

# **PENGUKURAN TOPOGRAFI DI LINGKUNGAN KAMPUS PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DI BUKIT JIMBARAN UNTUK KEPERLUAN MITIGASI BENCANA**

**D.M Priyantha Wedagama, P. Alit Suthanaya, I K. Sudarsana, G.A.P Candra Dharmayanti,  
I.A.M Budiwati, A. A. Diah Parami Dewi, I W. Suditayasa**

*P.S Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali 80361*

**Abstrak:** Mitigasi bencana adalah suatu rencana atau kegiatan yang dibuat untuk meminimalisir korban jiwa dan kerugian material jika terjadi kebakaran atau musibah lainnya. Salah satu cara untuk mitigasi bencana pada suatu institusi adalah titik berkumpul (*emergency assembly point*) yaitu sebuah tempat atau lokasi yang digunakan oleh masyarakat atau penghuni gedung untuk berkumpul jika terjadi sebuah bencana. Tujuan studi ini adalah untuk pengukuran topografi dan situasi di lingkungan kampus Teknik Sipil Unud di Bukit Jimbaran. Berdasarkan data hasil pengukuran topografi tersebut maka dapat direncanakan posisi titik-titik evakuasi untuk meminimalisir korban jika terjadi bencana. Penentuan titik-titik evakuasi mengacu kepada Peraturan Menteri PU dan *National Fire Protection Association* (NFPA). Dengan adanya kegiatan ini Program Studi Teknik Sipil berusaha untuk memberikan pelayanan terbaiknya kepada segenap civitas akademika khususnya dari segi aspek mitigasi bencana.

**Kata kunci:** Mitigasi bencana, Pengukuran topografi, Titik kumpul

## ***TOPOGRAPHY MEASUREMENT TO SUPPORT DISASTER MITIGATION PLAN AT CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT OF UDAYANA UNIVERSITY IN BUKIT JIMBARAN CAMPUS***

**Abstract:** *Disaster Mitigation is a plan or activity designed to minimize casualties and material losses in the event of a fire or other disaster. One way to mitigate disaster at an institution is to determine emergency assembly point that is a place or location used by the community or the occupants of the building to assemble in the event of a disaster. The purpose of this devotional activity is to measure the topography and situation in the campus environment of Civil Engineering of Udayana University in Bukit Jimbaran. Based on the data resulted from the topography measurement, the position of evacuation points can be planned to minimize casualties and losses in case of disaster. The determination of evacuation points refers to the regulation issued by Indonesian Minister of Public Works and the US National Fire Protection Association (NFPA). With this activity, Civil Engineering Department of Udayana University strives to give the best service to all academic community in particular from disaster mitigation point of view.*

**Keywords:** *Disaster Mitigation, Topography Measurement, Assembly Point*

## PENDAHULUAN

Mitigasi bencana adalah suatu rencana atau kegiatan yang dibuat untuk meminimalisir korban jiwa dan kerugian material jika terjadi kebakaran atau musibah lainnya. Salah satu cara untuk mitigasi bencana pada suatu institusi adalah titik berkumpul (*emergency assembly point*) yaitu sebuah tempat atau lokasi yang digunakan oleh masyarakat atau penghuni gedung untuk berkumpul jika terjadi sebuah bencana. *Assembly point* atau tempat berhimpun adalah tempat di area sekitar atau di luar lokasi yang dijadikan sebagai tempat berkumpul setelah proses evakuasi dan dilakukan perhitungan pada saat terjadi keadaan darurat seperti kebakaran dan gempa bumi. *Assembly point* harus aman dari bahaya kebakaran dan lainnya.

Menurut *The US National Fire Protection Association (NFPA) 101: Life Safety Code* Edisi 200 kriteria untuk memerlukan lokasi *assembly point* adalah:

1. Aman dari api, termasuk asap dan fumes.
2. Cukup untuk menampung seluruh penghuni agar aman dari hal-hal yang menimbulkan kepanikan.
3. Mudah dijangkau dengan waktu seminimal mungkin
4. Sebaiknya disediakan pada jarak 20 m dari gedung terdekat.

Menurut Peraturan Menteri PU No. 26 tahun 2008 juga menjelaskan kriteria tempat aman meliputi:

1. Tidak ada ancaman api
2. Penghuni bisa secara aman berhamburan setelah menyelamatkan dari keadaan darurat menuju ke jalan atau ruang terbuka.
3. Suatu jalan atau ruang terbuka.
4. *Assembly point* juga harus menyediakan ruang 30 cm<sup>2</sup> buat satu orang (tanpa melihat ukuran badan) dan dengan tinggi 2m (minimum) atau lebih tinggi ini dikaitkan jumlah orang yang mampu ditampung dalam *assembly point* tersebut sehingga didapat jumlah luas minimal *assembly point* yang dibutuhkan.

Mengingat peraturan di atas dan di dalam rangka meminimalkan korban jiwa jika terjadi bencana di kampus Teknik Sipil di Bukit Jimbaran, maka diperlukan suatu titik kumpul atau *emergency assembly point*. Untuk perencanaan titik kumpul tersebut terlebih dahulu diperlukan suatu pengukuran topografi (Nursa'ban, 2009; Bahri dan Madlazim, 2012) agar kriteria yang disebutkan di dalam NFPA

dan Peraturan Menteri PU No. 26 tersebut dapat dipenuhi. Pengukuran topografi memberikan informasi dalam suatu peta (*map*) bagi perencanaan evakuasi terkait posisi/lokasi relatif bangunan, ruang terbuka dan jalan (Purworahardjo, 1986a; 1986b; 1986c) di lingkungan kampus Teknik Sipil. Dengan adanya peta tersebut diharapkan adanya suatu perencanaan titik kumpul yang baik.

Topografi di lingkungan kampus Teknik Sipil Unud di Jimbaran Bukit, profilnya bervariasi dalam arti mempunyai ketinggian yang bervariasi. Selain itu juga sudah terdapat gedung-gedung yang digunakan sebagai ruang kuliah dan laboratorium. Di dalam perencanaan titik kumpul, tentunya diperlukan informasi yang presisi terkait posisi bangunan, ruang terbuka dan jalan di lingkungan kampus. Oleh karenanya, tujuan kegiatan ini adalah untuk menentukan profil permukaan tanah (topografi) dan situasi di lingkungan kampus Teknik Sipil di Bukit Jimbaran. Profil topografi dan situasi ini selanjutnya merupakan masukan (input) di dalam penentuan titik evakuasi jika terjadi bencana. Adapun manfaat kegiatan ini adalah:

1. Bagi Institusi :
  - Kegiatan ini merupakan salah satu cara dalam menerapkan ilmu pengetahuan serta penyaluran kewajiban kepada masyarakat oleh perguruan tinggi.
  - Kampus Teknik Sipil Unud akan mempunyai titik-titik evakuasi (*assembly point*) yang sangat berguna seluruh civitas akademika jika terjadi bencana.
2. Bagi Masyarakat :
  - Kegiatan ini dapat dijadikan percontohan di dalam implementasi mitigasi bencana khususnya bagi masyarakat di sekitar lingkungan kampus Teknik Sipil Unud.

Untuk penentuan titik evakuasi (*assembly point*), dilakukan pengukuran topografi untuk memperoleh peta situasi kampus Teknik Sipil Unud. Selanjutnya, digunakan kriteria Permen PU dan NFPA ditentukan titik-titik evakuasi di kampus.

## MATERI DAN METODE

Beberapa studi terdahulu telah mendeskripsikan pentingnya pemanfaatan peta topografi untuk keperluan mitigasi bencana. Penelitian yang dilakukan oleh Muhtar (2015) dengan memanfaatkan citra topografi yang diperoleh dari hasil penginderaan jauh sangat bermanfaat

untuk pengembangan sistem penanggulangan

bencana pada Daerah Aliran Sungai (DAS) yang rawan bencana alam. Penggunaan metode transformasi watershed sangat memungkinkan memperoleh data situasi geografis, baik dari dimensi aliran maupun kondisi kelerengan yang mempengaruhi kapasitas debit air DAS. Oleh karena itu, resiko bencana alam dapat diminimalkan tingkat kerusakan materil maupun non materil.

Sementara itu, untukantisipasi timbulnya korban yang diakibatkan oleh bencana tsunami, perlu ditentukan jalur-jalur evakuasi berdasarkan jalur-jalur yang telah ada maupun perencanaan jalur baru yang dianggap perlu untuk evakuasi korban ke zona yang dianggap aman dari tsunami (Fauzan, 2009). Dalam penentuan jalur evakuasi, diperlukan data detail yang berhubungan dengan tsunami dan kapasitas jalur yang dideskripsikan dalam bentuk peta. Peta yang dihasilkan berupa Peta Jalur Evakuasi yang berdasarkan kapasitas dari masing-masing jalurnya. Wiwaha (2016), melakukan penelitian di Desa Ngargomulyo yang terletak 6,5 km dari puncak Gunungapi Merapi merupakan salah satu contoh desa yang memerlukan penentuan jalur evakuasi untuk menekan resiko yang ada. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode partisipatif, dengan teknik *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menghasilkan peta jalur evakuasi yang baik. Melalui FGD tersebut dapat diketahui bahwa masyarakat memilih semua jalur yang mungkin untuk dilalui untuk melakukan evakuasi. Skema evakuasi masyarakat desa adalah menuju titik kumpul dusun terlebih dahulu kemudian menuju titik kumpul desa sebelum akhirnya menuju Desa Tamanagung sebagai tempat pengungsian.

Yang menjadi khalayak sasaran strategis adalah kampus Teknik Sipil Unud di Bukit Jimbaran. Saat ini belum ada titik-titik evakuasi di lingkungan kampus yang terencana dengan baik. Dengan adanya perencanaan titik-titik evakuasi ini merupakan suatu kegiatan preventif di dalam mitigasi bencana seperti kebakaran atau gempa bumi.

Langkah-langkah kegiatan yang ditempuh di dalam melakukan kegiatan pengukuran topografi ini adalah :

a. Staf dosen dan teknisi diinformasikan mengenai kegiatan ini dan dibentuk tim pengukuran topografi untuk mitigasi bencana dengan mengambil lokasi di kampus Teknik Sipil Unud.

- b. Tim mengadakan pertemuan untuk perencanaan pengukuran topografi agar sesuai dengan maksud dan tujuan studi, termasuk di dalamnya lama kegiatan dan peralatan yang diperlukan seperti theodolite atau waterpass.
- c. Tim melakukan kegiatan di lapangan dengan menggunakan titik-titik patok yang sudah tersedia di lingkungan kampus Teknik Sipil.
- d. Setelah pengukuran, data hasil ukuran diverifikasi oleh anggota tim dan kemudian dilakukan penggambaran situasi berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan.
- e. Evaluasi luaran dan kegiatan oleh tim. Jika ada kekurangan maka dilakukan kegiatan penyempurnaan dan selanjutnya dilakukan penyusunan laporan.
- f. Laporan dan gambar diserahkan ke pengelola jurusan Teknik Sipil untuk diverifikasi. Jika ada revisi maka dilakukan revisi sesuai yang direncanakan.
- g. Membuat dan menyerahkan laporan kerja ke LPPM Unud.

## PEMBAHASAN

Kegiatan lapangan yang telah dilakukan adalah pengukuran topografi di lingkungan Program Studi Teknik Sipil Universitas Udayana. Pengukuran topografi dilakukan dengan menggunakan peralatan total station untuk mengukur koordinat 3 dimensi (absis/x, ordinat/y dan elevasi/z) titik permukaan tanah dan detail bangunan.

Dokumentasi kegiatan pengukuran dapat dilihat pada beberapa gambar di bawah ini:



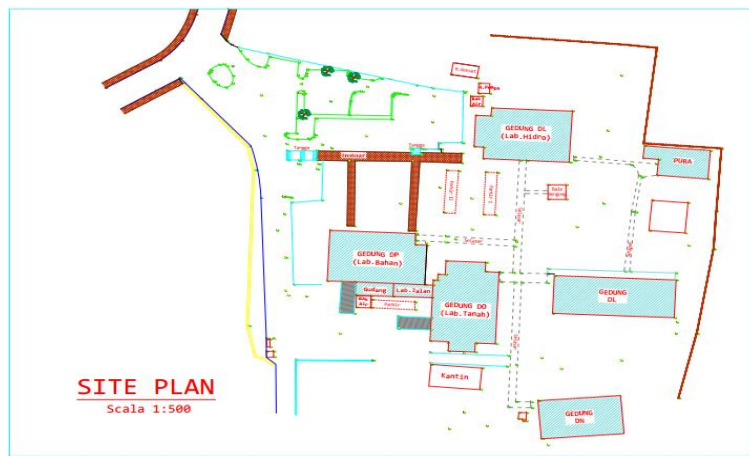
Gambar 5.1. Lokasi pengukuran menghadap arah timur di area kantin PS Teknik Sipil



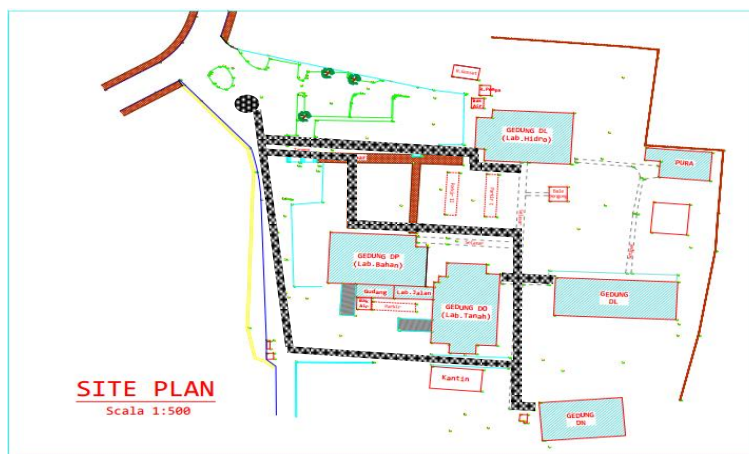
Gambar 5.2. Lokasi pengukuran menghadap arah barat di area kantin PS Teknik Sipil





Gambar 5.3. Lokasi pengukuran menghadap arah utara di lorong PS Teknik Sipil



Gambar 5.4. Denah PS Teknik Sipil di Kampus Bukit Jimbaran-Badung



Gambar 5.5. Lokasi Titik Evakuasi dan Jalur Evakuasi  
Keterangan:

-  : Titik Evakuasi (*Assembly Point*)
-  : Jalur Evakuasi

Data topografi tersebut selanjutnya digambarkan pada perangkat lunak AutoCad sehingga diperoleh peta digital situasi topografi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Udayana. Dari situasi PS Teknik Sipil seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.4, dapat dianalisis lokasi tempat dan jalur evakuasi di lingkungan Program Studi Teknik Sipil jika terjadi bencana.

Berdasarkan kriteria dari Permen PU dan NFPA yang telah dideskripsikan sebelumnya, maka lokasi tempat evakuasi (*assembly point*) beserta jalur evakuasi diperlihatkan pada Gambar 5.5. Dengan memperhatikan letak pintu keluar dari setiap gedung dan letak gedung yang ada di lingkungan PS Teknik Sipil, maka jalur evakuasi dari setiap gedung dapat ditentukan. Jalur evakuasi ditentukan berdasarkan waktu tempuh yang tersingkat dari setiap pintu keluar gedung ke titik evakuasi. Jalur evakuasi juga diusahakan seminimal mungkin untuk melintasi gedung jika terjadi bencana atau dengan perkataan lain jalur evakuasi diusahakan melewati ruang terbuka untuk menuju ke titik evakuasi. Sementara itu, titik evakuasi ditentukan berdasarkan kriteria dekat dengan jalan raya dan berjarak minimal 20 meter dari gedung. Dari dua kriteria tersebut maka lokasi titik evakuasi yang paling ideal adalah dekat dengan pintu masuk/keluar PS Teknik Sipil Kampus Bukit Jimbaran.

Di dalam penentuan jalur dan titik evakuasi, studi ini belum menggunakan teknik atau metode analitis seperti studi yang dilakukan oleh Muhtar (2015) dan Fauzan (2009) serta dengan menggunakan teknik FGD sebelum memutuskan suatu jalur dan titik evakuasi Wiwaha (2016). Untuk penyempurnaan studi ini, suatu penelitian dengan kombinasi data topografi dan metode analitis serta metode FGD dari para pemangku kepentingan kampus Teknik Sipil Unud.

## PENUTUP

Pengukuran topografi dan situasi dilakukan di lingkungan kampus Teknik Sipil Unud di Bukit Jimbaran. Hasil pengukuran topografi tersebut digunakan untuk penentuan jalur evakuasi dan posisi titik-titik evakuasi untuk meminimalisir korban jika terjadi bencana. Penentuan titik-titik evakuasi mengacu kepada Peraturan Menteri PU dan *National Fire Protection Association* (NFPA).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S., Madlazim, 2012, *Pemetaan Topografi, Geofisika dan Geologi Kota Surabaya*, Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA) Vol 2 No 2, hal. 23-28.
- Fauzan, R, 2009, *Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Tsunami Kota Padang Berdasarkan Kapasitas Jalur di Sekitar Tempat Evakuasi yang Dituju*, Skripsi yang Tidak Dipublikasikan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Muhtar, 2015, *Pemanfaatan Citra Topografi Menggunakan Transformasi Watershead pada DAS yang Rawan Bencana Alam*, Media Teknik Sipil, Vol.13, No.1. hal. 64-68.
- National Fire Protection Association (NFPA) 101: *Life Safety Code* Edisi 200, 2015, USA.
- Nursa'ban, M, 2009, *Peranan Peta Sebagai Alat Penghubung Identitas Keruangan dalam Mitigasi Bencana Alam Longsor Lahan*, Geomedia, Volume 7, Nomor 2, hal. 49-58.
- Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Jakarta.
- Purworahardjo, U.U, 1986a, *Ilmu Ukur Tanah Seri A - Pengukuran Horisontal*, Jurusan Teknik Geodesi, FTSP, ITB, Bandung.
- Purworahardjo, U.U, 1986b, *Ilmu Ukur Tanah Seri B - Pengukuran Tinggi*, Jurusan Teknik Geodesi, FTSP, ITB, Bandung.
- Purworahardjo, U.U, 1986c, *Ilmu Ukur Tanah Seri C - Pengukuran Topografi*, Jurusan Teknik Geodesi, FTSP, ITB, Bandung.
- Wiwaha, A.A., Mei, E.T.W dan Rachmawati, R, 2016, *Perencanaan Partisipatif Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul Desa Ngargomulyo dalam Upaya Pengurangan Resiko Bencana Gunungapi Merapi*, Journal of Regional and City Planning, vol. 27, no. 1, hal. 34-48.