

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
PERNYATAAN	ii
INTISARI	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Keaslian dan Pentingnya Penelitian	6
1.4.1. Penelitian sebelumnya	6
1.4.2. Arti Pentingnya Penelitian	16
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN	 17
2.1. Manajemen Bencana Alam (Penanggulangan Bencana Alam)	19
2.2. Infrastruktur Data Spasial (IDS)	22
2.3. Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Manajemen Bencana Alam	27
2.4. <i>Web GIS</i> dan <i>Cloud GIS</i> Sebagai Sarana Pertukaran dan Akses Data	30
2.5. Kerangka Penelitian	35
 BAB III. METODE PENELITIAN	 38
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	38
3.2. Penentuan Daerah Penelitian	40
3.3. Populasi dan Sampel	42
3.3.1. Populasi	42
3.3.2. Sampel Penelitian	43
3.4. Tahapan Penelitian	46
3.4.1. Mengkaji IDS di DIY Terkait Manajemen Bencana Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	46
3.4.2. Pengembangan Prototipe IDS Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	49
3.4.3. Pembuatan Model Kegunaan (<i>Usability</i>) IDS dan SIG untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	50
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 55
4.1. Infrastruktur Data Spasial DIY Untuk Mendukung Tahap Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	55
4.1.1. Data Spasial	58

4.1.1.1.	Data Utama	59
4.1.1.2.	Isi Data	66
4.1.1.3.	Data Atribut	66
4.1.1.4.	Sistem Koordinat	68
4.1.1.5.	Luas Cakupan Data	69
4.1.1.6.	Skala dan Resolusi Spasial	69
4.1.1.7.	Akurasi Posisi	71
4.1.1.8.	Akurasi Tema atau Atribut Tematik	74
4.1.1.9.	<i>Data Base Management System (DBMS)</i>	76
4.1.1.10.	Format Data	76
4.1.1.11.	Tipe Data	77
4.1.1.12.	Pembaharuan Data	78
4.1.1.13.	Ketersediaan	78
4.1.2.	Metadata	82
4.1.2.1.	Sistem Metadata	83
4.1.2.2.	Ketersediaan Metadata	85
4.1.2.3.	Kemudahan Akses Metadata	86
4.1.3.	Standar	87
4.1.3.1.	Standar Bidang Informasi Geografi/Geomatika	87
4.1.3.2.	Interoperabilitas	92
4.1.4.	Aksesibilitas	94
4.1.4.1.	Cara Perolehan dan Akses Data Spasial	94
4.1.4.2.	Pemanfaatan Geoportal	97
4.1.4.3.	Permasalahan Akses Data Spasial	98
4.1.4.4.	<i>Clearinghouse</i>	99
4.1.5.	Uji Kualitas Data	100
4.1.6.	Kebijakan	105
4.1.6.1.	Arah Kebijakan IDS	105
4.1.6.2.	Kelembagaan	108
4.1.6.3.	Peraturan Perundangan	113
4.1.7.	Teknologi	114
4.1.7.1.	<i>Software</i>	115
4.1.7.2.	<i>Hardware</i>	118
4.1.7.3.	Sistem Jaringan dan Komunikasi	119
4.1.7.4.	Uji Sistem Terhadap Situs <i>Web</i> Institusi	120
4.1.8.	Sumber Daya Manusia (SDM)	125
4.1.8.1.	SDM Pelaksana IG Kebencanaan	125
4.1.8.2.	Pengembangan SDM IG	126
4.1.9.	Penilaian Kesiapan dan Implementasi IDS Untuk Manajemen Bencana Letusan Gunungapi Merapi di DIY	127
4.1.10.	Analisis SWOT Terhadap IDS untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	135
4.2.	Prototipe Infrastruktur Data Spasial (IDS) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	141

4.2.1. Pengembangan Prototipe IDS Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	142
4.2.1.1. Perancangan Sistem	142
4.2.1.2. Implementasi Pembuatan Prototipe Sistem	147
4.2.1.3. Prototipe IDS	149
4.2.1.4. Uji Implementasi Prototipe IDS	158
4.2.2. Keunggulan Prototipe IDS Untuk Tanggap Darurat Bencana Letusan Gunung Merapi	161
4.3. Pembuatan Model Kegunaan (<i>Usability</i>) IDS untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	166
4.3.1. Ketersediaan (<i>Availability</i>) Data Spasial Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	167
4.3.2. Berbagi Pakai Data Spasial (<i>Spatial Data Sharing</i>)	175
4.3.3. Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)	176
4.3.4. Kegunaan (<i>Usability</i>)	177
4.3.4.1. Pemodelan Spasial Jalur Evakuasi	182
4.3.4.2. Pemodelan Spasial Kesesuaian Lokasi Penampungan Korban Bencana (<i>Shelter</i>)	185
4.4. Dialog Teori: Relevansi Substansi dan Keterbaharuan	189
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	193
5.1. Kesimpulan	193
5.2. Saran	194
DAFTAR PUSTAKA	195
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Matriks Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Dilakukan	10
Tabel 2.1.	Definisi IDS	23
Tabel 3.1	Daftar Institusi Responden	45
Tabel 3.2.	Elemen IDS Untuk Menyusun Profil IDS	47
Tabel 4.1.	Keterlibatan Institusi Responden Dalam Aspek-aspek Manajemen Bencana	56
Tabel 4.2.	<i>Dataset</i> Fundamental	61
Tabel 4.3.	Skala, Luas Cakupan, dan Kebutuhannya di Level Nasional	70
Tabel 4.4.	Akurasi Jarak Toleransi Pada Berbagai Skala	72
Tabel 4.6.	Ketersediaan Data	79
Tabel 4.7.	Contoh Metadata Peta Potensi Desa, Desa Condongcatur Kecamatan Depok Kabupaten Sleman	84
Tabel 4.8.	Standar Data dan Metadata Institusi	86
Tabel 4.9.	SNI Bidang Informasi Geografis/Geomatika	88
Tabel 4.10.	RSNI Bidang Informasi Geografis/Geomatika	89
Tabel 4.11.	Penggunaan SNI oleh Institusi	91
Tabel 4.12.	Interoperabilitas menurut <i>Open Geospatial Consortium (OGC)</i> ..	93
Tabel 4.13.	Cara Akses Data	96
Tabel 4.14.	Elemen Kualitas Data Spasial	103
Tabel 4.15.	Pengharkatan Pada Pengujian Kualitas Data	104
Tabel 4.16.	Hasil Uji Sistem Terhadap Situs <i>Web</i> Institusi Responden	120
Tabel 4.17.	Beberapa Penelitian Penilaian Terhadap IDS	129
Tabel 4.18.	Kategori Penilaian Implementasi IDS untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	130
Tabel 4.19.	Analisis SWOT IDS Untuk Mendukung Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	136
Tabel 4.20.	Saran Evaluasi Implementasi Dan Kemampuan Sistem	159
Tabel 4.21.	Beberapa Alamat Layanan Dari Dalam Negeri Dan Luar Negeri yang menyediakan <i>GIS Services</i> WMS, WFS, atau KML/KMZ	161
Tabel 4.22.	Data Spasial Dasar untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	169
Tabel 4.23.	Data Utilitas dan Infrastruktur untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	170
Tabel 4.24.	Data Tematik Sumberdaya Alam Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	171
Tabel 4.25.	Peta Khusus Terkait Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	172
Tabel 4.26.	Kegunaan IDS dan SIG Untuk Mendukung Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi	178
Tabel 4.27.	Sumber Data Untuk Penyusunan Model Jalur Evakuasi	183
Tabel 4.28.	Data Untuk Pemodelan Spasial <i>Shelter</i>	185
Tabel 4.29.	Kriteria Untuk Pemodelan Spasial <i>Shelter</i>	187
Tabel 4.30.	Perbedaan Elemen IDS	190

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus Penanggulangan Bencana Secara Umum	20
Gambar 2.2. Elemen Infrastruktur Data Spasial Nasional	24
Gambar 2.3. Elemen IDS (A) Elemen IDS tanpa Akses, (B) Elemen IDS tanpa Kebijakan, (C) Elemen IDS tanpa Standar	26
Gambar 2.4. Peran SIG Dalam Siklus Manajemen Bencana	30
Gambar 2.5. Arsitektur <i>Web GIS</i>	31
Gambar 2.6. Perkembangan SIG	32
Gambar 2.7. <i>Cloud GIS</i> Berbasis Komputasi Awan	34
Gambar 2.8. Kerangka Pemikiran Pengembangan Prototipe IDS Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	37
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	52
Gambar 4.1. Tugas Pokok dan Fungsi dari Institusi dengan Data Kebencanaan	59
Gambar 4.2. Perbedaan Batas Kelurahan Antara Peta RBI Skala 1:25.000 dengan Peta <i>Single Base Map</i> DIY	64
Gambar 4.3. <i>Single Base Map</i> DIY skala 1:25.000	65
Gambar 4.4. Perbedaan Atribut Peta Dasar	67
Gambar 4.5. Skala Peta Dibutuhkan untuk Kegiatan Institusi	71
Gambar 4.6. Sistem DBMS yang Digunakan Institusi	76
Gambar 4.7. Perbedaan Peta Rawan Bencana Gunungapi Merapi dari 4 Institusi	81
Gambar 4.8. Permasalahan Penggunaan Standar	92
Gambar 4.9. Institusi yang Menggunakan Format untuk Data Layanan <i>Web GIS</i>	94
Gambar 4.10. Cara Mengakses Data dan Pertukaran Data	95
Gambar 4.11. Cara Perolehan Data	95
Gambar 4.12. Akses Data di Geoportal BIG dan <i>Web GIS</i> Kebencanaan BNPB	98
Gambar 4.13. Permasalahan dalam Akses Data	99
Gambar 4.14. Kegiatan Terkait Kelembagaan dalam IDS	109
Gambar 4.15. Institusi yang Telah Mempunyai atau Menerapkan Teknologi IG	114
Gambar 4.16. Jumlah Pengguna <i>Software</i> SIG	115
Gambar 4.17. Jumlah Pengguna Pengolahan Citra Digital (<i>Image Processing</i>)	116
Gambar 4.18. <i>Software</i> SIG yang Digunakan Institusi	117
Gambar 4.19. Persentase Pemanfaatan Geoportal Bakosurtal http://maps.ina-IDS.or.id dan <i>Web GIS</i> BNPB http://geospasial.bnpb.go.id/web-gis	118
Gambar 4.20. <i>Hardware</i> yang Digunakan Institusi	118
Gambar 4.21. Sistem Jaringan Komunikasi	119
Gambar 4.22. Format <i>Web Services</i>	125
Gambar 4.23. Jumlah Staf dibidang Kebencanaan dan SI	126
Gambar 4.24. Penilaian Kesiapan IDS untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	132

Gambar 4.25. Penilaian Implementasi IDS untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	133
Gambar 4.26. Skema Rancangan Sistem	143
Gambar 4.27. Rancangan Sistem dan Antarmuka http://cloudgis-id.com	147
Gambar 4.28. Halaman Depan http://cloudgis-id.com	151
Gambar 4.29. Pengaturan <i>Layer</i>	151
Gambar 4.30. Manajemen <i>Layer</i>	152
Gambar 4.31. Menghapus <i>Layer</i>	152
Gambar 4.32. Menampilkan Data Format WMS Dari <i>Geoservices</i> ina-sdi.or.id ..	153
Gambar 4.33. Editing Data Untuk Menambah <i>Layer</i> Baru	154
Gambar 4.34. Peta Lokasi Kawah (Titik)	155
Gambar 4.35. WFS <i>Buffer</i> di http://cloudgis-id.com	156
Gambar 4.36. Hasil Analisis <i>Buffer</i> Pada http://cloudgis-id.com	156
Gambar 4.37. Menentukan Titik Awal dan Titik Akhir Analisis Rute	157
Gambar 4.38. Hasil Analisis Rute Pada http://cloudgis-id.com	157
Gambar 4.39. Grafik Uji Impelementasi Prototipe IDS	159
Gambar 4.40. Kemampuan Akses Data <i>Real Time</i> ke <i>Geoservice</i> BNPB	163
Gambar 4.41. Prototipe IDS Diakses Melalui Perangkat <i>Mobile</i> a) <i>Smartphone</i> Asus Zenfone 5 (b) <i>Tablet</i> Samsung Note 10.1.	162
Gambar 4.42. Sistem Kolaborasi IDS Untuk Bencana	164
Gambar 4.43. <i>Buffer</i> Zona Ancaman Bahaya Letusan G. Merapi Radius 10 Km, 15 Km, 20 Km, Analisis <i>Online</i> Dan <i>Realtime</i> di http://cloudgis-id.com	165
Gambar 4.44. Jalur pengungsian dari pengungsi daerah Ullen Sentanu ke STIE YKPN	165
Gambar 4.45. Model Kegunaan (<i>Usability</i>) IDS dan SIG Untuk Tanggap Darurat Letusan Gunungapi Merapi di DIY	167
Gambar 4.46. Aplikasi Analisis Spasial Pada Saat Tanggap Darurat	182
Gambar 4.47. Contoh Jalur Evakuasi dari Bedoyo ke Wedomartani	184
Gambar 4.48. Data Untuk Pemodelan Spasial Lokasi Kesesuaian <i>Shelter</i>	187
Gambar 4.59. Lokasi <i>Shelter</i> Dengan Pendekatan <i>Binary</i>	188

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner: Permasalahan dan Prospek Pengembangan Infrastruktur Data Spasial (IDS) di DIY	L- 1
Lampiran 2. Penggunaan Data Spasial di Masing-masing Institusi	L-31
Lampiran 3. Ketersediaan Data (umur data dan masa <i>update</i> data, skala data) .	L-32
Lampiran 4. Kualitas data Spasial	L-35
Lampiran 5. Uji Kesiapan dan Implementasi IDS untuk Tanggap Darurat Erupsi Gunungapi Merapi di DIY	L-38
Lampiran 6. <i>Flowchart</i> dan Contoh <i>Script</i> Prototipe Sistem http://cloudgis-id.com	L-39
Lampiran 7. Uji Prototipe IDS (http://cloudgis-id.com)	L-46
Lampiran 8. Titik Posko Pengungsian Erupsi Gunungapi Merapi di DIY	L-47
Lampiran 9. Peta Jaringan Jalan DIY Tahun 2008	L-65
Lampiran 10. Peta Penggunaan Lahan DIY Tahun 2008	L-66
Lampiran 11. Peta Status Tanah Provinsi DIY Tahun 2008	L-67
Lampiran 10. Peta Zona Bahaya Letusan G. Merapi DIY Tahun 2010	L-68