PENTINGNYA IDENTIFIKASI PATAHAN AKTIF DALAM UPAYA MITIGASI BENCANA DI KAWASAN PENDIDIKAN JATINANGOR, JAWA BARAT

Dicky Muslim[1)] & Cipta Endyana[2)]
[1)]Laboratorium Geologi Teknik, Fakultas Tenik Geologi, Universitas Padjadjaran
[2)]Laboratorium Geodinamik, Fakultas Tenik Geologi, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

West Java region is tectonically active area because it is close to the subduction zone between the Eurasian *continental plate with the Indo-Australian oceanic plate. This led to the high intensity of the presence of active faults, either already identified or not. Jatinangor areas as education city is now growing very rapidly filled by a variety of campus facilities. There are four major colleges (UNPAD, ITB, IKOPIN, STPDN) and various supporting infrastructure. With the increasing number of population and limited land can be built, the various geological resources in this area should be managed as well as possible, including land resources as part of the various geological resource potential that can be developed to meet the needs and desires of humans. The existence of various lineament of morphology around the area Jatinangor considered as a continuation of the path which uncategorized Lembang Fault is active. A number of earthquake ever recorded in the past has the epicenter around this fault. This study aims to explain the importance of the identification of active faults in disaster mitigation efforts on the limited land resources but must meet the needs of the growing population. The results showed that there are a number of alignment around G. Manglayang that can be associated with kemenrusan Lembang Fault. At the southern foot of Mt. Manglayang spread a general lineament trending north-south and northwest-southeast which is straightness lembahan and hills. In geomorphological generally show the characteristics of active faults that are vulnerable to earthquake activity. This will limit the different characteristics of land that can be built because it must take into account the values of dynamic bearing capacity as the earthquake disaster mitigation efforts in the future. In addition, it is also necessary mitigation efforts related to disaster education to all stakeholders in the area of research.*

Keywords: *Active faults, lineament, disaster education, Jatinangor*

ABSTRAK

Wilayah Jawa Barat merupakan wilayah yang aktif secara tektonik karena dekat dengan zona tumbukkan (subduksi) antara lempeng kontinen Eurasia dengan lempeng samudera Indo-Australia. Hal ini menyebabkan tingginya intensitas keberadaan patahan aktif, baik yang sudah teridentifikasi maupun yang belum. Daerah Jatinangor sebagai kota pendidikan saat ini sudah berkembang sangat pesat dipenuhi oleh berbagai fasilitas kampus 4 perguruan tinggi besar (UNPAD, ITB, IKOPIN, STPDN) beserta berbagai infrastruktur pendukungnya. Dengan makin banyaknya jumlah penduduk dan terbatasnya lahan yang dapat dibangun maka aneka sumber daya geologi di wilayah ini harus dikelola dengan sebaik mungkin, termasuk sumber daya lahan sebagai bagian dari aneka potensi sumber daya geologi yang dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia. Adanya berbagai kelurusan morfologi di sekitar wilayah Jatinangor ditengarai sebagai kelanjutan dari jalur Patahan Lembang yang terkategorikan aktif. Sejumlah gempabumi yang pernah terekam di masa lalu memiliki episenter di sekitar patahan ini. Kajian ini bertujuan untuk menjelaskan pentingnya identifikasi patahan aktif dalam upaya mitigasi bencana pada sumber daya lahan yang terbatas namun harus memenuhi kebutuhan penduduk yang terus membesar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sejumlah kelurusan di sekitar G. Manglayang yang dapat dikaitkan dengan kemenrusan Patahan Lembang. Di bagian selatan kaki G. Manglayang tersebar sejumlah kelurusan berarah umum utara-selatan dan baratlaut-tenggara yang merupakan kelurusan lembahan maupun perbukitan. Secara geomorfologis umumnya menunjukkan karakteristik patahan aktif yang rentan terhadap aktifitas gempabumi. Aneka karakteristik ini akan membatasi lahan-lahan yang dapat dibangun karena harus memperhitungkan nilai-nilai daya dukung dinamis sebagai upaya mitigasi bencana gempa bumi di masa depan. Di samping itu juga diperlukan berbagai upaya mitigasi terkait pendidikan kebencanaan kepada semua *stakeholders* yang berada di daerah penelitian.

Kata kunci: patahan aktif, kelurusan, pendidikan kebencanaan, Jatinangor.

PENDAHULUAN

Soehaimi (2011) menjelaskan bahwa wilayah Jawa Barat merupakan wilayah yang aktif secara tektonik karena dekat dengan zona tumbukan (subduksi) antara tepian lempeng kontinen Eurasia dengan lempeng samudera Indo-Australia. Hal ini me-

nyebabkan tingginya intensitas keberadaan patahan aktif, baik yang sudah teridentifikasi maupun yang belum. Sejumlah lajur patahan aktif regional telah teridentifikasi di wilayah ini seperti lajur PelabuhanRatu-Bogor-Jakarta berarah utara-selatan, lajur Cimandiri-Padalarang berarah barat-daya-timurlaut, dan lajur Baribis berarah hampir barat-timur. Dalam sejumlah lajur tersebut terdapat potensi patahan aktif yang sewaktu-waktu dapat bergerak dan menimbulkan guncangan gempa.

Di sekitar wilayah cekungan Bandung, telah sering terjadi gempa yang diakibatkan oleh aktifitas patahan. Salah satu patahan yang dikategorikan aktif adalah Patahan Lembang yang melintang di bagian utara Cekungan Bandung berarah barat-timur sepanjang lebih dari 22 km. Berdasarkan peta Kawasan Rawan Bencana (KRB) gempabumi wilayah Jawa Barat, daerah Jatinangor dan sekitarnya termasuk dalam kawasan dengan kerentanan gempabumi tinggi. Bahkan pernah terjadi gempabumi dengan pusat gempa di Tanjungsari pada tahun 1972 dan gempabumi yang berpusat di daearah Cicalengka pada tahun 2000. Daerah penelitian relatif dekat dengan kemenerusan Sesar Lembang yang melintang di sebelah utara Gunung Manglayang. (Syahbana dkk., 2010).

Daerah Jatinangor pada awalnya adalah kawasan perkebunan dan pedesaan yang termasuk dalam Kecamatan Cikeruh Kabupaten Sumedang. Penetapan kawasan Jatinangor sebagai kota pendidikan tinggi telah direncanakan sejak tahun 1980-an sesuai dengan konsep pengembangan wilayah pembangunan (PWP) Bandung Raya. Penetapan tersebut membawa risiko berubahnya Kecamatan Cikeruh dari status kecamatan bernuansa pedesaan dengan dominasi pertanian dan perkebunan menjadi suatu kawasan kota yang dipadati oleh kawasan terbangun dan struktur binaan (Anonim, 2009).

Perubahan fisik yang besar pada tahap awal terjadi antara akhir tahun 1970 sampai dengan akhir tahun 1980-an. Pada umumnya perubahan tersebut terjadi karena adanya perluasan kegiatan perdagangan, pemerintahan dan industri. Perubahan fisik berlangsung cepat dengan dibangunnya 4 (empat) Perguruan Tinggi di kawasan tersebut yaitu: IKOPIN, UNPAD, STPDN dan UNWIM yang kemudian berganti menjadi kampus ITB. Perubahan fisik Kawasan Jati--nangor terjadi secara besar-besaran setelah penetapan Jatinangor sebagai kawasan relokasi perguruan tinggi di atas (Anonim, 2009).

Kondisi lingkungan Jatinangor pada saat ini mengalami degradasi akibat pembangunan yang nampaknya tidak terencana dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari pembangunan rumah/gedung yang tidak teratur, perumahan yang padat, ketidakteraturan tempat kos, kumuh, jalanan sempit dan rawan macet, penumpukan sampah yang sampai saat ini belum ada penyelesaiannya. Pembukaan lahan yang tidak terkendali dengan dalih pembangunan mengakibatkan Jatinangor menjadi tidak nyaman dan rawan akan beberapa kendala geologi seperti: banjir, gerakan tanah, serta udara terasa panas (Anonim, 2009). Wilayah Jatinangor sebagai kota pendidikan saat ini sudah berkembang sangat pesat dengan penduduk mencapai lebih dari 50.000 orang, dipenuhi oleh berbagai fasilitas kampus 4 perguruan tinggi besar beserta berbagai infrastruktur pendukungnya seperti aneka perumahan, apartemen berlantai hingga 40, mall, jalan tol, jembatan, dll. Dengan makin banyaknya jumlah penduduk dan terbatasnya lahan yang dapat dibangun maka aneka sumber daya geologi di wilayah ini harus dikelola dengan sebaik mungkin termasuk sumber daya lahan.

Kajian ini bertujuan untuk menjelaskan pentingnya identifikasi patahan aktif dalam pengembangan wilayah yang terbatas namun harus memenuhi kebutuhan penduduk yang terus

membesar sedangkan sumber daya geologi yang dapat diambil manfaatnya pun terbatas. Konfirmasi keberadaan patahan aktif ini dapat dipakai sebagai bahan penyusunan upaya mitigasi bencana bagi masyarakat umum di daerah penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

Silitonga (1973) dalam peta geologi regional lembar Bandung menjelaskan bahwa daerah penelitian tersusun oleh batuan vulkanik berupa pasir tufaan, lapilli, breksi, lava dan aglomerat. Batuan ini termasuk dalam satuan batuan vulkanik muda tak teruraikan (Qyu).

Sebagai bagian dari kaki G. Manglayang, secara geomorfologis kawasan pendidikan tinggi Jatinangor terletak pada bentanglahan perbukitan vulkanik berumur Kuarter dengan kemiringan lereng bervariasi dari sedang hingga relatif curam. Pada saat ini beberapa bangunan di kampus telah dibangun dengan mengambil tempat pada bagian-bagian puncak perbukitan maupun pada bagian tubuh lereng serta morfologi lembah di sekitarnya. Lembah-lembah yang berkembang di kawasan ini memiliki variasi kemiringan yang beragam sesuai dengan sifat fisik-mekanik material penyusun yang relatif beragam pula. Keragaman ini tentu memberikan respons berbeda-beda dalam perkembangan pembentukan morfologinya selama proses erosi berlangsung. Di sini dapat tergambarkan adanya Sesar Lembang yang berarah relatif barat-timur mulai dari Padalarang hingga Ujungberung bagian utara. Namun dari kenampakan citra satelit terdapat kemungkinan menerusnya kelurusan sesar ini hingga ke kaki G. Manglayang.

Djadja dan Hermawan (1996) menjelaskan bahwa berdasarkan Peta Geologi Teknik Regional Lembar Bandung, daerah penelitian di wilayah Jatinangor termasuk ke dalam Satuan Lempung Lanauan dan Lanau Pasiran. Satuan ini merupakan tanah residu hasil pelapukan batupasir tufaan, tufa konglomerat, aglomerat, lapili, dan breksi. Tebal lapisan antara 1 hingga 4 meter dengan plastisitas tinggi, permeabilitas rendah, teguh hingga kaku, dan daya dukung tanah yang diizinkan rendah hingga sedang.

Berdasarkan katalog gempabumi merusak di Indonesia, gempa bumi paling mutakhir akibat aktifitas Sesar Lembang tercatat pada tanggal 11 Juli 2003 yang menyebabkan kerusakan bangunan di Desa Cihideung, Lembang dan getarannya terasa hingga sebelah timurlaut kota Bandung (Supartoyo dan Surono, 2008).

Kemudian pada tahun 2011 juga terjadi gempabumi di kawasan Bandung utara sebelah timur yang menyebabkan kepanikan dan kerusakan ringan bangunan di daerah Ujungberung. Meskipun kedua kejadian gempabumi tersebut tidak berskala besar namun berpotensi terulang kembali karena keterkaitannya dengan mekanisme pergerakan Sesar Lembang. Berdasarkan kajian endapan *sagpond* menyebutkan bahwa Sesar Lembang dikategorikan aktif karena bidang sesarnya pernah menjadi titik-titik pusat gempa dangkal di bawah permukaan (hiposenter). Dalam kurun waktu 2000 tahun terakhir tercatat 4 kali kejadian gempa bumi akibat akibat aktifitas sesar ini dengan magnitudo terbesar tercatat sekitar 6,77 Mw (Yulianto, 2011).

Secara teoritis, kejadian gempabumi dapat menyebabkan terjadinya likuifaksi (pelulukan, *liquefaction*) pada endapan permukaan yang secara geoteknik tersusun oleh material tertentu. Kejadian likuifaksi berpotensi menjadi bencana susulan dari gempabumi apabila terdapat pada daerah-daerah yang ditutupi oleh material permukaan berkarakteristik tertentu seperti berukuran kasar, *semi-consolidated*, muka air tanah dangkal, dll. Kejadian likuifaksi ini dapat menyebabkan keruntuhan fondasi sehingga merusak dinding bangunan atau bahkan dapat menyebabkan keruntuhan bangunan itu sendiri.

Sulaeman dan Hidayati (2011)

menjelaskan bahwa pada tanggal 22 Juli 2011 pukul 05.46 terjadi gempa bumi di kawasan kota Bandung. Getaran gempa bumi tersebut terasa di Bojongkoneng, Ujungberung, dan Pasir Impun, Kota Bandung dengan magnitudo sebesar 3,4 skala Richter dan intensitas II – III skala MMI. Berdasarkan data dari enam stasiun seismik yang ada di Bandung dan sekitarnya telah ditentukan pusat gempa bumi terletak pada koordinat 107,72° BT dan 6,84°LS dengan kedalaman 6 km, berada pada jarak 12,5 km sebelah timur Lembang dan 16 km sebelah timurlaut Bandung. Lokasi sumber gempa bumi tersebut berada pada jalur Sesar Lembang dan menunjukkan mekanisme fokal pergerakan sesar normal.

Kawasan rawan bencana gempabumi tinggi berpotensi untuk mengalami retakan tanah, likuifaksi, longsoran pada topografi terjal, dan penurunan tanah. Kawasan Jatinangor ini dekat dengan pusat gempabumi di darat dengan kedalaman dangkal dan tersusun oleh batuan Kuarter berupa aluvium, endapan danau, dan rombakan gunungapi muda yang bersifat lepas, belum kompak sehingga diperkirakan dapat memperkuat efek goncangan gempabumi (Syahbana dkk., 2010).

METODOLOGI

Metodologi yang dilakukan dalam kajian adalah dengan karakterisasi patahan aktif melalui observasi kelurusan-kelurusan morfologi di bagian selatan kaki G. Manglayang. Dengan analisis morfotektonik pada daerah aliran sungai di daerah penelitian diharapkan dapat terungkap identifikasi patahan aktif ini. Muslim *et al.* (2015) menjelaskan bahwa untuk daerah-daerah berpotensi bencana di Indonesia, faktor pendidikan bencana di sekolah merupakan salah satu unsur penting yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko bencana sebagai upaya mitigasi yang terstruktur. Sehingga dalam kajian ini akan diparkan metode pendidikan kebencanaan yang dapat dilakukan di kawasan pendidikan Jatinangor.

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian geomorfologi di daerah Jatinangor dan sekitarnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai kelurusan perbukitan dan lembahan di bagian selatan kaki G. Manglayang umumnya menunjukkan karakteristik patahan aktif berarah umum baratlaut–tenggara yang diperkirakan rentan kejadian gempabumi mengingat terdapatnya beberapa titik pusat gempabumi yang telah terekam sebelumnya. Aneka karakteristik ini akan membatasi lahan-lahan yang dapat dibangun karena harus memperhitungkan nilai-nilai daya dukung dinamis sebagai upaya mitigasi bencana gempa bumi di masa depan. Meskipun berbagai kelurusan ini masih memerlukan pembuktian lebih lanjut untuk tingkat keaktifannya, namun keberadaan kelurusan ini dapat menjadi indikasi adanya struktur geologi yang berpotensi aktif (Lihat Gambar 1).

Analisis morfografi yang dilakukan adalah dengan melakukan pengelompokkan kelas bentuk lahan berdasarkan ketinggian/elevasi di lokasi penelitian. Berdasarkan analisis tersebut wilayah penelitian termasuk ke dalam kawasan perbukitan tinggi yaitu termasuk ke dalam ketinggian 500-1.500 me di atas permukaan laut. Ketinggian berangsur bertambah dari arah selatan hingga ke arah utara dan barat laut. Kenampakan 3 (tiga) dimensi dari wilayah penelitian dapat dilihat pada gambar 2.

Djadja dan Hermawan (1996) menjelaskan bahwa secara geologi teknik di sekitar wilayah Cibiru (sebelah barat daerah penelitian) terdapat material permukaan berupa lempung lanauan dan lempung pasiran dengan ketebalan 2-20 meter dan dayadukung tanah yang diizinkan rendah-sedang. Dengan kondisi mate-

rial yang mirip di daerah penelitian, maka kondisi geologi teknik ini memberikan gambaran secara umum bahwa daya dukung tanah statis di daerah penelitian pun dapat dikategorikan dalam tingkat rendah hingga menengah. Bahkan apabila dimasukkan perhitungan daya dukung tanah dinamis/seismik maka akan menjadi kategori rendah hingga sangat rendah. Hal ini dikarenakan faktor gempa yang diwakili oleh percepatan tanah puncak (*peak ground acceleration*, PGA) akan dapat menyebabkan penurunan berbagai parameter fisik dan mekanik tanah permukaan seperti kohesi (c) dan sudut geser dalam (*angle of internal friction*, ϕ), terlebih lagi apabila beberapa faktor geologi dimasukkan sebagai pertimbangan seperti misalnya; ketebalan lapisan tanah penutup, kemiringan lereng, ketinggian muka air tanah, dll.

Dengan melihat kondisi tersebut maka faktor bencana geologi berupa gempabumi di daerah penelitian dapat dikatakan menjadi penting, karena faktor ini tidak dapat diprediksi kejadiannya namun dapat dilakukan upaya-upaya pengurangan resiko apabila bencana gempabumi ini benar-benar terjadi. Seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) termasuk kalangan akademisi, pemerintah, pengusaha dan masyarakat umum harus mengenal kondisi-kondisi di daerahnya agar mitigasi dan pengurangan resiko bencana dapat ditingkatkan. Untuk mengenal potensi kebencanaan geologi di daerah penelitian, maka diperlukan beberapa kegiatan dalam rangka mitigasi dan pengurangan resiko bencana. Kegiatan tersebut memerlukan partisipasi aktif dari masyarakat di dalamnya. Supaya kerugian moril dan materil dapat dikurangi, juga diperlukan aspek lain berupa informasi kegiatan berbagai ketika bencana terjadi dan informasi kegiatan selama pasca bencana yang meliputi aspek sosial, psikologi, kesehatan, hukum/keamanan, dan ekonomi. Sehingga pengembangan tata ruang yang tepat sangat diperlukan.

KESIMPULAN

Kampus UNPAD beserta sejumlah perguruan tinggi lain (UNWIM yang sekarang sudah diakuisisi oleh ITB, IKOPIN, maupun IPDN) yang termasuk dalam kawasan pendidikan tinggi Jatinangor berada di bagian selatan kaki G. Manglayang yang secara geomorfologis menunjukkan berbagai kelurusan permukaan yang sangat penting untuk diidentifikasi keaktifannya sehingga secara geologis dapat diperkirakan bahwa kawasan ini menyimpan potensi guncangan gempabumi di masa mendatang.

Dalam mendukung perencanaan tata ruang kawasan dan menunjang pengembangan konsep *eco-campus* yang diusung oleh pilar penelitian UNPAD maka diperlukan data maupun informasi kebencanaan geologi yang salah satunya adalah bencana gempabumi di kawasan ini. Hal ini dilakukan untuk memperoleh masukan dalam pengambilan keputusan atas perencanaan tata ruang berwawasan lingkungan di kawasan pendidikan Jatinangor serta sebagai upaya untuk melakukan kegiatan mitigasi bencana di masa mendatang. Konfirmasi keberadaan patahan aktif ini selain dapat menjadi faktor pembatas pengembangan wilayah karena potensi bencana gempa juga dapat menjadi faktor pendukung, misalnya karena berpotensi untuk penetapan wilayah resapan air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih dari para penulis disampaikan kepada Fakultas Teknik Geologi UNPAD atas bantuan dana penelitian. Juga kepada para mahasiswa FTG baik tingkat sarjana maupun pascasarjana, khususnya para asisten di Lab. Geologi Teknik FTG UNPAD yang telah membantu kegiatan lapangan dan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim (2009) *Laporan Akhir Studi Kelayakan Kawasan Jatinangor Sebagai Kawasan Perkotaan*. Bappeda Kabupaten Sumedang (tidak diterbitkan).

Djadja & Hermawan (1996) *Peta Geologi Teknik Lembar Bandung skala 1:100.000*, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.

Muslim D, Haerani E, Shibayama M, Ueshima M, Kagawa N (2015) *Disaster Education in Schools around Geological Hazards Prone in Indonesia*, in Lollino *et al.*, (Ed) Engineering Geology for Society and Territory, Vol. 6, Springer Publ. Co., Switzerland, pp 107-112.

Soehaimi A (2011) *Seismotektonik Jawa Barat dan Mikrozonasi Potensi Gempa Bumi DKI Jakarta*, Muslim D (Ed), Badan Geologi, Bandung.

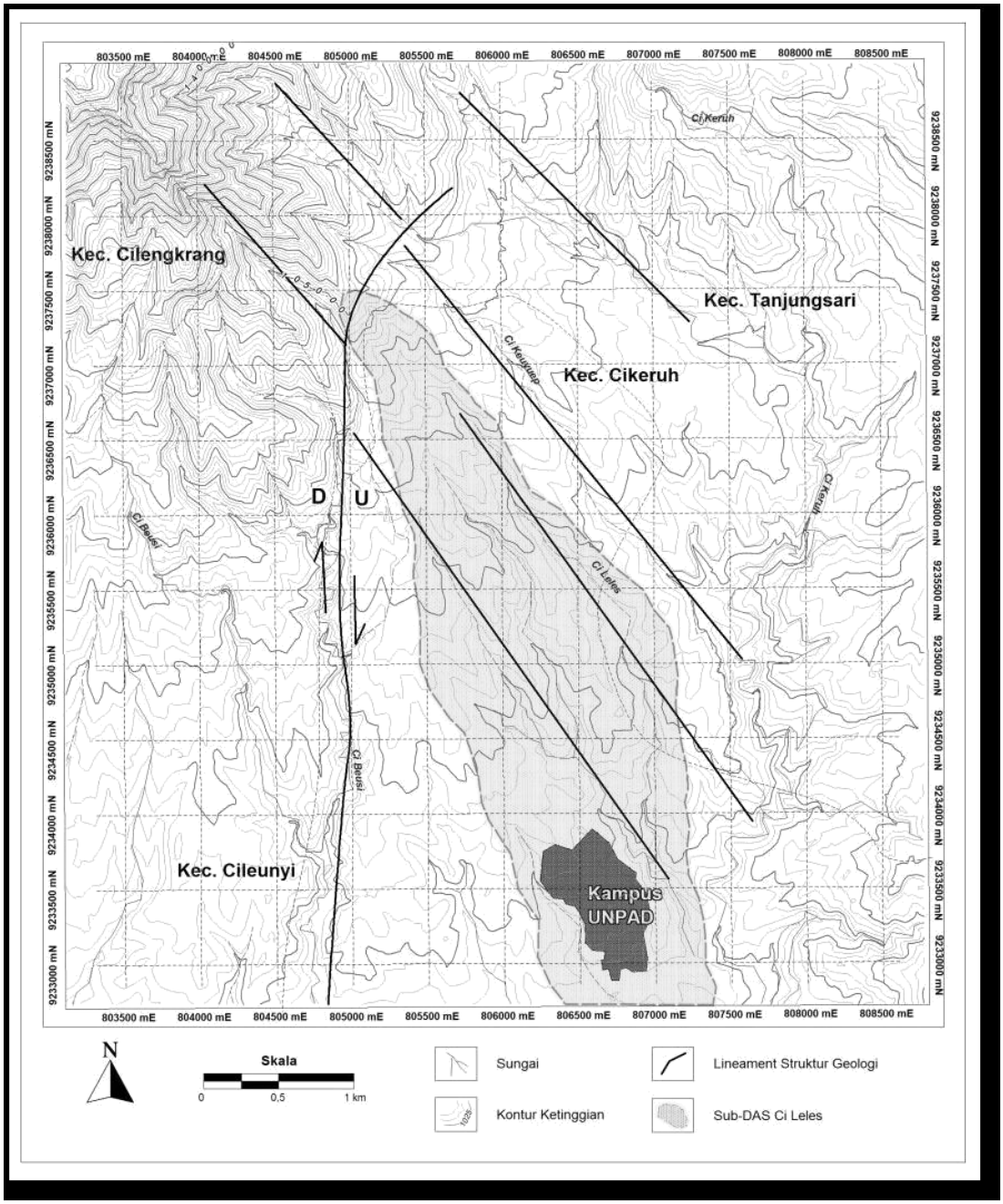
Supartoyo dan Surono (2008) *Katalog Gempabumi Merusak di Indonesia*, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung.

Sulaeman C. dan Hidayati S. (2012) *Gempabumi Bandung 2 Juli 2011*, Jurnal Lingkungan & Bencana Geologi, Vol. 2 No. 3, Desember 2011, pp 185 – 190.

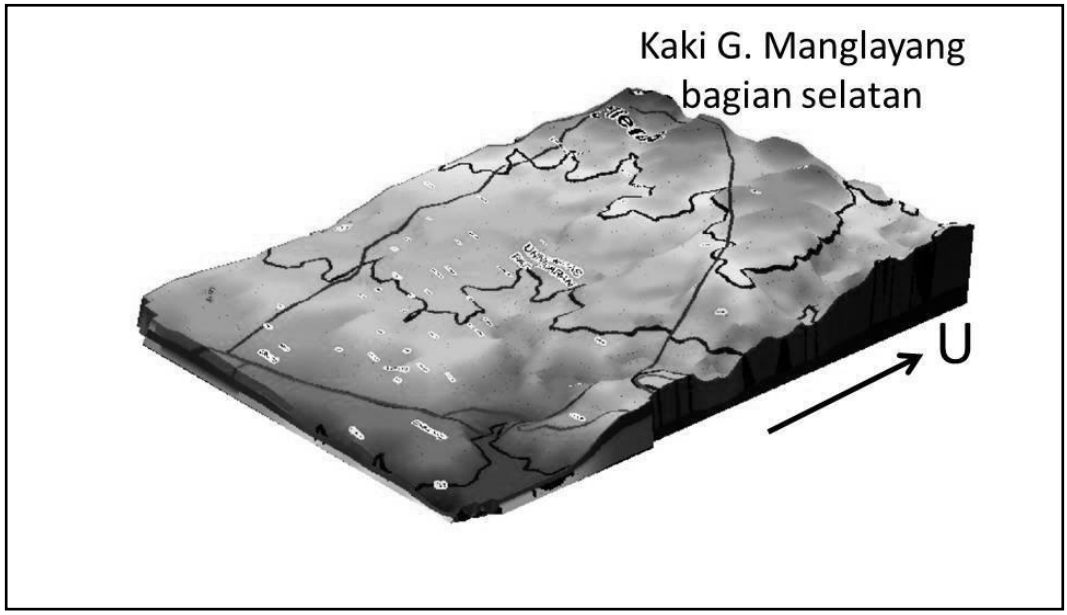
Silitonga, P.H. (1973) *Peta Geologi Lembar Bandung skala 1:100.000 Edisi 2*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Syahbana, DK. Suantika G., dan Solikhin, A. 2010. *Peta Kawasan Bencana (KRB) Gempabumi Jawa Bagian Barat*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung.

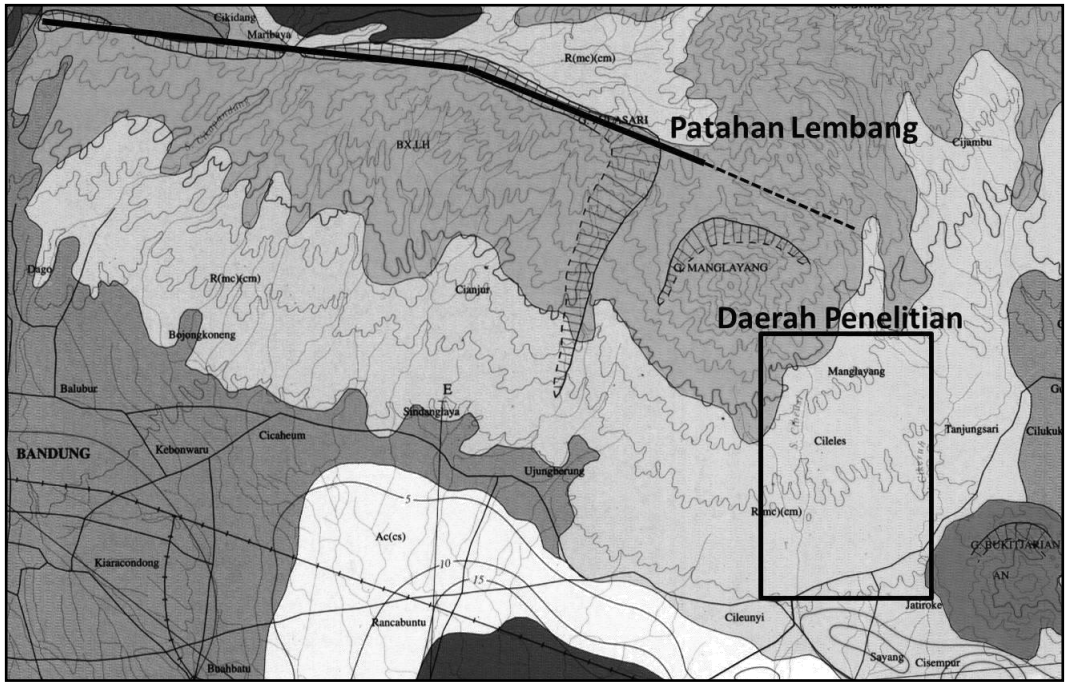
Yulianto, E. (2011) *Understanding the Earthquake Threat to Bandung from the Lembang Fault*. Workshop Bahaya Gempabumi, Surabaya.



Gambar 1.
Peta kelurusan morfologi daerah penelitian yang menunjukkan pola patahan.



Gambar 2. Gambaran 3D kemiringan lereng daerah penelitian



Gambar 3. Daerah penelitian di kaki selatan G. Manglayang yang dekat dengan kelurusan dari Sesar Lembang (modifikasi dari Syahbana dkk, 2010)