SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN APLIKASI
TEKNOLOGI DI INDUSTRI (SENIATI) 2016
ISSN : 2085-4218

Aplikasi Pemetaan Lokasi Industri Berbasis *Geospatial Analysis*

Karina Auliasari[1,*], Sumanto[2]
1 Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo KM 2 Malang
2 Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo KM 2 Malang
* E-mail : karina.auliasari86@gmail.com

Abstrak. Pemetaan lokasi industri selain penting untuk mengetahui lokasi dan penyebaran industri di suatu wilayah juga bermanfaat sebagai bahan dalam proses analisa keberadaan industri tersebut. Keberadaan suatu industri diharapkan memberi dampak positif seperti penyerapan tenaga kerja, pertumbuhan ekonomi suatu daerah dan menghasilkan komoditi yang bermanfaat bagi masyarakat. Selain itu dengan adanya pemetaan lokasi industri diharapkan dapat mencegah dampak negatif yang mungkin muncul seperti pembangunan industri kimia atau logam di daerah padat penduduk dan pengawasan aliran limbah industri. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dihasilkan peta tiga dimensi di wilayah Kelurahan Sisir dan Kelurahan Giripurno Kota Batu sebagai salah satu daerah yang memiliki potensi industri bahan pangan, sehingga analisa perencanaan di wilayah tersebut dapat dilaksanakan dengan lebih mudah. Untuk mendukung aktivitas ini, data elevasi permukaan tanah yang telah disurvei oleh NASA digunakan dalam membentuk visualisasi awal dari kontur permukaan yang diteliti. Selanjutnya perlu dilakukan survei lapangan untuk melengkapi atau bahkan membetulkan kesalahan-kesalahan data yang terkandung dalam data elevasi NASA tersebut. Tahap koreksi kesalahan data NASA ini dilaksanakan dengan cara melakukan survei langsung di lapangan.

Kata Kunci: Industri, Kota Batu, Lokasi, Pemetaan

1. Pendahuluan

Perkembangan suatu wilayah tentu dipengaruhi oleh perkonomian yang bergerak di berbagai sektor. Sektor industri memiliki makna yaitu suatu kegiatan pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi sehingga memiliki nilai tambah untuk menghasilkan keuntungan. Di Indonesia sektor industri mempengaruhi perkembangan pembangunan, pertumbuhan devisa negara dan penyerapan tenaga kerja. Pemerintah di Indonesia dari pusat hingga daerah telah memiliki institusi dengan tugas pokok dan fungsi untuk menangani permasalahan, melakukan pengawasan dan menghasilkan regulasi di sektor industri. Dalam melaksanakan pengembangan lokasi industri pemerintahan daerah harus mengacu pada pedoman teknis yaitu peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia nomor 35 tahun 2010. Pada peraturan tersebut jelas dinyatakan bahwa dalam proses pemilihan, penetapan dan penggunaan lahan untuk lokasi industri harus sesuai dengan rencana tata ruang wilayah kota/kabupaten. Untuk memastikan pertumbuhan lokasi industri dapat dikendalikan dan sesuai dengan rencana tata ruang kota, Dinas Perindustrian harus menerapkan beberapa kriteria pertimbangan pemberian ijin lokasi industri sesuai peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia nomor 35 tahun 2010 sehingga dampak negatif lokasi industri terhadap lingkungan dapat diminimalisir.

Sejauh ini beberapa penelitian telah dilakukan untuk menghasilkan visualisasi lokasi industri dengan tujuan untuk monitoring limbah yang dihasilkan pada tiap lokasi industri. Triyono dan Wahyudi (2008) membangun sistem informasi geografis untuk mevisualisasikan lokasi industri dan tingkat kandungan zat limbah pada area sekitar lokasi industri di Kabupaten Gresik. Visualisasi yang dihasilkan dalam bentuk peta tiap kecamatan dengan atribut grafik nilai zat limbah pada area tersebut. Grafik kandungan limbah pada tiap kecamatan dibedakan berdasarkan warna-warna tertentu. Setiadi dan Fahana (2010) mengembangkan sistem yang serupa dengan hasil penelitian Triyono dan Wahyudi (2008) namun dalam proses penentuan daerah pencemaran limbah *home industry* Setiadi dan Fahana (2010) mengacu pada metode storet untuk menentukan kualitas air. Pada metode storet menggunakan sistem penilaian dari US-EPA (*environmental protection agency*) dengan empat kelas mutu air

ISSN : 2085-4218

berdasarkan parameter-parameter tertentu. Peta yang dihasilkan merupakan pemetaan lokasi industri dengan tingkat pencemaran yang tinggi. Setiadi dan Fahana (2010) menandai kategori tingat pencemaran limbah tiap kecamatan dengan warna-warna yang berbeda pada tiap kecamatan. Meiyanti *et al*. (2014) pada penelitiannya juga mengembangkan visualisasi pemetaan lokasi industri terkait dengan limbah yang dihasilkan tiap lokasi industri di wilayah Pekalongan. Visualisasi pemetaan yang dihasilkan digunakan untuk menganalisa tingkat pencemaran limbah pada sungai atau muara sungai yang dekat dengan lokasi industri. Dari sebaran spasial pemetaan menunjukkan bahwa dalam kurun waktu tahun 2010 hingga 2013, tingkat pencemaran limbah menurun dikarenakan banyaknya IPAL (instalasi pengolahan air limbah) yang dibangun oleh pemerintahan daerah Pekalongan di beberapa titik sungai dan muara suangai. Dari tiga penelitian yang sudah ada belum ada yang mengkaitkan visualisasi pemetaan lokasi industri dengan kriteria selain pencemaran limbah industri. Oleh karena itu pada penelitian ini dikembangkan visualisasi pemetaan penyebaran lokasi industri terkait dengan jarak lokasi industri terhadap pemukiman dan vegetasi di kawasan Kota Batu Jawa Timur. Pemilihan kawasan Kota Batu dilakukan dengan alasan karena Kota Batu memiliki tiga bagian wilayah kota (BWK) dengan fungsi dan kontur lahan yang beragam mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Lingkup persebaran lokasi industri yang diteliti dibatasi pada dua wilayah yaitu wilayah Kelurahan Sisir dan Kelurahan Giripurno. Untuk mengendalikan kegiatan industri yang bukan agro industri (industri pertanian) di Kota Batu diperlukan identifikasi lokasi industri di sekitar wilayah pemukiman atau wilayah vegetasi sehingga sesuai dengan peraturan daerah Kota Batu nomor 7 tahun 2011 mengenai realisasi rencana tata ruang wilayah Kota Batu tahun 2010-2030.

2. Bahan dan Metode

2.1 Akuisisi data

Proses akuisisi data dilakukan untuk mengumpulkan data perindustrian Kota Batu, data permukaan tanah dan citra satelit. Data perindustrian Kota Batu yang akan didapatkan dari Dinas Perindustrian, Koperasi dan Perdangan Kota Batu. Detail dari data ini meliputi data pemilik, lokasi, jenis dan komoditi yang dihasilkan industri-industri di Kota Batu. Fokus wilayah penelitian meliputi area Kelurahan Giripurno dan area Kelurahan Sisir. Kelurahan Giripurno diteliti karena wilayah ini memiliki potensi sumber daya alam dan dekat dengan wilayah vegetasi. Sedangkan area Kelurahan Sisir diteliti karena pada wilayah ini banyak terdapat industri bahan pangan yang dekat dengan kawasan pemukiman. Selain peneliti ingin melihat kaitan lokasi industri dengan kawasan pemukiman, peneliti juga ingin mengetahui apakah kontur permukaan tanah Kecamatan Bumiaji yang naik turun dengan elevasi yang beragam akan mempengaruhi perkembangan pemukiman warga dan infrastruktur jalan raya untuk mendukung pertumbuhan industri pertanian di wilayah ini. Detail survei sebaran area yang ada di wilayah penelitian ditunjukkan pada Tabel 1. Untuk detail data industri di kedua area penelitian diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil survei sebaran area wilayah penelitian

Area	Longitude awal	Latitude awal	Longitude tujuan	Latitude tujuan
Kelurahan Sisir	112.524405	-7.867624	112.528767	-7.869751
Kel. Giripurno	112.555991	-7.862986	112.561805	-7.866789

ISSN : 2085-4218

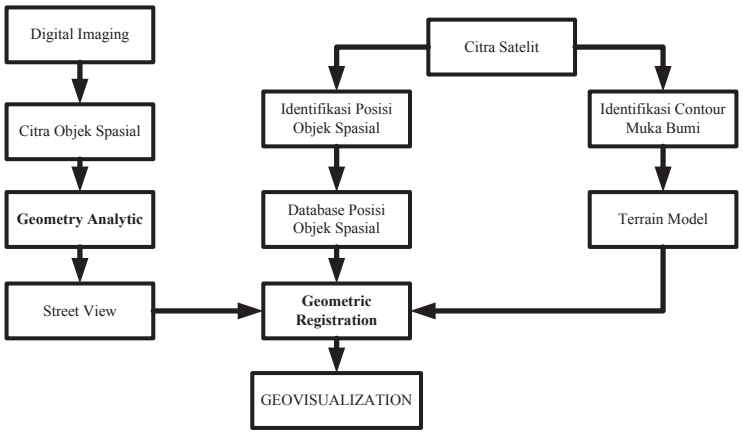
Tabel 2. Hasil Survei Data Industry di Area Wilayah Penelitian

Nama industri	Alamat	Jenis industri	Komoditas
BROSEM	Jl. Bromo Kel. Sisir	Industri pengolahan dan pengawetan buah	Air apel dan jenang apel
RIYADI	Jl. Bromo Gg. I No. 40 Kel. Sisir	Industri tempe	Tahu kedelai
OGUT	Jl. Bromo Gg. V No. 15 Kel. Sisir	Industri roti	Bapia
M.MAHMUDI	Jl. Bromo Gg. III No. 4 Kel. Sisir	Industri minuman ringan	Minuman temulawak
BAPIA AE	Jl. Semeru Kel. Sisir	Industri roti	Bapia
SELERA JAYA	Dusun Sabrang Kel. Giripurno	Industri rokok kretek	Sigaret kretek tangan
PR. BINA MANDIRI	Dusun Krajan Kel. Giripurno	Industri rokok	Sigaret kretek tangan
ADI JAYA ROTAN	Dusun Kedung Kel. Giripurno	Industri furniture dari rotan	Meja kursi rotan, tempat tidur rotan, lemari/rak rotan, penyekat ruangan dan anyaman rotan

Data citra satelit digunakan untuk mengetahui batas-batas wilayah, objek industri dan berbagai fasilitas yang ada di wilayah tersebut seperti jaringan jalan, landmark, pemukiman penduduk serta berbagai tempat kumpulan objek permukaan bumi. Data ini penting karena merupakan basis dari proses visualisasi yang dilakukan. Data didapatkan dengan cara mengakses data citra satelit yang tersedia secara gratis di aplikasi *google earth* melalui koneksi internet.

2.2 Metode penelitian

Penelitian ini adalah *applied research* yang bertujuan untuk menerapkan metode-metode dalam bidang geometri analytic untuk menunjang proses geovisualisasi seperti yang diperlihatkan dalam metode penelitian pada Gambar 1. *Polygonal modeling* adalah sebuah mekanisme visualisasi dari benda-benda nyata ke dalam presentasi *visual computer* menggunakan berbagai bentuk *polygon* (Hussain, 2013). Dengan menggunakan pendekatan ini berbagai fitur wilayah seperti bangunan, vegetasi dan jalan dapat dikembangkan dengan cara yang efisien berdasarkan bentuk tepi objek. Informasi spasial yang kompleks biasanya meliputi perkembangan wilayah dapat dikelola secara sederhana. Implementasi *polygonal modeling* yang akan mevisualisasikan berbagai objek seperti ragam vegetasi, bangunan dan jaringan jalan. Tujuan penerapan visualisasi ini adalah membuktikan bagaimana dampak visualisasi mampu mempresentasikan berbagai objek permukaan bumi dalam skala yang detail dan akurat.



Gambar 1. Metode penelitian dengan menerapkan proses *geometry analytic*

ISSN : 2085-4218

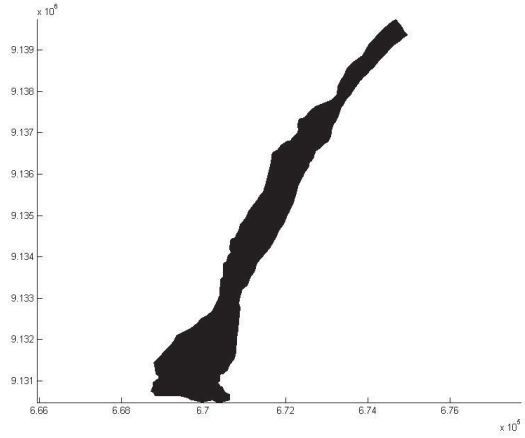
Penerapan *geometry analytic* dikaji pada metode penelitian untuk beberapa memenuhi tiga proses utama dalam penelitian ini. Proses pertama yaitu untuk membentuk citra *streetview* dari sebuah atau sekelompok objek spasial dengan menerapkan dan memodifikasi berbagai teori transformasi geometri dan penskalaan. Proses kedua melakukan integrasi *terrain model* dengan citra *streetview* objek spasial dalam menghasilkan geovisualisasi menggunakan *geometry registration* berbasis posisi objek. Proses ketiga menerapkan *geometry analytic* yang cukup memiliki akurasi dalam membentuk pandangan *streetview* dari suatu objek spasial sehingga hasil visualisasi yang ditampilkan mampu memperlihatkan masing-masing objek spasial yang mirip dengan kondisi asli objek tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

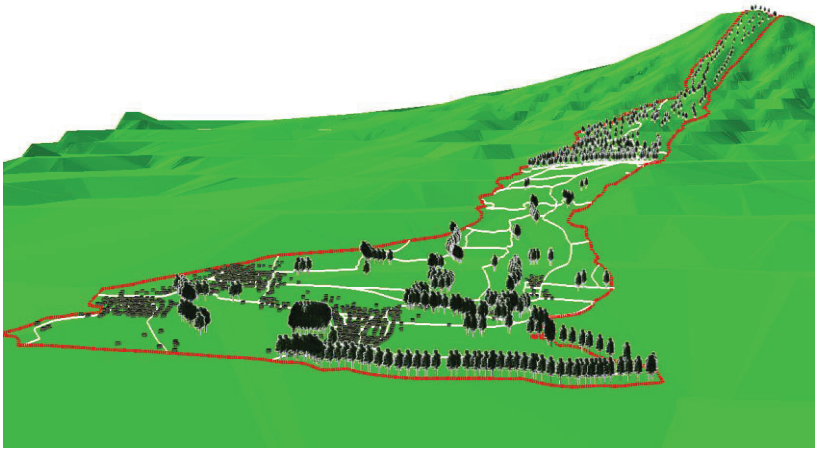
3.1 Pengembangan model 3D

Dalam proses pengembangan model 3D dilakukan beberapa agenda kegiatan seperti koordinasi, survei kondisi wilayah, digitasi data hasil survei dan integrasi hasil digitasi menjadi peta wilayah 3D. Kegiatan koordinasi dilakukan dengan pemerintah daerah setempat dan orientasi lokasi. Survey kondisi wilayah yang terdiri atas survei batas administratif wilayah, survei elevasi wilayah, survei sebaran pemukiman penduduk, survei sebaran infrastruktur jalan dan survei sebaran vegetasi.

Digitasi data hasil survei ke dalam visualisasi komputer seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2 untuk batas administrasi wilayah. Integrasi hasil digitasi menjadi peta wilayah 3D berupa peta kontur yang menggambarkan rupa tanah dilengkapi dengan objek-objek yang berada di atas lahan tersebut seperti objek gedung dan bangunan, sarana jalan, sebaran vegetasi dan sebaran pemukiman penduduk ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

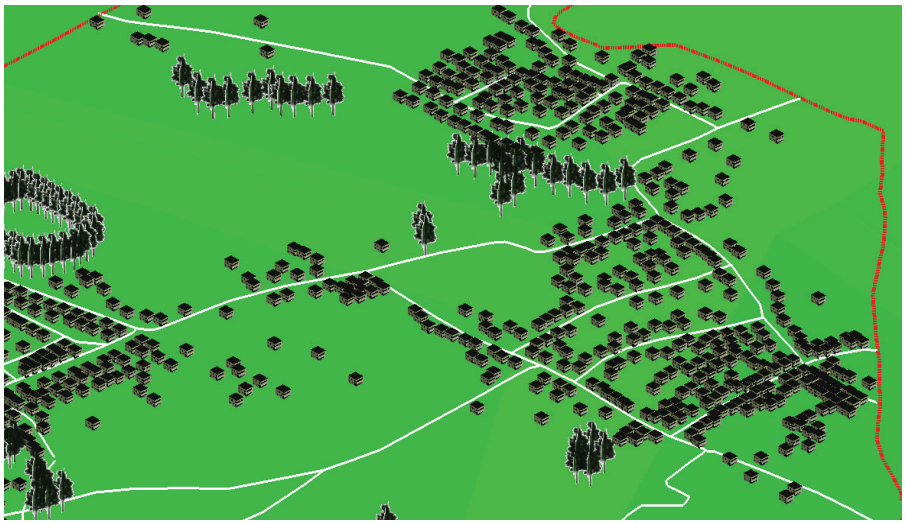


Gambar 2. Batas administrasi wilayah



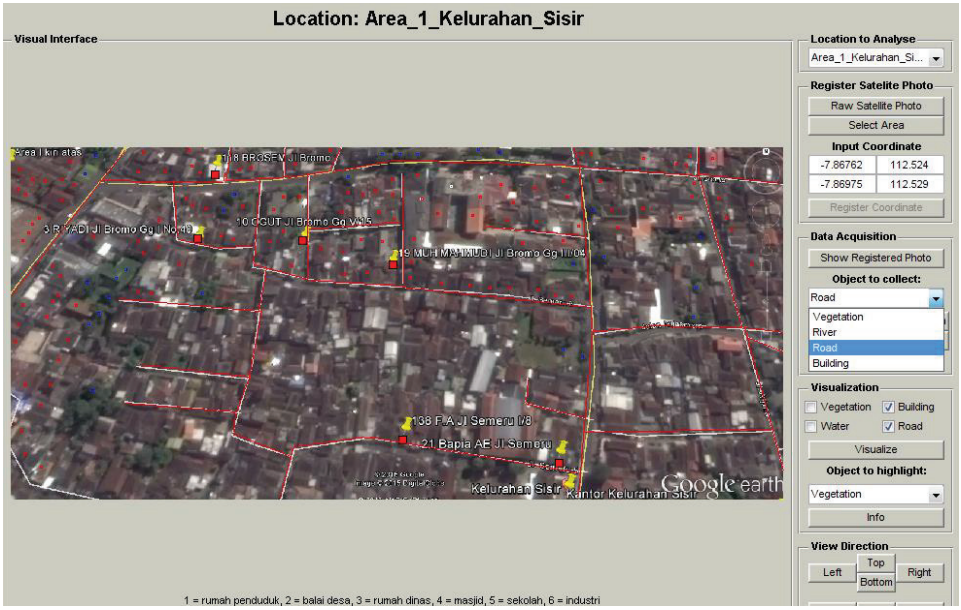
Gambar 3. Hasil visualisasi peta 3D kondisi lereng pegunungan

ISSN : 2085-4218



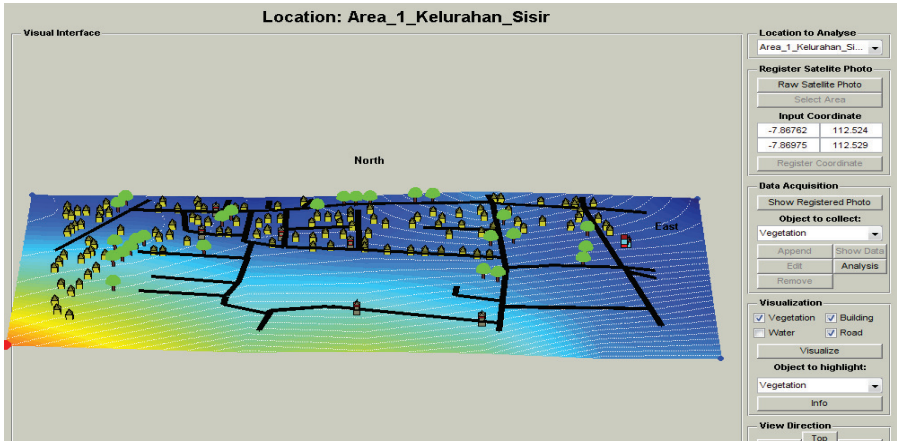
Gambar 4. Hasil visualisasi peta 3D wilayah pemukiman penduduk

Untuk pemetaan lokasi industri di wilayah Kelurahan Sisir dan Kelurahan Giripurno, dilakukan survei lapangan untuk pencocokan antara alamat lokasi industri dengan atribut lokasi yang didapatkan dari aplikasi *google earth*. Jika sudah dipastikan ketepatan lokasi maka citra satelit dari *google earth* akan diregistrasi, kemudian tiap lokasi industri, pemukiman masyarakat, infrastruktur jalan dan vegetasi akan ditandai seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Setelah menandai keempat atribut tersebut maka dilakukan visualisasi pemetaan lokasi industri pada area yang sudah diregistrasi. Visualisasi lokasi industri di Kelurahan Sisir merupakan salah satu visualisasi yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses registrasi citra dan atribut citra satelit (industri, pemukiman, vegetasi dan jalan)

ISSN : 2085-4218



Gambar 4. Hasil visualisasi peta 3D lokasi industri wilayah Kelurahan Sisir

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan visualisasi pemetaan kondisi wilayah di Kelurahan Sisir dan Kelurahan Giripurno untuk kemudian diidentifikasi lokasi industri yang ada di dua lokasi tersebut. Dari hasil pemetaan terlihat bahwa lokasi industri di Kelurahan Sisir dan Kelurahan Giripurno tidak melanggar sistem dan fungsi perwilayahan Kota Batu yang telah ditentukan pada Peraturan Daerah Kota Batu Nomor 7 Tahun 2011 mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Batu. Perbandingan jumlah lokasi industri dengan pemukiman dan vegetasi yang ada masih terkendali. Pada Kelurahan Sisir lokasi industri didominasi oleh industri bahan pangan, industri jenis ini membawa dampak positif terhadap pemukiman dikarenakan meningkatkan pemenuhan kebutuhan tenaga kerja dan aspek pemasaran produk. Sedangkan pada Kelurahan Giripurno yang didominasi oleh vegetasi, terdapat industri bahan pangan, industri rokok kretek dan *furniture*, beberapa industri tersebut tidak menghasilkan polutan dan limbah yang membahayakan bagi kesehatan masyarakat ataupun menimbulkan kerusakan pada area wilayah vegetasi.

5. Daftar Referensi

[1] Alamouri, A. dan Kolbe, TH., "Quality Assessment of Historical Baalbek's 3D Visualisation", ISPRS Workshop on Quality, Scale and Analysis Aspect of City Models, Lund, Sweden, December 3-4, 2009.
[2] Hussain, M.,"Volume and Normal Field Based Simplification of Polygonal Models", Journal of Information Science and Engineering 29, 267-279, 2013.
[3] Meiyanti, Y., Laila, A., dan Kahar, S., "Kajian Area Tercemar pada jaringan Pembuangan Limbah Batik Kota Pekalongan Menggunakan Sistem Informasi Geografis", Jurnal Geodesi UNDIP Semarang Vol. 3 No. 1 Januari 2014 (ISSN : 2337-845X).
[4] Menteri Perindustrian Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 35 Tahun 2010 Pedoman Teknis Kawasan Industri", 2010.
[5] Pemerintah Daerah Kota Batu, "Peraturan Daerah Nomor 7 Tahun 2011 Rencana Tata Ruang Tahun 2010-2030", 2011.
[6] Ross, L., 2010, Virtual 3D City Models in Urban Land Management, Technischen Universitat, Berlin.
[7] Setiadi, T., dan Fahana, J., "Pengembangan Aplikasi untuk Menentukan Daerah Pencemaran Limbah *Home Industry* Berbasis Sistem Informasi Geografis", Jurnal Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Vol. 4 No. 2 Juli 2010.
[8] Triyono, J., dan Wahyudi, K., "Aplikasi Sistem Informasi Geografi Tingkat Pencemaran Industri di Kabupaten Gresik", Jurnal Teknologi Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Vol. 1 No. 1, 2008.