

## KLASIFIKASI KERUSAKAN PERMUKIMAN AKIBAT BANJIR LAHAR MENGGUNAKAN MODEL BUILDER GIS

Rosalina Kumalawati, Junun Sartohadi, Rijanta, Rimawan Pradiptyo, Seftiawan Samsurijal, Ahmad Syukron Prasaja

Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Email : rosalinaunlam@gmail.com

### ABSTRAK

Banjir lahar pasca erupsi Merapi 2010 telah mengakibatkan kerusakan permukiman salah satunya di Desa Sirahan Kecamatan Salam Kabupaten Magelang. Pemodelan kerusakan permukiman yang terjadi dapat dilakukan sebagai usaha inventarisasi akibat bencana lahar. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model builder GIS yang dapat digunakan untuk melakukan pemodelan kerusakan permukiman akibat banjir lahar. Model kerusakan permukiman akibat banjir lahar tersebut dapat dijadikan dasar untuk melakukan inventarisasi kerusakan permukiman yang diakibatkan oleh bencana banjir lahar. Adapun inventarisasi dapat meliputi jumlah permukiman, jenis kerusakan, dan lokasi permukiman. Hasil penelitian menunjukkan model builder GIS untuk pemodelan kerusakan permukiman akibat banjir lahar dapat dijalankan dengan operasi *intersect*, *addfield* dan *calculatefield*. Kerusakan permukiman yang diakibatkan oleh banjir lahar dibagi menjadi 5 kelas yaitu Roboh/Hanyut, Rusak Berat, Rusak Sedang, Rusak Ringan dan Tidak Rusak. Desa Sirahan merupakan desa dengan kerusakan permukiman terbanyak yaitu 969 rumah dengan rincian 584 rumah "Roboh/Hanyut", 84 "Rusak Berat", 110 "Rusak Sedang", 87 "Rusak Ringan" dan 104 "Tidak Rusak".

**Kata kunci:** Banjir lahar, kerusakan permukiman, model builder GIS

### PENDAHULUAN

Banjir lahar pasca erupsi Merapi 2010 telah mengakibatkan kerusakan permukiman di Desa Jumoyo, Seloboro, Sirahan Kecamatan Salam dan Blongkeng Kecamatan Ngluwar Kabupaten Magelang. Pemodelan kerusakan permukiman yang terjadi dapat dilakukan sebagai usaha inventarisasi akibat bencana lahar.

Sistem Informasi Geografis (SIG) dikembangkan pertama kali oleh *Canadian Geographic Information System* pada pertengahan 1960-1970 yang didefinisikan pertama kali sebagai pengukuran peta berbasis komputer (Longleyetal, 2004). Seiring dengan berjalannya waktu, pemanfaatan teknologi SIG kini telah mendunia. Para ahli sepakat SIG merupakan representasi dari data grafis dan data *attribute* yang memiliki koordinat geografis. SIG memiliki enam komponen yaitu manusia, software, data, hardware dan prosedur yang kesemuanya terhubung oleh suatu network.

Basisdata SIG berisi representasi digital dari aspek terpilih dari suatu area di bumi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan tujuan tertentu (Longleyetal, 2004). Sedangkan Soenarmo (2009) mendefinisikan basisdata SIG sebagai kumpulan data yang saling berkaitan yang diperlukan dalam SIG, baik data spasial maupun nonspasial. Keberadaan basisdata SIG berguna untuk *sharing* data antar *user* yang tentunya harus terjadi penyamaan format basisdata terlebih dahulu.

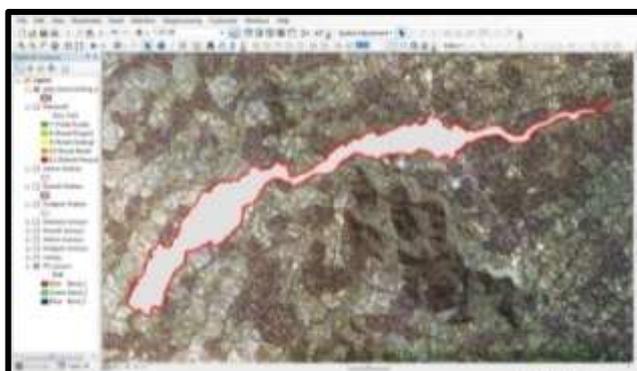
SIG mampu menjawab minimal enam pertanyaan yaitu terkait identifikasi, lokasi, kecenderungan, jalur optimal, pola dan model (Kraak dan Ormelling, 2002). Model yang dapat dilakukan SIG dapat digunakan untuk peramalan mengenai hal apa yang terjadi jika suatu kondisi diterapkan baik itu terkait simulasi, evaluasi maupun penemuan. Pemodelan dengan menggunakan SIG sangat menguntungkan sebab ia mampu menjelaskan solusi dari berbagai permasalahan dalam konteks keruangan salah satunya mengetahui kerusakan permukiman akibat banjir lahar.

### METODE

#### Penyiapan peta dasar

a. Agihan Keruangan Luapan Banjir Lahar

Agihan keruangan luapan banjir lahar diketahui melalui *GPS Tracking*. *Tracking* dilakukan pada luapan banjir lahar yang terjadi di daerah penelitian dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Metode ini dilakukan untuk mengetahui luas luapan banjir lahar. Hasil *GPS tracking* diubah menjadi struktur data *polygon* sehingga dapat diolah lebih lanjut (Gambar 1).

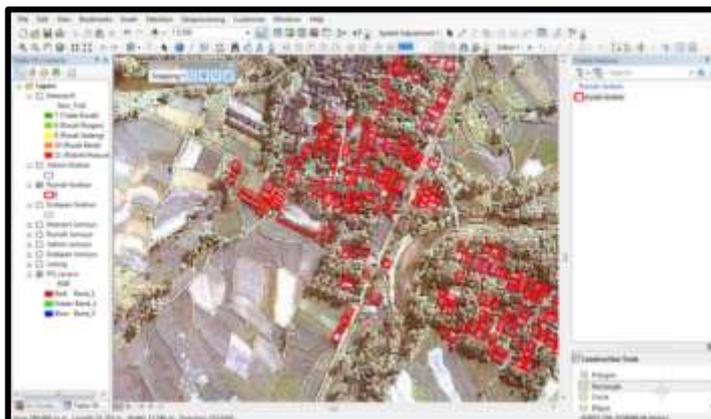


Gambar 1. GPS Tracking

b. Digitasi bangunan permukiman

Digitasi dilakukan secara *on screen*. Teknik – teknik yang dapat digunakan dalam melakukan *digitasion screen* terhadap bangunan permukiman antara lain dengan memilih tipe *constructiontools* berupa *rectangle*. Tipe *rectangle* dipilih karena berdasarkan hasil interpretasi diketahui bangunan permukiman yang terdapat pada wilayah penelitian berbentuk kotak, sehingga untuk memudahkan

digitasi lebih baik digunakan bentuk yang serupa yaitu *rectangle* daripada menggunakan *constructiontools* yang secara *default* berupa *polygon*. Gambar 2 merupakan hasil digitasi bangunan permukiman.



Gambar 2. Hasil digitasi bangunan permukiman

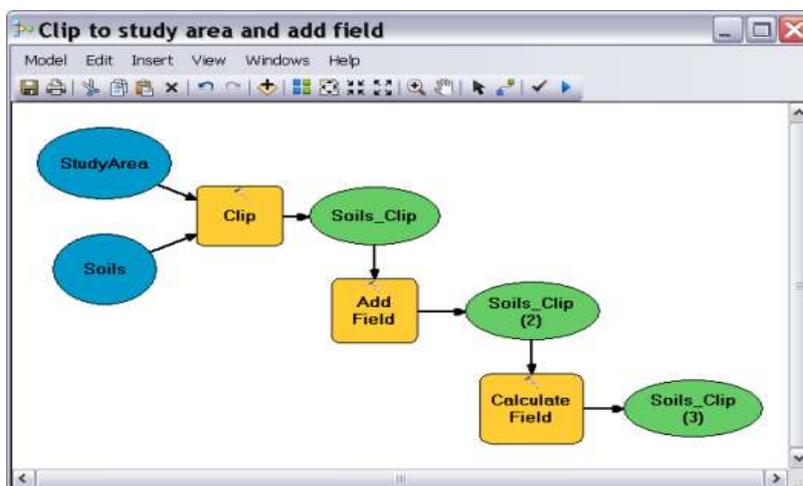
**Penyiapan basis data**

Menyusun basis data SIG dilakukan dengan mengetahui tipe dan sumber data terlebih dahulu kemudian menentukan fitur ID yang akan digunakan. Tipe dan sumber data yang digunakan untuk menyusun basis data SIG,

Tipe dan sumber data yang telah diketahui disusun dalam suatu basis data. Basis data dapat memudahkan *sharing* data antar pengguna atau antar instansi dengan terlebih dahulu menyesuaikan format data yang digunakan. Format yang digunakan dalam penyusunan basis data disesuaikan dengan format BIG dalam katalog fitur *dataset* fundamental. Format basis data dalam katalog tersebut terdiri dari enam hingga delapan karakter untuk ID setiap objek. Untuk delapan karakter, maka dua ID terdepan untuk singkatan objek dan dua ID terbelakang untuk menjelaskan turunan dari setiap objek yang memiliki kelas sementara empat ID di tengah relatif sama pada setiap objek yang dapat digunakan untuk memulai penomoran. Hal yang sama juga terjadi pada data dengan tipe enam karakter, data yang dipakai pada penelitian ini menggunakan tipe enam karakter.

**Pembuatan Model Builder**

Setiap *dataset* yang digunakan ditunjukkan dengan bentuk elips berwarna biru, bentuk kotak berwarna kuning adalah operasi yang digunakan sedangkan bentuk elips berwarna hijau adalah hasil dari operasi yang dijalankan. (gambar 3).



Gambar 3. Contoh Model Builder

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil basis data dalam penelitian ini terdiri atas tiga data yaitu bangunan permukiman (rumah) dengan tipe data *polygon*, luapan banjir lahar berupa *polygon* dan garis kontur yang berupa *line*. Akan tetapi pada pemanfaatannya, data garis kontur dilakukan *reclassify* untuk mendefinisikan kelas kemiringan lereng sehingga tipe data berubah menjadi *polygon*. Tabel 1 ini menunjukkan tipe data yang digunakan. Contoh hasil pemberian ID pada setiap tipe data disajikan pada tabel 2 hingga tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 1. Tipe dan sumber data

No	Tipe	Sumber
1	Bangunan Permukiman	Digitasi On Screen Citra IKONOS
2	Luapan Banjir Lahar	GPS Tracking
3	Garis Kontur	Proyek Pembangunan DAM PU

Tabel 2. Bangunan Permukiman

No	Tipe	Deskripsi	Tampilan
1	GA0010	Bangunan yang terdiri dari tidak lebih 2 unit rumah yang dihuni semata – mata untuk tempat tinggal	

Sumber: Data Primer, 2013

Tabel 3. Banjir Lahar

No	Tipe	Deskripsi	Tampilan
1	ZK0010	Banjir Lahar	

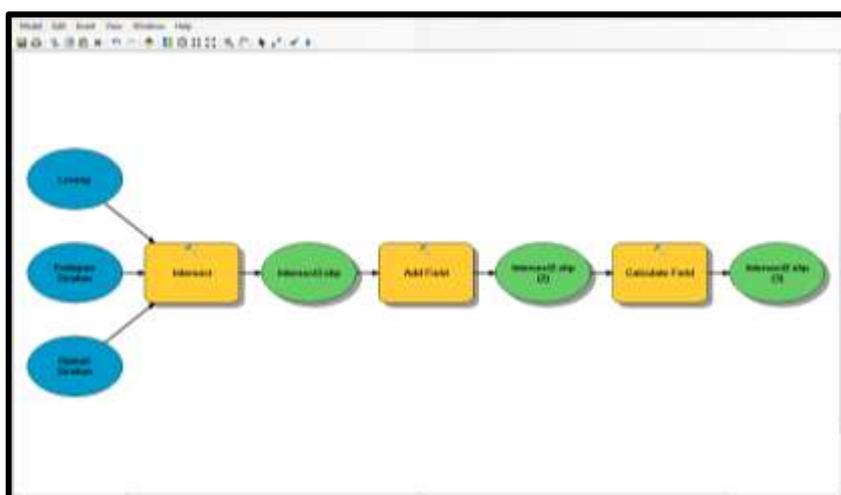
Sumber: Data Primer, 2013

Tabel 4. Garis Kontur

No	Tipe	Deskripsi	Tampilan
1	EA0010	Garis Kontur	

Sumber: Data Primer, 2013

Bentuk model *builder* yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan permukiman. Pembacaan model *builder* dilakukan dari sebelah kiri, dimana peta lereng, endapan sirahan dan rumah sirahan dilakukan operasi *intersect*. Penggunaan operasi *intersect* dimaksudkan agar terjadi penyatuan geometri dan attribute data, selain itu data yang berada di luar area kajian dapat dipotong oleh operasi ini sehingga tidak termasuk dalam hasil pemodelan (Gambar 4).



Gambar 4. Bentuk Model *Builder* Kerusakan Permukiman Akibat Banjir Lahar

Ekspresi perhitungan pada *calculatefield* dapat didefinisikan secara manual, Rumus yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$[Skor\_TE] + [Skor\_Jrk] + [Skor\_Ler]$$

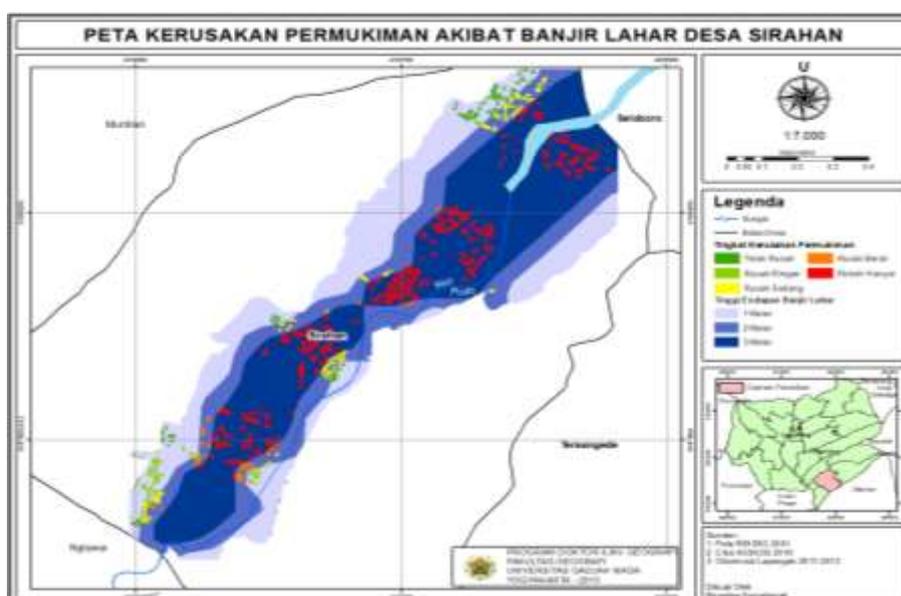
Rumus diatas memiliki pengertian sebagai berikut: Skor\_TE adalah harkat tinggi endapan banjir lahar, Skor\_Jrk adalah harkat jarak rumah terhadap sungai sedangkan Skor\_Ler adalah harkat kemiringan lereng. Hasil penjumlahan menampilkan nilai dengan rentang 7 hingga 11. Pada tabel 5 sehingga ditetapkan terdapat lima kelas kerusakan yaitu Roboh/Hanyut pada nilai 11, Rusak Berat pada nilai 10, Rusak Sedang bernilai 9, Rusak Ringan bernilai 8 dan Tidak Rusak nilainya 7. Peta kelas kerusakan permukiman dapat dilihat pada gambar 5.

Tabel 5. Kriteria kerusakan permukiman

No	Kategori Kerusakan	Kriteria Kerusakan	Uraian
1.	Hanyut / Roboh	Bangunan hanyut terbawa banjir lahar, bangunan roboh, total bangunan tertimbun lahar atau sebagian besar komponen struktur rusak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bangunan hilang atau roboh total</li> <li>Bangunan terkubur endapan lahar lebih dari 50%</li> <li>Bagian bangunan hilang sebesar 50 % atau lebih</li> <li>Sebagian besar kolom, balok, dan atau atap rusak</li> <li>Sebagian besar dinding dan langit-langit roboh</li> <li>Instalasi listrik rusak total</li> </ul>

2.	Rusak Berat	Bangunan masih berdiri, sebagian besar komponen struktur rusak dan komponen arsitektural rusak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintu/jendela/kusen hilang/rusak total</li> <li>• Bangunan masih berdiri</li> <li>• Bangunan tertimbun endapan lahar 50%</li> <li>• Sebagian rangka atap patah</li> <li>• Balok kolom sebagian kecil patah</li> <li>• Sebagian dinding dan atau atap roboh/rusak</li> <li>• Sebagian instalasi listrik rusak/terputus</li> <li>• Pintu/jendela/kusen rusak parah</li> <li>• Bangunan masih berdiri</li> </ul>
3.	Rusak Sedang	Bangunan masih berdiri, sebagian kecil komponen struktur rusak dan komponen arsitektural rusak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bangunan tertimbun lahar 30%</li> <li>• Retak-retak pada dinding dan atau atap</li> <li>• Instalasi listrik rusak sebagian</li> <li>• Pintu/jendela/kusen rusak sebagian</li> <li>• Bangunan masih berdiri</li> </ul>
4.	Rusak Ringan	Bangunan masih berdiri, tidak ada kerusakan struktur, hanya terdapat kerusakan komponen arsitektural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bangunan tergenang lahar &lt; 30%</li> <li>• Pintu/jendela/kusen perlu diperbaiki</li> <li>• Instalasi listrik tidak rusak</li> <li>• Dinding perlu di cat kembali</li> </ul>
5.	Tidak Rusak	Bangunan utuh, tidak ada kerusakan struktur, hanya terkena genangan lahar di teras rumah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bangunan masih berdiri</li> <li>• Tidak ada kerusakan pada pintu/jendela</li> <li>• Terkena genangan lahar di teras kurang dari 20 cm</li> </ul>

Sumber: Rijal (2012)



Gambar 5. Peta kelas kerusakan permukiman akibat banjir lahar hasil model builder

#### KESIMPULAN

1. Penyusunan basis data menggunakan pedoman memudahkan *sharing* data antar pengguna selain itu basis data yang sesuai pedoman terlihat lebih rapi.
2. Penggunaan model *builder* dalam melakukan pemodelan spasial dapat mempermudah proses mengukur kerusakan permukiman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Kraak, Menno-Jan., Ormeling, Ferjan. 2002. Kartografi: Visualisasi Data Geospasial. Terjemahan oleh SukendraMartha, Sukwardjono, Mas Sukoco, Noorhadi Rahardjo, Hartono, Agus H. Atmadilaga, HardjitoSaroso, TriniHastuti, MardijaniNugrahaningsih, PriyadiKardono, Bebas Purnawan, Tuty Handayani, Tjong Giok Pin. 2006. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Kumalawati, Rosalina., Rijal, SeftiawanSamsu., Rijanta., Sartohadi, Junun., Pradiptyo, Rimawan. 2012. Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir Lahar Untuk Evaluasi Pengembangan Permukiman Berdasarkan Batas Dusun di Kecamatan Salam, Magelang, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional: Menuju Indonesia Madani. Yogyakarta, 18 Desember 2012. 373-381.
- Longley, Paul A., Goodchild, Michael F., Maguire, David J., Rhind, David J. 2004. Geographical Information Systems and Science: Second Edition. Jhon Wileyand Sons: England.
- Rijal, SeftiawanSamsu. 2012. Analisis Kerusakan Permukiman Akibat Banjir Lahar Pasca Erupsi Gunungapi Merapi 2010 di Sebagian Kabupaten Magelang. Skripsi. Fakultas Geografi UMS: Surakarta.
- Soenarmo, Sri Hartati. 2009. Penginderaan Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis untuk Bidang Ilmu Kebumian. Penerbit ITB: Bandung.