

IMPLEMENTASI WEB-GIS UNTUK MONITORING PERUBAHAN LINGKUNGAN AKIBAT DARI EKSPANSI PERTAMBANGAN PASIR BESI DI LUMAJANG

Gilrandy Hardinadhir Zakirin¹, Suprpto, S.T, M.T², D.Sc. Fatwa Ramdani, S.Si.³

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran No.8 Malang, Informatika, Gedung A FILKOM-UB
Email: gilrandy08@gmail.com¹, praptomlg@yahoo.com², fatwaramdani@ub.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kegiatan pertambangan pasir besi di pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang - Jawa Timur yang tidak terkontrol dan apabila secara terus-menerus tidak dilakukan monitoring maka dalam jangka panjang dapat mengakibatkan dampak negatif bagi masyarakat setempat maupun rusaknya ekosistem lingkungan. Kemajuan Teknologi Informasi mengenai Geografis saat ini sangat dibutuhkan. Begitu juga dalam bidang *Geo Information System* (GIS), yaitu Teknologi yang menjadi alat bantu dan sangat esensial untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kembali kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan. Untuk mengantisipasi terjadinya bencana akibat dampak negatif dari kegiatan pertambangan yang belum terkontrol. Maka Peneliti ingin memanfaatkan Teknologi *Geo Information System* (GIS) berbasis Web untuk Memonitor kegiatan pertambangan pasir besi dan untuk mengetahui luasan lahan di sepanjang pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang.

Kata kunci: Web-GIS, Monitoring, Perubahan, Lingkungan, Pertambangan, Pasir

ABSTRACT

This research is motivated by iron sand mining activities in the southern coastal Lumajang - East Java that is not controlled and if continuous monitoring is not done in the long term can lead to negative impacts on local communities and the destruction of ecosystems environment. Geographic Information Technology Advancement is now urgently needed. So also in the field of Geo Information System (GIS), the technology into a tool and is essential to store, manipulate, analyze, and display back with the help of natural conditions and spatial attribute data. To anticipate the occurrence of disasters due to the negative impact of mining activities that have not been controlled. The researchers then wanted to take advantage of Technology Geo Information System (GIS) to monitor the Web-based iron sand mining activities and to determine the land area along the southern coast of Lumajang.

Keywords: WEB-GIS, Monitoring, Change, Environmental, Mining, Sand

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

- Masalah

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kegiatan pertambangan pasir besi di pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang - Jawa Timur yang tidak terkontrol. Apabila secara terus-menerus dibiarkan maka dalam jangka panjang dapat mengakibatkan dampak negatif bagi masyarakat setempat maupun rusaknya ekosistem lingkungan.

- Solusi

Peneliti ingin memanfaatkan Teknologi *Geo Information System* (GIS) berbasis Web untuk memonitoring perubahan lingkungan (luasan) lahan bekas tambang di pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang. Data satelit yang digunakan adalah *Land Cover* yang diperoleh dari sensor Satelit Landsat milik USGS.

1.2. Rumusan Masalah

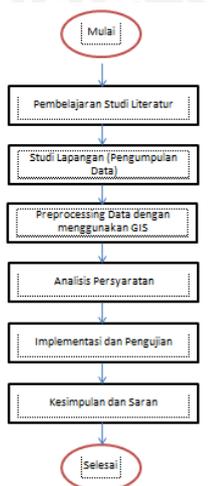
1. Bagaimana merancang Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Web untuk memonitor kegiatan pertambangan pasir besi di pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang?

2. Bagaimana luasan lahan kegiatan pertambangan pasir besi di pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang berubah sepanjang periode penelitian?

1.3. Batasan Masalah

1. Kawasan monitoring pertambangan pasir besi difokuskan pada daerah sekitar pesisir pantai selatan Lumajang khususnya pada lahan dekat pertanian atau perkebunan.
2. Data yang diambil merupakan data dengan rentan waktu 10 tahun dimulai dari tahun 1985 hingga tahun 2015 (1985 – 1995 – 2005 – 2015).
3. Data satelit yang digunakan adalah Land Cover menggunakan Semi Automatic Classification Plugin QGIS.
4. Pada sistem ini tidak membahas proses bisnis, tetapi fokus pada monitoring perubahan luasan lahan pertambangan pasir besi di Lumajang.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

2.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari bagaimana literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan Web GIS untuk pengelolaan lingkungan akibat dari pertambangan pasir besi di Lumajang.

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini. Tujuannya ialah untuk memudahkan dalam penentuan kebutuhan-kebutuhan sistem. Dalam hal ini kebutuhan data yang diperlukan adalah data terkait lokasi pertambangan yang tidak terkontrol di pesisir pantai selatan lumajang khususnya daerah pertanian dan sekitar pemukiman warga. Sumber data menggunakan situs USGS yang berupa data landsat dan open street map. Metode yang digunakan melalui pencarian data melalui satelit landsat dan survey.

2.3. Analisis Persyaratan

Analisis persyaratan dilakukan dengan menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam pembuatan sistem ini, yang meliputi software dan hardware.

2.4. Preprocessing Data dengan menggunakan GIS

Pada tahapan ini peneliti menggunakan alat bantu software *QuantumGIS* yang akan digunakan untuk melakukan pengolahan data. Dalam melakukan Pra-Pemrosesan Data untuk mengidentifikasi luasan lahan tambang pasir besi Lumajang membutuhkan sebuah Plugin yaitu Semi-Automatic Classification Plugin yang harus di insall di *QuantumGIS*.

2.5. Implementasi

Implementasi *WebGIS* ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman html, php, css, javascript, mysql dan beberapa software yang diperlukan dalam pembuatan sistem ini. Implementasi sistem meliputi :

- Pembuatan antarmuka pengguna.
- Memasukkan data terkait lokasi lahan pertambangan kedalam database.
- Menampilkan luasan area tambang pasir besi Lumajang

2.6. Pengujian dan Analisis

Pengujian dilakukan terhadap metode yang digunakan dengan menggunakan semi automatic classification Plugin QGIS dan akurasi GPS. Hasil dari analisis didapat dari pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan dari sistem yang telah dibuat dan apa saja yang harus diperbaiki.

2.7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan mengenai semua tahapan yang telah dilalui serta saran yang dengan hasil yang telah dicapai. Kesimpulan diambil dari tahap perancangan hingga analisa dan pengujian sistem. Saran berfungsi untuk memperbaiki kesalahan yang berguna dalam pengembangan lebih lanjut.

3. IMPLEMENTASI

3.1. Spesifikasi Sistem

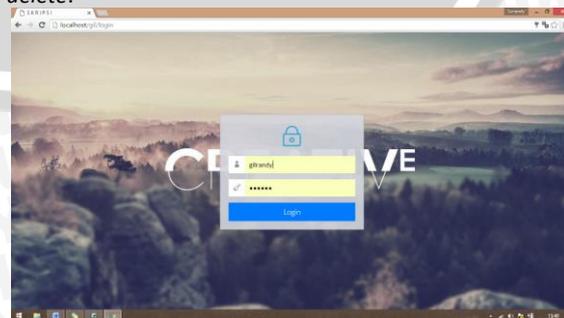
SIG (Sistem Informasi Geografis) Monitoring Perubahan Lingkungan akibat dari Ekspansi Pertambangan Pasir Besi di Lumajang merupakan Sistem Informasi yang berbasis *website*, sehingga memerlukan koneksi internet untuk mengakses. *Website* ini dapat diakses oleh seluruh masyarakat umum. Masyarakat Kabupaten Lumajang pada khususnya. *Website* ini memberikan informasi berupa perubahan lingkungan yang terjadi akibat dari pertambangan pasir di sepanjang pesisir pantai selatan yang telah dimonitoring dari tahun 1995 hingga tahun 2016. *Website* ini juga akan diakses dan dikelola oleh staff Pemerintah setempat di Kabupaten Lumajang. Berikut ini merupakan spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengakses *Website* SIG ini adalah sebagai berikut :

- Microsoft Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10, Linux.
- Web Browser yang mendukung javascript, seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Microsoft Edge.

3.2. Implementasi Antarmuka

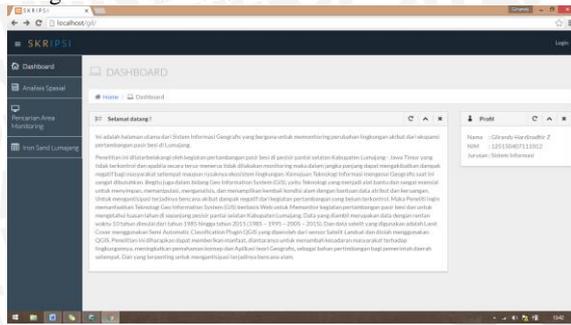
Implementasi Antarmuka yang akan dijelaskan meliputi antarmuka tab login, home, pencarian area monitoring, tambah, edit dan hapus data area monitoring, iron sand mining, Grafik, dan Analisis Spasial.

Halaman login pada *website* SIG ini merupakan halaman yang digunakan oleh operator untuk masuk ke sistem agar dapat melakukan *insert*, *edit*, *update* dan *delete*.



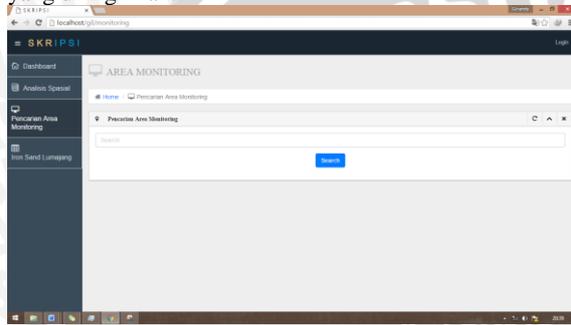
Gambar 2. Login

Halaman Home ini merupakan halaman utama yang akan tampil saat operator/masyarakat umum mengakses *website* SIG ini.



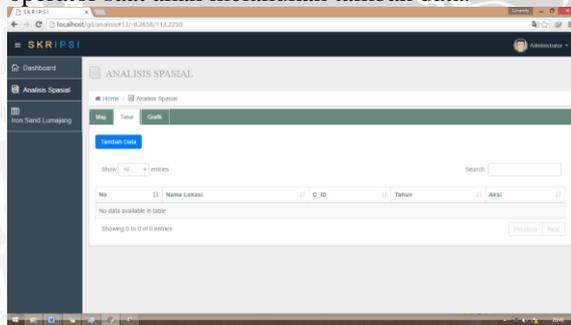
Gambar 3. Home

Halaman Pencarian Area Monitoring ini merupakan halaman yang dapat dipergunakan oleh pengguna/masyarakat umum untuk melakukan pencarian area monitoring daerah pertambangan pasir besi sesuai yang diinginkan.



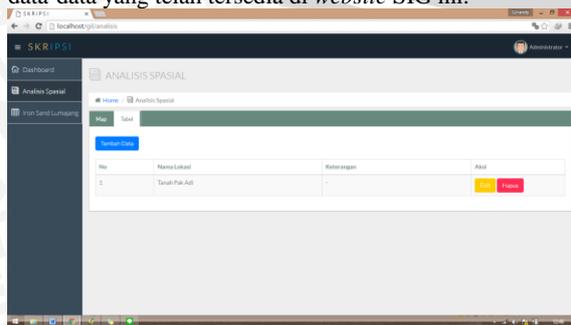
Gambar 4. Pencarian Area Monitoring

Halaman Tambah Data Area Monitoring ini merupakan aktifitas yang dapat dilakukan bagi operator saat akan melakukan tambah data.



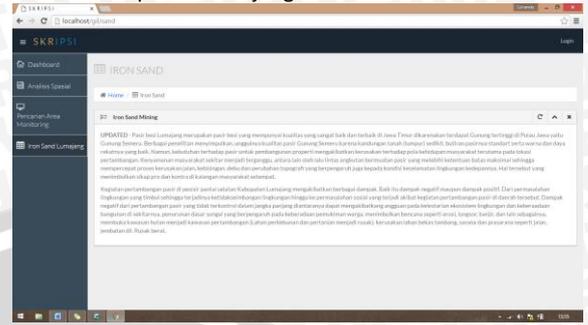
Gambar 5. Tambah Data

Halaman Edit dan Hapus Data Area Monitoring merupakan aktifitas yang dilakukan oleh operator jika akan melakukan penghapusan dan pengeditan terhadap data-data yang telah tersedia di *website* SIG ini.



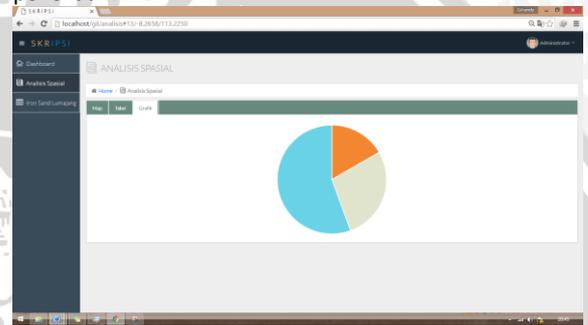
Gambar 6. Edit dan Hapus Data

Pada halaman Iron Sand Mining ini menampilkan penjelasan secara ringkas tentang pertambangan pasir besi yang berada dipesisir pantai selatan kabupaten Lumajang.



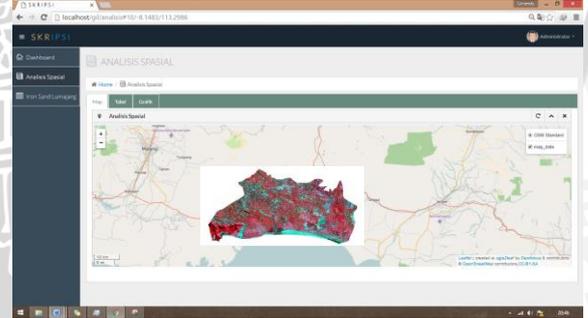
Gambar 7. Iron Sand Mining

Pada Grafik ini menggambarkan tentang perbedaan luasan lahan tambang pasir sepanjang periode penelitian.



Gambar 8. Grafik

Menu Analisis Spasial. Merupakan menu yang berfungsi untuk menampilkan luasan lahan perubahan lingkungan dalam bentuk peta yang telah dilakukan klasifikasi menggunakan QuantumGIS sepanjang periode penelitian.



Gambar 9. Analisis Spasial

4. PENGUJIAN

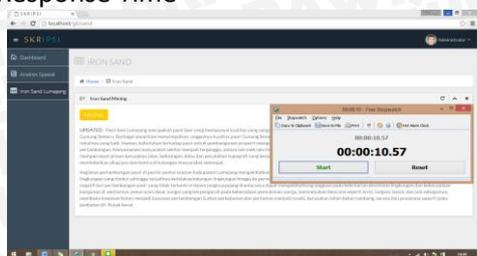
1.1. Fungsional

No	Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
1	Persyaratan	Pengujian Login	Black Box
2	Fungsional	Pengujian Melihat Content	Black Box
3		Pengujian Pencarian Area Monitoring	Black Box
4		Pengujian Menambah Data	Black Box
5		Pengujian Mengedit Data	Black Box
6		Pengujian Menghapus Data	Black Box
7		Pengujian Logout	Black Box
8	Persyaratan Non Fungsional	Menguji kecepatan respon sistem ketika dilakukan eksekusi	Performance
9		Pengujian kevalidan luasan lahan tambang pasir	Pengujian Validitas

Tabel 1. Pengujian

Pada pengujian *Black Box* diatas terdapat 7 persyaratan fungsional yang akan diuji, dan terdapat 2 persyaratan non fungsional yang akan dilakukan pengujian *performance* dengan menguji kecepatan respon sistem dan uji validitas data berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari implementasi Sistem Informasi Geografis berbasis Web monitoring perubahan lingkungan akibat dari ekspansi pertambangan pasir besi di pesisir pantai selatan Kabupaten Lumajang.

1.2. Non Fungsional
- Response Time



Gambar 10. Pengujian response time

No	Test Name	Pengujian Ke :			Rata-rata Skala Pengukuran
		1	2	3	
1	Pengujian Edit Data Iron Sand	10.55	10.57	10.9	10.07

Tabel 2. Hasil pengujian response time

Pengujian response time diatas tersebut dilakukan percobaan selama 3 kali dengan menghitung waktu dari masing-masing fitur dan dilakukan perhitungan hingga menghasilkan rata-rata dalam satuan menit.

- Uji Validitas

No	Tahun	Google Earth	USGS	Perbedaan	Standar Deviasi
		Hectares			
1	2008	839	843	3	2,828427
2	2009	1.034	1.032	-2	1,414214
3	2014	1.094	1.095	1	0,707107
4	2015	1.206	1.208	2	1,414214

Tabel 3. Hasil pengujian uji validitas

Pada tabel 3 diatas merupakan pengujian validitas luasan pasir daerah pertambangan pasir besi di pesisir pantai selatan kabupaten Lumajang. Data diambil dari *Google Earth* dan USGS dengan cara membuat poligon, dan dilakukan perhitungan menggunakan rumus standar deviasi. Kemudian menghasilkan perbedaan dimana semakin kecil perbedaan yang terjadi maka semakin akurat (valid).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Merancang Sistem Informasi Geografis berbasis Web untuk *monitoring* perubahan lingkungan akibat dari ekspansi pertambangan pasir besi di Lumajang dilakukan dengan cara mengambil data satelit landsat dari situs milik USGS. Data yang diambil merupakan sensor data dengan rentan waktu 10 tahun, dimulai dari tahun 1985

hingga tahun 2015. Data *land cover* tersebut diolah dengan melakukan klasifikasi menggunakan *plugin semi automatic classification* di *QuantumGIS*. Dari identifikasi yang telah dilakukan menghasilkan implementasi yang berupa sistem yang dapat menampilkan perbedaan luasan lahan areatambang pasir besi pesisir pantai selatan Lumajang sepanjang periode penelitian.

5.2. Saran

- Agar Web-GIS ini lebih sempurna diperlukan pengembangan lebih lanjut terutama dalam fasilitas-fasilitas Web yang lebih lengkap seperti email, chart room dan lain sebagainya.
- Perlunya dikembangkan sistem keamanan, agar Web-GIS yang telah tersedia dapat terjaga dari hal-hal yang tidak diinginkan.
- Penelitian ini belum komprehensif, karena sebatas menampilkan luasan lahan akibat dari kegiatan pertambangan sepanjang periode penelitian. Maka untuk kegiatan penelitian selanjutnya bagi yang berminat diharapkan mampu menampilkan rekomendasi daerah pertambangan yang masih dapat dilakukan pertambangan dan daerah yang rawan apabila terus dilakukan pertambangan maka dalam jangka panjang dapat menimbulkan bahaya bencana alam.

6. DAFTAR PUSTAKA

Aini, Anisah, 2007. *Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya*. STMIK AMIKOM Yogyakarta.

armon, John E., Anderson, Steven J., 2003. *The Design and Implementation of Geographic Information Systems*. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.

Pressman, R. S., 2010, *Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition*. McGraw-Hill Publications. New-York.

QGIS, 2015. [online] Tersedia di : <http://www.qgis.org/id/site/about/index.html> [Diakses 2 Maret 2016].

Denny Carter, Irma Agtrisari, *Desain dan Aplikasi SIG*, Jakarta : PT Elex Komputindo, 2003

Hair, J.F., W.C. Black, B.J. Babin, R.E. anderson, R.L.Tatham, (2006). *Multivariate Data Analysis*, 6 Ed., New Jersey : Prentice Hall

Febrian, Jack, 2004, *Pengetahuan Komputer dan Teknologi Informasi, Informatika*, Bandung.

Gay, L.R. dan Diehl, P.L. (1992), *Research Methods for Business and. Management*, MacMillan Publishing Company, New York

Jogiyanto Hartono, H.M., 1999, *Sistem Informasi*, PT. Wahana Komputer, Semarang

Prahasta, Eddy, 2005, *Sistem Informasi Geografis : Tutorial Arcview, Informatika*, Bandung

Fraenkel, J. & Wallen, N. (1993). *How to Design and evaluate research in education*. (2nd ed). New York: McGraw-Hill Inc.

