiman yang tidak parah berarti daerahnya dapat dihuni dengan layak karena tidak mengalami kerusakan dan pencemaran yang berarti. Adapun penjelasan lebih detailnya akan dijabarkan berikut ini :

Sangat tidak layak

- **Siring Barat**

Kualitas emisi semburan dan buble serta kondisi pencemaran udara di 4 wilayah RT yaitu RT1, RT2, RT3 dan RT12 sudah jauh melebihi ambang batas yaitu mempunyai kadar HC sebesar 2128-55000 ppm (jauh melebihi ambang batas yang hanya sebesar 0.24 ppm).

Kondisi air sumur di ke 4 wilayah RT tersebut juga sudah tercemar melebihi ambang batas sehingga tidak layak untuk MCK karena mengandung zat padat Fe, Mn, Cl, Cd

Wilayah di ke 4 RT tersebut telah mengalami penurunan tanah yang besar antara 60 sampai 90 cm yang dapat mengakibatkan kerusakan bangunan.

Hampir semua rumah di ke 4 RT tersebut mengalami kerusakan yang dapat mengancam keamanan bagi para penghuninya dan sudah 56 rumah dari 255 rumah yang ada, telah ditinggalkan oleh penghuninya.

Masyarakat di ke 4 wilayah RT tersebut mengeluh terhadap pencemaran gas, pencemaran air, gangguan kesehatan. Karena kondisi tersebut maka pada 4 wilayah RT tersebut termasuk kondisi sangat parah sehingga sangat tidak layak untuk dihuni

- **Jatirejo Barat RT 1**

RT 1 sudah mengalami dampak polusi udara yang jauh melebihi ambang batas yaitu mempunyai kadar HC sebesar 11350 ppm (jauh melebihi ambang batas yang hanya sebesar 0.24 ppm).

Kondisi pencemaran air di RT 1 tersebut sudah melebihi ambang batas sehingga tidak layak untuk digunakan MCK.

Kondisi RT 1 mengalami penurunan tanah sebesar 40 cm. Sebagian besar rumah di wilayah RT 1 mengalami kerusakan. Selain itu adanya keluhan masyarakat akan ancaman banjir, pencemaran gas dan keluhan terhadap kesehatan menyebakan wilayah RT 1 dapat dikatakan dalam kondisi yang sangat parah sehingga sangat tidak layak untuk dihuni.

Tidak Layak

- **Jatirejo RT 2**

Kondisi wilayah RT 2 sebenarnya hampir sama dengan kondisi di RT 1 yaitu mengalami pencemaran air dan udara yang jauh melebihi ambang batas yang telah ditentukan tetapi kondisi RT 1 jauh lebih parah dibandingkan dengan RT 2 ini, mempunyai kadar HC sebesar 590 ppm (jauh melebihi ambang batas yang hanya sebesar 0.24 ppm). Selain itu mengalami RT 2 mengalami penurunan sebesar 30 cm dan masyarakatnya mempunyai keluhan akan ancaman banjir, pencemaran gas dan keluhan terhadap kesehatan walaupun tidak separah RT 1 sehingga dapat dikatakan bahwa wilayah RT 2 dinyatakan dalam kondisi yang parah sehingga tidak layak untuk dihuni sehingga perlu adanya evakuasi.

- **Mindi RT 13, 15 dan 10**

Di desa Mindi terdiri dari 21 RT, dimana ada 3 RT yaitu RT 10, RT 13 dan RT 15 sudah kena dampak pencemaran gas yang jauh melebihi ambang batas. Mempunyai kadar HC sebesar sebesar 22000 ppm (jauh melebihi ambang batas yang hanya sebesar 0.24 ppm)

Kondisi air sumur di ke tiga RT tersebut sudah tercemar melebihi ambang batas sehingga tidak layak untuk digunakan MCK.

Telah terjadi penurunan tanah di ke 3 RT tersebut sebesar 10 sampai 40 cm yang dapat merusak bangunan.

Sebagian besar bangunan rumah dan fasilitas umum rusak sehingga dapat mengancam keamanan bagi para penghuninya. Ada 8 rumah yang sudah ditinggalkan penghuninya.

Sebagian besar masyarakat di ketiga RT tersebut mengeluh akibat gangguan pencemaran gas, air

dan mengeluh gangguan kesehatan. Dari data tersebut maka 3 RT yaitu RT10, RT13 dan RT15 ada dalam kondisi parah dan tidak layak huni

Cukup Layak

- Mindi RT 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20 dan 21

Kondisi lingkungan dan semburan di 15 RT tidak ada yang melebihi baku mutu kelayakan huni.

Wilayah RT 12, 14 dan 16 mengalami kondisi penurunan sebesar 30 sedangkan RT lainnya hanya mengalami penurunan sebesar 10 cm sehingga hanya sebagian kecil rumah rusak.

Sehingga di 15 RT ini dalam kondisi cukup parah, namun untuk sementara masih layak huni dengan pemantauan secara intensif.

- Gedang, Pamotan, Glagaharum, Ketapang dan Gempolsari

Keadaan desa yang lain seperti desa Gedang, Pamotan, Glagaharum, Ketapang, dan Gempolsari mengalami kondisi yang cukup parah karena juga mengalami pencemaran udara, air, dan penurunan tanah tetapi tidak ada yang melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Sehingga untuk sementara kelima desa tersebut masih layak untuk dihuni tetapi harus melalui pengawasan secara intensif.

Layak

Pada desa Mindi RT 6, 7 dan 17 mengalami kondisi yang tidak parah pada semua parameter yang telah ditentukan, hal ini berarti hampir tidak ada kerusakan yang terjadi karena semua parameternya tidak ada yang melebihi ambang batas sehingga ketiga RT ini layak untuk dihuni.

Kesimpulan

1. Hasil perubahan tutupan lahan tahun 2006-2008 menunjukkan adanya perubahan lahan yang signifikan yaitu lumpur sebesar 470,698 Ha, permukiman sebesar 210,738 Ha dan sawah sebesar 388,642 Ha.
2. Lumpur Lapindo mengakibatkan banyak kerusakan terutama di area permukiman disekitarnya karena menyebabkan kerusakan bangunan, fasilitas umum, pencemaran air, tanah dan udara.

3. Dari 8 desa tersebut desa yang dinyatakan kondisinya sangat tidak layak adalah Siring Barat (RT 1, 2, 3, 12) dan Jatirejo (RT 1). Desa Jatirejo (RT 2) dan desa Mindi (RT 10, 13, 15) dinyatakan tidak layak. Desa Gedang, Ketapang, Pamotan, Gempolsari, Glagaharum, Mindi RT 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20 dan 21 dinyatakan dalam kondisi cukup layak sedangkan desa Mindi RT 6, 7 dan 17 dinyatakan dalam kondisi masih layak untuk dihuni.
4. Desa yang dinyatakan sangat tidak layak dan tidak layak harus segera di evakuasi.

Saran

1. Perlu dilakukan pemantauan secara intensif terkait desa-desa yang sudah dinyatakan kondisinya cukup parah tapi daerah permukimannya masih layak untuk dihuni.
2. Perlu dilakukan relokasi secepatnya
3. Diperlukan evaluasi dan penelitian lebih lanjut tentang dampak lumpur Lapindo bagi lingkungan sekitar untuk mencegah kemungkinan terburuk yang akan terjadi

DAFTAR PUSTAKA

Andi. 2002. *Sistem Informasi Geografi dengan Autocad Map*. Yogyakarta : Wahana Komputer

<http://www.skma.org-quickbird> Dikunjungi pada tanggal 9 april 2008 jam 13.00 WIB

<http://www.rsgisforum.net> Dikunjungi pada tanggal 10 april 2008 jam 08.00 WIB

<http://www.Wikipedia.org> Dikunjungi pada tanggal 10 april 2008 jam 09.00 WIB

<http://www.bpkb.go.id> Dikunjungi pada tanggal 17 april 2008 jam 18.30 WIB

<http://www.bpkb.go.id> Dikunjungi pada tanggal 17 april 2008 jam 18.30 WIB

<http://www.ecoton.com> Dikunjungi pada tanggal 17 april 2008 jam 18.30 WIB

<http://www.sidoarjokab.go.id> Dikunjungi pada tanggal 20 april 2008 jam 19.00 WIB

Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tk. I Jatim No. 129/Tahun 1996 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Provinsi Jawa Timur

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 129 Th. 2003 tentang Baku Mutu Kegiatan Industri Minyak dan Gas untuk Eksplorasi dan Produksi

Khomsin. 2004. *Buku Ajar Pemetaan Digital*. Surabaya : Program Studi Teknik Geodesi. ITS

Lillesand T.M., and Kiefer R.W., 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Second Edition, John Wiley&Sons, New York

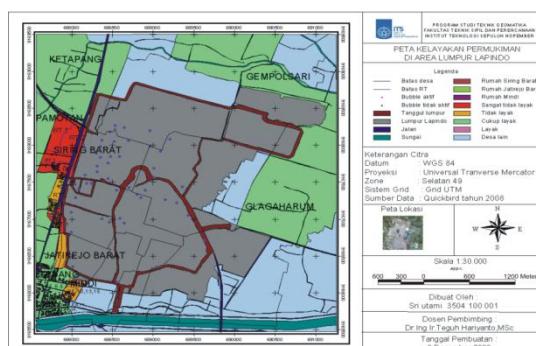
Masita, Dewi. 2008. *Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemantauan Tutupan Lahan Dan Kualitas Lingkungan Kabupaten Sidoarjo Dampak Lumpur Lapindo*. Teknik Geomatika:FTSP-ITS

PERMENKES RI NO. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat dan Kualitas Air Bersih

PP No. 20 tahun 1990 tentang penggolongan air



Lampiran 1 Tampilan Sistem Informasi Geografis



Lampiran 3 Peta Kelayakan Permukiman

PP No. 41 Tahun 1999 tentang pencemaran udara

Prahasta, Eddy. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung:Informatika

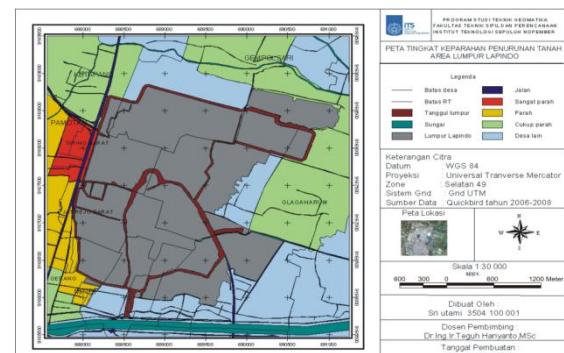
Prahasta, Eddy. 2007. *Tutorial ArcView*. Bandung :Informatika

Purwadhi,Sri Hardiyanti.2000. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta :Gasindo

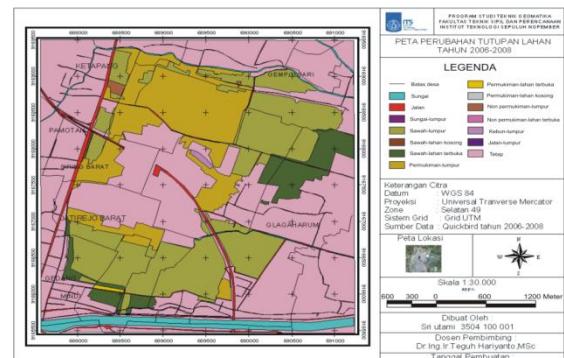
Putri, Ninda Adisti. 2007. *Evaluasi Persebaran Fasilitas Pembuangan Sampah Di Surabaya Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Geoid. Vol.3(5) 141-156 ISSN.1858-2281

Tim Kajian Kelayakan Permukiman Akibat Semburan Lumpur Sidoarjo Berdasarkan SK Gubernur Jawa Timur Nomor 188/158/KPTS/013/2008

The Institution of civil Engineers International Association for Bridge and Structural Engineering. 1989. Soil-structure Interaction. Institut of struktural Engineers



Lampiran 2 Peta Perubahan Lahan Tahun 2006-2008



Lampiran 4 Peta Tingkat Keparahan Penurunan Tanah

