

PEMETAAN MULTI BENCANA BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (STUDI KASUS: MALANG RAYA)

Dewandaru, Sisdani Agung. ^{a*}, Sunaryo, Dedy Kurnia. ^a, Darpono, Agus. ^a

^a Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang
sisdaniagung.dewandaru@gmail.com

ABSTRACT :

Bahaya (Hazards) adalah fenomena fisik atau aktivitas manusia yang berpotensi merusak, yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa atau cedera, kerusakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi atau kerusakan lingkungan (ISDR, 2004), atau kejadian potensial yang merupakan ancaman terhadap kesehatan, keamanan, kesejahteraan masyarakat, fungsi ekonomi, masyarakat atau kesatuan organisasi pemerintah yang lebih luas yang berdampak langsung terhadap aset yang ada di masyarakat. Proses penelitian ini melalui beberapa tahapan, yaitu: Studi Literatur, Pengumpulan Data Pemrosesan Data, Analisa Data. Parameter yang digunakan yaitu berupa Peta Tata Guna Lahan, Peta Rata-rata Curah Hujan, Peta Jenis Tanah, Peta Ketinggian Tanah, Peta NDVI. Pemrosesan data menggunakan proses Overlay Union. Hasil akhir menghasilkan Peta Multi Bencana dengan tiga kriteria: Sedang, Rendah, Tinggi (Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Tentang pedoman umum pengkajian resiko bencana).

Key Words : Multi Bencana, Banjir, Kekeringan, SIG, Malang Raya

1. Pendahuluan

Bahaya (*hazard*) adalah suatu fenomena fisik atau aktivitas manusia yang berpotensi merusak, yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa atau cedera, kerusakan harta-benda, gangguan sosial dan ekonomi atau kerusakan lingkungan (ISDR, 2004), atau kejadian potensial yang merupakan ancaman terhadap kesehatan, keamanan, kesejahteraan masyarakat, fungsi ekonomi, masyarakat atau kesatuan organisasi pemerintah yang lebih luas yang berdampak langsung terhadap aset yang ada di masyarakat. Bahaya merupakan suatu even kejadian ancaman yang dapat berdampak pada kehidupan manusia, aset-aset penghidupan dan lingkungannya, bahaya selalu berhubungan dengan risiko bencana.

Pemetaan *Multi Hazard*, kata *Hazards* yang memiliki arti harfiah “bahaya” dapat dideskripsikan sebagai sebuah fenomena yang memiliki potensi merusak dan dapat menyebabkan kerusakan properti, penurunan kualitas lingkungan, kerugian sosial, ekonomi serta dapat mengakibatkan kematian. (UN Internasional Strategy for Disaster Reduction). Multi Hazards merupakan penggabungan dari bahaya-bahaya, baik berupa alam maupun bahaya yang disebabkan aktifitas manusia, yang Akibat beragamnya “Hazards” di Indonesia, maka konsep “multi hazards” menjadi penting untuk mempermudah identifikasi terhadap berbagai macam tipe hazards yang ada. Konsep Multi Hazards ini kemudian dapat dituangkan dalam bentuk peta, yang di kenal sebagai “Multi Hazards Mapping” di mana peta ini dapat menunjukkan lokasi – lokasi daerah rawan bencana di daerah tersebut. Peta Multi Hazards ini juga dapat dibuat dalam skala kecil (basis Kabupaten, Kecamatan, Desa), sehingga arah persebaran pembangunan di suatu daerah dapat lebih tertata dengan baik dan ramah

terhadap bencana yang kemungkinan timbul di kemudian hari.

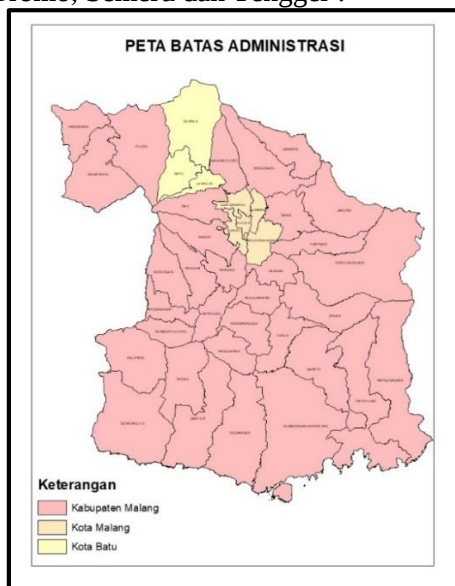
2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian Skripsi ini adalah Malang Raya. Malang terbagi dalam tiga daerah Administratif, yaitu terdiri dari Dua Kota (Kota Malang dan Kota Batu), dan Satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Secara geografis, terletak pada $112^{\circ} 17' 10,90''$ sampai dengan $112^{\circ} 57' 00''$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 44' 55,11''$ sampai dengan $8^{\circ} 26' 35,45''$ Lintang Selatan. Batas administratif Malang Raya:

- Sebelah Utara : Kabupaten Jombang, Mojokerto dan Pasuruan.
- Sebelah Selatan: Samudera Indonesia.
- Sebelah Barat : Kabupaten Blitar dan Kediri.
- Sebelah Timur : Kabupaten Lumajang dan Probolinggo.

Malang Raya mencakup 41 kecamatan dengan luas wilayah keseluruhan 3.660,23 km². Dikelilingi oleh gunung /pegunungan Arjuno, Anjasmoro, Kelud, Bromo, Semeru dan Tengger .



Gambar 3.1 lokasi Penelitian

2.2 Data dan Peralatan

1. Data yang dibutuhkan, meliputi :

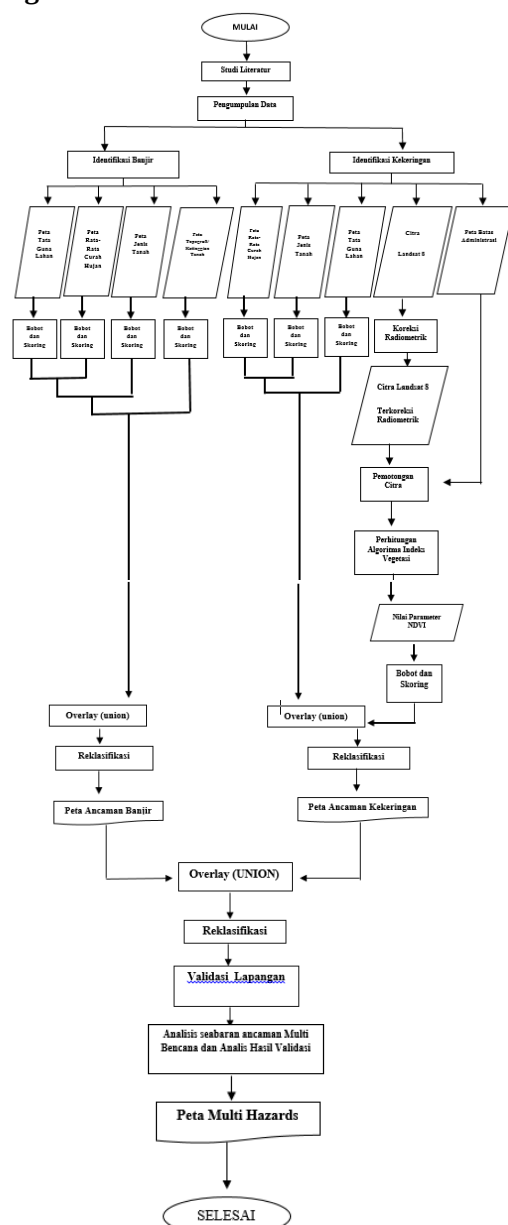
- Data Digital Batas Administrasi Kota Malang yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Kota Malang dengan Skala 1:25.000
- Data Digital Batas Administrasi Kota Batu yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Batu dengan Skala 1:25.000
- Data Digital Batas Administrasi Kabupaten Malang yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Malang dengan Skala 1:25.000
- Data Digital Tata Guna Lahan yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Malang Raya.

- Data Tabular Curah hujan bulanan Tahun 2017 dari BMKG Karangploso Malang.
- Data Digital Ketinggian Tanah Dari Dinas Pekerjaan Umum, Badan Perencanaan Pembangunan Malang Raya
- Data Digital Jenis Tanah diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Malang Raya.
- Citra landsat 8 download dari USGS yang kemudian di olah menjadi NDVI.

2. Peralatan yang digunakan adalah :

- a) Laptop
- b) GPS Handheld
- c) ArcGis 10.3
- d) Envi 5.3
- e) Microsoft Word
- f) Microsoft Excel

2.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Keterangan Diagram Penelitian

1. Persiapan tahap ini merupakan tahap awal yang harus dilakukan untuk mempersiapkan bahan-bahan serta alat yang akan digunakan dalam penelitian ini.
2. Pengumpulan Data Pengumpulan data merupakan tahapan mengumpulkan data yang akan digunakan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan berupa data spasial dan data non-spasial. Data yang dipakai dalam proses penelitian ini yaitu berupa data batas administrasi Malang Raya, Peta Ketinggian Tanah, Peta Curah Hujan, Peta Tata Guna Lahan, Peta Jenis Tanah, Citra Landsat 8 yang kemudian diolah menjadi NDVI.
3. Pengolahan Data yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan *software* AcrMap dan ENVI.
4. *Scoring dan Pembobotan*. Data-data yang telah diproses sebelumnya kemudian diberikan tingkat nilai atau *score* dan *bobot* untuk tiap-tiap data yang berfungsi sebagai penilaian yang digunakan untuk analisis peta pada tahap berikutnya.
5. *Overlay* Peta Pada proses ini data yang telah diberikan *score dan bobot* kemudian dilakukan proses overlay atau penggabungan beberapa data untuk mendapatkan hasil analisis. Proses *overlay* dilakukan menggunakan ArcGIS.
6. Analisa Peta Kerawanan Banjir dan Kekeringan Proses ini dilakukan untuk menganalisa peta hasil *overlay*, yang kemudian menjadi Peta Kerawanan Banjir dan Kekeringan.
7. Penyajian hasil Analisa Peta Kerawanan Banjir dan Kekeringan.

2.4. Bobot dan Skoring

Pembobotan Banjir (Darmawan, 2008).

No	Parameter	Bobot
1	Ketinggian Tanah	0,25
2	Curah Hujan	0,25
3	Tata Guna Lahan	0,25
4	Jenis Tanah	0,25
Jumlah Bobot		1,00

Skoring Par Katagori

a. Ketinggian Tanah (Darmawan, 2008)

No	Ketinggian (m)	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1.	0 – 25	5	0,25	1,25
2.	26 – 100	4	0,25	1,00
3.	101 – 250	3	0,25	0,75
4.	251 – 500	2	0,25	0,5
5.	>500	1	0,25	0,25

b. Curah Hujan (Darmawan, 2008)

No	Parameter (mm)	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1	>500	5	0,25	1,25
2	400-500	4	0,25	1,00
3	300-400	3	0,25	0,75
4	200-300	2	0,25	0,50
5	100-200	1	0,25	0,25

c. Tata Guna Lahan (Darmawan, 2008)

No	Penggunaan Lahan	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1.	Padang Rumput, Tanah Terbuka, permukiman	5	0,25	1,25
2.	Persawahan, Perairan darat, Industri, Jasa	4	0,25	1,00
3.	Kebun, Pertanian Tanah Kering Musiman	3	0,25	0,75
4.	Hutan	2	0,25	0,50
5.	Air Tawar	1	0,25	0,25

d. Jenis Tanah (Asdak, 1995)

No	Parameter	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1.	Aluvial	1	0,25	0,25
2.	Latosol	2	0,25	0,50
3.	Mediteran	3	0,25	0,75
4.	Andosol	4	0,25	1
5.	Regosol, Litosol	5	0,25	1,25

Pembobotan Kekeringan (Darmawan, 2008)

No	Parameter	Bobot
1	NDVI	0,35
2	Jenis Tanah	0,15
3	Curah Hujan	0,35
4	Tata Guna Lahan	0,15
Jumlah Bobot		1,00

a. NDVI (Darmawan, 2008)

No	Nilai Parameter NDVI	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1	>0,62	1	0,35	0,35
2	0,44 – 0,61	2	0,35	0,7
3	0,23 – 0,43	3	0,35	1,05
4	(-0,028) – 0,22	4	0,35	1,4
5	(-0,67) – (-0,027)	5	0,35	1,75

b. Jenis Tanah (Darmawan, 2008)

No	Parameter	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1.	Aluvial	1	0,15	0,15
2.	Latosol	2	0,15	0,30
3.	Andosol	3	0,15	0,45
4.	Regosol	4	0,15	0,60
5.	Litosol, Mediteran	5	0,15	0,75

c. Curah Hujan (Darmawan, 2008)

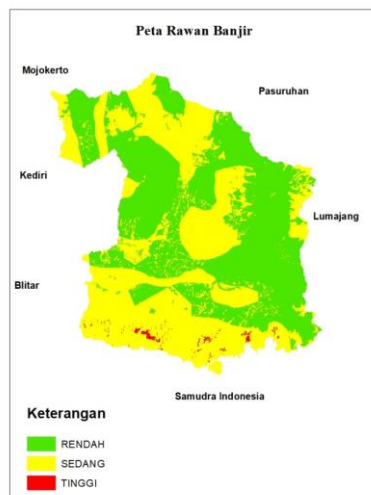
No	Parameter	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1	>500	1	0,35	0,35
2	400 - 500	2	0,35	0,7
3	300 – 400	3	0,35	1,05
4	200 – 300	4	0,35	1,40
5	100 – 200	5	0,35	1,75

d. Tata Guna Lahan (Darmawan, 2008)

No	Penggunaan Lahan	Nilai Skoring	Bobot	Jumlah Skoring
1.	Padang Rumput	1	0.15	0,15
2.	Tanah terbuka	1	0.15	0,15
3.	Permukiman	1	0.15	0,15
4.	Persawahan	2	0.15	0,3
5.	Perairan Darat	2	0.15	0,3
6.	Industri	2	0,15	0,3
7.	Jasa	2	0,15	0,3
8.	Kebun	3	0,15	0,45
9.	Pertanian Tanah Kering Musiman	3	0,15	0,45
10.	Hutan	4	0,15	0,6
11.	Air Tawar	5	0,15	0,75

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Peta Rawan Banjir



Gambar 3. Peta Rawan Banjir

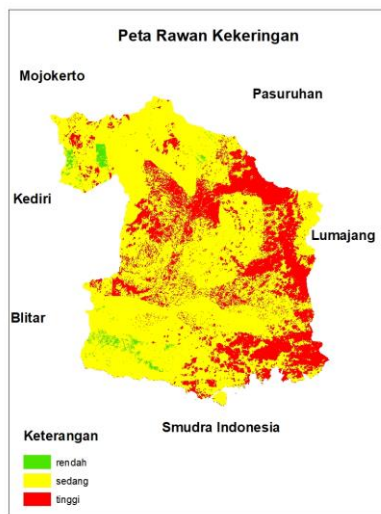
Dari Peta di atas Kota Malang mayoritas berada dalam tingkat kerawanan katagori Rendah, Kerawanan Banjir tinggi berada di Kecamatan Blimbing dengan luasan

976,464 Ha. Untuk tingkat kerawanan rendah terdapat di Kecamatan Kedungkandang dengan luas 3.758,786 Ha.

Untuk Kota Batu mayoritas berada dalam tingkat kerawanan banjir katagori sedang, sesuai keterangan dari BPBD Kota Batu daerah rawan banjir di Kota Batu terletak di Kecamatan Batu Kelurahan Sisir, untuk daerah katagori rendah terdapat pada Kecamatan Bumiaji dengan Luasan 3.451,601 Ha.

Kabupaten Malang berada di kawasan Banjir Rendah, untuk daerah tingkat banjir tinggi berada di Kecamatan Bantur dengan Luasan 725,971 Ha, untuk Peta Rawan Banjir yang didapat dari BPBD Kabupaten Malang dan Peta Rawan Banjir hasil analisa tidak banyak perbedaan, daerah banjir berada pada kecamatan Sumbermanjingwetan, Kecamatan Gedangan Kecamatan Bantur, dan Kecamatan Donomulyo.

3.2 Peta Rawan Kekeringan



Gambar: 4 Peta Rawan Kekeringan

Dari Peta di atas Kota Malang mayoritas berada dalam tingkat kerawanan kekeringan katagori tinggi, dalam pembahasan ini Kecamatan yang memiliki tingkat kerawan kekeringan katagori tinggi berada di Kecamatan Kedungkandang dengan luasan daerah 2.663,951 Ha,

Kota Batu mayoritas berada dalam tingkat kerawanan banjir katagori sedang, dalam pembahasan ini Kecamatan yang memiliki tingkat kerawanan kekeringan katagori tinggi berada di Kecamatan Batu dengan luasan 677,690 Ha. Untuk katagori sedang berada di Kecamatan Bumiaji.

Kabupaten Malang mayoritas berada dalam tingkat kerawanan banjir katagori sedang, dalam pembahasan ini Kecamatan yang memiliki tingkat kerawanan kekeringan katagori tinggi berada di Kecamatan Ampelgading dengan luasan 13.694,808 Ha, Kecamatan Wajak dengan luas 5.152,580 Ha.

3.3 Peta Multi Bencana



Gambar: 5 Peta Multi Bencana

Dapat disimpulkan bahwa Daerah Kota Malang mayoritas memiliki tingkat Kerawan Banjir dan Kerawan Keringan dengan Katagori “SEDANG” dengan total Luasan 10.693,493 Ha

Dapat disimpulkan bahwa Daerah Kota Batu mayoritas memiliki tingkat Kerawan Banjir dan Kerawan Keringan dengan Katagori “SEDANG” dengan total Luasan 57.593,228 Ha.

Dapat disimpulkan bahwa Daerah Kabupaten Malang mayoritas memiliki tingkat Kerawan Banjir dan Kerawan Keringan dengan Katagori “SEDANG” dengan total Luasan 337.689,409 Ha.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Perbedaan Antara Peta dari BPBD dengan Peta Hasil olahan menunjukan bahwa kesesuaian sebesar 85,363% untuk tidak sesuai sebanyak 14,635% untuk ancaman banjir dan yang dinyatakan sesuai sebanyak 48,780% dan 51,220% dinyatakan tidak sesuai untuk ancaman kekeringan terhadap kondisi riil lapangan.
2. Peta *multi hazards* didapat dari penggabungan 2 parameter banjir dan kekeringan, dari hasil pemetaan *multi hazards* banjir dan kekeringan diperoleh luasan wilayah sebagai berikut :
 - a. Tingkat Ancaman rendah terhadap bencana banjir dan kekeringan di Kota Malang sebesar 43,834 Ha dengan berada di Kecamatan Klojen dengan luasan 911,752 Ha.
 - b. Tingkat ancaman sedang terhadap bencana banjir dan kekeringan Kota Malang sebesar 10.980,408 Ha dengan berada di Kecamatan Kedungkandang dengan luasan 3.927,553 Ha
 - c. Tingkat ancaman tinggi terhadap bencana banjir dan kekeringan Kota Malang sebesar 0 Ha.
 - d. Tingkat Ancaman rendah terhadap bencana banjir dan kekeringan di Kota Batu sebesar 1.202,450 Ha dengan berada

di Kecamatan Batu dengan luasan 659,897Ha.

- e. Tingkat ancaman sedang terhadap bencana banjir dan kekeringan Kota Batu sebesar 57.593,228Ha dengan berada di Kecamatan Bumiaji dengan luasan 12.829,034Ha
- f. Tingkat ancaman tinggi terhadap bencana banjir dan kekeringan Kota Batu sebesar 0 Ha
- g. Tingkat Ancaman rendah terhadap bencana banjir dan kekeringan di Kabupaten Malang sebesar 8.027,434 Ha dengan berada di Kecamatan Ngantang dengan luasan 2.377,494 Ha
- h. Tingkat ancaman sedang terhadap bencana banjir dan kekeringan Kabupaten Malang sebesar 337.689,409 Ha dengan berada di Kecamatan Sumbermanjingwetan dengan luasan 28,951,180 Ha.
- i. Tingkat ancaman tinggi terhadap bencana banjir dan kekeringan Kabupaten Malang sebesar 14,875 Ha dengan berada di Kecamatan Sumbermanjingwetan dengan luasan 13,531 Ha.

4.2 Saran

1. Dalam persiapan parameter-parameter penentuan ancaman banjir dan kekeringan sebelum di olah di cek terlebih dahulu kebenarannya mengenai data-data yang diperoleh dari instansi yang memberikan.
2. Untuk penelitian selanjutnya diperhatikan lagi perhitungan dan metode yang telah teruji kebenarannya.
3. Dalam melakukan validasi sebaiknya bertanya terlebih dahulu dengan perangkat desa/ pejabat yang mengetahui kondisi fisik daerahnya agar lebih terperinci penjelasannya.
4. Gunakan data-data terbaru agar hasil dari pembuatan peta *multi hazards* lebih optimal hasilnya.

5. Referensi

- Asdak, 1995. *Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anshari, Hasbi. 2013. *Identifikasi Daerah Rawan Bencana Kekeringan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Geodesi ITN Malang.
- BIG. 2014. *Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial*. Bogor. Badan Informasi Geospasial.
- Darmawan, Kurnia. 2017. *Analisis Tingkat Kerawan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- BNPB. 2013. *Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI)*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Darmawan, Mulyanto. 2008. *Katalog Methodologi Penyusunan Peta Geo*

Hazards dengan GIS.

- Novitasari, Nyoman . 2015. *Pemetaan Multi Hazards Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Demak Jawa Tengah*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Nugraha, Arief Laila. 2013. *Penyusunan dan penyajian Peta Online Resiko Banjir Rob Kota Semarang*. Tesis. Program Studi Teknik Geomatika Bidang Ilmu Teknik Universitas Gajah Mada.
- Paripurno, E.T., Theml, Sven., Darsoatmojo, Nurwadjadi, Tohari, Santoso, Pawitan, Rehmann, Kuntjoro GP, Syamsudin, J., Suryadi, I ., Vatvani, D. *Katalog Metodologi Penyusunan Peta Geo Hazards Dengan GIS. Badan Rehabilitasi dan Rekontruksi (BRR) NAD-Nias*. Banda Aceh.
- Perka BNPB.2008. *Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. PeraturanKepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana*.
- Perka BNPB.2012. *Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana. Peraturan Kepala BadanNasional Penanggulangan Bencana*.
- Pratiwi, Rosika Dyah. 2016. *Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang*. Tugas Akhir.Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Prahasat, Eddy. 2009, *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika, Bandung.
- Undang – Undang Republik Indonesia No 24. 2007. *Tentang penanggulangan bencana nasional*.