

# Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Dengan Menggunakan Metode Partisipatif Untuk Mewujudkan Desa yang Tangguh terhadap Bencana Gempa Bumi di Dusun 2, Desa Karyawangi

Zachary Afif<sup>1</sup>, Hamdani<sup>1</sup>, Riandzaki Hafiz<sup>2</sup>, Shafira Prameswari<sup>2</sup>, Putra Dwipriadi<sup>1</sup>, Adhi Permana<sup>1</sup>, Farhan Farohi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ikatan Mahasiswa Geodesi ITB

<sup>2</sup> Himpunan Mahasiswa Perencanaan wilayah dan kota 'Pangripta Loka' ITB

Email: [afifzachary@gmail.com](mailto:afifzachary@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Jawa Barat menjadi salah satu wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap peristiwa gempabumi akibat jalur-jalur sesar yang melintas di sekitarnya. Salah satu penyebab peristiwa gempabumi rentan terjadi di Jawa Barat adalah aktivitas Sesar Lembang yang terus bergerak aktif dengan kecepatan rata-rata sekitar 6 mm/tahun. Telah diketahui pula bahwa Sesar Lembang telah menghasilkan gempabumi dengan kekuatan M6.8 sekitar 2000 tahun yang lalu, dan gempabumi M6.6 pada 500 tahun yang lalu. Hal ini memungkinkan Sesar lembang mampu memicu gempabumi dengan kekuatan yang sebanding di masa depan. Jika diasumsikan sebagian besar dari bangunan yang terletak pada kelima kecamatan tersebut adalah permukiman, maka banyak masyarakat yang berisiko terkena dampak langsung aktivitas patahan aktif (gempa bumi). Untuk menekan angka kerusakan dan korban jiwa yang mungkin dapat timbul dapat dilakukan dengan upaya mitigasi. Untuk mendukung upaya tersebut, maka dilakukan kegiatan pemetaan jalur evakuasi dan titik kumpul pada Dusun 2, Desa Karyawangi yang dilewati oleh garis Sesar Lembang. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode partisipatif, dengan teknik Focus Group Discussion untuk menghasilkan peta jalur evakuasi. Melalui FGD tersebut dapat diketahui bahwa masyarakat memilih jalur yang tepat untuk melakukan evakuasi dan titik kumpul yang aman. Setelah dilakukan FGD dilakukan verifikasi titik kumpul yang telah disepakati lalu selanjutnya dilakukan simulasi evakuasi bencana gempa bumi untuk mengetahui efektivitas dari jalur yang telah dibuat tersebut. Selanjutnya, setelah dilakukan simulasi maka akan didapatkan evaluasi untuk jalur dan titik kumpul untuk selanjutnya dilakukan digitasi, simbolisasi, dan layouting peta jalur evakuasi.

**Keywords** Jalur Evakuasi, Pemetaan Partisipatif, Sesar Lembang, gempa bumi

---

## Pendahuluan

### Latar belakang

Jawa Barat menjadi salah satu wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap peristiwa gempabumi akibat jalur-jalur sesar yang melintas di sekitarnya. Salah satu penyebab peristiwa gempabumi rentan terjadi di Jawa Barat adalah aktivitas Sesar Lembang

yang terus bergerak aktif dengan kecepatan rata-rata sekitar 6 mm/tahun. Telah diketahui pula bahwa Sesar Lembang telah menghasilkan gempabumi dengan kekuatan M6.8 sekitar 2000 tahun yang lalu, dan gempabumi M6.6 pada 500 tahun yang lalu. Hal ini memungkinkan Sesar lembang mampu memicu gempabumi dengan kekuatan yang sebanding di masa depan.

Untuk menekan angka kerusakan dan korban jiwa yang mungkin dapat timbul dapat dilakukan dengan upaya mitigasi. Untuk mendukung upaya tersebut, maka dilakukan pembuatan peta jalur evakuasi dengan menggunakan metode partisipatif dalam upaya peningkatan kapasitas masyarakat disekitar wilayah Sesar Lembang, khususnya di Desa Karyawangi.

#### Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi adalah jalur yang menghubungkan sejumlah area ke titik/titik yang aman. Jalur ini ditunjukkan untuk membuat orang agar dapat menyikapi saat terjadi bencana dan tidak berhamburan/panik saat terjadi bencana melainkan dapat memposisikan apa yang akan mereka lakukan dengan melihat arah panah maupun penunjuk lain dengan harapan dapat menekan jumlahnya korban yang disebabkan kepanikan saat terjadi bencana. Penentuan titik jalur evakuasi serta tempat berkumpul merupakan perancangan peta evakuasi dimana dilakukan dengan menentukan lintasan terpendek menuju titik berkumpul (*assembly point*)

#### Perencanaan Partisipatif

Perencanaan partisipatif mulai dikenal sejak munculnya metode partisipatif yang bisa disebut Participatory Rural Appraisal. Metode ini menekankan adanya peran serta aktif dari masyarakat dalam merencanakan pembangunan (penyelesaian masalah) mulai dari pengenalan wilayah, pengidentifikasian masalah sampai pada penentuan skala prioritas. Perencanaan partisipatif sangat erat dengan masyarakat, keikutsertaan masyarakat dalam proses perencanaan pembangunan sangatlah diperlukan. Mulai dari melakukan analisis masalah mereka, memikirkan bagaimana cara mengatasinya, mendapatkan rasa percaya diri untuk mengatasi masalah mereka, mengambil keputusan sendiri tentang alternative pemecahan masalah apa yang ingin mereka atasi.

Masyarakat sebagai subjek pembangunan, keterlibatan masyarakat dalam kegiatan pembangunan merupakan hal yang sangat penting. Masyarakat dapat terlibat langsung dalam setiap tahapan proses pembangunan mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi.

Tentunya banyak hal yang harus diperhatikan dalam proses perencanaan pembangunan yang sifatnya partisipatif. Usaha yang harus dilakukan dalam perencanaan partisipatif, diantaranya:

1. Perencanaan harus disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat (*felt need*)
2. Dijadikan stimulasi terhadap masyarakat, yang berfungsi mendorong timbulnya jawaban (*response*)
3. Dijadikan motivasi terhadap masyarakat, yang berfungsi membangkitkan tingkah laku (*behavior*)

Aspek keberlanjutan harus diperhatikan dalam proses perencanaan partisipatif, karena ketika melibatkan masyarakat dalam pembangunan maka kita juga harus memotivasi masyarakat yang terlibat untuk bisa menjiwai segala tahapan pembangunan yang terlaksana. Karena sejatinya mereka sebagai aktor pembangunan di daerah mereka sendiri.

#### Desa Tangguh Bencana

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana mengamanatkan untuk melindungi masyarakat dari ancaman bencana. Salah satu dari sekian banyak strategi yang dipersiapkan yaitu untuk menciptakan hal ini melalui pengembangan desa Tangguh terhadap bencana dengan upaya pengurangan risiko bencana berbasis komunitas (PRBBK). Dalam PRBBK, proses pengelolaan risiko bencana melibatkan secara aktif masyarakat dalam mengkaji, menganalisis, menangani, memantau dan mengevaluasi risiko bencana untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan kemampuannya.

Perencanaan partisipatif merupakan sebuah metode yang erat hubungannya dengan Desa Tangguh Bencana. Pada pembentukan desa tangguh bencana, lokalitas harus mampu berperan aktif dan saling berkerja sama dengan stakeholder lain untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan kemampuannya.

#### Wilayah Penelitian

Karyawangi adalah desa di Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia. Desa karyawangi memiliki luas wilayah ±890,7 Ha dengan memiliki beberapa batas wilayah diantaranya di bagian timur berbatasan dengan Desa Cigugur Girang, bagian barat berbatasan dengan Desa Cihanjuang Raya, bagian utara berbatasan dengan Lembang dan pada bagian selatan berbatasan dengan Desa Sariwangi.

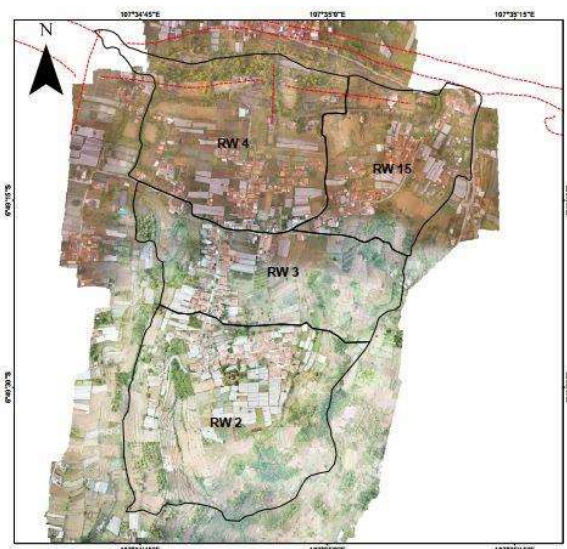
Karyawangi merupakan salah satu desa hasil pemekaran di kecamatan parongpong, selain itu,

karyawangi memiliki jumlah penduduk tetap sebanyak 8447 orang dengan kepadatan penduduk sebesar 331,00 per KM. Untuk penelitian yang kami lakukan, cakupan penelitian dilakukan hanya untuk dusun 02 dengan pertimbangan keterbatasan waktu dan sumber daya. Dusun 02 sendiri memiliki luasan sekitar 70 Ha. Berikut diagram lokasi Desa Karyawangi,

Gambar 1. Diagram lokasi Dusun 02, Desa Karyawangi

Sumber: Penulis (2019)

## Metodologi



Pada penelitian ini dilakukan metode penelitian dengan tahapan sebagai berikut (Wiwaha, dkk, 2016),

- 1) Identifikasi kondisi aktual dan permasalahan
- 2) Persiapan program
- 3) Pembuatan peta Dasar
- 4) Focus Group Discussion
- 5) Pembuatan Peta Jalur Evakuasi dari hasil FGD
- 6) Sosialisasi
- 7) Simulasi Jalur Evakuasi
- 8) Evaluasi Jalur Evakuasi

### Identifikasi kondisi aktual dan permasalahan

Tahapan awal yang dilakukan adalah identifikasi kondisi aktual dan permasalahan. Tahapan ini dilakukan dengan beberapa metode seperti wawancara dan studi literatur. Untuk identifikasi kondisi aktual dilakukan *plotting* lokasi sesar Lembang yang melewati wilayah Desa Karyawangi. Berikut adalah segmen sesar Lembang yang melewati

Dusun 2, Desa Karyawangi,



Gambar 2. Segmen Sesar Lembang di Dusun 2

Sumber: Penulis (2019)

Segmen sesar lembang yang melintas pada dusun 2 Desa Karyawangi melintasi RW 4 dan RW 15, berjarak 450 meter dari RW 3, dan berjarak 600 meter dari RW 2. Selanjutnya setelah dilakukan identifikasi potensi bahaya berupa segmen sesar, dilakukan pula kajian kerentanan masyarakat desa berupa data primer dikumpulkan dengan metode Survei (Sampling) pada sampel yang telah ditentukan dan data sekunder diperoleh melalui catatan kependudukan dari kantor desa terkait. Kedua data ini nantinya digunakan sebagai pertimbangan pada penentuan jalur evakuasi.

### Pembuatan peta Dasar

Kegiatan yang dilakukan di lapangan yaitu: mengoperasikan UAV untuk mengambil foto udara, pemasangan titik GCP, dan menentukan posisi dari GCP.

### Akuisisi data dengan UAV

Akuisisi data dilakukan dengan menggunakan dua wahana yaitu DJI Phantom 3 dan DJI Mavic Pro. Jalur terbang dari UAV sebelumnya telah dibuat menggunakan software Pix4Dcapture. Kecepatan pergerakan UAV dan periode pengambilan foto diatur sedemikian rupa agar tiap foto yang berada pada satu jalur memiliki overlap sebesar 80% terhadap foto lainnya pada jalur yang sama. UAV bergerak secara autonomous tanpa bantuan manusia dengan menggunakan fitur waypoint navigation dan mengikuti jalur yang dibuat pada software Pix4Dcapture yang dioperasikan dari *smartphone*.

### Pemasangan titik GCP

Titik GCP dipasang dan diberi premark (tanda) agar terlihat pada foto udara. Premark berupa tanda silang yang memiliki empat sayap dan memotong titik kontrol yang dibuat dari kertas karton untuk lokasi dengan ukuran 1,5 x 1,5 m.

#### *Pengukuran posisi GCP*

Koordinat dari GCP diukur dengan GPS Geodetik dengan sistem RTK menggunakan perangkat GPS merk Stonex S600. Seluruh GCP yang dibuat diikatkan pada satu stasiun CORS milik Badan Informasi Geospasial yang terletak di sekitar area sebagai base lokal.

#### *Focus Group Discussion*

FGD merupakan salah satu metode pengumpulan data yang bersifat kualitatif berupa diskusi interaktif yang dipandu oleh seorang fasilitator. FGD bertujuan untuk mendapatkan berbagai pendapat pada isu tertentu di dalam sekelompok orang atau masyarakat. Metode ini dilakukan karena dapat mengumpulkan banyak informasi dalam waktu singkat, dapat menghimpun opini yang berbeda dari peserta, serta dapat mencapai saturasi dengan cepat.

Dalam penelitian ini, FGD yang dilakukan bertujuan untuk menentukan tempat yang dirasa cocok untuk dijadikan assembly point beserta jalur untuk mencapai tempat-tempat tersebut dalam rangka pembuatan peta evakuasi bencana. Informasi yang diharapkan didapat dari FGD ini adalah calon-calon tempat assembly point di masing-masing RW serta kapasitasnya dari segi luas maupun daya tampung.

Peserta dari FGD yang dilakukan pada penelitian ini adalah perwakilan masyarakat dari masing-masing rukun warga (RW), karena masyarakat setempat sudah pasti memiliki pengetahuan yang lebih dalam terkait lingkungan tempat tinggal mereka. Selain bertujuan untuk menghimpun data, FGD ini juga diadakan untuk memberi penjelasan terhadap masyarakat terkait peta evakuasi bencana yang sedang dibuat beserta tata cara pembuatannya. FGD ini juga difasilitasi oleh rekan mahasiswa.

#### *Pembuatan Peta Jalur Evakuasi dari hasil FGD*

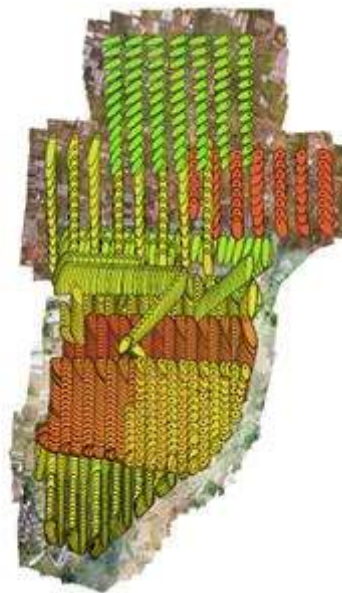
Selanjutnya dilakukan penggambaran peta jalur evakuasi selama FGD sesuai dengan hasil diskusi pada peta dasar yang telah dicetak sebelumnya. Lalu, setelah digambarkan anotasi jalur evakuasi dan titik kumpul pada peta dasar cetak, dilakukan *on screen*

*digitation* menggunakan perangkat lunak GIS dari hasil anotasi peta dasar cetak tersebut. Langkah selanjutnya setelah dilakukan digitasi yaitu berupa simbolisasi dan *layouting* peta. Hal ini dilakukan agar peta yang dibuat dapat lebih mudah dimengerti oleh pengguna peta (masyarakat). Terakhir, setelah dilakukan simulasi dari jalur evakuasi yang telah dibuat, dilakukan revisi terhadap jalur yang dirasa kurang efektif dan titik kumpul yang tidak sesuai juga dilakukan pula revisi terhadap simbolisasi peta yang dievaluasi dari keterbacaan peta tersebut.

#### **Hasil dan Pembahasan**

##### *Peta Dasar*

Dari penelitian yang telah dilakukan dihasilkan hasil peta dasar sebagai berikut,



Gambar 3. Sebaran Elips kesalahan

Sumber: Penulis (2019)

Gambar diatas menunjukkan besar kesalahan yang digambarkan dengan ellips kesalahan. Untuk kesalahan vertikal (Z) yang dilambangkan dengan warna sedangkan untuk kesalahan horizontal (X dan Y) dilambangkan dengan bentuk ellips. Hasil dari kesalahan total yang berupa hasil total dari kesalahan vertikal dan horizontal sebesar 24.5114 m.

Selanjutnya, dilakukan pengukuran titik GCP untuk keperluan titik kontrol pada peta. Terdapat 11 titik GCP yang tersebar di seluruh area pemetaan. Untuk nilai RMSE total yang dihasilkan dari pengolahan data yang telah dilakukan, dihasilkan nilai RMSE total senilai 1.57218 m. Nilai RMSE menggambarkan



kualitas geometri antara data hasil foto dengan data koordinat yang dihasilkan dari pengukuran GCP yang dihitung dengan menggunakan perataan atau *adjustment*. Gambar dibawah menunjukan persebaran titik GCP yang digunakan untuk pengolahan data foto udara,



Gambar 4. Sebaran titik GCP

Sumber: Penulis (2019)

Tabel 1. Nilai kesalahan titik GCP

Pt.	X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	Total (m)	Img(pi x)
1	-	0.9235	-	2.9622	1.828
	0.45437	87	2.77764	2	(76)
	4				
10	-	-	-	2.0307	0.0875
	1.17063	0.5875	1.55185		(7)
		1			
12	-	0.7086	0.14926	0.7930	1.247
	0.32319	39	9	35	(9)
	5				
13	0.50898	-	0.47394	1.0297	0.928
	7	0.7593	6	2	(19)
		69			
2	0.21866	-	-	0.2903	4.159
	2	0.1780	0.06900	15	(72)
		68	15		
3	0.23730	-	-	0.3123	2.471
	7	0.1392	0.14881	7	(114)
		62			
4	0.17441	-	2.28823	2.6925	4.383
	8	1.4083		4	(68)
		2			
5	0.11986	-	-	1.1683	1.685
	6	0.4626	1.06607	1	(107)
		87			
7	0.24077	0.6264	1.2344	1.4050	3.013

	5	18		4	(30)
8	0.26936	0.7242	0.89162	1.1798	2.297
	2	05	9	4	(44)
9	0.08373	0.6484	0.1057	0.6623	0.867
	39	67		39	(13)
<b>Tot</b>	<b>0.44993</b>	<b>0.7300</b>	<b>1.3177</b>	<b>1.5721</b>	<b>2.791</b>
<b>al</b>		<b>45</b>		<b>8</b>	

#### Peta Jalur Evakuasi

Dari masing-masing RW yang mengikuti kegiatan FGD ini, didapatkan beberapa jalur evakuasi dan objek-objek penting yang ada di masing-masing RW seperti posyandu, masjid dan sekolah. Jalur evakuasi yang diambil oleh masyarakat ini sebagian besar merupakan jalur utama yang sering digunakan oleh masyarakat desa sehari-hari. Dalam pemilihan jalur evakuasi ini, masyarakat mengutamakan jalan yang dapat mencakup setiap rumah warga dengan aksesibilitas yang tidak terlalu sulit dijangkau. Namun terdapat beberapa rumah warga yang sedikit jauh untuk menjangkau jalur evakuasi ini sehingga perlu waktu yang lebih lama dalam menjangkaunya. Sementara untuk titik kumpul, warga memilih beberapa titik kumpul yang dekat dengan jalan utama dimana jalan tersebut merupakan jalur evakuasi yang dipilih. Lokasi titik kumpul sebagian besar berupa kebun dan tanah lapang. Titik-titik kumpul ini ada yang terletak di perpotongan jalan dan di sekitaran permukiman warga.

Berdasarkan hasil FGD yang telah dilakukan, didapatkan sejumlah titik kumpul masing-masing RW dengan jalur evakuasinya. Kemudian, dilakukan pemeriksaan kembali kondisi lokasi titik kumpul dan jalur evakuasi tersebut. Berdasarkan hasil pemeriksaan, terdapat lokasi titik kumpul yang tidak dapat digunakan karena beberapa kondisi, yaitu berada pada sekitar tebing, berdekatan satu sama lain, tidak cukup menampung banyak orang, dan tidak disetujui oleh pemilik tanah.

Selain itu, terdapat lokasi lain yang memungkinkan untuk dijadikan titik kumpul, tetapi tidak terpikirkan sebelumnya, seperti lapangan voli pada RW 2. Oleh karena itu, dilakukan generalisasi sesuai dengan kondisi yang ada, yaitu menghilangkan lokasi yang tidak memungkinkan untuk dijadikan titik kumpul, menambahkan lokasi yang sesuai sebagai pengganti

lokasi yang dihilangkan, dan membuat jalur evakuasi menuju lokasi tujuan. Semua kegiatan tersebut dilakukan dengan persetujuan warga. Hasil dari pemeriksaan tersebut kemudian dijadikan acuan untuk melakukan simulasi. Berikut hasil digitasi untuk ketiga peta jalur evakuasi per-RW,



Gambar 5. Peta Jalur Evakuasi RW 2

Sumber: Penulis (2019)



Gambar 6. Peta Jalur Evakuasi RW 3

Sumber: Penulis (2019)



Gambar 7. Peta Jalur Evakuasi RW 15

Sumber: Penulis (2019)

## Kesimpulan dan Saran

Masyarakat dengan bantuan fasilitator dapat membuat peta jalur evakuasi dengan menggunakan

pengetahuan setempat yang dimiliki, yaitu berdasarkan pada pengetahuan mengenai kondisi lingkungan sekitar yang ada untuk representasi ke dalam bentuk peta. Hasil peta yang digambarkan masyarakat merupakan peta sesuai dengan dengan kondisi lingkungan desa dan dapat menjadi acuan solusi dalam menghadapi wacana ancaman bencana gempa bumi.

## Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih pada Pusat Penelitian Mitigasi Bencana ITB (PPMB ITB) dan Uinspire yang selama ini memberi bimbingan pengetahuan maupun *skill* di bidang mitigasi bencana. Peneliti juga berterimakasih kepada Lembaga Kemahasiswaan ITB dan program studi Teknik Geodesi dan Geomatika ITB yang menyediakan dana operasional untuk melaksanakan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Mikhail, Bethel and McGlone.2000.Introduction to Modern Phorogrammetry. New York: John Wiley & Sons.
- Setia Ardana, D. M, (2013), Penentuan Jalur Evakuasi dan Analisis Dampak Banjir Lahar Dingin Gunungapi Merapi Magelang, Jawa Tengah, Skripsi Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana.
- Wibowo, Arif, 2010, "Perencanaan Partisipatif", Universitas Indonesia, 3 Mei 2010, dalam [http://www.casa.ucl.ac.uk/publications/ learning/ spaces](http://www.casa.ucl.ac.uk/publications/learning/spaces) <https://staff.blog.ui.ac.id/arif51/2010/05/03/perencanaan-partisipatif/> (diakses pada tgl. 2 Desember 2019).
- Widjaja, 2012, Estimasi Hazard Dan Risiko Bangunan Untuk Wilayah Bandung Raya Dengan Sumber Sesar Lembang, ITB, Bandung.
- Wiwaha, et al, 2016, "Perencanaan Partisipatif Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul Desa Ngargomulyo dalam Upaya Pengurangan Resiko Bencana Gunungapi Merapi", *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, vol. 27, no. 1, pp. 34-48, April 2016.