

**NETWORK ANALYST DALAM UPAYA MITIGASI BENCANA TANAH
LONGSOR KOMUNITAS SEKOLAH DI KECAMATAN JATIYOSO
KABUPATEN KARANGANYAR**

**Ayu Fatonah, Else Nungky Delisa P, Rijal An Nafi, Fatin Naufal M, Golda Chomsa
A. H. P dan Erfin Dwi F.H**

Pendidikan Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl A. Yani Pabelan Kartasura Telp. (0271) 717417 Tromol Pos I Surakarta 57102

Abstrak : Kabupaten Karanganyar termasuk dalam daerah yang rawan terhadap bencana tanah longsor. Salah satu kecamatan yang rawan akan terjadinya bencana tanah longsor adalah Kecamatan Jatiyoso. Upaya dalam melakukan mitigasi bencana tanah longsor yaitu melalui peningkatan pemahaman mengenai jalur evakuasi, khususnya pada komunitas sekolah. Fokus penelitian dilakukan di SD Muhammadiyah Jatiyoso. Fasilitas umum yang digunakan sebagai tempat evakuasi ketika bencana tanah longsor terjadi yaitu 1 puskesmas dan 4 ruang terbuka (lapangan). Teknik pengumpulan data dengan melakukan observasi dan menggunakan data sekunder berupa jurnal dan data dari BPBD Karanganyar. Analisis data yang digunakan yaitu network analyst dalam Arcgis 10.2 untuk menganalisis fasilitas terdekat dan keterjangkauan fasilitas yang digunakan sebagai tempat evakuasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Fasilitas terdekat yang dapat digunakan komunitas sekolah dalam melakukan evakuasi diri adalah puskesmas dan lapangan manggisan. 2) keterjangkauan pelayanan fasilitas ruang terbuka (lapangan) tidak dapat menjangkau SD Muhammadiyah Jatiyoso. 3) SD Muhammadiyah Jatiyoso termasuk dalam wilayah keterjangkauan pelayanan fasilitas umum puskesmas.

Kata Kunci: network analyst, mitigasi bencana, tanah longsor, komunitas sekolah

A. PENDAHULUAN

Jawa Tengah merupakan provinsi yang memiliki tingkat risiko bencana dalam kategori tinggi. Berdasarkan data IRBI (2013), Provinsi Jawa Tengah memiliki nilai Indeks risiko bencana sebesar 158 yang termasuk dalam kelas risiko tinggi. Provinsi Jawa Tengah memiliki 35 kota/kabupaten dengan kelas risiko tinggi hingga sedang. Nilai Indeks Risiko bencana Kabupaten Karanganyar menunjukkan skor sebesar 130 yang

termasuk dalam kelas risiko sedang (IRBI, 2013). Berdasarkan Peta Rawan Bencana Kabupaten Karanganyar, Bencana alam yang rawan terjadi di Kabupaten Karanganyar yaitu bencana banjir, tanah longsor dan angin puting beliung.

Bencana tanah longsor merupakan bencana yang paling sering terjadi di Kabupaten Karanganyar. Pada tahun 2016-2017, kejadian bencana tanah longsor yang terjadi di Kabupaten Karanganyar sebanyak 189 kejadian

dengan 4 Kecamatan yang paling sering terdampak yaitu Karangpandan, Jatiyoso, Tawangmangu, dan Ngargoyoso (BPBD Karanganyar). Bencana tanah longsor yang terjadi pada sore hari tanggal 29 November 2016 di Karangpandan, Karanganyar menyebabkan timbulnya 1 korban jiwa meninggal, 5 luka-luka dan 2 orang belum ditemukan (Detiknews, 2016).

Timbulnya korban jiwa sebagai dampak dari terjadi bencana disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat dan komunitas sekolah dalam menghadapi bencana. Kesiapsiagaan merupakan upaya dalam mengenal ancaman risiko di sekitarnya, mampu mengelola informasi peringatan dini, memahami rambu peringatan, serta mengurangi kepanikan dan ketergesahan saat evakuasi yang biasanya justru menimbulkan korban dan kerugian (BNPB, 2018). Pemberian pengetahuan dan kesiapsiagaan mengenai bencana kepada masyarakat dan komunitas sekolah dapat dilakukan dengan memberikan pemahaman mengenai jalur evakuasi.

Pemahaman yang benar termasuk pemahaman tentang tata cara menyelamatkan diri dapat dilakukan dengan upaya mitigasi bencana berupa

pemahaman tentang jalur evakuasi baik sebelum bencana atau saat terjadinya bencana (Nurfaida, 2016: 1). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indriasari (2017: 8), menunjukkan bahwa anak-anak merupakan kelompok yang paling rentan sehingga berisiko terkena dampak dari terjadinya bencana. Ketika bencana terjadi anak-anak belum tahu kemana mereka harus menyelamatkan diri. Upaya dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana kepada anak-anak sebagai upaya mitigasi bencana dapat dilakukan melalui pendidikan tentang pemahaman jalur evakuasi. Pemberian Pemahaman mengenai jalur evakuasi diharapkan agar komunitas sekolah dapat menyelamatkan diri ke tempat evakuasi berdasarkan jalur evakuasi yang telah ditentukan.

B. KAJIAN PUSTAKA

a. Tanah Longsor

Menurut Hanif Yuniarta (2015), Tanah longsor merupakan suatu perpindahan material pembentuk lereng yang berupa batuan, bahan rombakan tanah, atau material campuran tersebut bergerak ke bawah atau keluar lereng atau tanah longsor merupakan suatu peristiwa geologi akibat pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe maupun jenis seperti runtuhnya

batuan atau gumpalan besar yang berupa tanah. Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan percampuran dari keduanya, bergerak turun atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng. Penyebab longsor dapat dibedakan menjadi penyebab berupa faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng dan proses pemicu longsor (Nurjanah dkk, 2011:25). Beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa tanah longsor merupakan suatu peristiwa geologi yang disebabkan oleh adanya jenis gerakan tanah, batuan, maupun campuran antara keduanya yang bergerak kebawah atau keluar dari lereng sehingga menimbulkan sebuah bencana

b. Jalur evakuasi

Jalur evakuasi merupakan salah satu upaya untuk mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh adanya bencana. Sehingga selain penyiapan peta rawan bencana, kegiatan yang termasuk kesiapsiagaan adalah pembuatan jalur evakuasi. Ada 3 jalur evakuasi yang memerlukan waktu lebih besar dari waktu evakuasi ijin, yaitu jalan kaki tetapi bila dengan menggunakan sepeda motor, semua jalur aman (Atmodjo, dkk, 2015). menurut

Doma Madhan Setia Ardana (2013), jalur evakuasi merupakan jalur untuk melakukan proses evakuasi dari zona bahaya menuju zona yang aman atau bisa di katakan jalur evakuasi merupakan jalur yang ditentukan di setiap areal permukiman yang letaknya paling dekat dengan zona bahaya guna untuk mempermudah proses evakuasi dan disyaratkan mempunyai sarana dan prasarana yang memadai. berdasarkan dua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa jalur evakuasi merupakan jalur yang dibuat karena adanya upaya mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh adanya bencana dengan membuat jalur dari zona bahaya menuju zona yang aman.

Tabel 1. Kecepatan arus bebas dasar

Kendara	Kecepatan arus bebas (rata-rata)
Kendara Ringan (LV)	44 (km/jam)
Kendaraan Berat (HV)	40 (km/jam)
Sepeda Motor	40 (km/jam)

Sumber: Indonesian Highway Capacity Manual dalam Sukoco, 2010, 14

Tabel 2. Kecepatan berjalan pengungsi saat evakuasi

Kondisi Berjalan	Kecepatan Berjalan (Rata-rata)
Seseorang dengan kereta bayi	1,070 m/s
Seseorang dengan seorang anak	1,020 m/s
Orang tua berjalan sendiri	0,948 m/s
Orang tua berjalan berkelompok	0,751 m/s

Sumber: Ahmad Muhajir, 2018

c. Fasilitas Umum

a) Puskesmas

Puskesmas merupakan kesatuan organisasi fungsional yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh, terpadu, merata dan dapat diterima serta dijangkau oleh masyarakat dengan peran aktif masyarakat dengan menggunakan hasil pengembangan ilmu pengetahuan dan juga teknologi tepat guna dengan biaya yang dapat disanggupi oleh pemerintah dan masyarakat luas supaya mencapai derajat kesehatan yang optimal tanpa mengabaikan mutu pelayanan kesehatan kepada masyarakat (Depkes dalam Ratna Ekasari, 2017:88).

b) Rumah sakit

Rumah sakit merupakan sebuah instalansi kesehatan terbesar yang memiliki jenis pelayanan kesehatan yang mendukung kesehatan masyarakat seperti pelayanan medik, penunjang klinik, kefarmasian, penunjang nonklinik, keperawatan dan rawat inap dengan memiliki mutu yang tinggi (Fajrianti, 2017).

c) Ruang terbuka

Ruang terbuka merupakan suatu wadah untuk melakukan aktifitas sosial dan merupakan suatu kawasan yang memiliki intensitas kegiatan tinggi yang

merupakan suatu lahan yang tidak terbangun (Damayanty, dkk, 2018).

Adapun fasilitas umum yang digunakan dalam penelitian ini sebagai upaya dalam menyelamatkan diri ke tempat yang lebih aman yaitu Fasilitas umum Puskesmas dan Ruang Terbuka (lapangan). Ketentuan keterjangkauan untuk mengetahui daya layan fasilitas umum, maka digunakan ketentuan daya layan menurut SNI 03-1733-2004 tentang Tatacara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan dalam Lutfi Muta'ali (2013) sesuai dengan tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan sarana kesehatan dan kebutuhan ruang terbuka (taman dan lapangan olahraga) dikawasan peruntukan permukiman

Jenis Sarana	Radius Pencapaian (m)
Puskesmas pembantu dan balai pengobatan lingkungan	1.500
Puskesmas dan balai pengobatan	3.000
Taman	1.000
Taman dan lapangan olah raga	1.000

Sumber: SNI 03-1733-2004 dalam Lutfi Muta'ali, 2013, 135

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Karanganyar. Fokus penelitian yaitu bencana tanah longsor di SD Muhammadiyah Jatiyoso Kecamatan Jatiyoso. Pemilihan Kecamatan Jatiyoso berdasarkan peta

kerawanan bencana di Kabupaten Karanganyar karena Kecamatan Jatiyoso merupakan Kecamatan yang rawan akan terjadinya bencana tanah longsor. Posisi SD Muhammadiyah Jatiyoso yang terletak dibawah bukit sehingga sekolah memiliki potensi untuk terjadinya bencana tanah longsor.

Tabel 4. Daftar fasilitas umum Kecamatan Jatiyoso

No.	Fasilitas Umum	Koordinat (X,Y)
1	Puskesmas Jatiyoso	7,729528, 111,072075
2	Lapangan Manggisian	7,744121, 111,074210
3	Lapangan Karangsari	7,695999, 111,066325
4	Lapangan Tlobo Sempon	7,709370, 111,075479
5	Lapangan Norito	7,681335, 111,074342

Sumber :Google maps, 2019

Upaya dalam mengevakuasi diri ketika bencana terjadi yaitu dengan cara menyelamatkan diri ke tempat yang aman. Tempat yang dapat dijadikan sebagai posko darurat yaitu seperti rumah sakit, puskesmas, tanah lapang (lapangan) yang dapat menampung banyak orang Adapun daftar fasilitas umum yang dapat dijadikan sebagai posko darurat dalam penelitian ini yaitu seperti pada Tabel 4.

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dengan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi semi

partisipan di lapangan. Observasi dilakukan untuk mengamati kondisi wilayah Kabupaten Karanganyar untuk mengetahui ancaman dan kerentanan bencana tanah longsor di daerah tersebut. Data sekunder sebagai data penunjang dalam penelitian ini yaitu buku, jurnal, dan data dari BPBD Karanganyar dan BPS Karanganyar.

Teknik analisis *network analysis* merupakan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan *software ArcGis 10.2*. Analisis dengan membuat Peta Kecamatan Jatiyoso dengan menampilkan atribut berupa jalan, area, dan titik fasilitas umum yang terdapat di Kecamatan Jatiyoso. Penentuan jalur evakuasi yang dapat dilalui komunitas sekolah ketika bencana terjadi dengan melakukan analisis jalur yang paling optimal dalam melakukan evakuasi serta untuk mengetahui keterjangkauan fasilitas umum. Perhitungan secara manual dapat dilakukan untuk memperkuat hasil perhitungan menggunakan *software ArcGis 10.2* dalam mencari jalur optimal, dengan persamaan :

$$Waktu = \frac{\text{Jarak (Km)}}{\text{Kecepatan } \left(\frac{\text{Km}}{\text{jam}}\right)}$$

Gambar 1. Rumus Mencari Waktu Tempuh

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalur evakuasi terdekat dan keterjangkauan fasilitas umum yang dapat dilalui oleh komunitas sekolah dalam upaya evakuasi diri pada saat bencana tanah longsor terjadi yaitu:

a. Fasilitas Terdekat

Upaya dalam evakuasi diri ketika bencana tanah longsor terjadi di SD Muhammadiyah Jatiyoso terdapat lima fasilitas umum yang dapat digunakan sebagai jalur evakuasi. Fasilitas umum yang dapat digunakan yaitu Puskesmas Jatiyoso, Lapangan Manggisan, Lapangan Karang Sari, Lapangan Tlobo Sempon, Lapangan Norito. Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui Jalur evakuasi terdekat yang dapat dilalui oleh guru dan siswa di SD Muhammadiyah Jatiyoso yaitu Puskesmas dan Lapangan Manggisan.

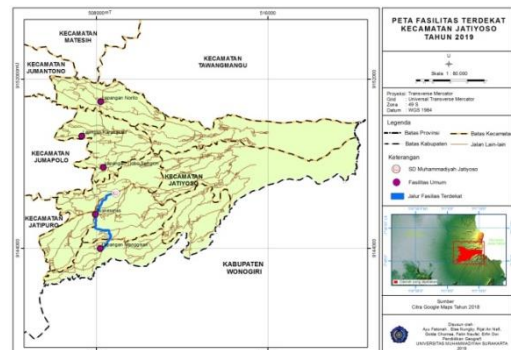
Tabel 5. Jarak fasilitas umum terdekat

Fasilitas	Jarak dari SD Muhammadiyah Jatiyoso	Waktu Tempuh sepeda motor
Puskesmas Jatiyoso	1.622 m	2 menit
Lapangan Manggisan	4.141 m	6 menit

Sumber : Peneliti, 2019

Puskesmas Jatiyoso dapat digunakan oleh guru dan siswa di SD Muhammadiyah Jatiyoso sebagai jalur

evakuasi terdekat dalam mengevakuasi diri ketika bencana tanah longsor. Fasilitas puskesmas memiliki jarak 1.622 meter dari SD Muhammadiyah Jatiyoso sehingga dalam mengevakuasi diri dapat ditempuh komunitas sekolah dalam waktu sekitar 2 menit menggunakan sepeda motor. Jalur evakuasi terdekat kedua yaitu Lapangan Manggisan. Jarak antara SD Muhammadiyah Jatiyoso ke Lapangan Manggisan Sekitar 4.141 meter yang dapat ditempuh oleh komunitas sekolah ketika mengevakuasi diri dengan mengendarai sepeda motor dalam waktu 6 menit.



Gambar 2. Peta Fasilitas Terdekat Kecamatan Jatiyoso Tahun 2019

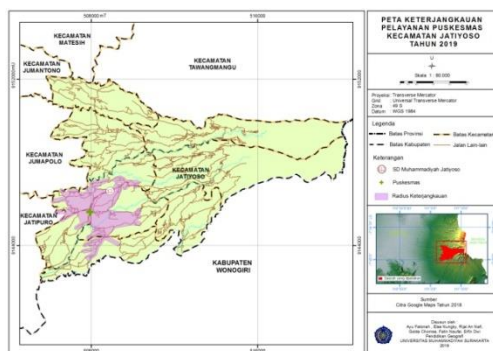
b. Keterjangkauan Pelayanan Fasilitas

a) Keterjangkauan puskesmas

Radius keterjangkauan pelayanan fasilitas puskesmas yaitu 1500 meter. Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui keterjangkauan pelayanan fasilitas Puskesmas Jatiyoso mencakup SD

Muhammadiyah Jatiyoso. Kecepatan seseorang berjalan dengan seorang anak yaitu 1,020 m/s. Kecepatan ini dapat dijangkau oleh guru dan siswa dalam upaya penyelamatan diri ketika bencana tanah longsor terjadi.

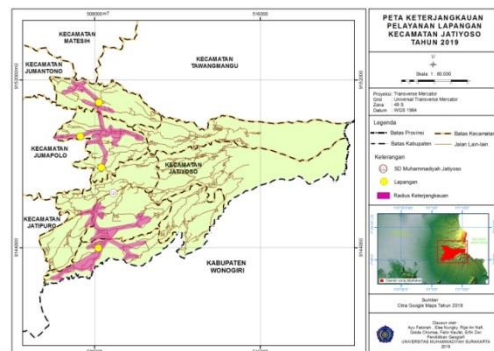
Keterjangkauan pelayanan Puskesmas Jatiyoso masih mencakup SD Muhammadiyah Jatiyoso memudahkan guru serta siswa melakukan evakuasi diri. Pada saat bencana terjadi yang menimbulkan korban luka akibat bencana tanah longsor dapat dievakuasi dengan mudah ke fasilitas puskesmas Jatiyoso karena SD Muhammadiyah Jatiyoso masih dalam wilayah keterjangkauan fasilitas puskesmas. Evakuasi diri dapat dilakukan dengan berjalan kaki karena jaraknya yang dekat.



Gambar 3. Peta Keterjangkauan Pelayanan Puskesmas Kecamatan Jatiyoso Tahun 2019

b) Keterjangkauan ruang terbuka (lapangan)

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa jangkauan pelayanan fasilitas lapangan tidak dapat menjangkau SD Muhammadiyah Jatiyoso. Keterjangkauan ruang terbuka yaitu memiliki radius 1000 meter, namun dari 4 lapangan yang ada keempatnya memiliki radius lebih dari 2000 meter sehingga tidak dapat dijangkau oleh komunitas sekolah di SD Muhammadiyah Jatiyoso. Upaya dalam menyelamatkan diri ketika bencana tanah longsor, seharusnya tempat evakuasi yang diutamakan yaitu ruang terbuka karena dapat menampung lebih banyak pengungsi.



Gambar 4. Peta Keterjangkauan Pelayanan Lapangan Kecamatan Jatiyoso Tahun 2019

Pada saat evakuasi diri komunitas sekolah (guru dan siswa) lebih mengutamakan berjalan kaki karena lebih mudah dalam melakukannya. Berdasarkan klasifikasi kecepatan

menurut Ahmad Muhajir, Kecepatan seseorang yang berjalan kaki dengan seorang anak memiliki kecepatan rata-rata yaitu sekitar 1,020m/s sehingga dengan radius lapangan yang lebih dari 2000 meter tidak memungkinkan untuk dilakukan oleh guru dan siswa karena radius yang terlalu jauh.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa SD Muhammadiyah jatiyoso belum menerapkan sekolah mitigasi bencana dikarenakan selain tidak memiliki lapangan, sekolah tersebut juga tidak termasuk dalam radius keterjangkauan pelayanan fasilitas ruang terbuka. Fasilitas terdekat yang dapat dijangkau SD muhammdiyah jatiyoso adalah puskesmas, akan tetapi hanya dapat menampung korban luka sehingga perlu adanya ruang terbuka seperti lapangan untuk dijadikan sebagai tempat evakuasi

E. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Upaya dalam proses evakuasi oleh komunitas sekolah di SD Muhammadiyah Jatiyoso terdapat dua fasilitas terdekat yang dapat digunakan sebagai tempat evakuasi komunitas sekolah ketika bencana tanah longsor terjadi, yaitu Puskesmas Jatiyoso dan lapangan manggis. Berdasarkan

tingkat keterjangkauan pelayanan fasilitas, satu-satunya fasilitas yang paling mudah diakses oleh komunitas SD Muhammadiyah Jatiyoso ketika mitigasi bencana adalah puskesmas, namun terkendala pada terbatasnya kapasitas pelayanan puskesmas. Salah satu kendala dalam upaya mitigasi bencana adalah jauhnya jarak fasilitas ruang terbuka seperti lapangan yang berjarak lebih dari 2000 meter sehingga menyulitkan dalam proses evakuasi. Hal ini disebabkan oleh keterjangkauan pelayanan fasilitas ruang terbuka tidak dapat menjangkau SD Muhammadiyah Jatiyoso.

b. Saran

Bagi Komunitas Sekolah di SD Muhammadiyah Jatiyoso diharapkan untuk membangun sekolah yang aman bencana dengan membangun sekolah dengan fasilitas aman bencana, membuat lapangan sebagai tempat evakuasi dan memberikan pemahaman tentang kebencanaan sebagai salah satu upaya pengurangan risiko bencana

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, Doma Madhan Setia. 2013."Penentuan Jalur Evakuasi dan Dampak Banjir Lahar Dingin Gunung Merapi Magelang, Jawa

- Tengah”. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2 (2) : 149-154.
- Atmodjo, Pranoto Samto., Sangkawati, Sri., Setiaji, Arief Bayu. 2015.”Analisis Efektifitas Jalur Evakuasi Bencana Banjir”. *Jurnal MKTS*, 21 (1) : 23-34.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2013). Indeks Rawan Bencana Indonesia. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).
- BNPB. 2018. “Data Bencana Indonesia”. <https://bnpb.go.id/>. Diakses pada 8 Desember 2018.
- BPBD. 2018. “Data Rekap Data Bencana Kabupaten Karanganyar Periode 2012-2017”. <http://bpbd.karanganyarkab.go.id/?cat=20>. (Diakses pada 8 Desember 2018)
- Damayanty, dkk. 2018.” Kajian Kesesuaian Penataan Ruang Terbuka Publik di Kawasan Pasar Aceh Kota Banda Aceh dengan Komponen dan Indikator Perancangan Taman Kota Serta RTRW Kota Banda Aceh 2009-2029”. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 1 (1) : 53-62.
- Detiknews. 2016. “Longsor di Karanganyar, 1 Orang Tewas dan 2 Belum Ditemukan”. *BeritaOnline*. <https://news.detik.com/berita/d-3358081/longsor-di-karanganyar-1-orang-tewas-dan-2-belum-ditemukan>. (Diakses pada 8 Desember 2018)
- Ekasari, Ratna. 2017”Analisis Kualitas Pelayanan Puskesmas Dengan Metode Servqual”. *Jurnal Darussallam*, 10 (1) : 86-93.
- Fajrianti, Kania Nabila. 2017.”Peningkatan Mutu Pelayanan Kesehatan Di Rumah Sakit Dengan SIX Sigma”. *Jurnal Farmaka*, 15 (3) : 111-122.
- Indriasari, Fika Nur. 2017. “Kesiapsiagaan Komunitas Sekolah Dasar Inklusi dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi di Yogyakarta”. *Jurnal Keperawatan Notokusumo*, 5 (1) : 7-13.
- Muhajir, Ahmad., Cahyono, Agung Budi. 2013.” Analisa Persebaran Bangunan Evakuasi Bencana Tsunami menggunakan Network Analyst di SIG”. *Jurnal Teknik POMITS*. 2 (1) : 1-6.
- Muta’ali, Lutfi. 2013. *Penataan Ruang Wilayah dan kota (Tinjauan Normatif – Teknis*, Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPGF) Universitas Gajah Mada.
- Nurfaida. 2016. *Penggunaan Sig Untuk Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Desa Tonggolobibi*

Kecamatan Sojo Kabupaten Donggala
[Skripsi]. Palu : Universitas Tadulako.

Nurjanah, dkk. 2001. *Manajemen Bencana*,
Jakarta : Alfabeta.

Sukoco, Budi. 2010. Penentuan Rute
Optimal Menuju Lokasi Pelayanan
Gawat Darurat Berdasarkan Waktu
Tempuh Tercepat (Studi Kasus Kota
Surakarta) [Skripsi]. Surakarta :
Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Yuniarta, Hanif. 2015."Kerawanan
Bencana Tanah Longsor Kabupaten
ponorogo". *Ejurnal Matriks Teknik
Sipil*, 3 (1) :194-201.