

RANCANG BANGUN WEBSITE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA DI INDONESIA

Kartika Damayanti^{1*}

¹Mahasiswa Fakultas Teknik Informatika Universitas Ciputra

*kdamayanti@student.ciputra.ac.id

Abstract: *The Air quality in Indonesia is become worst in day by day these years. The negative impact of air pollution for humans are increasing. In order to feature air conditions in Indonesia we need an application of information systems for mapping the level of air pollution that occurred in Indonesia. This is expected to be able to solve this problem. The objective of this application is providing information that related with air pollution in Indonesia. The method of application development begins with analysis, data completion, program implementation and the latter can be used properly. Predicted results of this application is expected to provide information for the public to be able to see which air pollution and the level of that air pollution which is occurred.*

Keyword: *Geographic Information System, Air Pollution, Mapping*

PENDAHULUAN

Udara menjadi faktor penting dalam kehidupan manusia, namun dengan meningkatnya pembangunan kota dan industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Udara yang dulunya segar, kini kering dan kotor. Perubahan lingkungan udara pada umumnya disebabkan pencemaran udara, yaitu masuknya zat pencemar udara (berbentuk gas-gas dan partikel kecil) ke dalam udara.

Kualitas udara perkotaan di Indonesia menunjukkan kecenderungan menurun dalam beberapa tahun terakhir ini. Kegiatan perkotaan yang meliputi sektor – sektor pemukiman, transportasi, komersial, industri, pengelolaan limbah, dan sektor penunjang lainnya merupakan kegiatan potensial dalam merubah kualitas udara perkotaan. Ekonomi kota yang tumbuh ditandai dengan laju urbanisasi yang tinggi mendorong peningkatan kebutuhan energi, terutama energi yang berasal dari bahan bakar minyak atau fosil, yang pada akhirnya menyebabkan bertambahnya buangan sisa energi atau residu.

Luasnya wilayah Indonesia juga menjadikan kendala bagi pemerintahan dalam penanganan pencemaran udara.

Indonesia yang terdiri dari banyak kepulauan juga memiliki tingkat pencemaran udara masing – masing. Maka diperlukan sebuah visualisasi pemetaan pencemaran udara yang terjadi di Indonesia.

Oleh karena itu, penerapan sistem informasi geografis merupakan salah satu langkah untuk menangani permasalahan diatas.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penulisan ini adalah “Bagaimana merancang sebuah *website* sistem informasi geografis untuk pemetaan tingkat pencemaran udara di Indonesia?”

LANDASAN TEORI

Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis adalah sistem yang berguna untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang secara spasial direferensikan ke Bumi^[1]. Sistem informasi geografis yang baik harus menyediakan kemampuan seperti:

1. Akses yang cepat dan mudah untuk mengelola data dalam jumlah yang besar.
2. Mempunyai kemampuan untuk:
 - a. Memilih detail berdasarkan area atau tema tertentu.
 - b. Menyambungkan atau menggabungkan satu set data dengan yang lainnya.
 - c. Menganalisa karakteristik spasial suatu data.
 - d. Mencari karakteristik tertentu di dalam suatu area.
 - e. Pembaharuan data dapat dilakukan dengan cepat dan murah.
 - f. Memodelkan data dan mengkaji alternatif.
3. Kemampuan output (peta, grafik, daftar alamat dan rangkuman statistik) disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan tertentu.

Istilah Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan gabungan tiga unsur pokok, yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dapat diketahui bahwa SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografis. Informasi geografis tersebut mengandung pengertian informasi tentang tempat-tempat yang berada di permukaan bumi, pengetahuan tentang letak suatu objek di permukaan bumi, dan informasi tentang keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya telah diketahui.

Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (yang dapat dihitung dan diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi dan material^[2].

Pencemaran udara dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berbeda tingkatannya dan jenisnya, tergantung dari macam, ukuran dan komposisi kimianya. Gangguan tersebut terutama

terjadi pada fungsi faal dari organ tubuh seperti paru-paru dan pembuluh darah, iritasi pada mata dan kulit.

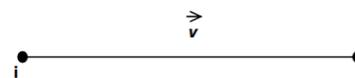
SVG

SVG adalah singkatan dari *Scalable Vector Graphics* dan merupakan format file baru untuk menampilkan grafik dalam pengembangan web yang berbasis XML (eXtensible Markup Language). SVG berfungsi untuk menampilkan grafik 2 dimensional dalam kode XML^[3].

SVG dapat digunakan untuk membuat tiga jenis objek grafik, yaitu:

1. path (terdiri dari garis lurus dan kurva),
2. gambar,
3. teks.

SVG dapat mengkreasi sebuah grafik yang terdiri dari banyak vektor yang berbeda-beda. Sebuah vektor pada dasarnya adalah garis yang menghubungkan dua titik seperti gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Vektor SVG

Teknologi baru ini bisa dikembangkan untuk membuat aplikasi-aplikasi web berbasis data yang selalu update (contoh: bursa saham, prakiraan cuaca, kurs mata uang) dan interaktif (contoh: web based training).

ANALISA DAN DESAIN

Bahan Penelitian

Data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara. Data sekunder yang akan digunakan yaitu data yang diambil langsung dari sumber data statistik lingkungan hidup 2016 yang meliputi data:

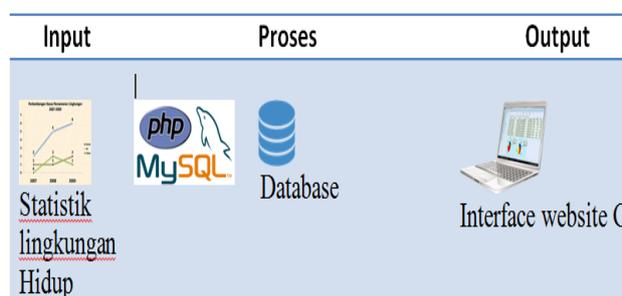
1. Suhu udara di stasiun pengamatan BMKG menurut Provinsi, 2014 – 2015.

2. Kelembaban dan kecepatan angin menurut provinsi, 2014 - 2015.
3. Jumlah curah hujan dan jumlah hari hujan menurut provinsi, 2014 - 2015.
4. Tekanan udara dan durasi penyinaran matahari menurut provinsi, 2014 - 2015.
5. Perkiraan Emisi CO₂ yang berasal dari kendaraan bermotor menurut provinsi (ribu ton), 2010 - 2014.
6. Perkiraan emisi CO₂ dari rumah tangga dan jenis bahan bakar untuk memasak (ribu ton) 2012 - 2014.
7. Perkiraan CH₄ dari Hewan Ternak dan unggas menurut provinsi (ton) 2012 - 2015.

Data sekunder lainnya meliputi data - data yang diperoleh dari buku literatur, studi pustaka mengenai *website development*, *MySQL database* dan pemrograman PHP.

Desain

Tahap desain merupakan tahap yang berfokus untuk mendesain *Unified Modelling Language* dan Sistem Arsitektur.



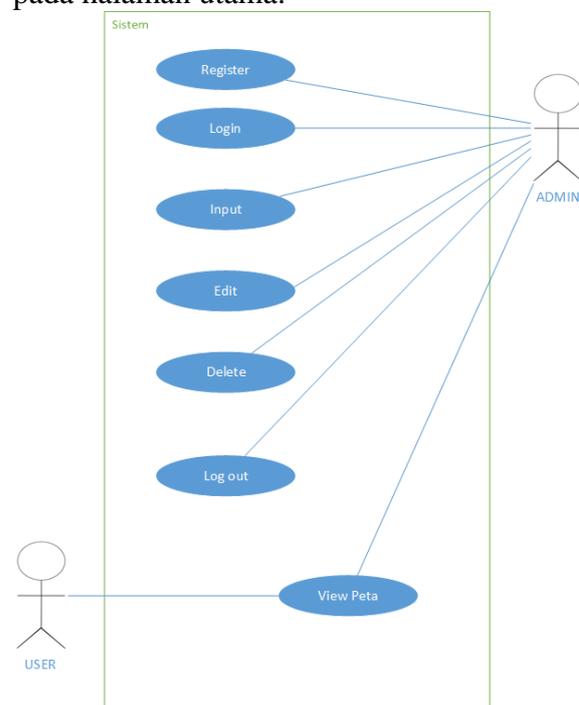
Gambar 2 Sistem Arsitektur

Sistem arsitektur terdiri dari input, proses dan output. Pada proses input, data yang menjadi inputan adalah data statistik lingkungan hidup. Dimana data ini terdiri dari data - data pencemaran udara. Pada proses, data inputan tersebut akan masuk ke dalam database MySQL pada web server. Setelah tersimpan data akan diolah dan ditampilkan dalam bentuk informasi

geografis. Pada output atau hasilnya adalah berupa interface GIS, yaitu sebuah informasi geografis berbentuk peta Indonesia yang dapat menampilkan tingkat pencemaran udara di Indonesia .

Use Case Diagram adalah aktifitas yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam aplikasi ini. Penjelasan tentang Use Case Diagram adalah sebagai berikut. Pada aplikasi ini dibagi menjadi dua aktor yaitu admin dan user. Terdapat tujuh usecase yaitu register, login, input, edit, delete, logout dan view peta. Admin dapat melakukan register, login, input, edit, delete, view peta dan logout. Fungsi register adalah agar admin dapat membuat akun baru untuk melakukan login di halaman admin. Fungsi login adalah agar admin dapat masuk ke dalam halaman admin.

Fungsi input adalah agar admin dapat memasukkan data baru ke dalam database. Fungsi edit adalah agar admin dapat mengupdate data yang ada di database. Fungsi delete adalah agar admin dapat menghapus data yang ada di database. Fungsi logout agar admin dapat keluar dari halaman admin. Fungsi view peta adalah agar admin dan user dapat melihat peta GIS pada halaman utama.



Gambar 3 Use Case Diagram

Pada desain *Entity Relationship Diagram* ini akan menjelaskan hubungan – hubungan antar data dalam database. Dalam memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan simbol. Pada gambar 4 dibawah ini merupakan Entity Relathionship Diagram dari website sistem informasi geografis yang berfungsi untuk menampilkan peta pencemaran udara di Indonesia.



Gambar 4 Entity Relationship Diagram

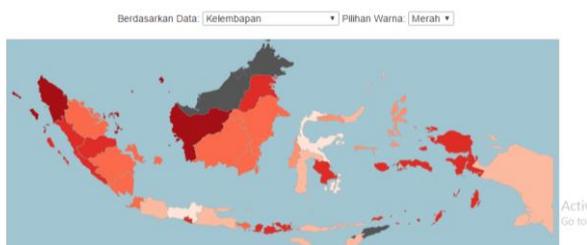
Struktur data pada perancangan *database* sistem informasi geografis ini akan dijelaskan sebagai berikut. Pada database ini terdapat tiga tabel yang digunakan oleh website sistem informasi geografis yaitu *tb_admin*, *tb_provinsi* dan *tb_data*. Berikut ini akan memberi gambaran detail setiap tabel.

Perancangan Interface

INDONESIA AIR MAP

Welcome to the Air Quality in Indonesia website. This GIS website aims to provide you with comprehensive information about Air Quality in Indonesia.

The interactive map below can be used to explore different of air quality aspects. Select an option "Berdasarkan Data" to see detailed visualization.



Gambar 5 Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan utama terdapat dua combobox yaitu pilihan berdasarkan data

dan combobox pilihan warna. Apabila memilih salah satu combobox berdasarkan data maka akan muncul peta Indonesia berdasarkan data yang dipilih. Combobox pilihan warna berguna untuk memilih warna. Dibawah peta terdapat keterangan untuk membaca pewarnaan. Pada index ke 1-2 warna masih cerah dan terdapat keterangan LOW yang berarti rendah, atau tingkat pencemaran rendah. Pada index ke 3-4 warna lebih gelap dan terdapat keterangan MODERATE atau rata-rata yang berarti tingkat pencemaran sedang. Pada index ke 5- 6 warna gelap dan terdapat keterangan HIGH atau tinggi berarti pencemaran udara sudah terlalu tinggi.

HASIL PENGUJIAN

Setelah melakukan implementasi pada bab sebelumnya, maka proses pengujian preferensi dan performa akan dijelaskan pada bab ini.

Pengujian Preferensi dan Kepuasan

Pengujian Preferensi dan kepuasan dilakukan pada 20 orang pada tanggal 18 dan 19 Mei 2017. Adapun empat pernyataan yang diisi oleh responden. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui tingkat kepuasan user atas tampilan website dan fungsi website. Tentang tampilan website menarik mendapat skor 64% yang masuk dalam kriteria baik. Pernyataan no 2 yaitu tentang kemudahan memahami website mendapat skor 81% yaitu termasuk dalam kriteria baik. Pernyataan nomor 3 tentang kemudahan dalam penggambaran peta berdasarkan combo box yang dipilih mendapat skor 84% yaitu termasuk dalam kriteria sangat baik. Pernyataan nomor 4 yaitu tentang fungsi untuk penggambaran peta hingga tiap provinsi mendapat skor 87% yaitu dalam kriteria sangat baik.

Pengujian Performa Aplikasi

Pada pengujian performa aplikasi ini menggunakan website GT Metrix. GTMetrix adalah layanan yang bisa dipakai untuk mengukur performa sebuah website. GTMetrix merupakan kombinasi dari tool

Yahoo Slow! dan Google Pagespeed berbasis web. GTmetrix akan mengukur kecepatan website dan menampilkan hasilnya secara detail. Point akhir dari GTMetrix adalah A sampai F. Hasil pengukuran performa website oleh GT Metrix akan ditampilkan dalam tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian Perfoma Oleh GT Metrix

	Nilai
PageSpeed Score	82% (B)
Yslow Score	97% (A)
Fully Loaded Time	2,3s
Total Page Size	457 Kb
Request	7

Pada hasil pengujian diatas PageSpeed Score mendapatkan nilai 82% atau dengan index B yang berarti website cukup baik berdasarkan pagespeed dari google. Pada Yslow menunjukkan nilai 97% dengan index A yang berarti website sangat baik berdasarkan Yslow dari Yahoo. Pada fully loaded time mendapatkan nilai 2,3s artinya adalah website dapat tampil secara penuh pada setelah 2,3 detik. Total page size dengan nilai 457 Kb artinya adalah total ukuran website. Request mendapatkan nilai 7 artinya website dapat bekerja dengan cepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini akan dijelaskan kesimpulan dlam pengerjaan tugas akhir ini. Saran juga dijabarkan agar dapat lebih baik lagi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil nilai pengujian pada masyarakat dengan skor 64% yang masuk dalam kriteria baik, maka dapat disimpulkan website mudah dimengerti oleh pengguna.

2. Hasil nilai pengujian pada masyarakat dengan skor 81% yang masuk dalam kriteria sangat baik. Maka dapat disimpulkan website mampu menggambarkan tingkat pencemaran berdasarkan data yang dipilih.
3. Hasil nilai pengujian pada masyarakat dengan skor 84% kriteria sangat baik, maka dapat disimpulkan website mampu menggambarkan pencemaran pada tiap provinsi di Indonesia.

Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terdapat beberapa saran atau komentar yang masuk untuk perbaikan agar lebih baik. Saran – saran tersebut sebagai berikut:

1. Peningkatan selanjutnya adalah membuat data pencemaran udara bisa diupdate secara realtime dengan menggunakan IoT.
2. Pada peta, sebaiknya bisa ditampilkan nama – nama per provinsi apabila kursor digeser pada peta.
3. Lebih baik apabila nilai – nilai data pencemaran udara, bisa ditampilkan per provisi. Sehingga ketika salah satu provinsi di klik nilai bisa muncul dan memudahkan membaca peta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heywood I., Conelius S., & Carver S. (2011). An Introduction to Geographical Information Systems. Prantice Hall : Paper, 480 pp
- [2] Mukono, H.J. (2008). Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernafasan. Cetakan Ketiga. Airlangga University Press. Surabaya.
- [3] Januar, Mohammad Athar. (2003). Pengantar Scalable Vector Graphics (SVG), (<http://ikc.dinus.ac.id/umum/athar-svg.php>, 11 Maret 2017).