APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PADA KERUSAKAN BANGUNAN AKIBAT ERUPSI MERAPI TAHUN 2010 DI KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Statistika

Lambang Agung Prasetyo
07611008

JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Kerusakan Bangunan Akibat Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010 di Kabupaten Sleman Daerah Istmewa Yogyakarta Berbasis Web

Nama Mahasiswa : Lambang Agung Prasetyo

Nomor Mahasiswa : 07611008

TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN

DISETUJUI UNTUK DIUJIKAN

Yogyakarta, 28 Maret 2012

Pembimbing I

Prof. Akhmad Fauzy,S.si,M.si,Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PADA KERUSAKAN BANGUNAN AKIBAT ERUPSI MERAPI TAHUN 2010 DI KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BERBASIS WEB

Nama Mahasiswa : Lambang Agung Prasetyo

Nomor Mahasiswa : 07 611 008

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN

PADA TANGGAL

21 Mei 2012

Nama Penguji	**Tanda Tangan**
1. Moh. Fatekurohman, S.Si, M.Si	**...……...**
2. Prof. Akhmad Fauzy, S.Si, M.Si, Ph.D	**...……...**
3. Kariyam, M.Si	**...……...**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yandi Syukri,S.Si.,M.Si.,Apt.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Tugas Akhir ini setulus hatiku dengan segala kerendahan hati dan sebagai wujud Bhakti dan sebagai ungkapan syukurku " kepada ..

Allah SWT …

Hamba yakin sepenuhnya bahwa segala sesuatu yang telah hamba raih sampai saat ini, tidak mungkin lepas dari anugerah-Mu, cobaan yang Engkau berikan, tidak lain hanya untuk mengingatkan hamba pada kebesaran serta Keagungan Mu.

Mamah, Bapak & Kakak …

Kasih sayang serta doa yang mamah dan bapak curahkan mampu membuat Lambang selalu tegar dalam menghadapi kesulitan apapun, tanpa dukungan, dorongan dan perhatian dari kalian, seluruh perjuangan Lambang tidaklah berarti apapun.

Mudah-mudahan ku bisa memberikan sesuatu yang terbaik buat mamah dan bapak. KakakKu: Mas Nang…

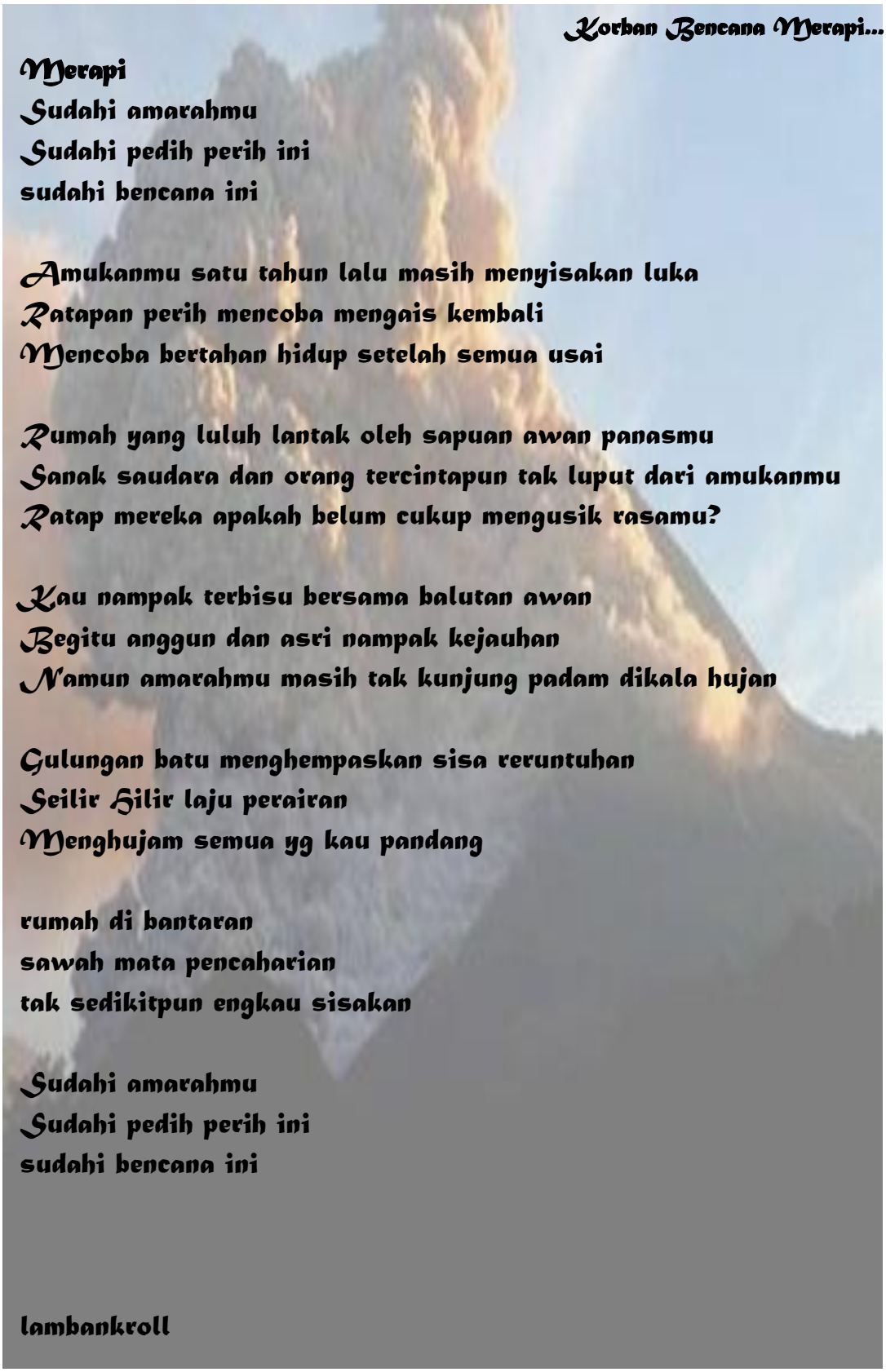
Terimakasih atas dukungannya baik motivasi spirit dan segalanya.

Keluarga Besarku ...

Keluarga di Kembangan, Keluarga di Kopatan, dan Keluarga besar di Jogja, makasih atas doa, kasih sayang, dukungan, serta nasehat-nasehat buat Lambang.

Teman Statistik 2007…

Sobat.....makasih atas persahabatan, persaudaraan dan kebersamaan kita selama ini, jaga slalu kekompakan kita, smoga kita d beri kemudahan untuk jalan kedepannya,amin.... GBU All...



Korban Bencana Merapi...

Merapi
Sudahi amarahmu
Sudahi pedih perih ini
sudahi bencana ini

Amukanmu satu tahun lalu masih menyisakan luka
Ratapan perih mencoba mengais kembali
Mencoba bertahan hidup setelah semua usai

Rumah yang luluh lantak oleh sapuan awan panasmu
Sanak saudara dan orang tercintapun tak luput dari amukanmu
Ratap mereka apakah belum cukup mengusik rasamu?

Kau nampak terbisu bersama balutan awan
Begitu anggun dan asri nampak kejauhan
Namun amarahmu masih tak kunjung padam dikala hujan

Gulungan batu menghempaskan sisa reruntuhan
Seilir Silir laju perairan
Menghujam semua yg kau pandang

rumah di bantaran
sawah mata pencaharian
tak sedikitpun engkau sisakan

Sudahi amarahmu
Sudahi pedih perih ini
sudahi bencana ini

lambankroll

HALAMAN MOTTO

"Sungguh telah datang kepadamu seorang Rasul dari kalanganmu sendiri. Dia orang yang sangat peduli dengan penderitaanmu, dengan peka terhadap persoalanmu, sangat penyantun dan penyayang kepada orang-orang yang beriman". "Jika mereka menolak, katakan, "cukuplah Allah pelindung bagiku. Tiada Tuhan selain Dia! Kepada-Nya aku bertawakal. Dialah Tuhan pemilik Arsy yang agung".

(Q.S. At Taubah 128 – 129)

"Ya Allah! Tak ada kemudahan melainkan apa-apa yang Engkau mudahkan, Engkau menjadikan kesusahan dengan mudah Engkau kehendaki, Do'a menyelesaikan segala urusan".

(H.R. Ibnu Hibban)

Sesungguhnya bersama kesukaran itu pasti ada Kemudahan

(Asy-Syarh; 94:5)

Banyak rintangan dalam hidup ini tapi Tuhan akan memberikan apa yg kamu butuhkan bahkan kadang lebih daripada yg kamu inginkan

(Lambang)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam juga penulis haturkan ke haribaan Rasulullah Muhammad SAW beserta anak keturunannya dan pengikut-pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih banyak memiliki kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan meski segenap pengetahuan dan kemampuan telah penulis curahkan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak akan penulis terima dengan senang dan berbangga hati.

Pada kesempatan ini pula, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus – tulusnya kepada:

1. Bapak Yandi Syukri, S.Si, M.Si, Apt, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Ibu Kariyam, S.Si, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Akhmad Fauzy, S.Si, M.Si, Ph.D, selaku dosen pembimbing, terima kasih atas pengarahan dan ilmu pengetahuan yang diberikan pada penulis.
4. Seluruh Dosen Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, yang telah memberikan pengetahuan ilmu statistik.
5. Orang tua serta keluarga besar penulis yang tiada habisnya memberikan doa, kasih sayang, nasehat, dan dukungannya.
6. Teman-teman Statistika UII khususnya angkatan 2007, atas waktunya untuk berbagi ilmu, pengalaman dan persahabatan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan hingga selesainya Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
HALAMAN MOTO vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
PERNYATAAN xv
INTISARI xvi
ABSTRACT xvii

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Batasan Masalah 5
1.4. Jenis Penelitian dan Metode Analisis 6
1.5. Tujuan Penelitian 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7

BAB III LANDASAN TEORI 12
3.1. Kerusakan Bangunan 12
3.2. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis 14
3.2.1. Sistem Informasi 14
3.2.2. Geografi 14

3.2.3. Data dan Informasi 15
3.2.4. Peta dan Pemetaan 15
3.2.5. Sistem Informasi Geografis 16
3.2.6. Pengolahan Sistem Informasi Geografis 20
3.2.6.1 Sumber Informasi Geografis 20
3.2.7. Data Spasial dan Data Atribut 21
3.2.7.1 Format Data Spasial 24
3.2.7.2 SumberData Spasial 24
3.2.8. Sistem Koordinat Geografis 25
3.2.8.1 Garis Lintang 26
3.2.8.2 Garis Bujur 26
3.3. Sistem Informasi Geografis Web (SIG Web) 26
3.4. Analisis Klaster 27
3.4.1. Metode Analisis Klaster Hirarki 32
3.4.2. Metode Analisis Klaster Nonhirarki 34
3.4.3. Kombinasi Analisis Klaster Hirarki dan Non Hirarki 35
3.5. Software R 36
3.5.1. Analisis Data Peta Geografis di R 36
3.6. Bahasa Pemrograman 37
3.6.1. PHP 37
3.6.2. JavaScript 38
3.6.3. jQuery 38
3.6.4. CSS 38
3.7. Software XAMPP 39
3.7.1. Instalasi dan Konfigurasi XAMPP 39

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 40
4.1. Populasi Penelitian 40
4.2. Tempat dan Waktu Penelitian 40
4.3. Variabel Penelitian 41

4.4. Alat dan Cara Organisasi Data 41
4.5. Metode Analisis Data 41

BAB V PEMBAHASAN 43
5.1. Kerusakan Bangunan Kabupaten Sleman 43
5.2. Analisis Kelompok 46
5.2.1. Tujuan Analisis Kelompok 46
5.2.2. Desain Penelitian dalam Analisis Kelompok 46
5.2.2.1. Menentukan Ukuran Kesamaan 46
5.2.3. Asumsi dalam Analisis Kelompok 46
5.2.4. Memilih Algoritma Pengelompokkan 47
5.2.4.1 Kerusakan Bangunan Katergori Rusak Ringan 47
5.2.4.2. Kerusakan Bangunan Katergori Rusak Sedang 48
5.2.4.3. Kerusakan Bangunan Katergori Rusak Berat 48
5.2.5. Interpretasi Kelompok dan Penyajian Hasil pengolahan Peta 49
5.2.5.1. Kerusakan Bangunan Katergori Ringan 49
5.2.5.2. Kerusakan Bangunan Katergori Sedang 51
5.2.5.3. Kerusakan Bangunan Katergori Berat 54
5.3. Penyajian Website 56

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....
5.1. Kesimpulan 62
5.2. Saran 62
DAFTAR PUSTAKA 63
LAMPIRAN 68

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Data desa yang terkena dampak erupsi Gunung Merapi	40
5.1.	Anggota Kelompok Sebaran Kerusakan Bangunan Katergori Ringan	49
5.2.	Anggota Kelompok Sebaran Kerusakan Bangunan Katergori Sedang	52
5.3.	Anggota Kelompok Sebaran Kerusakan Bangunan Katergori Berat	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
3.1.	Pengklasteran ideal	27
5.1.	Persentase Kerusakan Bangunan Kecamatan Cangkringan	43
5.2.	Persentase Kerusakan Bangunan Kecamatan Pakem	44
5.3.	Persentase Kerusakan Bangunan Kecamatan Turi	45
5.4.	Persentase Kerusakan Kecamatan Ngemplak	45
5.5.	Keluaran program R untuk dendogram pengelompokkan hirarki dengan metode Ward pada kerusakan bangunan kategori rusak ringan	47
5.6.	Keluaran program R untuk dendogram pengelompokkan hirarki dengan metode Ward pada kerusakan bangunan kategori rusak sedang	48
5.7.	Keluaran program R untuk dendogram Pengelompokkan hirarki dengan metode Ward pada kerusakan bangunan kategori rusak berat	48
5.8.	Peta Kerusakan Bangunan Katergori Ringan	49
5.9.	Peta Kerusakan Bangunan Katergori Sedang	51
5.10.	Peta Kerusakan Bangunan Katergori Berat	54
5.11	Tampilan Form *Login* Admin	56
5.12.	Tampilan Halaman Utama Admin	57
5.13	Tampilan Halaman Utama Website	58
5.14.	Struktur halaman *User*	59
5.15.	Tampilan Halaman GIS Merapi Website	59
5.16.	Tampilan Peta dengan *tool zoom*	60
5.17.	Tampilan Halaman Kontak Kami	60

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Data Kerusakan Bangunan Akibat Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010 Kabupaten Sleman	69
2	Script Program Pemetaan Kerusakan Bangunan dalam *software* R	70
3	Ukuran Jarak Euclidian	75
4	Korelasi Pearson	75
5	*Dendogram*	76
6	Algoritma PemogramanWebsite	82

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PADA KERUSAKAN BANGUNAN AKIBAT ERUPSI MERAPI TAHUN 2010 DI KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BERBASIS WEB

INTISARI

Penelitian ini dilakukan di kabupaten Sleman provinsi D.I.Y dengan tujuan menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis berbasis web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan sebaran lokasi dan pemetaan mengenai kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Sleman. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yaitu Dokumen Data dan Regulasi Penanganan Bencana Merapi 2010 oleh Pemerintah Kabupaten Sleman tahun 2010 serta pengumpulan data dari masing – masing desa dan kecamatan. Dalam analisis digunakan data kerusakan bangunan yang di kelompokkan menjadi tiga tingkatan, yaitu kerusakan kategori ringan, sedang dan berat dari 4 kecamatan meliputi Kecamatan Cangkringan, Pakem, Turi, dan Ngemplak. Analisis yang duganakan pada penelitiab ini adalah analisis penggabungan data spasial dan data atribut mengenai sebaran kerusakan bangunan akibat erupsi Merapi melalui peta agar kelompok yang terbentuk dapat mudah dipahami dan dapat memaksimalkan karakteristik yang ada serta mencari kesimpulan dari penggabungan data atribut dan data spasial dengan menggunakan bantuan perangkat lunak software R, dan tampilan web untuk menampilkan informasi mengenai peta sebaran kerusakan bangunan akibat erupsi Merapi di kabupaten Sleman. Berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi telah dibuat sistem informasi geografis berbasis web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan sebaran lokasi dan menampilkan informasi mengenai kerusakan bangunan akibat erupsi Merapi di kabupaten Sleman provinsi D.I.Y dan dari sekian banyak pemetaan yang dilakukan maka diperoleh desa yang memiliki potensi kerusakan bangunan level ringan Kerusaka meliputi desa di Kecamatan Pakem, Turi dan Kecamatan Ngemplak, level sedang meliputi desa Argomulyo, Umbulharjo dan desa Wukir Sari dan level berat meliputi desa Glagaharjo dan Desa Kepuh Harjo

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, Kerusakan Bangunan, Analisis Klaster Hirarki Metode *Ward's*, Website

THE APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS FOR BUILDING DAMAGE OF MERAPI ERUPTION 2010 IN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA WEB-BASED

ABSTRACT

The research was conducted in Sleman district DIY province with the purpose is to produce a web-based application of geographic information system as mapping medium that can describe the spread location and mapping of building damage caused by the eruption of Mount Merapi in Sleman. The data used in this study is a secondary data which is the Documents and Regulation data of Merapi Disaster Prevention in 2010 by the District Government of Sleman and also the data collection taken from each village and district. In the analysis, the data used is from building damage data that can be classified into three levels, namely the damage categories mild, moderate and severe of the four districts covering Cangkringan, Pakem, Turi, and Ngemplak. The analysis used in this study is the incorporation analysis of spatial data and attribute data on the distribution of building damage caused by the Merapi eruption in the form of mapping to the groups so it can be easily understood and can maximize the existing characteristics and look for the conclusion of the merger of the attribute data and spatial data by using statistical tools software R, and web interface to display information about the distribution map of damage spread due to eruption of Merapi in Sleman district. Based on the analysis, design and implementation has created a web-based geographic information system as a mapping medium that can describe the spread location and displays information about building damage caused by the eruption of Merapi in Sleman district and from the many mapping processes which have been done, then obtained the classified groups of areas/villages in Sleman which have the most potential damages as followed; Some villages in Pakem, turi, and ngemplak sub districts are in light damage, Argomulyo, umbulharjo, and Wukir Villages are in moderate damage, glagaharjo and kepuh Harjo Villages are in Severe level.

Keywords :Geographic Information system, Building damages, Hierarki Clustering of Ward's Method, Website

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) terletak di bagian tengah - selatan Pulau Jawa, secara geografis terletak pada 7°3'-8°12' Lintang Selatan dan 110°00'-110°50' Bujur Timur. Berdasarkan bentang alam, wilayah DIY dapat dikelompokkan menjadi empat satuan fisiografi, yaitu satuan fisiografi Gunungapi Merapi, satuan fisiografi Pegunungan Selatan atau Pegunungan Seribu, satuan fisiografi Pegunungan Kulon Progo, dan satuan fisiografi Dataran Rendah (Wikipedia, 2012).

Gunung Merapi, adalah sebuah kerucut Gunung Merapi *yang terletak di perbatasan antara* Jawa Tengah *dan* Yogyakarta. *Gunung Merapi adalah gunung berapi yang paling aktif di Indonesia dan telah meletus secara berkala sejak 1548.* Catatan aktivitas vulkaniknya menunjukkan bahwa Gunung Merapi adalah gunung paling aktif di Indonesia. Letusan efusif yang menjadi ciri khasnya terjadi secara periodik dalam rentang waktu relatif pendek. Erupsi yang terjadi pada tahun 2006, mengalirkan gas dan material panas dengan suhu 1000°C – 1500°C sejauh ± 5 km di atas permukaan Sungai Gendol di lereng selatan (Harwati, 2010).

Erupsi lebih besar terjadi menjelang akhir Oktober 2010 yang lalu. Erupsi ini tercatat yang paling besar dalam kurun waktu 100 tahun terakhir dengan produk vulkanik yang mampu menjangkau ±10 km dari puncak. Peristiwa letusan dua periode terakhir, serta peristiwa lain yang terjadi setelah letusan, memberi dampak sangat signifikan bagi kondisi lingkungan sekitar Gunung Merapi.

Menurut Sutopo (2010) pada tahun 2010, bencana terjadi di Indonesia sekitar 644 kejadian bencana dan dari 644 kejadian bencana tersebut sekitar 81,5% atau 517 kejadian bencana adalah bencana *hydro-meteorological* seperti

banjir, tanah longsor, dan banjir bandang. Sedangkan bencana geologi seperti gempa bumi, tsunami, dan gunung meletus masing-masing terjadi 13 kali (2%), 1 kali (0,2%), dan 3 kali (0,5%). Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) (Ocha, 2011), walaupun banjir dan tanah longsor mendominasi bencana di Indonesia, tetapi gempa bumi dan erupsi gunung berapilah yang menyebabkan paling banyak korban dan kerugian material terhadap negara.

Wilayah sekitar Gunung Merapi umumnya merupakan wilayah yang subur untuk pertanian. Penelitian Lupiyanto (2005) menyebutkan bahwa daya dukung lahan pertanian di Kawasan Rawan Bencana III Gunung Merapi sangatlah tinggi. Wajar apabila daerah yang paling rawan ini padat penduduk dan bahkan pusat-pusat kegiatan berada pada lahan ini. Semakin berkembang aktivitas berbagai bentuk kegiatan manusia pada lereng selatan Gunung Merapi seperti pertambangan, pertanian, perkebunan, permukiman, pariwisata, olahraga, dan tempat peristirahatan yang akhir-akhir ini menunjukkan peningkatan yang cukup pesat. Apabila sewaktu-waktu aktivitas Gunung Merapi meningkat, maka daerah tersebut menjadi daerah yang memiliki potensi bahaya dan potensi risiko vulkanik yang ditimbulkan oleh aktivitas Gunung Merapi. Salah satu kerugian besar bagi korban adalah luluh lantaknya rumah akibat terjangan awan panas.

Letusan Gunung Merapi setahun silam mengakibatkan kerusakan fatal di sejumlah wilayah Yogyakarta. Sekitar 30 juta kubik lahar dingin yang mengendap di perut Gunung Merapi, mengancam kehidupan warga, bila turun hujan. Sementara aliran sungai yang seharusnya bisa mengaliri lahar, hingga saat ini dipenuhi endapan hasil erupsi satu tahun lalu. Untuk mengeruk endapan itu, kembali, diperlukan biaya yang tidak sedikit. Total kerugian akibat sapuan awan panas atau sering disebut *wedus gembel* oleh warga sekitar Gunung Merapi menurut data BNPB, mencapai lebih dari Rp 3 triliun. Kini, setahun sudah musibah itu berlalu, namun perbaikan infrastuktur masih jauh dari harapan. Pemerintah daerah mengaku kekurangan dana. Alokasi dana APBN yang dijanjikan Pemerintah Pusat, hingga kini belum juga turun.

Menurut laporan Ringkasan Eksekutif oleh BAPPENAS yaitu Rencana Aksi Rehabilitasi dan Rekronstuksi Pascabencana Erupsi Merapi di Wilayah

Provinsi DI Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2011-2013 menyebutkan bahwa Kerusakan yang diakibatkan oleh erupsi Gunung Merapi berdampak pada sector permukiman, infrastruktur, telekomunikasi, listrik dan energi, serta air bersih. Di sector permukiman, akibat erupsi Gunung Merapi telah mengubur sejumlah dusun di Provinsi DI Yogyakarta dan mengakibatkan ribuan rumah penduduk mengalami kerusakan. Tercatat 2530 unit rumah rusak berat dan tidak layak huni, 467 rumah rusak sedang, dan 354 rumah rusak ringan, sehingga secara keseluruhan 3351 rumah di wilayah Provinsi DI Yogyakarta yang mengalami kerusakan dampak erupsi Gunung Merapi. Sementara di wilayah Provinsi Jawa Tengah, tercatat total 3705 rumah yang mengalami kerusakan akibat erupsi Gunung Merapi, dengan sebaran 551 rumah rusak berat, 950 rumah rusak sedang, dan 2204 rumah rusak ringan.

Kabupaten Sleman, wilayah Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem dan Kecamatan Turi merupakan kecamatan yang menderita dampak paling parah akibat awan panas maupun lahar dingin merapi. Hingga kini belum diketahui pasti berapa kerugian yang diderita penduduk dari segi bangunan atau rumah yang dimiliki, baik rusak total, sedang, hingga ringan. Meskipun saat ini telah dibangun *selter* (rumah hunian sementara) penduduk korban bencana merapi belum mendapatkan bantuan atas kerugian tersebut. Upaya mendesak perlu segera dilakukan untuk memetakan dan menginventarisasi kerugian bangunan, sehingga dapat diputuskan kebijakan rehabilitasi dan rekonstruksi tempat tinggal dan fasilitas permukimannya.

Informasi kerusakan bangunan akibat erupsi merapi dapat dikembangkan dalam sebuah sistem informasi geografi yang berbasis spasial sehingga masyarakat dapat mengetahui bagaimana tingkat kerusakan bangunan.

SIG mulai dikenal pada awal 1980-an. Sejalan dengan berkembangnya perangkat komputer, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, SIG berkembang sangat pesat pada era 1990-an. Secara harfiah, SIG dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola,

memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Informasi spasial memakai lokasi, dalam suatu sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Karenanya SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya (Puntadewa, 2003).

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database (Wikipedia, 2009).

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi yang dikembangkan dengan bantuan perangkat komputer dan memiliki kaitan erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu yang terjadi di permukaan bumi. Sederhananya, sistem informasi semacam ini menggabungkan sebuah database yang memiliki referensi atau keterkaitan dengan lokasi geografis tertentu dengan visualisasi grafis berupa peta.

Teknologi informasi merupakan salah satu bidang yang perkembangannya semakin cepat dibandingkan dengan bidang-bidang yang lain. Selain itu, di zaman sekarang ini teknologi informasi memberikan pengaruh yang besar terhadap berbagai aspek kehidupan masyarakat.

Teknologi yang berkembang dengan pesat menjadi salah satu penyokong kehidupan manusia. Apalagi dalam pemenuhan kebutuhan informasi, manusia seringkali menggunakan teknologi, seperti internet. Internet bahkan menjadi satu kebutuhan pokok yang tidak dapat ditinggalkan.

Setiap orang dapat mencari dan menyediakan informasi dengan mudah melalui internet. Internet menjadi suatu fenomena menarik yang banyak mendatangkan manfaat bagi kehidupan manusia. Banyak kemudahan yang disediakan oleh internet, seperti *World Wide Web* (WWW) atau sering juga

disebut dengan website. Internet sebagai penyedia informasi banyak diaplikasikan untuk membuat beragam jenis website, salah satunya adalah website tentang geografis.

Menurut Susilo (2008) menyatakan SIG Web (sistem infomasi geografis berbasis web) yaitu suatu aplikasi berbasis SIG yang dapat dijalankan dan diaplikasikan pada suatu web browser apakah aplikasi tersebut dalam suatu jaringan komputer global yaitu internet ataupun dalam suatu jaringan komputer berbasis LAN atau dalam suatu komputer PC namun memiliki dan terkonfigurasi dalam setting jaringan dalam web servernya.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengelompokan kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi tahun 2010 di Kabupaten Sleman?
2. Bagaimana membangun aplikasi sistem informasi geografis berbasis web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan sebaran lokasi dan pemetaan mengenai kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Sleman?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan agar tidak terjadi penyimpangan. Untuk itu batasan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup pembahasan ditekankan pada pemetaan kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Sleman, khususnya Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem dan Kecamatan Turi dan Ngemplak sebagai kecamatan yang terkena dampak langsung erupsi Gunung Merapi.

2. Kerusakan bangunan akibat erupsi merapi pada penelitian ini adalah kerusakan yang disebabkan oleh erupsi yang menyebabkan berkurang atau hilangnya fungsi bangunan.
3. Bangunan menurut UU No.28/2002 adalah wujud bangunan yang disebut gedung, yaitu wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya; sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, difungsikan sebagai tempat manusia melakukan kegiatan, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan lainnya.

1.4. Jenis Penelitian dan Metode Analisis

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kategori aplikasi. Dalam kesempatan ini penulis menggunakan metode pemetaan pada sistem informasi geografis menggunakan *software* R dengan analisis klaster hirarki metode *ward's* dalam penentuan klaster sedangkan untuk memberikan informasi secara online melalui website menggunakan *software* Xampp.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengelompokan kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi tahun 2010 di Kabupaten Sleman?
2. Menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis berbasis program web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan sebaran lokasi dan pemetaan mengenai kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Sleman.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Kemajuan Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) telah berkembang pesat. Saat ini telah dikenal Desktop GIS, Web GIS dan basis data spasial yang merupakan wujud berkembangan teknologi sistem informasi geografis. Pada akhirnya SIG dapat mengakomodir semua kebutuhan dan mengatasi berbagai permasalahan yang hanya dapat diselesaikan dengan teknologi SIG.

Penelitian tentang sistem informasi geografis di dalam berbagai bidang maupun kebencanaan telah banyak dilakukan. Priyono (2007) dalam penelitiannya data kebencanaan yang mempunyai rujukan spasial dan temporal memerlukan sebuah sistem untuk pengumpulan, penyimpanan, dan pengelolaannya. Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Indonesia (SIPBI) yang berbasis GIS sebagai suatu sistem komputerisasi dengan empat kemampuan untuk menangani data bereferensi geografis, yaitu pemasukan, pengelolaan atau manajemen data (penyimpanan dan pengaktifan kembali), manipulasi dan analisis, serta keluaran sangatlah tepat untuk diterapkan. Sekarang ini, GIS juga sudah dapat diimplementasikan sedemikian rupa sehingga dapat bertindak sebagai map-server yang siap melayani permintaan (*query*) dari user melalui jaringan lokal (intranet) maupun jaringan internet (*web-based*). Pekerjaan tidak lagi terbebankan pada satu sistem komputer dengan mengoptimalkan peran *clients* dan *server*. Tulisan ini merupakan kajian perluasan (*expansion*) sistem informasi penanggulangan bencana yang dikembangkan pada tahun 1996 oleh Bakornas PB, BPPT, dan PSBA UGM.

Department of Geography (2008) dalam penelitiannya mengenai Geographic Data Analysis pada kabupaten di Oregon suatu negara bagian di barat laut Pasifik daerah Amerika Serikat dengan membuat pemetaan pada data sensus kabupaten, data stasiun iklim kabupaten, beserta data kota besar di Oregon.

Juppenlatz dan Tian (Hidayanti, 2004) menyatakan salah satu trend utama dalam paradigma baru ini adalah digunakannya Sistem Informasi Geografi. SIG

merupakan alat analisis yang bermanfaat untuk: (1) mengidentifikasi lokasi industri; (2) di daerah mana mereka cenderung mengelompok secara spasial. SIG pada dasarnya adalah jenis khusus sistem informasi, yang memperhatikan representasi dan manipulasi realita geografi.

Martin (Hidayanti, 2004) menyatakan SIG mentransformasikan data menjadi informasi dengan mengintegrasikan sejumlah data yang berbeda, menerapkan analisis fokus, dan menyajikan output dalam rangka mendukung pengambilan keputusan. Kemampuan SIG dalam penyimpanan, analisis, pemetaan dan membuat model mendorong aplikasi yang luas dalam berbagai disiplin ilmu, dari teknologi informasi hingga sosial-ekonomi maupun analisis yang berkaitan dengan populasi.

Ramdani (2009) menggunakan aplikasi dari SIG untuk memetakan penyebaran sekolah, guru dan murid di Kabupaten Sleman pada berbagai tingkatan pendidikan. Kecamatan-kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman dikelompokkan menggunakan analisis kelompok berdasarkan jumlah sekolah, guru, dan murid yang terdapat di setiap kecamatan tersebut. Kemudian hasil pengelompokan tersebut digunakan untuk pembuatan peta dasar untuk melihat penyebaran sekolah, guru dan murid di Kabupaten Sleman pada berbagai tingkatan pendidikan.

Susanto (2007) dalam penelitiannya menyatakan sistem informasi geografis berbasis web untuk pengembangan sektor industri Kabupaten Pacitan sehingga dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam menentukan letak sentra industri yang terbaik serta kemudahan dalam analisa investasi Perindustrian di kabupaten Pacitan, serta mempercepat proses terjadinya informasi untuk transaksi perdagangan di Kabupaten Pacitan. Sistem informasi geografis berbasis web ini akan mempresentasikan data spasial dan menginventarisasi lokasi–lokasi industri dalam bentuk data tabular. Data spasial nantinya akan menampilkan kondisi keruangan geografis perindustrian kabupaten pacitan. Data spasial ini juga akan dilengkapi fitur-fitur umum seperti legenda, scalebar, dan navigasi. Sedangkan untuk data tabularnya berisi data-data idustri yang ada di pacitan dengan menggunakan tampilan website yang dinamis dan interaktif sehingga

nantinya dapat diakses lebih mudah dan menarik. SIG adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan data dan manipulasi informasi geografis. SIG suatu bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. Aplikasi SIG saat ini banyak digunakan untuk perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian yang berkaitan dengan pemajuan (wilayah geografis). Dalam pemanfaatannya, SIG banyak diaplikasikan untuk:

a) Pengolahan dan penentuan SDA.
b) Perencanaan umum tata ruang.
c) Perencanaan dan peengolahan data guna lahan
d) Pengaturan infastruktur seperti jaringan listrik, telepon, jalan kereta api, saluran pipa air minum dan sebagainya.

WebGIS dapat dikatakan adalah sebuah web mapping yang berarti pemetaan internet, tetapi bukan memetakan internet, dan tidak berarti hanya menampilkan peta (yang berupa gambar yang statis) ke dalam sebuah situs internet. Jika hanya menampilkan peta statis pada sebuah situs maka tidak perbedaan antara web mapping dengan peta yang ada pada media tradisional lainya. Web mapping bukanlah memindahkan aplikasi GIS desktop ke dalam bentuk web-based walupun memungkinkan untuk itu. Pengguna internet berasal dari berbagai kalangan dengan berbagai kemampuan atas GIS, dari yang tidak tahu sampai ahli. Web mapping memanfaatkan fungsi interaktifitas yang ada pada aplikasi GIS dalam bentuk web.

Yuniar (2008) dalam penelitiannya mengenai aplikasi sistem informasi geografis berbasis internet untuk meningkatkan pemahaman geospasial wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di Indonesia. GIS melalui media internet, atau sering disebut GIS *over internet* atau *webmapping*, merupakan perpaduan kekuatan GIS sebagai sebuah alat bantu yang canggih, terutama dalam menangani analisis secara keruangan, dengan kekuatan internet sebagai media penyampaian informasi yang efektif. Walaupun demikian, *webmapping* lebih difokuskan untuk penyampaian informasi, bukan sebagai alat bantu analisis secara kompleks.

Analisis secara kompleks dilakukan dengan menggunakan *desktop application* yang memang didisain untuk melakukan analisis secara kompleks dan rumit. Contoh-contoh aplikasi dan perangkat lunak SIG berbasis internet adalah Google Maps, Google Earth, Yahoo Maps, Multimap, MapServer, GeoServer, ALOV, ArcIMS, GeoTools dll.

Wicaksono (2008) dengan penelitian mengenai **sistem informasi geografis pemetaan fasilitas kesehatan di kota Magelang berbasis web** *yang dapat menampilkan secara online peta Kota Magelang dan lokasi fasilitas kesehatan serta informasi dari fasilitas kesehatan tersebut. Dalam pembuatan peta* menggunakan ArcView dan MapServer. Metodologi yang dipakai dalam pengembangan sistem ini adalah Waterfall. Metodologi ini banyak dikenal dan digunakan secara luas untuk pengembangan sistem perangkat lunak. Metode *waterfall* sangat terstruktur dan bersifat *linier*, karena prosesnya mengalir begitu saja secara *sekuensial* mulai hingga akhir. Metode ini memerlukan pendekatan yang sistematis dan *sekuinsial* di dalam pengembangan sistem perangkat lunaknya. Pengembangannya dimulai dari tingkat sistem, analisis, perancangan, implementasi, pengujian, pengoperasian dan pemeliharaan. Dalam pengembangan sistem ini hanya sampai pada tahap implementasi.

Menurut Ismail (2009) pendefinisian kerusakan pada bangunan merupakan hal yang memelukan penelitian mendalam dan kesepakatan. Sejumlah negara telah mendifinisikan kerusakan dalam beberapa tingkat tergantung dari kesepakatan yang mereka ambil. Di Indian, keruskan lebih banyak ditentukan dengan menggunakan pandangan mata dan tidak mempunyai ukuran secara matematis. Pendefinisian kerusakan ini terasa lebih simpel dan investigasi kerusakan dapat dilakukan oleh orang awam.

Berdasarkan Dokumen Data dan Regulasi Penanganan Bencana Merapi 2010 oleh Pemerintah Kabupaten Sleman mengklasifikasikan kerusakan bangunan menjadi 3 tingkatan, yaitu:

a. rusak ringan adalah kerusakan pada komponen struktur yang tidak mengurangi fungsi layan (kekuatan, kekakuan dan daktilitas) struktur

secara keseluruhan, yaitu retak kecil pada balok, kolom dan dinding yang mempunyai lebar celah antara 0,075 hingga 0,6 cm.

b. rusak sedang adalah kerusakan pada komponen struktur yang dapat mengurangi kekuatan tetapi kapasitas layan secara keseluruhan dalam kondisi aman, yaitu retak besar pada balok, kolom dan dinding dengan lebar celah lebih besar dari 0,6 cm.
c. Rusak berat adalah kerusakan pada komponen struktur yang dapat mengurangi kekuatannya sehingga kapasitas layan struktur sebagian atau seluruh bangunan dalam kondisi tidak aman, yaitu terjadi apabila dinding pemikul beban terbelah dan runtuh, bangunan terpisah akibat kegagalan unsur pengikat dan 50% elemen utama mengalami kerusakan atau tidak layak huni.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan penelitian untuk menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis sebagai media pemetaan berbasis web, yang dapat menggambarkan sebaran lokasi dan menampilkan informasi mengenai kerusakan bangunan akibat erupsi gunung Merapi tahun 2010 di kabupaten Sleman.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

3.1.1. Sistem Informasi

Menurut Lucas dalam PHPA dan WWF (Suryadi, 2008) menyatakan sebuah sistem adalah suatu himpunan atau variable yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling bergantung satu sama lain dan terpadu serta mempunyai tujuan dan sasaran. Sedangkan *American National Standard Institute Inc* menyebutkan bahwa sistem adalah serangkaian metode, prosedur, atau teknik yang disatukan oleh interaksi yang teratur sehingga membentuk suatu kesatuan yang terpadu. Informasi sebagai sesuatu yang nyata atau setengah nyata yang dapat mengurangi derajad kepastian tentang suatu keadaan atau kejadian dan sistem informasi adalah sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan atau untuk mengendalikan organisasi.

Nilai suatu informasi tergantung pada banyak hal termasuk waktu, konteksnya, biaya pengumpulan, penyimpanan, manipulasi dan presentasi. Informasi dan komunikasi adalah satu dari kunci proses pembangunan dan merupakan karakteristik dari "*contemporary societies*". Dalam lingkup tugas diharapkan, ada dua macam sistem informasi yang dapat diidentifikasikan yaitu: *transaction processing system* dan *decision support system*. Pada *transaction processing system*, penekanannya adalah pencatatan/*recording* dan "manipulasi" pada setiap kegiatan sedangkan pada *decision support system*, penekanannya adalah pada manipulasi, analisis, dan secara khusus pada pemodelan untuk kepentingan mendukung pengambil keputusan seperti manajer perusahaan, politis dan pejabat pemerintah.

3.1.2. Geografi

Geografi berasal dari gabungan kata *geo* dan *graphy*. *Geo* berarti bumi, sedangkan *graphy* berarti proses penulisan, sehingga geografi berarti penulisan

tentang bumi. Secara ringkas pengertian geografi mencakup hubungan manusia dengan tempat mereka berpijak dan mnguasai sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Salah satu alat dalam melukiskan keruangan adalah dalam bentuk informasi hubungan spasial yang dikenal sebagai peta. Peta merupakan cara komunikasi grafis dari pembuat peta mengenai aspek spasial permukaan bumi, baik ukuran kecil ataupun seluruh permukaan bumi (Suryadi, 2008).

3.1.3. Data dan Informasi

Data dan informasi itu sendiri perlu disepakati definisinya. Data adalah "bahan mentah" sedangkan informasi adalah data yang telah diolah sedemikian rupa, dianalisis serta ditampilkan dalam bentuk-bentuk tertentu sehingga mempunyai nilai tambah dan kegunaan. Tetapi keduanya terikat erat satu sama lain, agak sukar mengatakan yang satu lebih penting dari yang lainnya.

Data dan informasi yang berdimensi geometris-teknis misalnya berupa peta, baik yang berupa peta dasar maupun tematis dan teknis. Kemudian juga berupa gambar-gambar teknis dan aturan perangkatnya, misalnya lebar jalan, jarak fasilitas pelayaran umum dengan permukiman dan lain sebagainya. Sedangkan dimensi sosial budaya dari data dan informasi suatu wilayah banyak sekali, misalnya kultur masyarakat, tingkat pendidikan, komposisi penduduk, dan lain-lain (Suryadi, 2008).

3.1.4. Peta dan Pemetaan

Peta merupakan penyajian secara grafis dari kumpulan data yang mentah maupun yang telah dianalisis atau informasi sesuai lokasinya. Dengan kata lain peta adalah bentuk sajian informasi spasial mengenai permukaan bumi untuk dapat dipergunakan dalam pembuatan keputusan. Supaya bermanfaat, suatu peta harus dapat menampilkan informasi secara jelas, mengandung ketelitian yang tinggi, walaupun tidak dihindari harus bersifat selektif, dengan mengalami pengolahan, biasanya terlebih dahulu ditambah dengan ilmu pengetahuan agar lebih dapat dimanfaatkan langsung oleh pengguna.

Informasi dapat dipandang sebagai data yang telah ditambah dengan pengetahuan untuk mengekstrak maknanya. Misalnya kita ingin menyajikan data mengenai jumlah penduduk pada suatu kabupaten. Dengan hanya menyajikan data

hasil sensus, mungkin maknanya kurang jelas walaupun data tersebut telah disajikan dengan keadaan sebenarnya. Mengolah data tersebut secara statistic, menyajikannya dalam bentuk terkelaskan berdasar kelompok umur, jenis kelamin, dll, akan jauh lebih bermakna. Penyajian langsung adalah penyajian data, sedangkan penyajian yang terakhir adalah penyajian informasi yang dalam hal ini disebut dengan pemetaan (Suryadi, 2008).

3.1.5. Sistem Informasi Geografis

SIG mulai dikenal pada awal 1980-an. Sejalan dengan berkembangnya perangkat komputer, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, SIG berkembang sangat pesat pada era 1990-an. Secara harafiah, SIG dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

Informasi spasial memakai lokasi, dalam suatu sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Karenanya SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Aplikasi SIG menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, trend, pola, dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya (Puntodewo, 2003).

Menurut Wikipedia (2012) Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.

Nursanti (An, 2007) menyatakan Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi dua kelompok yaitu sistem manual (analog), dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara

pengelolaannya. Sistem Informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (*overlay*), foto udara, laporan statistik dan laporan survei lapangan. Kesemua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer. Sedangkan sistem informasi geografis otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi. Sumber data digital dapat berupa citra satelit atau foto udara digital serta foto udara yang terdigitasi. Data lain dapat berupa peta dasar.

Barus dan Wiradisastra (An, 2007) menyatakan Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Sedangkan menurut Anon (An, 2007) Sistem Informasi geografi adalah suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Pengertian SIG saat ini lebih sering diterapkan bagi teknologi informasi spasial atau geografi yang berorientasi pada penggunaan teknologi komputer. Arronoff (An, 2007) mendifinisikan SIG sebagai sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Menurut Burrough (An, 2007) mendefinisikan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Marble (Romenah, 2003) menjelaskan SIG

merupakan sistem penanganan data keruangan. Berry (Romenah, 2003) menjelaskan SIG merupakan sistem informasi, referensi internal, serta otomatisasi data keruangan. Calkin dan Tomlison (Romenah, 2003) menjelaskan SIG merupakan sistem komputerisasi data yang penting. Linden (Romenah, 2003) menjelaskan SIG merupakan sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan (manipulasi), analisis dan penayangan data secara spasial terkait dengan muka bumi.

Indrawati (An, 2007) menyatakan aplikasi SIG dapat digunakan untuk berbagai kepentingan selama data yang diolah memiliki refrensi geografi, maksudnya data tersebut terdiri dari fenomena atau objek yang dapat disajikan dalam bentuk fisik serta memiliki lokasi keruangan

Barus dan Wiradisastra (An, 2007) juga mengungkapkan bahwa SIG adalah alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, tabel atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan.

Menurut Dulbahri (An, 2007) menyatakan tujuan pokok dari pemanfaatan sistem informasi geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam sistem informasi geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi.

Lukman (An, 2007) menyatakan bahwa sistem informasi geografi menyajikan informasi keruangan beserta atributnya yang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

1. Masukan data merupakan proses pemasukan data pada komputer dari peta (peta topografi dan peta tematik), data statistik, data hasil analisis penginderaan jauh data hasil pengolahan citra digital penginderaan jauh, dan lain-lain. Data-data spasial dan atribut baik dalam bentuk analog maupun data digital tersebut dikonversikan kedalam format yang diminta oleh perangkat lunak sehingga terbentuk basisdata (*database*). Menurut

Anon (An, 2007) basisdata adalah pengorganisasian data yang tidak berlebihan dalam komputer sehingga dapat dilakukan pengembangan, pembaharuan, pemanggilan, dan dapat digunakan secara bersama oleh pengguna.

2. Penyimpanan data dan pemanggilan kembali *(data storage* dan *retrieval)* ialah penyimpanan data pada komputer dan pemanggilan kembali dengan cepat (penampilan pada layar monitor dan dapat ditampilkan/cetak pada kertas).
3. Manipulasi data dan analisis ialah kegiatan yang dapat dilakukan berbagai macam perintah misalnya overlay antara dua tema peta, membuat *buffer zone* jarak tertentu dari suatu area atau titik dan sebagainya. Anon (An, 2007) mengatakan bahwa manipulasi dan analisis data merupakan ciri utama dari SIG. Kemampuan SIG dalam melakukan analisis gabungan dari data spasial dan data atribut akan menghasilkan informasi yang berguna untuk berbagai aplikasi
4. Pelaporan data ialah dapat menyajikan data dasar, data hasil pengolahan data dari model menjadi bentuk peta atau data tabular. Menurut Barus dan Wiradisastra (An, 2007) bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Hasil ini dapat dibuat dalam bentuk peta-peta, tabel angka-angka: teks di atas kertas atau media lain (*hard copy*), atau dalam cetak lunak (seperti *file* elektronik).

Menurut Anonim (An, 2007) ada beberapa alasan mengapa perlu menggunakan SIG, diantaranya adalah:

1. SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi
2. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu interaktif yang menarik dalam usaha meningkatkan pemahaman mengenai konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografi yang ada dipermukaan bumi.
3. SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data

4. SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi kedalam beberapa *layer* atau *coverage* data spasial
5. SIG memiliki kemapuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atributnya
6. Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif
7. SIG dengan mudah menghsilkan peta-peta tematik
8. Semua operasi SIG dapat di *costumize* dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa *script*.
9. Perangkat lunak SIG menyediakan fasilitas untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak lain
10. SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

3.1.6. Pengelolaan Sistem Informasi Geografis

3.1.6.1. Sumber Informasi Geografis

Menurut Romenah (2003) sumber informasi geografi selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu (bersifat dinamis), sejalan dengan perubahan gejala alam dan gejala sosial. Dalam geografi, informasi yang diperlukan harus memiliki ciri-ciri yang dimiliki ilmu lain, yaitu:

1. Merupakan pengetahuan (*knowledge*) hasil pengalaman.
2. Tersusun secara sistematis, artinya merupakan satu kesatuan yang tersusun secara berurut dan teratur.
3. Logis, artinya masuk akal dan menunjukkan sebab akibat.
4. Objektif, artinya berlaku umum dan mempunyai sasaran yang jelas dan teruji.

Selain memiliki ciri-ciri tersebut di atas, geografi juga harus menunjukkan ciri spasial (keruangan) dan regional (kewilayahan). Aspek spasial dan regional merupakan ciri khas geografi, yang membedakannya dengan ilmu-ilmu lain.

Karena geografi merupakan kajian ilmiah mengenai gejala alam dan sosial dari sudut pandang spasial dan regional, maka informasi geografi bersumber dari

1. Gejala-gejala litosfer

Gejala-gejala ini meliputi relief dan topografi, jenis tanah dan batuan, serta sistem pelapisan batuan. Contoh informasi geografi yang berasal dari gejala litosfer adalah peta persebaran jenis tanah di Indonesia berdasarkan proses terjadinya.

2. Gejala-gejala hidrosfer

   Gejala-gejala ini meliputi peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan kawasan perairan, baik perairan darat maupun perairan laut, yang menyangkut bentuknya, sifatnya serta fenomena lain tentang perairan. Contoh informasi geografi yang berasal dari gejala hidrosfer adalah peta dangkalan laut di Indonesia yang menggambarkan kedalaman laut yang merupakan relief dasar laut yang menurun perlahan-lahan (landai) mulai dari pantai ke tengah laut.

3. Gejala-gejala atmosfer

   Gejala ini berkaitan dengan informasi tentang cuaca dan iklim, termasuk unsur-unsurnya dan faktor yang mempengaruhinya. Contoh informasi geografi yang berasal dari gejala hidrosfer adalah peta persebaran curah hujan berdasarkan besarnya curah hujan (dalam milimeter) dalam setahun untuk wilayah Indonesia.

4. Gejala-gejala biosfer

   Gejala biosfer berkaitan dengan tumbuhan, hewan dan manusia, yang sangat dipengaruhi oleh unsur litosfer, hidrosfer dan atmosfer. Contoh informasi geografi yang berasal dari gejala biosfer adalah persebaran sumber daya alam hayati (hidup) Indonesia.

5. Gejala-gejala sosial budaya

   Gejala ini berkaitan dengan kehidupan masyarakat antara lain kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat. Contoh gejala sosial budaya yang merupakan sumber informasi geografi, yaitu persebaran obyek wisata, industri, perhubungan, pemukiman. Dengan kata lain gejala-gejala sosial budaya adalah kenampakan-kenampakan di permukaan bumi sebagai hasil buatan manusia (Romenah, 2003).

3.1.7. Data Spasial dan Data Atribut

Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial (Lan An, 2007).

Menurut Budiyanto (2008) data spasial diperlukan pada saat-saat harus merepresentasikan atau menganalisis berbagai informasi yang berkaitan dengan dunia nyata. Pengambilan data dari dunia nyata tersebut sebanyak mungkin dapat menjelaskan tentang variasi fenomena serta lokasi fenomena tersebut berada. Dunia nyata yang begitu luas pada kenyataannya tidak mungkin diambil secara utuh menjadi sebuah data spasial. Dengan demikian data spasial adalah sebuah gambaran sederhana dari dunia nyata yang sebenarnya. Dalam system informasi geografis data spasial tersebut dapat menggambarkan sebaran dan lokasi fenomena. Proses perolehan data spasial dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu yang paling dikenal adalah dengan cara digitasi. Proses digitasi akan mengubah obyek titik, garis, atau poligon analog pada sebuah *hard copy* menjadi bentuk data vektor digital. Pada awal perkembangan system informasi geografis, proses digitasi banyak dilakukan dengan menggunakan meja digitasi atau sering pula dikenal dengan *table digitasi*.

Obyek spasial terdiri dari tiga jenis pokok yaitu bentuk titik, garis, dan area. Masing-masing dari obyek spasial ini memiliki karakteristik yang berbeda. Perbedaan karakteristik ini menentukan pemilihan bentuk simbol yang digunakan dalam penggambaran data spasial tersebut.

Salah satu hal yang diperoleh dari sistem informasi geografis adalah kemampuannya dalam menganalisis data spasial. Model analisis data spasial ini sering disebut sebagai analisis spasial.

De Mers (Budiyanto, 2008) menyebutkan bahwa analisis spasial mengarah pada banyak macam operasi dan konsep termasuk perhitungan sederhana, klasifikasi, penataan, tumpangsusun geometris, dan pemodelan kartografis. Sementara Johnston (Budiyanto, 2008) secara sederhana mengatakan bahwa

analisis spasial merupakan prosedur kuantitatif yang dilakukan pada analisis lokasi.

Barus dan Wiradisastra (An, 2007) struktur data spasial dibagi dua yaitu model data raster dan model data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (*grid*) / sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (*polygon*).

Data spasial adalah data tentang suatu wilayah yang memiliki struktur data dan format tertentu yang memiliki referensi geografis yang benar, dalam bentuk data grafis dan atribut. Data spasial dapat berupa peta maupun citra penginderaan jauh. Data spasial memberikan banyak keuntungan karena mampu memberikan atau menurunkan informasi secara ringkas namun menyeluruh. Dalam perkembangannya data spasial juga merupakan salah satu elemen penting sebagai sumber informasi dan dasar analisis di tingkat pemerintahan. Saat ini data spasial sering digunakan dalam analisis ekonomi, sosial dan lingkungan yang bervariasi (BAPPEDA Jateng, 2005).

Menurut Atie Puntodewo (2003) data spasial mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi dan informasi atribut yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Informasi lokasi atau informasi spasial. Contoh yang umum adalah informasi lintang dan bujur, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi. Contoh lain dari informasi spasial yang bisa digunakan untuk mengidentifikasikan lokasi misalnya adalah Kode Pos.
2. Informasi deskriptif (atribut) atau informasi non spasial. Suatu lokalitas bisa mempunyai beberapa atribut atau properti yang berkaitan dengannya; contohnya jenis vegetasi, populasi, pendapatan per tahun.

Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis dan bentuk area (*polygon*). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x,y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sample dan lain-lain. Garis

merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan, kontus dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang homogen, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya (Lan An, 2007).

3.1.7.1.Format Data Spasial

Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu:

1. Vektor

Dalam data format vektor, bumi kita direpresentasikan sebagai suatu mosaik dari garis (arc/line), polygon (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik/point (node yang mempunyai label), dan nodes (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).

2. Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran pixel-nya. Dengan kata lain, resolusi pixel menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap pixel pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya.

Masing-masing format data mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pemilihan format data yang digunakan sangat tergantung pada tujuan penggunaan, data yang tersedia, volume data yang dihasilkan, ketelitian yang diinginkan, serta kemudahan dalam analisa. Data vektor relatif lebih ekonomis dalam hal ukuran file dan presisi dalam lokasi, tetapi sangat sulit untuk digunakan dalam komputasi matematik. Sebaliknya, data raster biasanya membutuhkan ruang penyimpanan file yang lebih besar dan presisi lokasinya lebih rendah, tetapi lebih mudah digunakan secara matematis (Puntodewo, 2003).

3.1.7.2.Sumber Data Spasial

Sebagaimana telah kita ketahui, Atie Puntodewo dkk (2003) menyatakan SIG membutuhkan masukan data yang bersifat spasial maupun deskriptif. Beberapa sumber data tersebut antara lain adalah:

1. Peta analog (peta topografi, peta tanah)

Peta analog adalah peta dalam bentuk cetakan. Pada umumnya peta analog dibuat dengan teknik kartografi, sehingga sudah mempunyai referensi spasial seperti koordinat, skala, arah mata angin dsb. Referensi spasial dari peta analog memberikan koordinat sebenarnya di permukaan bumi pada peta digital yang dihasilkan. Biasanya peta analog direpresentasikan dalam format vektor.

2. Data dari sistem penginderaan jauh (citra satelit, foto-udara)

Data pengindraan jauh dapat dikatakan sebagai sumber data yang terpenting bagi SIG karena ketersediaanya secara berkala. Dengan adanya bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing, kita bisa menerima berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format raster.

3. Data hasil pengukuran lapangan

Contoh data hasil pengukuran lapang adalah data batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak pengusahaan hutan, dsb., yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri. Pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut.

4. Data GPS

Teknologi GPS (Global Positioning System) memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vektor.

3.1.8. Sistem Koordinat Geografis

Sistem koordinat geografi digunakan untuk menunjukkan suatu titik di Bumi berdasarkan garis lintang dan garis bujur. Informasi lokasi ditentukan berdasarkan sistem koordinat, yang di antaranya mencakup datum dan proyeksi

peta. Datum adalah kumpulan parameter dan titik kontrol yang hubungan geometriknya diketahui, baik melalui pengukuran atau penghitungan. Sedangkan sistem proyeksi peta adalah sistem yang dirancang untuk merepresentasikan permukaan dari suatu bidang lengkung atau spheroid (misalnya bumi) pada suatu bidang datar. Proses representasi ini menyebabkan distorsi yang perlu diperhitungkan untuk memperoleh ketelitian beberapa macam properti, seperti jarak, sudut, atau luasan (Puntodewo, 2003).

3.1.8.1.Garis Lintang

Garis lintang yaitu garis vertikal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan garis katulistiwa. Titik di utara garis katulistiwa dinamakan Lintang Utara sedangkan titik di selatan katulistiwa dinamakan Lintang Selatan. Posisi lintang biasanya dinotasikan dengan simbol huruf Yunani ϕ. Posisi lintang merupakan penghitungan sudut dari 0° di khatulistiwa sampai ke +90° di kutub utara dan -90° di kutub selatan (Wikipedia, 2012).

3.1.8.2.Garis Bujur

Garis bujur yaitu horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan titik nol di Bumi yaitu Greenwich di London Britania Raya yang merupakan titik bujur 0° atau 360° yang diterima secara internasional. Titik di barat bujur 0° dinamakan Bujur Barat sedangkan titik di timur 0° dinamakan Bujur Timur. Posisi bujur biasanya dinotasikan oleh abjad Yunani λ. Dalam bahasa Indonesia bujur di sebelah barat Meridian diberi nama Bujur Barat (BB), demikian pula bujur di sebelah timur Meridian diberi nama Bujur Timur (BT). Bujur Barat dan Bujur Timur merupakan garis khayal yang menghubungkan titik Kutub Utara dengan Kutub Selatan bumi dan menyatakan besarnya sudut antara posisi bujur dengan garis Meridian. Garis Meridian sendiri adalah bujur 0° (Wikipedia, 2012).

3.2. Sistem Informasi Geografis Web (SIG Web)

Susilo (2008) SIG Web (sistem infomasi geografis berbasis web) yaitu suatu aplikasi berbasis SIG yang dapat dijalankan dan diaplikasikan pada suatu web browser apakah aplikasi tersebut dalam suatu jaringan komputer global yaitu internet ataupun dalam suatu jaringan komputer berbasis LAN atau dalam suatu

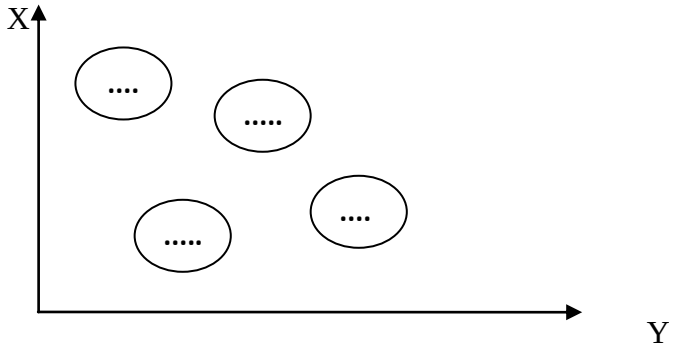
komputer PC namun memiliki dan terkonfigurasi dalam setting jaringan dalam web servernya. Sedangkan SIG internet adalah suatu aplikasi SIG berbasis internet, artinya aplikasi tersebut sudah terkoneksi dan berjalan dalam suatu jaringan global yaitu internet.

SIG Web atau WebGIS bisa dikatakan adalah sebuah web mapping yang berarti pemetaan internet, tetapi bukan memetakan internet, dan tidak berarti hanya menampilkan peta (yang berupa gambar yang statis) ke dalam sebuah situs internet. Jika hanya menampilkan peta statis pada sebuah situs maka tidak perbedaan antara web mapping dengan peta yang ada pada media tradisional lainya. Web mapping bukanlah memindahkan aplikasi GIS desktop ke dalam bentuk web-based walupun memungkinkan untuk itu. Pengguna internet berasal dari berbagai kalangan dengan berbagai kemampuan atas GIS, dari yang tidak tahu sampai ahli. Web mapping memanfaatkan fungsi interaktifitas yang ada pada aplikasi GIS dalam bentuk web.

3.3. Analisis Klaster

Supranto (2004) menyatakan analisis klaster atau analisis kelompok meneliti seluruh hubungan interdependensi, tidak ada pembedaan variabel independen dan dependen. Tujuan utama analisis klaster adalah mengklasifikasi objek ke dalam kelompok-kelompok yang relatif homogen didasarkan pada suatu set variabel yang dipertimbangkan untuk diteliti. Analisis klaster merupakan suatu kelas teknik yang digunakan untuk mengklasifikasi objek atau kasus ke dalam kelompok yang relatif homogen. Objek atau kasus dalam setiap kelompok cenderung mirip satu sama lain dan berbeda jauh (tidak sama) dengan objek dari klaster lainnya.

Analisis klaster juga disebut analisis klasifikasi atau taksonomi numerik (*numerical taxonomy*). Berkenaan dengan prosedur pengklasteran dimana setiap objek hanya masuk ke dalam satu klaster saja, tidak terjadi tumpang tindih (*overlapping* atau *interaction*).



Gambar 3.1. Pengklasteraan Ideal

Dimana

X : Variabel 1

Y : Variabel 2

Gambar 3.1. menunjukkan hasil pengklasteraan yang ideal, dimana setiap objek/kasus hanya masuk atau menjadi anggota dari salah satu klaster, gambar tersebut menunjukkan situasi dimana klaster dipisahkan secara berbeda (*distinctly separated*). Suatu kelompok dapat dikatakan baik apabila mempunyai ciri-ciri (Santoso, 2003) :

1. Mempunyai kemiripan (*homogenitas*) yang tinggi antar anggota dalam satu kelompok (*within klaster*).
2. Mempunyai perbedaan (*heterogenitas*) yang tinggi antar kelompok yang satu dengan kelompok lainnya (*between klaster*).

Prinsip dari pengelompokkan objek adalah mendapatkan ukuran yang dapat menerangkan keserupaan atau kedekatan objek. Sehingga analisis cluster digunakan untuk mereduksi data, yaitu proses meringkas sejumlah variabel menjadi lebih sedikit dan menamaknannya sebagai cluster.

Pada umumnya suatu objek dimasukkan ke dalam suatu klaster atau kelompok sedimikian rupa sehingga lebih berhubungan (berkorelasi) dengan objek lainnya di dalam klasternya daripada dengan objek dari klaster lain. Pembentukan klaster didasarkan pada kuat tidaknya hubungan antar objek. Cara ini disebut hierarkis, sebab pemecahan disajikan pada berbegai tingkat (level) kuatnya korelasi/hubungan.

Dalam suatu klaster yang terbentuk akan, setiap anggota akan memiliki sifat atau sikap terhadap atribut-atribut tertentu yang relatif sama. Anggota cluster tersebut mempunyai sifat yang berbeda dengan anggota pada klaster lainnya. Jika dalam studi kasus terdapat dua klaster, maka anggota cluster 1 mempunyai sifat yang relatif sama di antara mereka sendiri, anggota cluster 2 juga mempunyai sifat yang relatif sama di antara mereka sendiri, namun sifat pada klaster 1 akan berbeda dengan klaster 2.

Secara umum metode pengklasteran dibedakan menjadi dua, yaitu metode tak hirarki dan metode hirarki. Metode tak hirarki adalah metode pengelompokkan objek yang mengelompokkan n objek kedalam k kelompok atau dengan kata lain banyaknya kelompok yang akan muncul sudah ditetntukan sebelumnya.

Pengklasteran hierarki dimulai dengan setiap objek dalam suatu klaster yang terpisah. Klaster dibentuk dengan mengelompokkan objek (responden) ke dalam klaster yang semakin membesar (semakin banyak elemen atau objek yang menjadi anggotanya. Proses ini dilanjutkan sampai semua objek menjadi anggota dari suatu klaster tunggal.

Sedangkan metode hirarki adalah metode pengelompokkan objek yang mengelompokkan *n* buah objek kedalam *n, n-1, n-2, ..., 1* kelompok dimana banyaknya kelompok yang akan muncul tidak diketahui. Pengklasteran non-hierarki dimulai dari semua objek dikelompokkan menjadi klaster tunggal. Kemudian klaster dibagi atau dipisah, sampai objek berada di dalam klaster yang terpisah.

Tahapan penyelesaian analisis kelompok antara lain (Hair, 1998):

1. Menentukan Tujuan dan Variabel Analisis Kelompok

Hal yang paling penting didalam perumusan masalah analisis klaster ialah pemilihan variabel-variabel yang akan dipergunakan untuk pengklasteran (pembentukan klaster). Memasukkan satu atau dua variabel yang tidak relevan dengan masalah pengklasteran/pengelompokkan akan mendistorsi hasil pengklasteran yang kemungkinan besar sangat bermanfaat, perumusan masalah yang tepat dengan masalah yang akan dianalisis akan menghasilkan analisis yang baik.

2. Memilih Desain Analisis Kelompok

   Desain analisis klaster dipilih sedemikian hingga hasil analisis klaster dapat diinterpretasikan dengan baik. Dalam pemilihan desain diperlukan subjektif dari peneliti sebagai pertimbangan apakah suatu desain akan dipakai atau tidak. Setiap desain yang berbeda akan memberikan hasil analisis yang tidak selalu sama. Pemilihan desain akan berkaitan dengan keterlibatan suatu variabel yang berpengaruh pada analisis klaster. Suatu variabel bisa berpengaruh secara signifikan pada desain klaster yang satu tetapi ada kemungkinan tidak berpengaruh pada penggunaan desain yang lain. Untuk itu pemilihan desain klaster oleh peneliti akan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir analisis klaster.

3. Asumsi Analisis Kelompok

   Seperti hal teknik analisis lain, analisis klaster juga menetapkan adanya suatu asumsi. Ada dua asumsi dalam analisis klaster, yaitu:

   a. Kecukupan Sampel untuk merepresentasikan/mewakili populasi

      Biasanya suatu penelitian dilakukan terhadap populasi diwakili oleh sekelompok sampel. Sampel yang digunakan dalam analisis ckuster harus dapat mewakili populasi yang ingin dijelaskan, karena analisis ini baik jika sampel representatif. Jumlah sampel yang diambil tergantung penelitinya, seorang peneliti harus yakin bahwa sampel yang diambil representatif terhadap populasi.

   b. Pengaruh Multikolinieritas

      Ada atau tidaknya multikolinieritas antar variabel sangat diperhatikan dalam analisis klaster karena hal itu berpengaruh,

sehingga variabel-variabel yang bersifat multikolinieritas secara eksplisit dipertimbangkan dengan lebih seksama. Multikolinieritas adalah suatu peristiwa dimana terjadi korelasi kuat antara dua atau lebih variabel klaster.

4. Pembentukan Kelompok

Ada dua proses penting yaitu algoritma klaster dalam pembentukan klaster dan menentukan jumlah klaster yang akan dibentuk. Keduanya mempunyai implikasi substansial tidak hanya pada hasil yang diperoleh tetapi juga pada interpretasi yang akan dilakukan terhadap hasil tersebut.

Algoritma klaster harus dapat memaksimalkan perbedaan relatif klaster terhadap variasi dalam klaster. Dua metode paling umum dalam algoritma klaster adalah metode hierarki dan metode non hierarki. Penentuan metode mana yang akan dipakai tergantung kepada peneliti dan konteks penelitian dengan tidak mengabaikan substansi, teori dan konsep yang berlaku. Keduanya memiliki kelebihan sendiri-sendiri. Keuntungan metode hierarki adalah cepat dalam proses pengolahan sehingga menghemat waktu, namun kelemahannya metode ini dapat menimbulkan kesalahan. Selain itu tidak baik diterapkan untuk menganalisis sampel dengan ukuran besar. Metode Non Hierarki memiliki keuntungan lebih daripada metode hierarki. Hasilnya memiliki sedikit kelemahan pada data outlier, ukuran jarak yang digunakan, dan termasuk variabel tak relevan atau variabel yang tidak tepat. Keuntungannya hanya dengan menggunakan titik bakal nonrandom, penggunaan metode non hierarki untuk titik bakal random secara nyata lebih buruk dari pada metode hierarki.

5. Interpretasi Hasil

Tahapan interpretasi adalah untuk mencari karakter setiap kelompok yang khas. Untuk melihat perbedaan kelompok diperlukan metode untuk menganalisis berdasarkan ukuran kelompok yang ditentukan (mean kelompok) yaitu *One Way Anova.* Pada analisis multivariat *One*

Way Anova dilakukan pada masing-masing variabel kelompok, maksudnya untuk masing-masing variabel kelompok akan diketahui ada tidaknya perbedaan mean untuk *k* kelompok yang terbentuk.

Uji Anova dipakai sebagai indikator dari variabel-variabel mana yang paling penting dalam informasi kelompok-kelompok. Dengan kata lain, dalam pengelompokan ini sangat berguna jika terdapat banyak variabel yang digunakan dalam analisis dan menginginkan untuk memfokuskan perhatian pada yang terpenting saja.

6. Validasi dan Profiling Kelompok

   a. Proses validasi solusi klaster

   Proses validasi bertujuan menjamin bahwa solusi yang dihasilkan dari analisis klaster dapat mewakili populasi dan dapat digeneralisasi untuk objek lain. Pendekatan ini membandingkan solusi klaster dan menilai korespondensi hasil. Terkadang tidak dapat dipraktekkan karena adanya kendala waktu dan biaya atau ketidaktersediaan objek untuk analisis klaster ganda.

   Namun demikian, prosedur berikut memberikan cukup pengecekan pada mutu hasil pengklasteran.

   - Lakukan analisis klaster pada data yang sama dengan menggunakan ukuran jarak yang berbeda. Bandingkan hasilnya lintas ukuran (*across measure*) untuk menentukan stabilitas pemecahan.
   - Pergunakan metode pengklasteran yang berbeda dan bandingkan hasilnya
   - Pecah atau bagi data secara acak menjadi dua bagian
     Lakukan analisis pengklasteran secara terpisah pada setiap bagian (katakan bagian 1 dan 2). Bandingkan *centroid* klaster lintas dua *sub-sample*.
   - Hilangkan beberapa variabel secara acak. Lakukan pengklasteran yang didasarkan pada sisa variabel (*reduced set of variables*). Bandingkan dengan hasil pengklasteran yang didasarkan pada data asli, yang masih utuh (sebelum dikurangi).

b. Pembuatan Profil Solusi Klaster

Proses profiling dilakukan untuk menjelaskan karakteristik dari setiap kelompok berdasarkan profil tertentu, dengan tujuan untuk memberikan label pada masing-masing kelompok tersebut. Disamping itu, analisa profil lebih ditekankan pada karakteristik yang berbeda sehingga dapat diramalkan anggota dari setiap kelompok tertentu.

3.3.1. Metode Analisis Klaster Hirarki

Tipe dasar dalam metode ini adalah aglomerasi dan pemecahan. Dalam metode aglomerasi tiap observasi pada mulanya dianggap sebagai klaster tersendiri sehingga terdapat klaster sebanyak jumlah observasi. Kemudian dua klaster yang terdekat kesamaannya digabung menjadi suatu klaster baru, sehingga jumlah klaster berkurang satu pada tiap tahap. Sebaliknya pada metode pemecahan dimulai dari satu klaster besar yang mengandung seluruh observasi, selanjutnya observasi-observasi yang paling tidak sama dipisah dan dibentuk klaster-klaster yang lebih kecil. Proses ini dilakukan hingga tiap observasi menjadi klaster sendiri-sendiri.

Hal penting dalam metode hierarki adalah bahwa hasil pada tahap sebelumnya selalu bersarang di dalam hasil pada tahap berikutnya, membentuk sebuah pohon. Cara lain untuk menentukan banyaknya klaster adalah dengan menggunakan dendogram, dendogram harus dibaca dari kiri ke kanan. Garis tegak lurus menunjukkan klaster yang digabung bersama. Posisi garis pada skala menunjukkan jarak atau *distance*, pada mana klaster digabung. Oleh karena itu banyak jarak tahapan awal mempunyai nilai yang hampir sama maka sukar sekali untuk memberitahukan urutan, dimana dan beberapa klaster awal harus dibentuk. Namun demikian, jelas sekali bahwa dua tahap terakhir jarak pada mana klaster harus digabung angkanya besar.

Ada lima metode aglomerasi dalam pembentukan klaster, yatiu :

1. Pautan Tunggal (*Single Linkage*)

Metode ini didasarkan pada jarak minimum. Dimulai dengan dua objek yang dipisahkan dengan jarak paling pendek maka keduanya akan ditempatkan pada klaster pertama, dan seterusnya. Metode ini dikenal pula dengan nama pendekatan tetangga terdekat.

$d(P \cup Q, R) = min \{d(P,R), d(Q,R)\}$ ... 3.1

2. Pautan Lengkap (*Complete Linkage*)

Disebut juga pendekatan tetangga terjauh. Dasarnya adalah jarak maksimum. Dalam metode ini seluruh objek dalam suatu klaster dikaitkan satu sama lain pada suatu jarak maksimum atau dengan kesamaan minimum.

$d(P \cup Q, R) = max \{d(P,R), d(Q,R)\}$ ... 3.2

3. Pautan Rata-rata (*Average Linkage*)

Dasarnya adalah jarak rata-rata antar observasi. pengelompokan dimulai dari tengan atau pasangan observasi dengan jarak paling mendekati jarak rata-rata.

$d(P \cup Q, R) = \{d(P,R) + d(Q,R)\}/2$ ... 3.3

4. Metode Ward (*Ward's Method*)

Metode pengklasteran *ward's* termasuk ke dalam metode pengklasteran hirarki, metode *ward's* diperkenalkan pertama kali oleh Ward, dimana dalam metode ini tidak menghitung jarak antar klaster/obyek, namun metode ini membentuk klaster-klaster dengan memaksimalkan kehomogenan dalam klaster. Jumlah dalam klaster digunakan sebagai ukuran kehomogenan. Metode *ward's* mencoba meminimalkan total jumlah kuadrat dalam klaster. Klaster-klaster yang dibentuk pada masing-masing tahap data seolah-olah telah menjadi solusi terbaik dalam analisis klaster dimana kombinasi klaster-klaster tersebut mempunyai jumlah kuadrat dalam klaster terkecil. Jumlah kuadrat ini sering disebut *Error Sum of Square* (ESS).

$$\text{ESS} : \sum_{k=1}^{s}\left[\sum_{i=1}^{n_k}\sum_{j=1}^{p} X_{ijk}^{2} - \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{p}\left(\sum_{i=1}^{n_k} X_{ijk}\right)^{2}\right] \quad \text{... 3.4}$$

Dengan: i : 1, 2, ... , n_k dengan n_k adalah banyaknya obyek pada kelompok ke-k

j : 1, 2, ... , p dengan p adalah banyaknya variabel kelompok

k : 1, 2, ... , s dengan s adalah banyaknya kelompok yang terbentuk

X_{ijk} adalah objek ke-i variabel ke-j pada kelompok ke-k

5. Metode Centroid

Jarak antara dua klaster adalah jarak antar centroid klaster tersebut. Centroid klaster adalah nilai tengah observasi pada variabel dalam suatu set variabel klaster. Keuntungannya adalah outlier hanya sedikit berpengaruh jika dibandingkan dengan metode lain.

3.3.2 Metode Analisis Klaster Nonhirarki

Berbeda dengan metode hirarki, prosedur non hirarki tidak melibatkan proses konstruksi *treelike*. Sebaliknya, metode non hirarki menempatkan objek ke dalam kelompok dengan jumlah kelompok yang akan dibentuk ditetapkan sebelumnya. Proses ini pada dasarnya memiliki dua langkah:

a. Menentukan bakal kelompok

Tugas pertama adalah untuk mengidentifikasi titik awal yang dikenal dengan bakal kelompok, untuk setiap kelompok. Sebuah bakal kelompokdapat ditetapkan sebelumnya oleh peneliti atau pengamatan yang dipilih, biasanya dalam suatu proses acak.

b. Assignment

Dengan bakal kelompok yang telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah untuk menetapkan setiap pengamatan ke salah satu bakal kelompok berdasarkan kesamaan. Banyak pendekatan yang tersedia untuk membuat tugas ini, tetapi tujuan dasarnya adalah untuk menetapkan setiap pengamatan pada bakal kelompok yang paling mirip.

3.3.3. Kombinasi Metode Analisis Klaster Hirarki dan Nonhirarki

Kedua pendekatan sebelumnya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, metode lain yang dapat digunakan yakni dengan mengkombinasikan antara kedua metode tersebut. Dengan demikian, keuntungan

dari masing-masing metode dapat digunakan untuk mengimbangi kekurangan dari metode yang lainnya. Langkah-langkah dalam metode ini adalah:

a. Pertama, menggunakan teknik pengelompokkan hirarki untuk menghasilkan hasil solusi pengelompokkan yang lengkap, membuat profil dari pusat kelompok sebagai titik bakal kelompok, dan mengidentifikasi adanya pencilan dengan jelas.
b. Setelah pencilan dieliminasi, pengamatan yang tersisa kemudian dapat dikelompokkan dengan metode nonhirarki dengan pusat-pusat kelompok dari hasil hirarki bertindak sebagai titik benih awal.

3.4. Software R

Rosadi (2005) dalam bukunya menyatakan R merupakan suatu sistem analisa statistika yang relatif komplit, yang merupakan hasil dari kolaborasi riset berbagai statistisi di seluruh dunia. Versi paling awal R dibuat tahun 1992 di Universitas Auckland, New Zealand oleh Ross Ihaka dan Robert Gentleman (yang mungkin menjelaskan asal muasal akronim nama R untuk software ini). Pada awalnya R dikembangkan menggunakan bahasa LISP dan diimplementasikan berdasarkan sistem sematik bahasa scheme dibawah sistem operasi Macintosh. Saat ini source code kernel R dikembangkan oleh R Core Team, yang beranggotakan 17 orang statistisi dari berbagai penjuru dunia, dan oleh masyarakat statistisi di seluruh penjuru dunia yang memberikan kontribusi berupa kode, melaporkan bug dan membuat dokumentasi untuk R. R bersifat multiplatforms, dengan file instalasi binary/file tar tersedia untuk sistem operasi Windows, Mac OS, Mac OS X, Free BSD, NetBSD, Linux, Irix, Solaris, AIX, dan HPUX.

Sintaks dari bahasa R secara umum ekuivalen dengan software statistika komersil SPLUS (saat ini SPLUS dijual oleh Insightful Corp, dikembangkan berdasarkan kode asli bahasa S yang dibuat oelh Richard A. Becker, John M. Chambers, dan Allan R. Wilks dari AT&T Bell Labs. Statistics Research Department, yang saat ini dikenal dengan nama Lucent Technologies).

3.4.1. Analisis Data Peta Geografis di R

Satu corak R yaitu dalam kasus ini digunakan program R 2.8.0 yang bermanfaat untuk penelitian data geografis yang kemampuannya untuk menyediakan peta dari data dalam lingkungan komputasi yang sama bahwa analisa data sedang dilakukan di dalamnya, dan lebih dari itu, untuk membaca, menggerakkan dan menganalisis data dengan menegaskan informasi koordinat spasial. Fasilitas ini untuk penanganan data mengenai spasial sedang diterapkan sebagai bagian dari paket "sp" yang mana menyediakan suatu format internal untuk data spasial, dan sejumlah fungsi untuk inputnya, output dan display (bersama-sama mengangkat satu set " kelas dan metode"). Package yang utama untuk bekerjasama dengan data spasial meliputi:

1. Sp-- menyediakan suatu jalan/cara untuk membaca dan menunjukan bentuk file ESRI (corak atribut data yang dikandungnya)
2. Rgdal-- menyediakan " bindings" atau suatu jalan/cara untuk mengakses Geospatial Data Abstraction Library (GDAL) dan proyeksi / transformasi operasi dari library PROJ.4
3. Maptools-- satu set perkakas untuk menggerakkan dan membaca data geografis khususnya bentuk file ESRI

Paket terkait dengan memetakan meliputi:

1. *Maps* yang mana menyediakan basemaps bagi dunia, negara-negara, dan kabupaten U.S. dan mengijinkan kreasi dari choropleth sederhana dan simbol dasar peta.
2. *Mapdata* yang mana menyediakan database peta tambahan untuk paket peta;
3. *Mapproj* digunakan untuk proyeksi perhitungan peta;
4. *Maptree* digunakan untuk memudahkan klasifikasi display dan analisis regresi pohon mengenai data spasial
5. *Shapefiles* digunakan untuk membaca dan menulis bentuk file ESRI
6. *RColorBrewer* digunakan untuk pola pewarnaan.

3.5. Bahasa Pemrograman

3.5.1 PHP

PHP merupakan singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor adalah bahasa C. Skrip dari *PHP* diletakan dan diproses di server. *PHP* dapat berdiri sendiri maupun disispkan diantara kode-kode *HTML*. Tujuan diciptakan *PHP* adalah untuk membuat web yang dinamis. Pengertian web dinamis adalah dapat berinteraksi langsung dengan user.

Perintah-perintah dari *PHP* selalu diawali dengan tag pembuka <? Dan tag penutup ?> serta setiap akhir atau baris perintahnya digunakan ";". Jika kode *PHP* yang *embedded* dengan file *HTML,* tipe file tersebut harus diubah menjadi berekstensi *.php.* Jika file tersebut diakses, maka server akan mengetahui bahwa file tersebut disispkan kode *PHP*, server akan langsung menerjemahkan kode dalam format *HTML* dan mengirim langsung ke browser klien (Indrasmoro, 2011).

3.5.2. JavaScript

JavaScript adalah Bahasa script (bahasa pemrograman yang dapat memegang kontrol aplikasi) yang berbasis pada bahasa pemorgraman java. JavaScript bukanlah java yang merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek murni tetapi javascript digunakan secara prosedural. JavaScript adalah bahasa yang *case sensitive* seperti halnya bahasa pemorgraman java. Sintaks javscript yaitu Tipe data dan variable, Operator, Fungsi, Strings dan Array, Document, Navigasi, kelas user-defined (Indrasmoro, 2011).

3.5.3. jQuery

jQuery adalah Javascript Library atau kumpulan kode / fungsi Javascript siap pakai. Sehingga mempermudah dan mempercepat kita dalam membuat kode Javascript. Secara standar, apabila kita membuat kode javascript, maka diperlukan kode cukup panjang, bahkan terkadang sangat sulit dipahami (Indrasmoro, 2011).

3.5.4. CSS

Cascading Style Sheet (CSS) adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memperindah tampilan halaman website (situs). Dengan Metode CSS keseluruhan warna dan tampilan yang ada di situs web dapat dirubah/diformat ulang dengan cepat. CSS juga telah distandartkan oleh World Wide Web Consortium (W3C) untuk digunakan di web browser (Indrasmoro, 2011).

3.6. Software XAMPP

XAMPP merupakan sebuah tool yang menyediakan beberapa paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dengan menginstal XAMPP, tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi *web* server Apache, PHP, dan MySQL secara manual. XAMPP akan menginstalasi dan mengonfigurasinya secara otomatis. (http://www.apachefriends.org/)

XAMPP merupakan singkatan dari :

X : (baca:*cross*) yang berarti *cross-platform* atau dapat digunakan pada sistem operasi yang berbeda.

A : Apache

M : MySQL

P : PHP

P : Perl

3.6.1 Instalasi Dan Konfigurasi XAMPP

XAMPP membutuhkan beberapa konfigurasi untuk berjalan, namun sebelum proses instalasi dan konfigurasi, perlu diperhatikan kebutuhan sistem yang dperlukan oleh XAMPP, diantaranya :

- Minimum RAM 64Mb.
- Kapasitas Harddisk minimum 200Mb.
- Sistem operasi Windows XP direkomendasikan.

Setelah kebutuhan sistem terpenuhi, selanjutnya *download* XAMPP dari http://www.apachefriends.org/en/xampp.html. Besar file sekitar 16Mb. Kemudian jalankan xampplite-win32-1.7.0.exe.

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Populasi Penelitian

Populasi sasaran pada penelitian ini adalah kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem, Kecamatan Turi dan Kecamatan Ngemplak pada tahun 2010 yaitu:

Tabel 4.1. Data desa yang terkena dampak erupsi Gunung Merapi

No	Kecamatan	Desa
1	Cangkringan	Argomulyo
		Glagaharjo
		Kepuh Harjo
		Umbul Harjo
		Wukir Sari
2	Pakem	Candibinangun
		Hargobinangun
		Harjobinangun
		Pakembinangun
		Purwobinangun
3	Turi	Bangunkerto
		Donokerto
		Girikerto
		Wonokerto
4	Ngemplak	Bimomartani
		Sindumartani
		Umbulmartani
		Wedomartani
		Widodomartani

4.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan di Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem, Kecamatan Turi dan Kecamatan Ngemplak dan dilaksanakan

pada bulan November 2011 sampai Februari 2012, sedangkan proses pengambilan data dilakukan pada bulan Desember 2011

.

4.3. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini variabel yang diteliti adalah kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem, Kecamatan Turi dan Kecamatan Ngemplak pada tahun 2010. Kerusakan bangunan di klasifikasikan ke dalam 3 klasifikasi yaitu rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat.

4.4. Alat dan Cara Organisir Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yaitu Dokumen Data dan Regulasi Penanganan Bencana Merapi 2010 oleh Pemerintah Kabupaten Sleman tahun 2010 serta pengumpulan data dari masing – masing desa dan kecamatan.

Data geografis yang digunakan dalam pembuatan peta adalah data geografis provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Data geografis tersebut terdiri dari 5 tipe data yang merupakan satu kesatuan data dan saling melengkapi satu dengan yang lainnya, yaitu:

a. diy.dbf yaitu file dBASE yang memuat informasi atribut/keterangan.
b. diy.prj
c. diy.sbn
d. diy.shp yaitu file yang memuat data grafis/geometri.
e. diy.shx yaitu file yang memuat index grafis/geometri

4.5. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam analisis data ini adalah penggabungan data spasial dan data atribut. Untuk data atribut menggunakan analisis klaster atau kelompok menggunakan hirarki dengan metode *Wards* Klaster untuk mengelompokan wilayah di 4 kecamatan yaitu Kecamatan Cangkringan,

Kecamatan Pakem, Kecamatan Turi dan Kecamatan Ngemplak berdasarkan kerusakan bangunan akibat erupsi merapi tahun 2010.

Pengolahan data pada penelitian ini, menggunakan alat bantu paket program R 2.8.0 untuk pemetaan dan XAMPP untuk pembuatan web. Hasil analisis data atribut akan dianalisis dan diinterpretasikan kedalam peta sehingga diperoleh sebuah gambaran dan kesimpulan dalam bentuk peta sehingga dapat memberikan sebuah informasi.

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1. Kerusakan Bangunan Kabupaten Sleman Akibat Erupsi Merapi 2010

Berdasarkan hasil dari observasi lapangan, kerusakan bangunan akibat erupsi merapi dapat dilihat bahwa awan panas erupsi Merapi tahun 2010 menyusup ke bawah, melalui Sungai Gendol dan menerjang beberapa kecamatan. Salah satu dampak primer yang ditimbulkan adalah kerusakan bangunan. Beberapa wilayah yang terkena dampak ini antara lain : Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem, Kecamatan Turi, dan Kecamatan Ngemplak.

1. Kecamatan Cangkringan

Kecamatan Cangkringan terletak tepat di selatan lereng gunung merapi. Wilayah Kecamatan Cangkringan di Kabupaten Sleman merupakan daerah yang menderita dampak paling parah. Aliran awan panas mengalir kearah aliran Sungai Gendol dimana sungai ini melewati beberapa desa di wilayah kecamatan Cangkringan.



Gambar 5.1. Persentase Kerusakan Bangunan Kecamatan Cangkringan

Kecamatan Cangkringan terdiri dari desa Kepuharjo, Glagaharjo, Argomulyo, Umbul Harjo dan Desa Wukir Sari. Kerusakan bangunan hampir 90% atau 86% rusak

berat, 9% rusak sedang dan 5% rusak ringan akibat erupsi merapi tahun 2010. Hampir seluruh bangunan di kecamatan Cangkringan luluh lantak akibat erupsi Merapi.

2. Kecamat Pakem

Kecamatan Pakem terletak tepat di selatan lereng gunung merapi, bersebelahan dengan Kecamatan Cangkringan. Selain abu vulkanik letusan Merapi, Sungai Boyong dan sebagian kecil aliran sungai kuning yang mengalir melewati kecamatan Pakem membawa sisa erupsi dan menghancurkan beberapa rumah di beberapa desa.

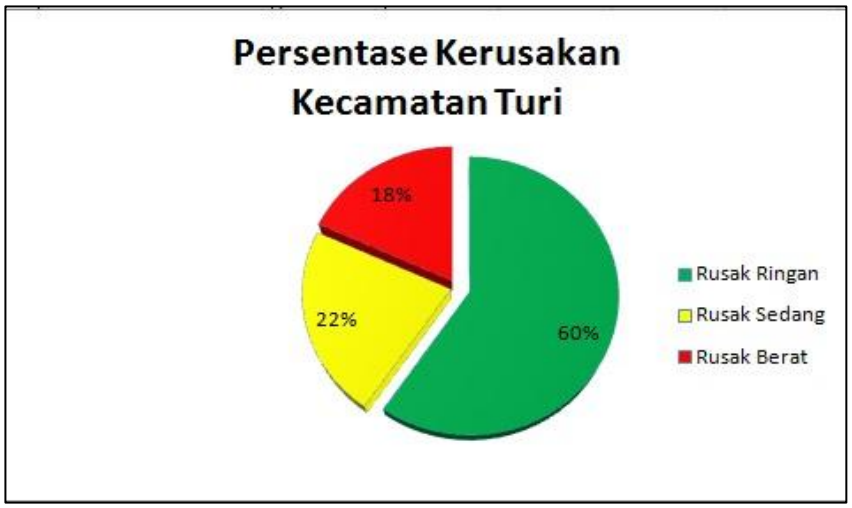


Gambar 5.2. Persentase Kerusakan Bangunan Kecamatan Pakem

Kecamatan Pakem terdiri dari desa Hargobinangun, Pakembinangun, Candibinangun, Harjobinangun dan desa Purwobinangun. Kerusakan bangunan Kecamatan Pakem terdiri dari 17% desa rusak berat, 46% rusak sedang dan 37% rusak ringan akibat erupsi merapi tahun 2010.

3. Kecamatan Turi

Kecamatan Turi terletak tepat di selatan lereng Gunung Merapi, bersebelahan dengan kecamatan Pakem. Kerusakan bangunan di kecamatan Turi tidak terlalu parah di bandingkan kecamatan kecamatan Cangkringan dan Kecamatan Pakem.



Gambar 5.3. Persentase Kerusakan Bangunan Kecamatan Turi

Kecamatan Turi terdiri dari desa Girikerto, Donokerto, Bangunkerto dan desa Wonokerto. Kerusakan bangunan 18% desa rusak berat, 22% rusak sedang dan 60% rusak ringan akibat erupsi merapi tahun 2010 di Kecamatan Turi.

4. Kecamatan Ngemplak

Kecamatan Ngemplak dilalui dua aliran sungai besar yang membawa sisa erupsi Gunung Merapi yaitu Sungai Kuning dan Sungai Gendol.



Gambar 5.4. Persentase Kerusakan Kecamatan Ngemplak

Kecamatan Ngemplak terdiri dari desa Sindumartani, Bimomartani, Umbulmartani, wedomartani dan desa Widodomartani. Kerusakan bangunan hampir di

Kecamatan Ngemplak yaitu 13% desa rusak berat, 47%% rusak sedang dan 40% rusak ringan akibat erupsi merapi tahun 2010.

5.2. Analisis Kelompok

5.2.1. Tujuan Analisis Kelompok

Tujuan utama dari analisis kelompok adalah untuk membagi satu set objek menjadi dua kelompok atau lebih berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu pada objek tersebut. Objek dalam penelitian ini adalah kerusakan bangunan akibat erupsi Merapi di Kabupaten Sleman. Sehingga tujuan dari penggunaan analisis kelompok dalam penelitian adalah untuk tujuan penyederhanaan data. Dengan menggunakan analisis kelompok, desa yang terkena dampak erupsi Gunung Merapi tahun 2010 akan dibagi ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan karakteristik masing-masing kerusakan bangunan.

5.2.2. Menentukan Ukuran Kesamaan

Proses pengelompokkan analisis kelompok dapat didasarkan pada ukuran kesamaan atau ukuran ketidaksamaan. Dalam hal ini digunakan ukuran kesamaan yaitu ukuran jarak *Euclidean*, dalam program R ukuran jarak yang digunakan yaitu *dist* yang terdapat pada paket *cluster*.

```
> dist(data)
          1         2         3         4         5         6         7         8         9        10        11        12        13        14
2  579.073398
3  650.019230  71.281134
4  183.733503 401.907950 472.460580
5  105.593560 565.918722 636.927782 187.973402
6  198.285148 773.933460 844.788731 373.013405 236.560774
7  181.738824 752.762247 824.023058 360.001389 201.839045  80.486024
8  209.126756 782.665957 853.445370 381.221720 245.034691  15.394804  92.330927
9  208.213832 781.737168 852.472873 380.222303 246.229568  15.937377  95.257546   5.196152
10 197.344876 772.826630 843.778407 372.296925 231.000000  11.747340  71.260087  21.236761  24.166092
11 210.449519 783.108549 853.773975 381.445933 249.661771  21.771541 101.626768  10.816654   6.480741  30.561414
12 209.203250 782.048592 852.713903 380.412934 248.981927  20.904545 101.049493  11.224972   6.403124  30.149627   1.732051
13 201.139255 772.918495 843.794999 371.845398 229.876054  23.108440  82.776808  19.723083  23.790755  18.814888  28.495614  28.896367
14 206.303175 779.636454 850.455172 378.292215 240.276924  14.764823  88.306285   5.916080  10.392305  17.549929  15.937377  16.278821  13.928388
15 210.724939 783.214530 853.847762 381.537678 251.087634  23.748684 103.990384  13.892444   9.273618  33.136083   3.162278   3.000000  31.464265  19.026298
16 196.211620 772.508252 843.548457 372.828379 228.265197  21.954498  59.883220  32.572995  35.580894  12.083046  42.023803  41.581246  28.178006  29.086079
17 208.772604 781.869554 852.596622 380.297252 246.203168  17.578396  96.389833   5.099020   2.236068  25.159491   5.916080   6.324555  23.043437  10.049876
18 210.724939 783.214530 853.847762 381.537678 251.087634  23.748684 103.990384  13.892444   9.273618  33.136083   3.162278   3.000000  31.464265  19.026298
19 208.588111 782.662763 853.360416 381.223032 249.617708  17.549929  97.724101  12.041595   7.348469  27.892651   7.615773   6.403124  30.692019  17.262677
          15        16        17        18
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16  44.519659
17   9.000000  36.728735
18   0.000000  44.519659   9.000000
19   8.000000  38.548671   9.000000   8.000000
>
```

Gambar 5.5. Matriks ukuran jarak hasil keluaran program R

Karena skala data pada setiap variabel adalah sama, maka standarisasi tidak perlu dilakukan. Sehingga dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

5.2.3. Asumsi dalam Analisis Kelompok

Asumsi yang di penuhi dalam analisis klaster adalah

c. Kecukupan Sampel untuk merepresentasikan/mewakili populasi

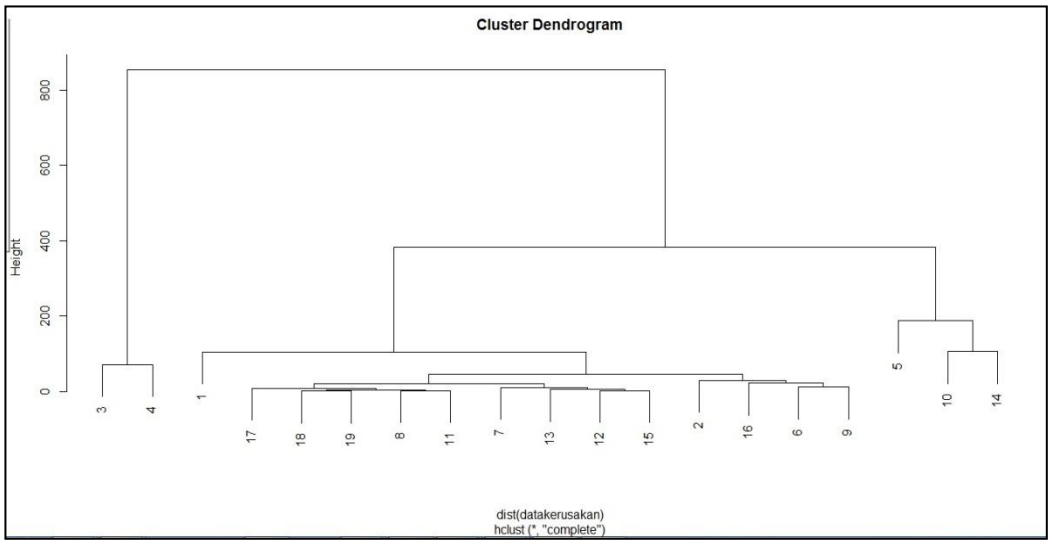
Sampel dalam penelitian ini di ambil dari BAPEDA Sleman serta data dari masing-masing kecamatan lokasi penelitian, jadi relatif dapat mewakili/representatif serta dapat di pertanggung jawabkan secara institusional.

d. Pengaruh Multikolinieritas

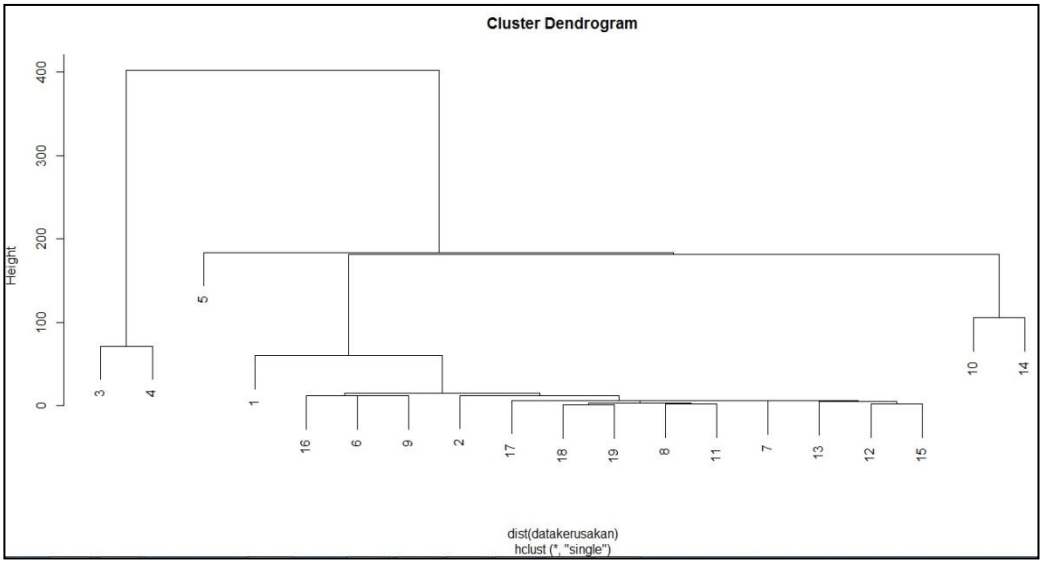
Untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolonieritas, akan dilakukan analisis menggunakan Korelasi Pearson terhadap variabel yang digunakan dalam proses pembentukan kelompok. Hasil Pengujian multikolonieritas terhadap variabel kelompok yaitu kerusakan bangunan dapat dilihat pada **lampiran 4.**

5.2.4. Memilih Algoritma Pengelompokkan

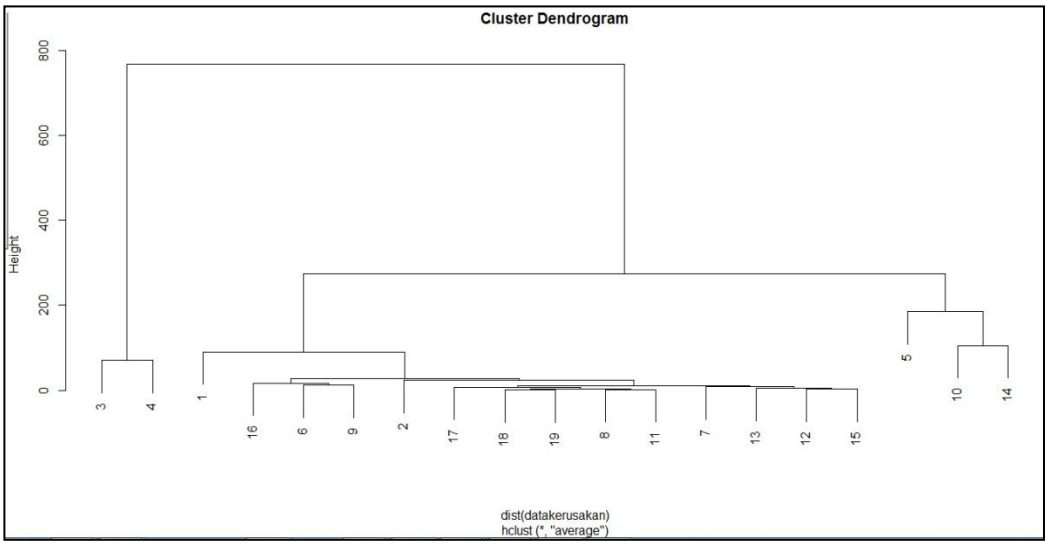
Algoritma pengelompokkan yang digunakan dalam analisis kelompok ini adalah algoritma hirarki. Untuk memilih algoritma agglomerasi yang akan dipakai untuk proses pengelompokkan, maka akan digunakan metode agglomerasi pautan tunggal, pautan lengkap, pautan rata-rata, dan metode Ward, kemudian membandingkan antara keempat metode tersebut untuk mendapatkan hasil pengelompokkan yang terbaik. Proses pengelompokkan menggunakan bantuan paket *cluster* pada program R. Fungsi yang digunakan untuk melakukan pengelompokkan menggunakan program R ditunjukkan pada lampiran 4. Hasil yang diperoleh dari proses pengelompokkan dengan beberapa metode agglomerasi dijelaskan oleh dendogram berikut:



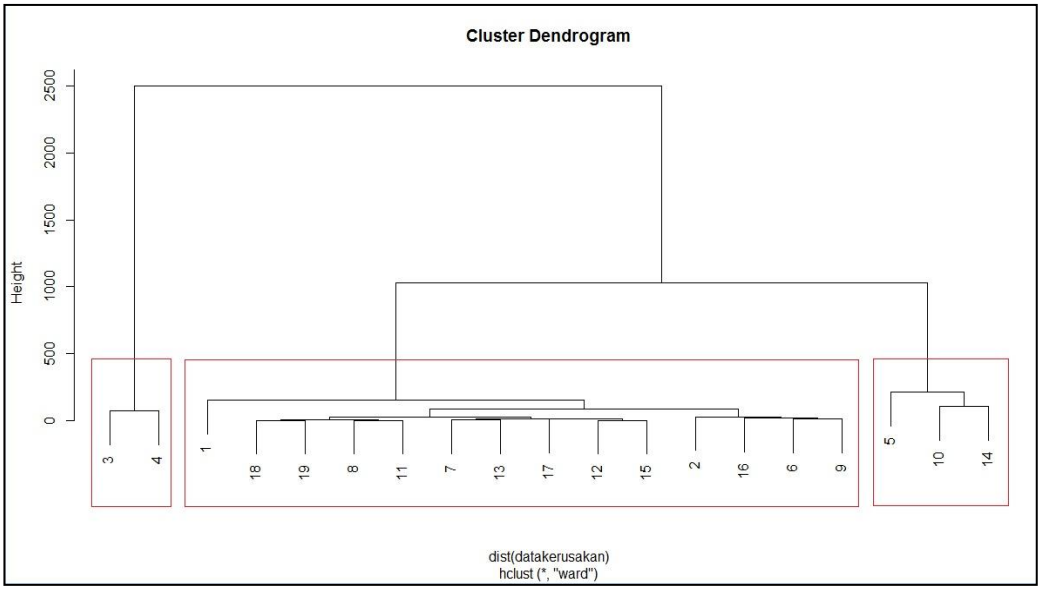
Gambar 5.6. Keluaran program R untuk dendogram pengelompokkan hirarki dengan metode agglomerasi pautan lengkap hasil keluaran program R



Gambar 5.7. Keluaran program R untuk dendogram pengelompokkan hirarki dengan metode agglomerasi pautan tunggal hasil



Gambar 5.8. Keluaran program R untuk dendogram pengelompokkan hirarki dengan metode agglomerasi pautan rata-rata

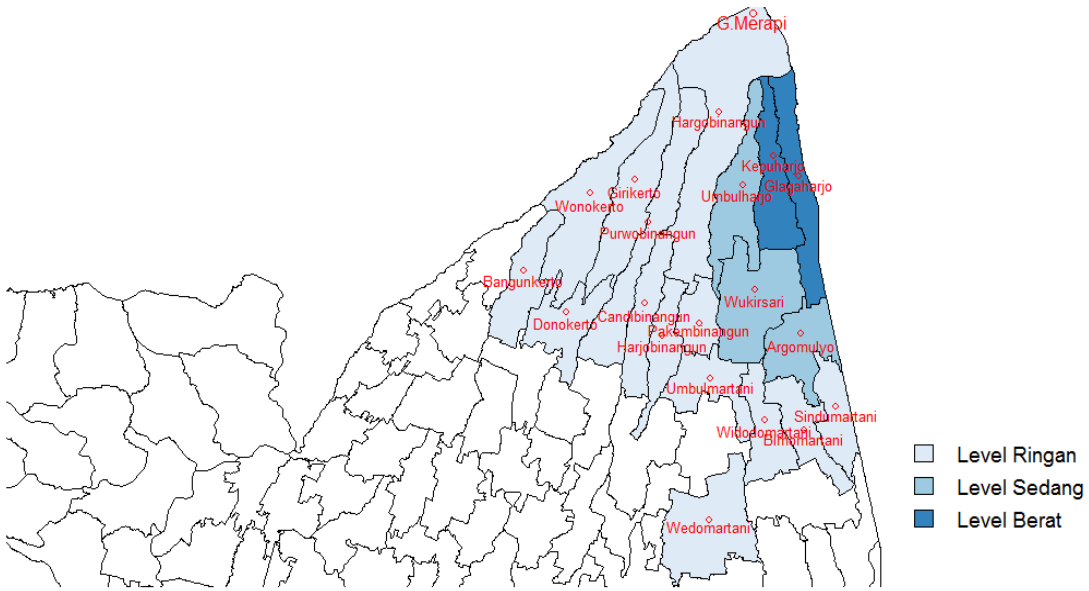


Gambar 5.9. Keluaran program R untuk dendogram pengelompokkan hirarki dengan metode Ward

Dari keempat dendogram yang telah terbentuk, seperti ditunjukkan pada gambar 5.30, gambar 5.31, gambar 5.32, dan gambar 5.33, aglomerasi dengan beberapa metode menghasilkan pengelompokan yang sama kecuali metode pautan tunggal. Metode Ward merupakan metode yang di gunakan dalam proses pemetaan selanjutnya.

5.2.5. Interpretasi Kelompok dan Penyajian Hasil pengolahan Peta

Pada tahap ini akan dilihat karakteristik atau profil serta kecenderungan-kecenderungan yang ada dari setiap kelompok.



Gambar 5.9. Peta Kerusakan Bangunan Katergori Ringan

Tabel 5.1. Anggota Kelompok Sebaran Kerusakan Bangunan Katergori Ringan

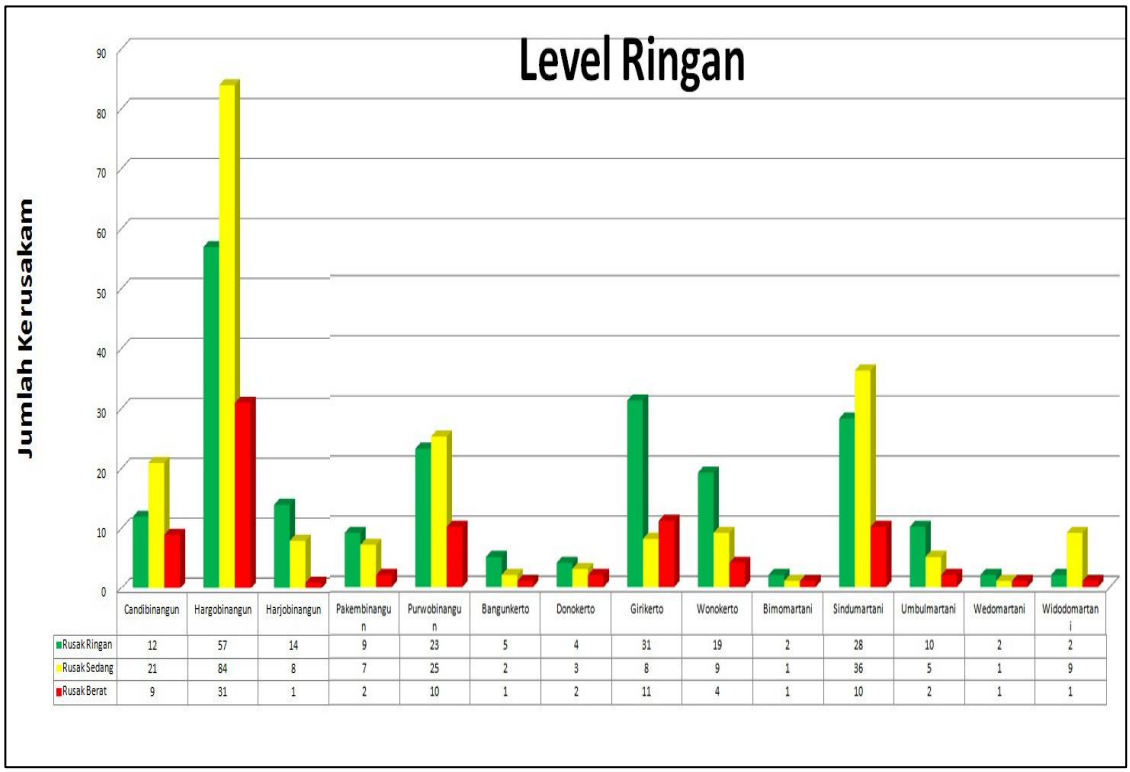
Kelompok	Desa	Rusak Ringan	Rusak Sedang	Rusak Berat
Level Ringan	Candibinangun	12	21	9
	Hargobinangun	57	84	31
	Harjobinangun	14	8	1
	Pakembinangun	9	7	2
	Purwobinangun	23	25	10
	Bangunkerto	5	2	1
	Donokerto	4	3	2
	Girikerto	31	8	11

	Wonokerto	19	9	4
	Bimomartani	2	1	1
	Sindumartani	28	36	10
	Umbulmartani	10	5	2
	Wedomartani	2	1	1
	Widodomartani	2	9	1
Kelompok	Desa	Rusak Ringan	Rusak Sedang	Rusak Berat
Level Sedang	Argomulyo	3	61	203
	Umbul Harjo	9	20	382
	Wukir Sari	106	51	224
Level Berat	Glagaharjo	12	59	782
	Kepuh Harjo	6	57	853

Dari Pemetaan diatas dapat dilihat sebaran kerusakan bangunan akibat erupsi Merapi pada tahun 2010 di kabupaten Sleman terbagi atas 3 Level, yaitu:

a. Level Ringan

Level ini di tandai dengan warna biru muda pada hasil pemetaan dengan tingkat kerusakan level ringan. Kerusaka bangunan di Kecamatan Pakem, Turi dan Kecamatan Ngemplak masuk kedalam level ini.



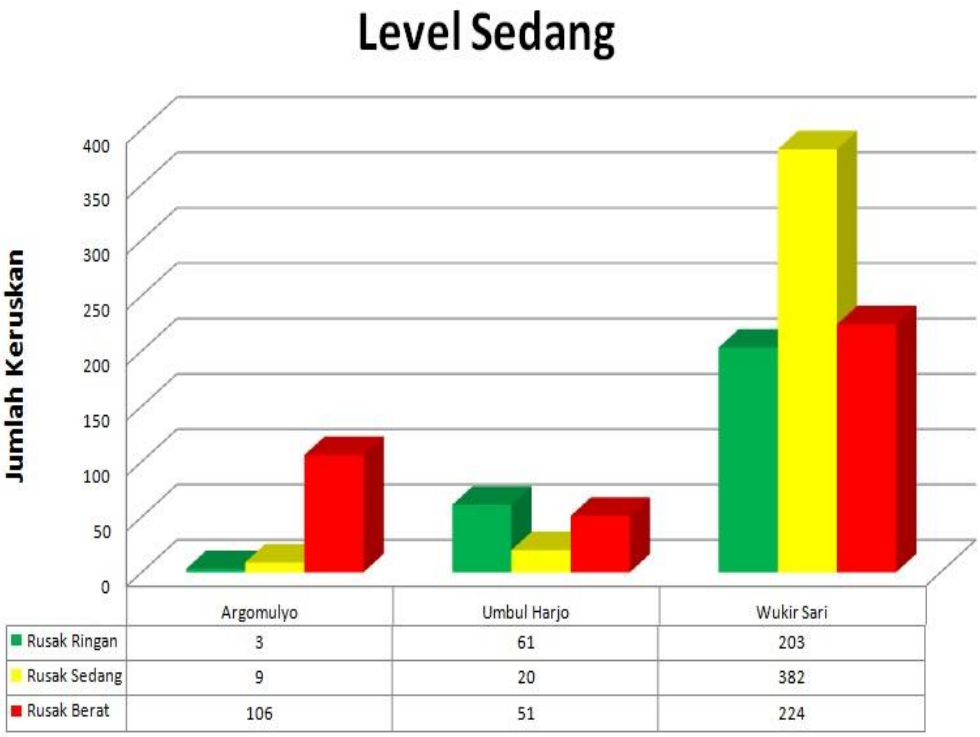
	Candibinangun	Hargobinangun	Harjobinangun	Pakembinangun	Purwobinangun	Bangunkerto	Donokerto	Girikerto	Wonokerto	Bimomartani	Sindumartani	Umbulmartani	Wedomartani	Widodomartani
Rusak Ringan	12	57	14	9	23	5	4	31	19	2	28	10	2	2
Rusak Sedang	21	84	8	7	25	2	3	8	9	1	36	5	1	9
Rusak Berat	9	31	1	2	10	1	2	11	4	1	10	2	1	1

Gambar 3.10. Profil Level Ringan

Kecamatan Pakem, Turi dan Kecamatan Ngemplak merupakan kecamatan dalam wilayah kawasan rawan bencana erupsi merapi yaitu tepat di selatan lereng Gunung Merapi, namun kerusakan bangunan di wilayah tersebut tidak separah di Kecamatan Cangkringan. Kerusakan bangunan yang terjadi di Kecamatan Pakem dan Ngemplak lebih di karenakan aliran lahar dingin sisa erupsi yang mengalir di Sungai Gendol yang mengalir ke Kecamatan Ngemplak, Sungai Kuning yang melewati sebagian Kecamatan pakem dan Sungai Boyong yang melewati Kecamatan Pakem. Kerusakan bangunan di kecamatan Turi lebih di akibatkan oleh abu vulkanik erupsi Gunung Merapi.

b. Level Sedang

Level ini di tandai dengan warna biru pada hasil pemetaan dengan tingkat kerusakan level sedang. Kerusaka bangunan di Kecamatan Cangkringan, yaitu desa Argomulyo, Umbulharjo dan desa Wukir Sari masuk kedalam Level ini.

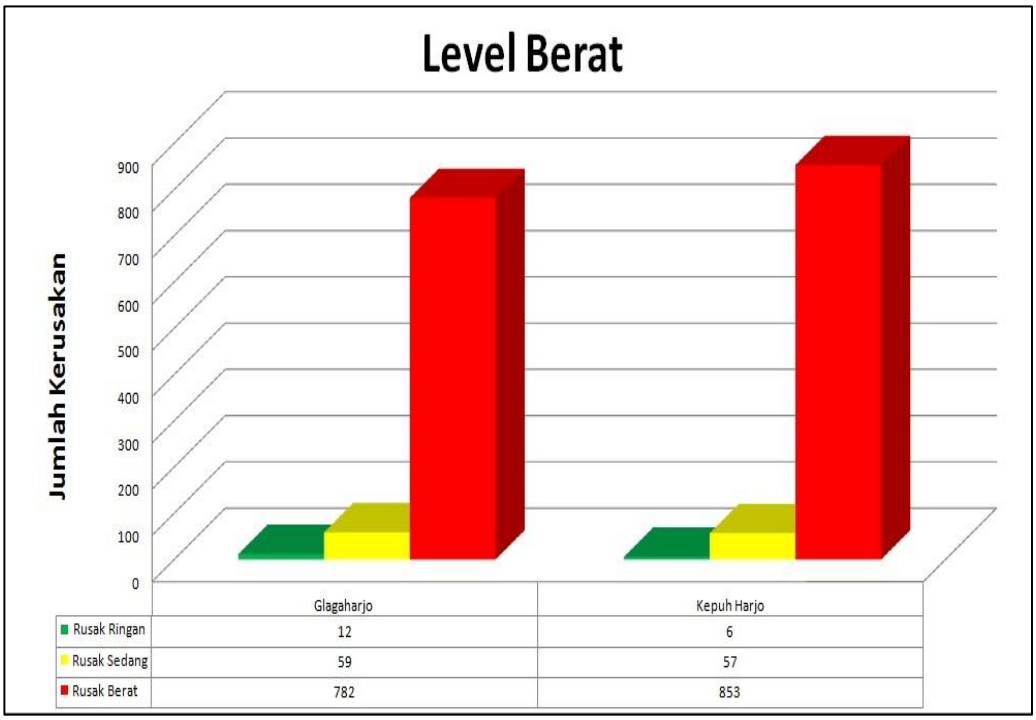


Gambar 3.10. Profil Level Sedang

Desa Argomulyo, Umbulharjo dan desa Wukir Sari terletak tepat di lereng gunung merapi sebelah selatan-timur (tenggara). Aliran awan panas yang mengalir kearah desa ini menghancurkan bangunan yang ada di desa ini. Sebagian bangunan di desa tersebut di hancurkan oleh awan panas Erupsi Gunung merapi dan material lainnya saat terjadi erupsi.

c. Level Berat

Level ini di tandai dengan warna biru pada hasil pemetaan dengan tingkat kerusakan level berat. Kerusaka bangunan di Kecamatan Cangkringan, yaitu Desa Glagaharjo dan Desa Kepuh Harjo masuk kedalam Level ini.



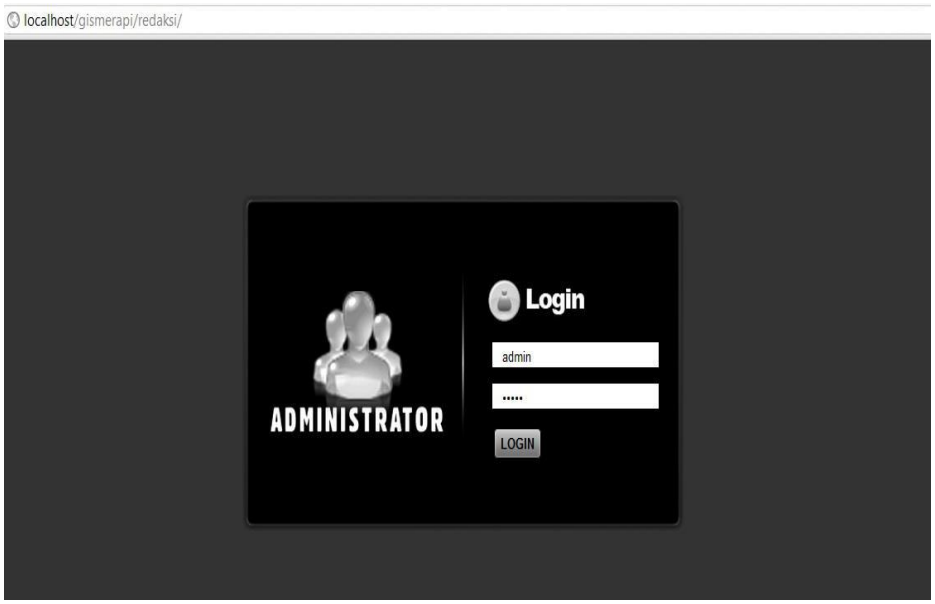
Gambar 3.12. Profil Level Berat

Desa Glagaharjo dan Desa Kepuh Harjo terletak tepat di lereng gunung merapi dan berbatasan langsung dengan Gunung merapi. Kedua desa ini merupakan desa paling utara di Kecamatan Cangkringan dimana awan panas meluncur kearah desa ini.

5.3. Penyajian Website

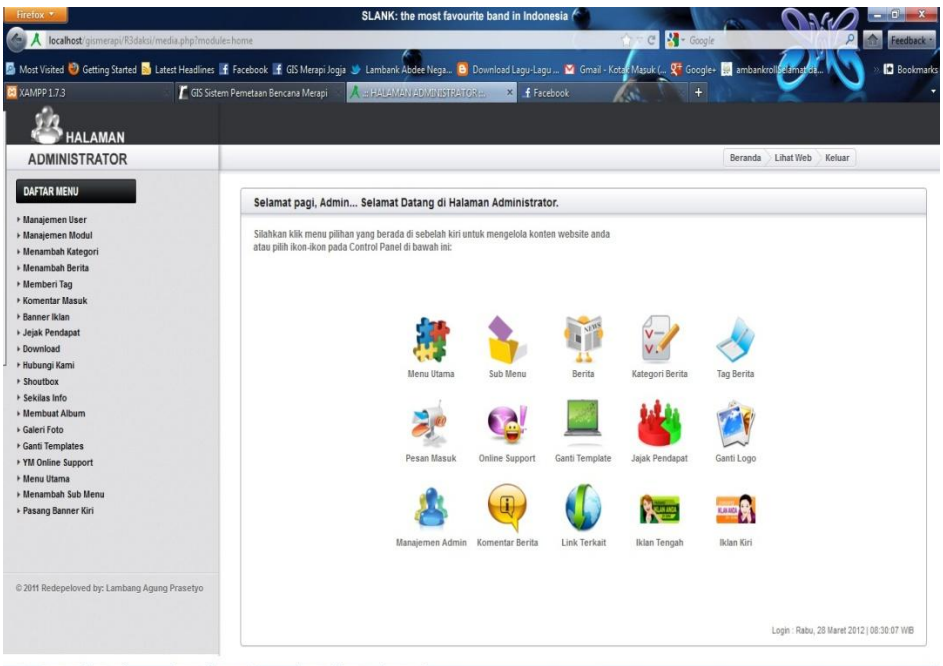
Untuk menggunakan Website, pengunjung hanya dapat mengunjungi alamat http://gismerapi.com sedangkan admin memiliki hak akses penuh. Untuk memberikan informasi yang lebih jelas, akan dibagi ke dalam 2 bagian, yaitu:

1. Admin



Gambar 5.10. Tampilan Form *Login* Admin

Admin berfungsi mengelola semua bagian sistem. Sebelum Admin mengakses website, admin diwajibkan login terlebih dahulu seperti gambar 5.12. Setelah login admin dapat mengakses halaman admin atau *dashboard* untuk memperbaharui informasi untuk di tampilkan pada website.



Gambar 5.11. Tampilan Halaman Utama Admin

2. Pengunjung (*User*)

Suatu website terdiri dari link-link yang menyediakan berbagai informasi. Begitu pula dengan website ini, yang terdiri dari link yang dapat menampilkan data atau informasi yang sesuai dengan nama link tersebut. Berikut ini adalah halaman yang di index paling pertama diakses oleh user dan menghubungkan halaman satu dengan yang lainnya.

1. Home

   Merupakan halaman pertama kali yang diakses oleh user atau pengguna.
2. GIS

   Halaman ini memuat tentang pengertian dan aplikasi GIS.
3. Info Merapi

   Halaman ini memuat beberapa informasi tentang Merapi.
4. GIS Merapi

   Halamann ini berisi tentang peta kerusakan bangunan akibat erupsi Merapi
5. Galeri

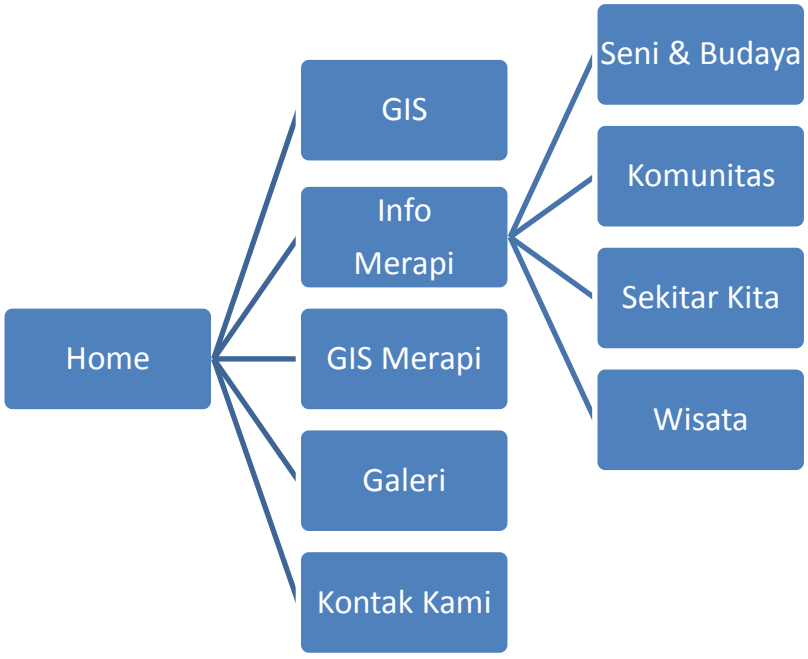
   Halaman ini memuat gambar-gambar serta kejadian seputar Gunung Merapi
6. Kontak kami

   Halaman ini memuat alamat, email, serta nomor telepon yang bisa dihubungi oleh pengunjung

Ketika pengunjung mengakses situs ini, maka halaman yang pertama kali muncul yaitu indeks umum yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.12. Tampilan Halaman Utama Website

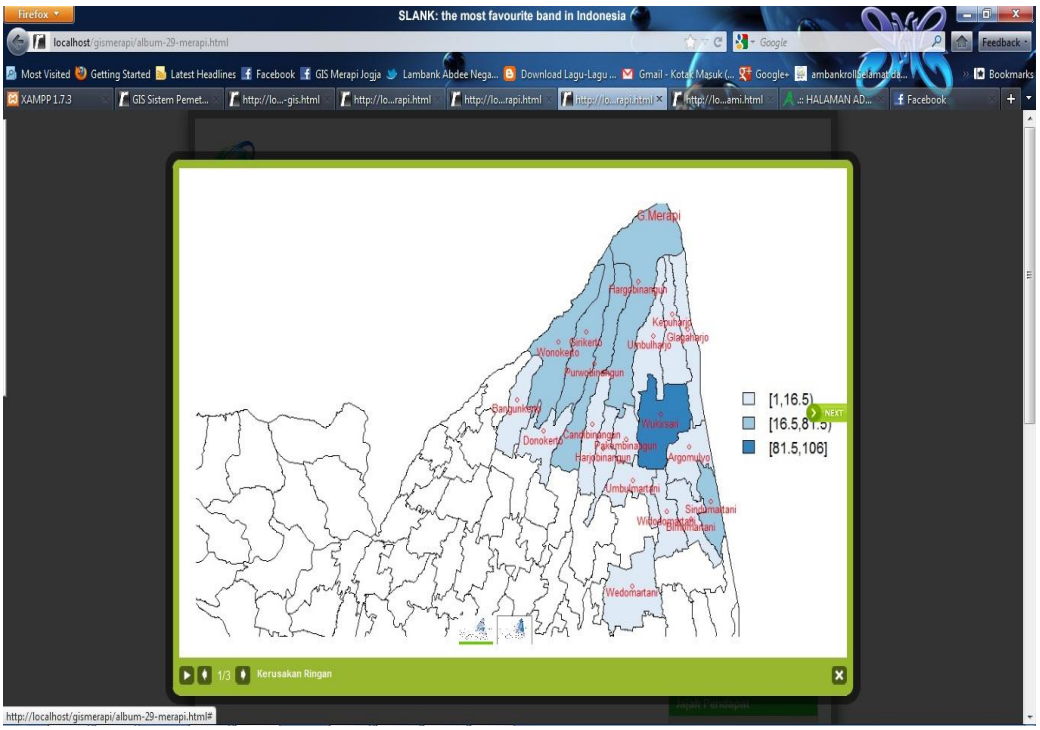


Gambar 5.13. Struktur halaman *User*

Berikut ini merupakan tampilan halaman mengenai penjelasan website GIS Merapi dan peta sebaran kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi tahun 2010 di kabupaten Sleman.



Gambar 5.14. Tampilan Halaman GIS Merapi Website



Gambar 5.15. Tampilan Peta dengan *Tool Zoom*



Gambar 5.16. Tampilan Halaman Kontak Kami

Dalam website ini terhubung kebeberapa web terkait dengan Gunung Merapi maun Sistem Informasi Geografis.

1. Faceebook

   https://www.facebook.com/pages/GIS-Merapi-Jogja/122242127900608
2. Twitter

   http://twitter.com/#!/gismerapijogja
3. Merapi Combine

   http://merapi.combine.or.id/
4. CCTV Boyong Kemiri

   http://merapi.bgl.esdm.go.id/view-r.php?id=73
5. BPS SLEMAN

   http://slemankab.bps.go.id/
6. BAPPEDA SLEMAN

http://bappeda.slemankab.go.id/

7. *Sleman* Disaster Information Network
   http://sdin.slemankab.go.id/
8. GEOSPASIAL
   http://geospasial.com/
9. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)
   http://geospasial.bnpb.go.id

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari pemetaan yang dilakukan maka dapat di ketahui pengelompokan kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Berdasarkan hasil pengelompokan Kerusakan di kelompokan menjadi 3 level kerusakan yaitu:

- **Level Ringan**

  Kerusaka bangunan di Kecamatan Pakem, Turi dan Kecamatan Ngemplak masuk kedalam level ini.

- **Level Sedang**

  Kerusaka bangunan di Kecamatan Cangkringan, yaitu desa Argomulyo, Umbulharjo dan desa Wukir Sari masuk kedalam Level ini.

- **Level Berat**

  Kerusaka bangunan di Kecamatan Cangkringan, yaitu Desa Glagaharjo dan Desa Kepuh Harjo masuk kedalam Level ini.

Berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi telah dibuat sistem informasi geografis berbasis web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan sebaran kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi di kabupaten Sleman, sehingga memudahkan *user* dalam menemukan lokasi dan informasi tentang kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi sesuai yang diinginkan. User dapat mengakses informasi melalui web untuk mengetahu pemetaan tentang kerusakan bangunan akibat erupsi Gunung Merapi tahun 2010 dan informasi lainnya tentang Gunung Merapi.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat dikemukakan beberapa saran antara lain :

1. Memberi masukan kepada Pemerintah Kabupaten Sleman untuk dapat menambahkan fasilitas website yang sudah ada terutama dalam bentuk peta bencana khususnya Gunung Merapi.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sistem web ini, perlu ditambahkan fitur-fitur pendukung lainnya khususnya tentang pemetaan.
3. Untuk penelitian lebih lanjut terhadap sistem informasi geografis berbasis web ini, perlu ditambahkan atau dilakukan pengolahan pemetaan menggunakan 2 variabel atau lebih dalam analisis klaster.

DAFTAR PUSTAKA

An, L. 2007. *Sistem Informasi Geografi*. 28 Februari : 1 hlm. http://mbojo.wordpress.com/2007/04/08/sistem-informasi-geografi-sig/ 30 Oktober 2011. Pekerjaan 22. 35 WIB.

An, L. 2007. *Sistem Informasi Geografi*. 28 Februari : 1 hlm. http://mbojo.wordpress.com/2007/04/08/sistem-informasi-geografi-sig/ 19 Maret 2012. Pekerjaan 22. 54 WIB.

Anonim, 2002. *Inventarisasi Lahan Pertanian Pulau Lombok*. Maret 2002 : 5 hlm.http://www.lapanrs.com/PUSDATA/INFORMASI/PUBLIKASI/PDF/BI_V1N1_TI_1.pdf. 22 Maret 2012 . Pekerjaan 23.08 WIB.

Anonim, 2004. *Potensi Lahan Untuk Budidaya Kacang Tanah di Pulau Jawa Melalui Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*. 56 hlm. http://www.lapanrs.com/BINUS/STANI/ind/BINUS--STANI--62--ind--laplengkap--Lap_%20kacang2004.pdf. 22 Maret 2012 . Pekerjaan 22.28 WIB.

Badan Perencanaan Daerah Jawa Tengah, 2005. *Pusat Data Spasial*. 1 hlm. http://bappeda.jawatengah.go.id/data-spasial/pds.htm. 14 November 2011. Pekerjaan 00.35 WIB

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2010. *www.bnpb.go.id/* 14 November 2011. Pekerjaan 00.35 WIB

Budiyanto, E. 2008. *Apa Itu Data Spasial*. 27 Juli 2008 : 1 hlm. http://infomygis.blogspot.com/2008/07/apa-itu-data-spasial.html. 14 November 2011. Pekerjaan 00.35 WIB

Department of Geography. 2008. *Geographic Data Analysis*. http://geography.uoregon.edu/bartlein/courses/geog417/index.html. 17 November 2011. Pekerjaan 21.15 WIB

Hair,J.F., Anderson,R.E., Tatham,R.L., & Black,W.G. 1998 . *Multivariate Data Analysis* . New Jersey : Prentice-Hall

Harjuno, A. 2011. *Membangun Sebuah Website Penjualan Oline Kopi Merapi Sebagai Media Promosi.* http://repository.amikom.ac.id/files/Naskah%20Publikasi_08.01.2343%2608.01.2373.pdf. 28 Februari 2012. Pekerjaan 05.15 WIB

Harwati. 2010. *Analisis Dampak Bencana Merapi Terhadap Aktivitas Industri di Kawasan Cangkringan*. http://dppm.uii.ac.id/dokumen/proposal/merapi/PL_HERWATI.pdf. 14 November 2011. Pekerjaan 00.15 WIB

Hidayanti. 2004. *Konsentrasi Geografis Industri Manufaktur di Greater Jakarta dan Bandung Periode 1980 – 2000 : Menuju Satu Daerah Aglomerasi ?*. 27 hlm. www.mudrajad.com/upload/journal_amini-aglomerasi.pdf. 18 November 2011. Pekerjaan 21.15 WIB

Ismail, F.A. 2009. Kerusakan Bangunan Hotel Bumi Minang Akibat Gempa Padang 30 September 2009. *www.ftsl.itb.ac.id/wp-content/.../04/2.-Febrin-dkk-Vol.18-No.2.pdf.* 17 November 2011. Pekerjaan 21.15 WIB

.Indrasmoro, Harjuno. 2011. Membangun Website Penjualan Online KopiMerapi Sebagai Media Promosi. http://repository.amikom.ac.id/index.php/add_downloader/Naskah%20Publikasi_08.01.2343&08.01.2373.pdf/1146. 18 Februari 2012. Pekerjaan 21.00 WIB

Kariyam. 2006. *Diktat Kuliah Analisis Multivariat*. Yogyakarta : Jurusan Statistika FMIPA UII.

Kristanto, U. 2009. Kajian Manajemen Pemeliharan Gedung (Building Maintinance) di Universitas Lampung. *http://ftsipil.unila.ac.id/ejournals/index.php/jrekayasa/article/download/06/pdf. 10 Februari 2012. Pekerjaan 22.00 WIB*

Hakim, L. 2010. *Bikin Website Super Keren dengan PHP dan jQuery*. Yogyakarta: Lokomedia.

Mufid. 2008. *Analisis Klaster Kepadatan Penduduk Kabupaten Sleman Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis*. Laporan Tugas Akhir (Tidak diterbitkan). Yogyakarta : Prodi Statistika Fakultas MIPA Universitas Islam

Indonesia

OCHA (UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs). 2011. Monthly HumanitarianUpdates.6hlm.http://ochaonline.un.org/OchaLinkClick.aspx?link=ocha&docId=1178979. 14 November 2011. Pekerjaan 00.15 WIB

Priyono, J. 2007. *Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Indonesia.* 02 April 2007 : 3 hlm. http://www.sutikno.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=38. 17 November 2011. Pekerjaan 21.15 WIB.

Puntodewo, A .2003. *Pengelolaan Data Geospasial*. Desember 2003 : 42 hlm.http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/Books/SIGeografis/SIG-part-2.pdf. 14 November 2011. Pekerjaan 01.00 WIB.

Purnawati, N.P. 2008. *Analisis Potensi Lahan Pertanian Dengan Menggunakan Teknologi Inderaja dan SIG di Kabupaten Tabanan dan Badung Bali*. 15 hlm. http://crs.itb.ac.id/media/mapin/pdf/purnawati.pdf. 17 Februari 2012. Pekerjaan 21.15 WIB.

R Development Core Team and contributors worldwide. 2011. The R Stats Package. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

Ramdani, B.E. 2009. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Potensi Pendidikan Kabupaten Sleman Berbasis Web. Tugas Akhir. Jurausan Statistika FMIPA Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.

Romenah. 2003. *Sistem Informasi Geografis*. 14 April : 33 hal. http://www.elcom.umy.ac.id/elschool/muallimin_muhammadiyah/file.php/1/materi/Geografi/SISTEM%20INFORMASI%20GEOGRAFI.pdf. 17 Februari 2012. Pekerjaan 21.15 WIB.

Rosadi, D. 2005. *Modul Praktikum Komputasi Statistika Pengantar Analisa Statistika Dengan R*. Yogyakarta : Jurusan Statistika FMIPA UII.

Santoso, S. 2003 . *Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat. Jakarta :* PT Elex Komputindo .

Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta : Rineka Cipta.

Suryadi, 2008. *Konsep Dasar SIG*.

http://www.geocities.com/yaslinus/dasar_sig.html. 17 Februari 2012. Pekerjaan 21.15 WIB.

Susanto, Y.A. 2007. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web (WebGIS) Untuk Pengembangan Sektor Indistri di Kabupaten Pacitan*. 10 hlm. http://yomink.files.wordpress.com/2008/03/jurnal.pdf. 17 November 2011. Pekerjaan 22.00 WIB.

Susilo, 2008. *Aplikasi SIG di Web*. 1 hlm http://geografi.ums.ac.id/ebook/GIS/WebGIS/Suatu%20Aplikasi%20SIG%20Internet.pdf. 14 November 2011. Pekerjaan 08.15 WIB

Sutopo. 2010. Catatan Akhir Tahun 2010 dan Antisipasi Bencana 2011. Pusdatinmas BNPB. www.bnpb.go.id. 12 November 2011. Pekerjaan 23.50 WIB .

Wicaksono, R.S. 2008. *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Fasilitas Kesehatan di Kota Magelang Berbasis Web*. 1 hlm. http://rifkysatya.wordpress.com/2008/07/28/jurnal-gis-untuk-pemetaan-fasilitas-kesehatan-di-kota-magelang/. 10 Januari 2012. Pekerjaan 21.15 WIB.

Wikipedia, 2012. *Daerah Istimewa Yogyakarta* 12 April 2009 : 1 hlm. http://id.wikipedia.org/wiki/Daerah Istimewa Yogyakarta. 11 Januari 2012. Pekerjaan 22.20 WIB.

Wikipedia, 2012. *Sistem Informasi Geografis*. 12 April 2009 : 1 hlm. http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_Informasi_Geografis. 12 November 2011. Pekerjaan 22.30 WIB.

Wikipedia, 2012. *Garis Lintang*. 9 Februari 2009 : 1 hlm. http://id.wikipedia.org/wiki/Garis_lintang. 12 November 2011. Pekerjaan 22.38 WIB.

Wikipedia, 2012. *Garis Bujur*. 11 Desember 2008 : 1 hlm. http://id.wikipedia.org/wiki/Garis_bujur. 12 November 2011. Pekerjaan 22.38 WIB.

Yulianingsih, R.A. 2009. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Potensi Pertanian di Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Berbasis Web*. Laporan

Tugas Akhir (Tidak diterbitkan). Yogyakarta : Prodi Statistika Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia

Yuniar, F. 2008. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Internet untuk Meningkatkan Pemahaman Geospasial Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Indonesia.* 10 hlm. http://madeandi.files.wordpress.com/2008/03/yuniar_etal_final.pdf. 02 Maret 2012 . Pekerjaan 10.57 WIB.

http://www.apachefriends.org/

http://lokomedia.org/home

LAMPIRAN

Lampiran 1

Data Kerusakan Bangunan Akibat Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010

Kabupaten Sleman

No	Kecamatan	Desa	Rusak Ringan	Rusak Sedang	Rusak Berat	Jumlah Kerusakan
1	Cangkringan	Argomulyo	3	61	203	267
		Glagaharjo	12	59	782	853
		Kepuh Harjo	6	57	853	916
		Umbul Harjo	9	20	382	411
		Wukir Sari	106	51	224	381
2	Pakem	Candibinangun	12	21	9	42
		Hargobinangun	57	84	31	172
		Harjobinangun	14	8	1	23
		Pakembinangun	9	7	2	18
		Purwobinangun	23	25	10	58
3	Turi	Bangunkerto	5	2	1	8
		Donokerto	4	3	2	9
		Girikerto	31	8	11	50
		Wonokerto	19	9	4	32
4	Ngemplak	Bimomartani	2	1	1	4
		Sindumartani	28	36	10	74
		Umbulmartani	10	5	2	17
		Wedomartani	2	1	1	4
		Widodomartani	2	9	1	12
Jumlah			354	467	2530	**3351**

Sumber: Dokumen Data dan Regulasi Penanganan Bencana Merapi 2010 oleh Pemerintah Kabupaten Sleman

Lampiran 2

Script Program Pemetaan Kerusakan Bangunan dalam *software* R

1. Untuk pemanggilan library

```
Library (maptools)      # load sp library too
Library (RcolorBrewer)  # Create nice color  schemes
Library (ClassInt)      #  finds  class  intervals  for  continuous
                        variable
Library (maps)
```

2. Untuk pemanggilan data

```
library(foreign)
library(lattice)
library(sp)
library(maptools)
library(RColorBrewer)
library(class)
library(e1071)
library(classInt)
library(maps)
diy<-
readShapePoly(file.choose(),proj4string=CRS("+proj=longla
t"))
```

3. Untuk pengukuran jarak *euclidian*

```
ringan<-
diy$ANAD_[c(1:7,9:11,13,15,16,22,28,30,33,38,53)]
sedang<-
diy$ANAD_ID[c(1:7,9:11,13,15,16,22,28,30,33,38,53)]
berat<-
diy$KODE_UNSUR[c(1:7,9:11,13,15,16,22,28,30,33,38,53)]
datakerusakan<-cbind(ringan,sedang,berat) diy
  dist(datakerusakan)
```

4. Korelasi Pearson

```
data<-read.csv(file.choose())
data
dist(data)
cor(data, method = "pearson")
```

5. Untuk pembuatan *Dendogram*

- Metode Wards

```
hc<-hclust(dist(datakerusakan),"ward")
plot(hc)
```

- Metode Pautan Tunggal

```
hc<-hclust(dist(datakerusakan),"single")
plot(hc)
```

- Metode Pautan Lengkap

```
hc<-hclust(dist(datakerusakan))
plot(hc)
```

- Metode Rata-rata

```
hc<-hclust(dist(datakerusakan),"average") plot(hc
```

6. Untuk Pembuatan Peta

```
kelompok<-diy$HECTARES[c(1:7,9:11,13,15,16,22,28,30,33,38,53)]
kelompok
 [1] 1 1 3 3 2 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 1
plotvar<-diy@data$HECTARES
nclr<-3
plotclr<-brewer.pal(nclr,"OrRd")
class<-classIntervals(plotvar,nclr,n=3,style="fixed")
plotclr<-brewer.pal(nclr,"Blues")
class<-classIntervals(plotvar,nclr,n=3,style="fixed")
```

7. Untuk Pembuatan Legend dari hasil interval yang diperoleh

```
legend(locator(1),c("Level    Ringan","    Level    Sedang","Level
   Berat"),fill=attr(colcode,"palette"),cex=1.2,bty="n")
```

8. Untuk penamaan desa

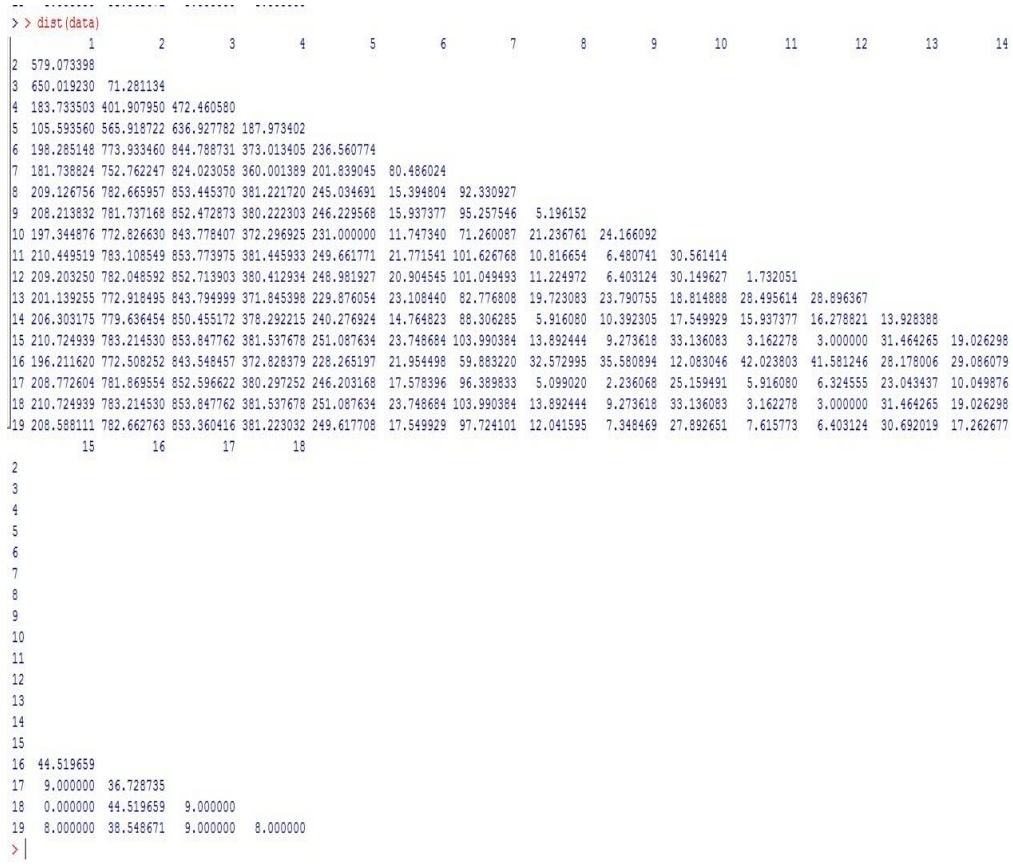
```
text(110.4421,-7.584017,col="red",cex=0.85,labels="Hargobinangun")
text(110.4103, -7.608873,col="red",cex=0.85,labels="Girikerto")
text(110.4723, -7.607338,col="red",cex=0.85,labels="Glagaharjo")
text(110.4627, -7.6,col="red",cex=0.85,labels="Kepuharjo")
text(110.4493, -7.610831,col="red",cex=0.85,labels="Umbulharjo")
text(110.4151,-7.624310,col="red",cex=0.85,labels="Purwobinangun")
text(110.3935, -7.613795,col="red",cex=0.85,labels="Wonokerto")
text(110.3682, -7.642108,col="red",cex=0.85,labels="Bangunkerto")
text(110.4140,-7.654907,col="red",cex=0.85,labels="Candibinangun")
text(110.4559, -7.648698,col="red",cex=0.85,labels="Wukirsari")
text(110.3842, -7.657100,col="red",cex=0.85,labels="Donokerto")
text(110.4345, -7.66,col="red",cex=0.85,labels="Pakembinangun")
text(110.4208,-7.665724,col="red",cex=0.85,labels="Harjobinangun")
text(110.4731, -7.665650,col="red",cex=0.85,labels="Argomulyo")
text(110.4387, -7.680193,col="red",cex=0.85,labels="Umbulmartani")
text(110.4862, -7.690550,col="red",cex=0.85,labels="Sindumartani")
text(110.4596,-7.696415,col="red",cex=0.85,labels="Widodomartani")
text(110.4745, -7.699,col="red",cex=0.85,labels="Bimomartani")
text(110.4383, -7.731258,col="red",cex=0.85,labels="Wedomartani")
text(110.4551, -7.548017,col="red",cex=1,labels="G.Merapi")
```

9. Untuk memberi tanda letak desa

```
points(110.4421, -7.580017,col="red",cex=0.85)
points(110.4103, -7.604873,col="red",cex=0.85)
points(110.4723, -7.603338,col="red",cex=0.85)
points(110.4627, -7.596,col="red",cex=0.85)
points(110.4513, -7.606831,col="red",cex=0.85)
points(110.4151, -7.620310,col="red",cex=0.85)
points(110.3935, -7.609795,col="red",cex=0.85)
points(110.3682, -7.638108,col="red",cex=0.85)
points(110.4140, -7.649907,col="red",cex=0.85)
points(110.4559, -7.644698,col="red",cex=0.85)
points(110.3842, -7.65310,col="red",cex=0.85)
points(110.4345, -7.65702,col="red",cex=0.85)
points(110.4208, -7.661724,col="red",cex=0.85)
points(110.4731, -7.660650,col="red",cex=0.85)
points(110.4387, -7.677193,col="red",cex=0.85)
points(110.4862, -7.687550,col="red",cex=0.85)
points(110.4596, -7.692415,col="red",cex=0.85)
points(110.4745, -7.695977,col="red",cex=0.85)
points(110.4383, -7.72889,col="red",cex=0.85)
points(110.4551, -7.544017,col="red",cex=1)
```

Lampiran 3

Ukuran Jarak Euclidian



```
> > dist(data)
          1         2         3         4         5         6         7         8         9        10        11        12        13        14
2  579.073398
3  650.019230  71.281134
4  183.733503 401.907950 472.460580
5  105.593560 565.918722 636.927782 187.973402
6  198.285148 773.933460 844.788731 373.013405 236.560774
7  181.738824 752.762247 824.023058 360.001389 201.839045  80.486024
8  209.126756 782.665957 853.445370 381.221720 245.034691  15.394804  92.330927
9  208.213832 781.737168 852.472873 380.222303 246.229568  15.937377  95.257546   5.196152
10 197.344876 772.826630 843.778407 372.296925 231.000000  11.747340  71.260087  21.236761  24.166092
11 210.449519 783.108549 853.773975 381.445933 249.661771  21.771541 101.626768  10.816654   6.480741  30.561414
12 209.203250 782.048592 852.713903 380.412934 248.981927  20.904545 101.049493  11.224972   6.403124  30.149627   1.732051
13 201.139255 772.918495 843.794999 371.845398 229.876054  23.108440  82.776808  19.723083  23.790755  18.814888  28.495614  28.896367
14 206.303175 779.636454 850.455172 378.292215 240.276924  14.764823  88.306285   5.916080  10.392305  17.549929  15.937377  16.278821  13.928388
15 210.724939 783.214530 853.847762 381.537678 251.087634  23.748684 103.990384  13.892444   9.273618  33.136083   3.162278   3.000000  31.464265  19.026298
16 196.211620 772.508252 843.548457 372.828379 228.265197  21.954498  59.883220  32.572995  35.580894  12.083046  42.023803  41.581246  28.178006  29.086079
17 208.772604 781.869554 852.596622 380.297252 246.203168  17.578396  96.389833   5.099020   2.236068  25.159491   5.916080   6.324555  23.043437  10.049876
18 210.724939 783.214530 853.847762 381.537678 251.087634  23.748684 103.990384  13.892444   9.273618  33.136083   3.162278   3.000000  31.464265  19.026298
19 208.588111 782.662763 853.360416 381.223032 249.617708  17.549929  97.724101  12.041595   7.348469  27.892651   7.615773   6.403124  30.692019  17.262677
          15        16        17        18
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16  44.519659
17   9.000000  36.728735
18   0.000000  44.519659   9.000000
19   8.000000  38.548671   9.000000   8.000000
>
```

Lampiran 4

Korelasi Pearson

	Rusak.Ringan	Rusak.Sedang	Rusak.Berat
Rusak.Ringan	1.00000000	0.4693254	-0.01660186
Rusak.Sedang	0.46932544	1.0000000	0.55932624
Rusak.Berat	-0.01660186	0.5593262	1.00000000

Lampiran 5

Algoritma PemogramanWebsite

- Template

<!--// Javascript //-->

<script src="templates/hijau/js/slider.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery.min.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/cufon-yui.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/sansation_700.font.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/cufon.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/newsticker.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery2.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/showcase.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/clearbox.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery-1.4.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery.tipsy.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/clock.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/tabs.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/tabs2.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery.tipsy.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery.nivo.slider.pack.js" type="text/javascript"></script>

```
<script src="templates/hijau/js/nivo.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/easy.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js/jquery.min14.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js2/jquery.ticker.js" type="text/javascript"></script>

<script src="templates/hijau/js2/site.js" type="text/javascript"></script>



<!--// CSS//-->

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/silder2.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/silder.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/tabs.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/tabs2.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/nivo-slider.css" type="text/css" />

<link  rel="stylesheet"  href="templates/hijau/css/default.advanced.css"  type="text/css"
/>

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/style.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/style.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/style2.css" type="text/css" />
```

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/ticker.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/ticker-style.css" type="text/css" />

<link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css2/prettyPhoto.css" type="text/css" />

- Home

```
    <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
  <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <HEAD>
  <title>GIS Sistem Pemetaan Bencana Merapi</title>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-
8" />
  <meta name="robots" content="index, follow">
  <meta name="description" content="GIS Sistem Pemetaan Bencana
Merapi.">
  <meta name="keywords" content="Sistem Pemetaan Bencana Merapi">
  <meta http-equiv="Copyright" content="Giri Tsugawa"
"giri_gigers21@yahoo.com">
  <meta name="author" content="Giri Tsugawa"
"http://gismerapi.org">
  <meta http-equiv="imagetoolbar" content="no">
  <meta name="language" content="Indonesia">
  <meta name="revisit-after" content="7">
  <meta name="webcrawlers" content="all">
  <meta name="rating" content="general">
  <meta name="spiders" content="all">

  <link rel="shortcut icon" href="ro.png" />
  <link rel="alternate" type="application/rss+xml" title="RSS 2.0"
href="rss.xml" />

  <!--// Javascript //-->
  <script src="templates/hijau/js/slider.js"
type="text/javascript"></script>
```

```
  <script src="templates/hijau/js/jquery.min.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/cufon-yui.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/sansation_700.font.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/cufon.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/newsticker.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery2.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/showcase.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/clearbox.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery-1.4.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery.tipsy.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/clock.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/tabs.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/tabs2.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery.tipsy.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery.nivo.slider.pack.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/nivo.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/easy.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/jquery.min14.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js2/jquery.ticker.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js2/site.js"
type="text/javascript"></script>

  <!--// CSS//-->
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/silder2.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/silder.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/tabs.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/tabs2.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/nivo-
slider.css" type="text/css" />
  <link rel="stylesheet"
href="templates/hijau/css/default.advanced.css" type="text/css" />
```

```
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/style.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/style.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/style2.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/ticker.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" href="templates/hijau/css/ticker-
style.css" type="text/css" />
  <link rel="stylesheet"
href="templates/hijau/css2/prettyPhoto.css" type="text/css" />


  <script type='text/javascript'>
  $(function($) {
  $('.tips a').tipsy({fade: true, gravity: 'w'});
  $('.tipsatas a').tipsy({fade: true, gravity: 's'});
  });
  </script>

  <script src="templates/hijau/js/jquery.tipsy.js"
type="text/javascript"></script>
  <script type='text/javascript'>
  $(function($) {
  $('.tips a').tipsy({fade: true, gravity: 'w'});
  $('.tipsatas a').tipsy({fade: true, gravity: 's'});
  });
  </script>

  <script type='text/javascript'>
  $(function($) {
  $('.tips2 a').tipsy({fade: true, gravity: 'w'});
  $('.tips2atas a').tipsy2({fade: true, gravity: 's'});
  });
  </script>

  <script src="templates/hijau/js/jquery.tipsy2.js"
type="text/javascript"></script>
  <script type='text/javascript'>
  $(function($) {
  $('.tips2 a').tipsy({fade: true, gravity: 'w'});
   $('.tips2atas a').tipsy2({fade: true, gravity: 's'});
  });
  </script>

  <script src="templates/hijau/js/jquery.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js/skrip.js"
type="text/javascript"></script>

  <script type="text/javascript">
  $(document).ready( function()
  {     $('#lofslidecontent45').lofJSidernews( { interval:4000,
```

```
  <style>
       ul.lof-main-wapper li{
              position:relative;
       }
  </style>

  <link rel="stylesheet"
href="templates/hijau/clearbox/config/default/cb_style.css"
type="text/css" />
  <link rel="stylesheet"
href="templates/hijau/js/lightbox/themes/default/jquery.lightbox.c
ss" type="text/css" />
  <script src="templates/hijau/js/lightbox/jquery.lightbox.min.js"
type="text/javascript"></script>
  <script
src="templates/hijau/clearbox/config/default/cb_config.js"
type="text/javascript"></script>

  <script type="text/javascript">
  $(document).ready(function() {
  $('.lightbox').lightbox();});
  </script>

  <script src="templates/hijau/js/easy.js"
type="text/javascript"></script>
  <script type="text/javascript">
  $(document).ready(function(){
  $.easy.tooltip();
  });</script>


  <style type="text/css">
  <!--
  .style3 {
       color: #996600;
       font-weight: bold;}

  .style4 {color: #FF9900}
  -->
  </style>


  </head>
  <body>


  <a name="top"></a>
  <div id="wrapper_sec">
  <div id="head">

  <!--========== LOGO ========================-->
  <div class="logo">
    <a><img height=90 src='logo/logo gis.jpg'/></a>  <!----------
AKHIR LOGO ========================-->
```

```
  </div>
  <div class="rightnavi">

  <!--========= SEARCH=========================-->
  <ul class="search right"><form method="POST" action="hasil-
pencarian.html">
  <li><input name="kata" type="text" value="pencarian berita"
class="bar" /></li>
  <li><input type="submit" class="go" value="" /></li></form></ul>
  </div>
  <div class="clear"></div>
  <!--========= AKHIR SEARCH=========================-->

  <!--========= MENU=========================-->
  <div class="navigation">
  <ul id="nav" class="dropdown dropdown-linear dropdown-columnar">
  <li><b><a href='index.php'>HOME</a></b>
  <ul></ul></li><li><b><a href='kategori-39-gis.html'>GIS</a></b>
  <ul></ul></li><li><b><a href='kategori-38-info-merapi.html'>+
Info Merapi</a></b>
  <ul> <li class='clear'><b><a href='kategori-34-seni--
budaya.html'>Seni & Budaya</a></b></li> <li class='clear'><b><a
href='kategori-36-komunitas.html'>Komunitas</a></b></li> <li
class='clear'><b><a href='kategori-37-sekitar-kita.html'>Sekitar
Kita</a></b></li> <li class='clear'><b><a href='kategori-44-
wisata.html'>Wisata</a></b></li></ul></li><li><b><a
href='kategori-2-gis-merapi.html'>GIS Merapi</a></b>
  <ul></ul></li><li><b><a href='semua-album.html'>Galeri</a></b>
  <ul></ul></li><li><b><a href='hubungi-kami.html'>Kontak
Kami</a></b>
  <ul></ul></li>  </ul>
  </div>
  </div>
  <!--========= AKHIR MENU=========================-->
  <div class="clear"></div>
  <div class="clear"></div>


   <!--========= UPADATE BERITA=========================-->
  <div class="news_updates">
  <span class="news_update">UPDATE BERITA</span>
  <div id="ticker-wrapper" class="no-js">
  <ul id="js-news" class="js-hidden">

  <li class='news-item'>
  <span class='news_des'>
  <a href=berita-279-gis-merapi.html>Gis Merapi</a>
  </span></li>
  <li class='news-item'>
  <span class='news_des'>
  <a href=berita-278-basemaps-menggunakan-paket-peta.html>Basemaps
menggunakan paket peta</a>
  </span></li>
  <li class='news-item'>
  <span class='news_des'>
```

```
  <a href=berita-277-contoh-menggunakan-paket-peta.html>Contoh
menggunakan paket peta</a>
  </span></li>
  <li class='news-item'>
  <span class='news_des'>
  <a href=berita-276-gis-in-r-.html>GIS In R </a>
  </span></li>
  <li class='news-item'>
  <span class='news_des'>
  <a href=berita-275-geographic-information-system-sistem-
informasi-geografis.html>Geographic information system (Sistem
Informasi Geografis)</a>
  </span></li>
  </ul>
  </div></div>
  <div class="clear"></div>
  <!--========== AKHIR UPADATE BERITA=======================-->


  <!--========== AKHIR HEADER=======================-->
  <!-- div id="banner">
  div id="slider4" class="nivoSlider">                    <a><img
width=940 src='header/header2.jpg'/></a>  <a><img width=940
src='header/header1.jpg'/></a>  <a><img width=940
src='header/header3.jpg'/></a>
  </div></div -- >
  <!--========== AKHIR HEADER=======================-->

  <div class="clear"></div>

 <div id="content_sec">
<div class="col1">
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
               <td>


  <!------------------ AGIS MERAPI-------------------->
  <div id="content">
  <div id="content-kiri-headline">
  <div id="lofslidecontent45" class="lof-slidecontent">
  <div style="display: none;" class="preload"><div></div></div>

  <div class="lof-main-outer">
  <ul style="left: -747.701px; width: 3000px;" class="lof-main-
wapper">
  <li><img src=foto_berita/43gis_illustration.jpg />
  <div class='lof-main-item-desc2'><img
src=templates/hijau/images/bg_headline.png width='655'
height='290'>
  <div class='lof-main-item-desc'><a href='berita-275-geographic-
information-system-sistem-informasi-geografis.html'><span
class=judulnews>Geographic information system (Sistem Informasi
Geografis)</a>
  <p><span class=isiberita2>
Geographic information system (Sistem Informasi
```

```
Geografis)  adalah sistem informasi khusus yang mengelola data
yang
memiliki informasi spasial ...<a href=berita-275-geographic-
information-system-sistem-informasi-geografis.html><span
class=lengkap3>selengkapnya</a></p>
  </div>
  </li>  </ul>
  </div>

  <div style="height: 300px; width: 310px;" class="lof-navigator-
outer">
  <ul style="height: 500px; top: -94.88px;" class="lof-navigator">

  <li><div><img src=foto_berita/small_43gis_illustration.jpg />
  <br /><br /><span class=tanggal2>Selasa, 27 Maret 2012 -
12:57:46</span><br />
  <span class=judulnews2>Geographic information system (Sistem
Informasi Geografis)</span>
  </div>
  </li>  </ul>
  </div></div></div>
  <img src=templates/hijau/images/shadow.jpg width="660" />
  <!------------------ AKHIR -------------------->


  <div id="content-kiri">

  <!------------------- TABS KIRI ------------------------->
  <div class="myaccount3">
  <div id="tabsview">
  <div id="tab1" class="tab_sel" onclick="javascript:
displayPanel('1');"
  align="center">  <span class=table>Populer  </div>

  <div id="tab2" class="tab" style="margin-left: 1px;"
onclick="javascript: displayPanel('2');"
  align="center">  <span class=table>Terkini  </div>

  <div id="tab3" class="tab" style="margin-left: 1px;"
onclick="javascript: displayPanel('3');"
  align="center">  <span class=table>Terkomentari
 </div>

  </div>
  <div class="tab_bdr"></div>

  <!-- Tab 1: POPULER -->
 <div class="panel" id="panel1" style="display: block;">
  <div class="tips2">
  <ul>
  <li class='garisbawah'><a  href=berita-279-gis-merapi.html
  title='telah dibaca: 9 pembaca'>Gis Merapi</a></li><li
class='garisbawah'><a  href=berita-275-geographic-information-
system-sistem-informasi-geografis.html
```

```
  title='telah dibaca: 2 pembaca'>Geographic information system
(Sistem Informasi Geografis)</a></li><li class='garisbawah'><a
href=berita-276-gis-in-r-.html
  title='telah dibaca: 2 pembaca'>GIS In R </a></li><li
class='garisbawah'><a  href=berita-277-contoh-menggunakan-paket-
peta.html
  title='telah dibaca: 2 pembaca'>Contoh menggunakan paket
peta</a></li><li class='garisbawah'><a  href=berita-278-basemaps-
menggunakan-paket-peta.html
  title='telah dibaca: 2 pembaca'>Basemaps menggunakan paket
peta</a></li>
  </ul>
  </div></div>
  <!-- Akhir Tab 1: POPULER -->


  <!-- Tab 2: TERKINI -->
  <div class="panel" id="panel2" style="display: none;">
  <div class="tips">
  <ul>
  <li class='garisbawah'><a href=berita-279-gis-merapi.html
title='
Peta kerusakan banguanan akibat erupsi merapi


Dari Pemetaan diatas daapat dilihat sebaran kerusakan bangunan
akibat erupsi
Merapi pada tahun ...'>Gis Merapi</a></li><li
class='garisbawah'><a href=berita-278-basemaps-menggunakan-paket-
peta.html title='
Paket peta menyediakan sarana untuk
membangun basemaps untuk merencanakan lokasi titik, yang dapat
dihiasi dengan
teks, simbol, dan sebagainya - ...'>Basemaps menggunakan paket
peta</a></li><li class='garisbawah'><a href=berita-277-contoh-
menggunakan-paket-peta.html title='Paket
R peta menyediakan sarana data pemetaan yang tidak neccesarily
komponen dari
sebuah shapefile. Paket ini menyediakan cara untuk merencanakan
...'>Contoh menggunakan paket peta</a></li><li
class='garisbawah'><a href=berita-276-gis-in-r-.html title='
Contoh-contoh di sini menggunakan
beberapa perpustakaan, dataset, dan shapefiles yang harus
didownload dan / atau
dipasang, dan membaca dalam ...'>GIS In R </a></li><li
class='garisbawah'><a href=berita-275-geographic-information-
system-sistem-informasi-geografis.html title='
Geographic information system (Sistem Informasi
Geografis)  adalah sistem informasi khusus yang mengelola data
yang
memiliki informasi spasial ...'>Geographic information system
(Sistem Informasi Geografis)</a></li>
  </ul>
  </div></div>
  <!-- Akhir Tab 2: TERKINI -->
```

```
                <!-- tab 3: komentar terakhir -->
            <div class="panel" id="panel3" style="display: none;">

              <div class="tips">
              <ul>

              </ul>
              </div>
            </div>
<!------------------- TABS KIRI ------------------------->



                             <!--SUPPORT-->
<!--=======================SUPPORT YM/Telpon
============================================-->

<br/><div class="myaccount">
<div class="small_heading">
<h5>Hubungi Kami</h5>
</div>
<ul>
<br/><p align='center'><a
href='https://www.facebook.com/pages/GIS-Merapi-
Jogja/122242127900608'' target='_blank' title='Gis Merapi on
Facebook'><img width=180
src='foto_pasangiklan/fb.png' border=0></a></p></ul>

<ul>
<br/><p align='center'><a
href='http://twitter.com/#!/gismerapijogja'' target='_blank'
title='Follow Twitter Kami @gismerapijogja'><img width=180
src='foto_pasangiklan/FB_Twitter-logos.jpg' border=0></a></p></ul>
</div>


<!--AKHIR SUPPORT-->




              <!--LINK TERKAIT-->
                              <br/> <div class="poll">
               <div class="small_heading">
                       <h5>Link Terkait </h5>
                </div>
                <table width="51%" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0">
                   <tr>
               <td align=middle vAlign=top><br/><br/><div
align="center"><MARQUEE direction=down height=245
onmouseout=this.start()
                        onmouseover=this.stop() scrollAmount=2
scrollDelay=13
```

```
                    align="center">
                     <TABLE border=0 width="100%">
                       <TBODY>
                       <TR>
                         <TD align=middle vAlign=top><p
align='left'><a href='http://slemankab.bps.go.id/''
target='_blank' title='BPS SLEMAN'><img width=200
src='foto_banner/logoBPS.png' border=0></a></p><p align='left'><a
href='http://bappeda.slemankab.go.id/'' target='_blank'
title='BAPPEDA SLEMAN'><img width=200 src='foto_banner/logo sleman
08.png' border=0></a></p><p align='left'><a
href='http://sdin.slemankab.go.id/'' target='_blank' title='SDIN
Sleman'><img width=200 src='foto_banner/Kabupaten_Sleman.png'
border=0></a></p><p align='left'><a href='http://geospasial.com/''
target='_blank' title='http://geospasial.com/'><img width=200
src='foto_banner/logo1.jpg' border=0></a></p><p align='left'><a
href='http://geospasial.bnpb.go.id'' target='_blank'
title='http://geospasial.bnpb.go.id'><img width=200
src='foto_banner/Geospasial.jpg'
border=0></a></p></TD></TR></TBODY></TABLE></MARQUEE>
            </table>
                    </div><!--AKHIR LINK TERKAIT-->



          </div><!-- / end content-kanan untuk tabs--> </li>
                   </ul>
                  </div><!--AKHIR TABS-->




<!---------------- BERITA SEBELUMNYA ------------------------>
          <div id="content-kanan">
            <br /><img
src=templates/hijau/images/berita_sebelumnya.jpg><table>
 <tr><td><span class=tanggal>Selasa, 27 Maret 2012 - 13:02:56
WIB</span><br /><span class=judul><a href=berita-279-gis-
merapi.html>Gis Merapi</a></span><br /><span class=imageberita2><a
href='foto_berita/76kerusakan berat.jpg'
rel='prettyPhoto[portfolio]' title='Gis Merapi'><img
src='foto_berita/small_76kerusakan berat.jpg'  width=180 height=90
border=0 class='tooltip' title='klik untuk memperbesar
gambar'></a></span> <span class=isiberita>
Peta kerusakan banguanan akibat erupsi merapi


Dari Pemetaan diatas daapat dilihat sebaran kerusakan bangunan
akibat erupsi
Merapi pada tahun 2010 di kabupaten Sleman terbagi atas 3
kelompok, yaitu:


A.Kelompok I
```

Pada kelompok ini jumlah kerusakan bangunan antara 1 sampai dengan 123
bangunan dengan di tandainya pada daerah yang berwana biru muda yang terdiri
atas 13 desa di 3 kecamatan, yaitu Kecamatan Pakem meliputi Desa Candibinangun,
Harjobinangun, ... [selengkapnya]

</td></tr></table>
<table>
<tr><td>Selasa, 27 Maret 2012 - 13:02:06 WIB
Basemaps menggunakan paket peta
<img src='foto_berita/small_18map_dem_gis_3d_b.jpg' width=180 height=90 border=0 class='tooltip' title='klik untuk memperbesar gambar'>
Paket peta menyediakan sarana untuk
membangun basemaps untuk merencanakan lokasi titik, yang dapat dihiasi dengan
teks, simbol, dan sebagainya - sebagian besar hal-hal yang dilakukan pada
scatter plot.

Plot lokasi kota-kota besar (Catatan: Contoh-contoh ini menggunakan data.frame
[cities2], yang berisi kolom nama negara, sebagai lawan kota.

```
# map of large cities
data(file) # make the world cities location data set from the maps package
available
# match the ... <a href=berita-278-basemaps-menggunakan-paket-peta.html><span class=lengkap>[selengkapnya]  </a>
```

</td></tr></table>
<table>
<tr><td>Selasa, 27 Maret 2012 - 13:01:21 WIB
Contoh menggunakan paket peta
<img src='foto_berita/small_88gis-data-fusion-sars.jpg' width=180 height=90 border=0 class='tooltip' title='klik untuk memperbesar gambar'> Paket R peta menyediakan sarana data pemetaan yang tidak neccesarily komponen dari
sebuah shapefile. Paket ini menyediakan cara untuk merencanakan peta choropleth
menggunakan poligon yang mengandung (negara bagian AS dan kabupaten, negara di

dunia), dan dapat digunakan poligon terisi untuk memberikan basemaps untuk data
titik. Contoh berikut ulangan dua peta dilakukan dengan menggunakan paket
maptools.

Oregon county census data -- bubble ... [selengkapnya]

</td></tr></table>

 <img width=420
src='foto_iklantengah/contoh1.jpg' border=0>

<!-- / DETAIL BERITA -->

</td>
</tr>
</table>

<h5>Info GIS Merapi</h5>

<ul id="listticker">
Selamat Datang di Website Media Informasi GIS Merapi
Silakan lihat kondisi sungai Boyong dengan klik Ikon CCTV
Merapi kondisi stabil
Kondisi merapi diatas hujan, awas lahar dingin
Merapi dapat anda lihat dengan kamera CCTV di beberapa titik

<!--AKHIR SEKILAS INFO-->

<!--IKLAN-->

<table width="51%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td>

```
                    <br/><p align='center'><a
href='http://merapi.bgl.esdm.go.id/view-r.php?id=73''
target='_blank' title='CCTV Sungai Boyong Kemiri'><img width=220
                              src='foto_pasangiklan/cctv2.jpg'
border=0></a></p>



                              </div></td>
                 </tr>
                </table>
          </div><!--AKHIR IKLAN-->




                <!-- POLING-->
                                      <div class="poll">
               <div class="small_heading">
                       <h5>Jajak Pendapat</h5>
                </div>
                <table width="100%" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0">
                  <tr>
                    <td>

                      <div align="left">
                                        <ul>
                              <li><class
style="color:#464646;font-size:12px;font-weight:700"> Bagaimana
Menurut Anda Tentang Adanya Web GIS Merapi ini?</span><br /><br
/><form method=POST action='hasil-poling.html'><input type=radio
name=pilihan value='15' /><class style="color:#464646;font-
size:12px;font-weight:400">Sangat membantu</span><br /><br
/><input type=radio name=pilihan value='16' /><class
style="color:#464646;font-size:12px;font-
weight:400">Mendukung</span><br /><br /><input type=radio
name=pilihan value='17' /><class style="color:#464646;font-
size:12px;font-weight:400">Tak Penting</span><br /><br /><input
type=radio name=pilihan value='18' /><class
style="color:#464646;font-size:12px;font-weight:400">Tidak
Peduli</span><br /><br /><input style='width: 50px; height: 20px;'
type=submit class=simplebtn value=PILIH /></form>
  <a href=lihat-poling.html><input style='width: 50px; height:
20px;'
  type=button class=simplebtn  value=LIHAT HASIL /></a></li></ul>
                              </div>
                        </td>
            </tr></table>
                 </div><!--AKHIR POLING-->

                                                    <!--IKLAN-->
                                 <div class="poll2">
```

```
                <table width="51%" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0">
                  <tr>
                    <td><div align="center">

         <p align='center'><a href='http://merapi.combine.or.id/''
target='_blank' title='Merapi Combine'><img width=220

        src='foto_pasangiklan/prayforindonesia-300x300.png'
border=0></a></p>
                                  </div></td>
                  </tr>
                 </table>
          </div><!--AKHIR IKLAN-->


                          <!-- STATISTIK-->
                                        <div class="poll">
               <div class="small_heading">
                       <h5>Statistik Pengunjung</h5>
                </div>
                <table width="100%" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0">
                  <tr>
                    <td>

                      <div align="left">
                                      <ul>
                                  <li>
               <img src=counter/hariini.png> Pengunjung hari ini
: 1 <br>
        <img src=counter/total.png> Total pengunjung    : 3 <br>
        <img src=counter/hariini.png> Hits hari ini    : 74 <br>
        <img src=counter/total.png> Total Hits       : 197 <br>
        <img src=counter/online.png> Pengunjung Online:
1<br></li></ul>
                                  </div>
                          </td>
            </tr></table>
                 </div><!--AKHIR STATISTIK-->

                          </div>
        <div class="clear"></div>
    </div>
    <div class="clear"></div>

      <div class="clear"></div>
       <div class="copyright_network">
  <p>Copyright © 2011. Depeloved by: <a
href="mailto:rizal_fzl@yahoo.com?subject=Order Web">Lambang Agung
Prasetyo</p>


            <ul class="network"><li>
```

```
                <a href="rss.xml" target="_blank"><img
src="templates/hijau/images/rss.jpg" border="0" /></a>  
<script language="javascript">
document.write("<a href='http://twitter.com/home/?status=" +
document.URL + "' target='_blank'><img
src='templates/hijau/images/twitter_icon.gif' border='0'/></a>
  <a href='http://www.facebook.com/share.php?u=" +
document.URL + "' target='_blank'><img
src='templates/hijau/images/facebook_icon.gif' border='0'/></a>");
</script></li>

<li><a href="#top" class="top">ke atas</a></li>
</ul>
 </div>
<div class="clear"></div>

</div>
 <script src="templates/hijau/js2/cufon-yui.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js2/jquery-1.4.4.min.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js2/jquery.prettyPhoto.js"
type="text/javascript"></script>
  <script src="templates/hijau/js2/screen.js"
type="text/javascript"></script>

</body>
</html>
```