

EFEKTIVITAS MEDIA MAKET 3 DIMENSI KARAKTERISTIK TANAH KOTA PADANG PADA MATAKULIAH MITIGASI BENCANA

Mardewifa¹, Rurnardi Rahmat², Rijal Abdullah³

^{1,2,3} Universitas Negeri Padang

Email : mardewifa1970@gmail.com¹, rahmatru8@gmail.com²,
Abdullahri2@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini didasari oleh pentingnya pengetahuan mengenai indek kerentanan tanah berdasarkan karakteristik tanah untuk mengurangi dampak kerusakan akibat gempa bumi di Kota Padang sebagai salah satu wilayah rawan gempa di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur efektivitas hasil pengembangan media maket 3D Karakteristik tanah Kota Padang. Pengukuran efektivitas menggunakan instrument tes hasil belajar berupa soal objektif, pengujian hipotesis menggunakan rumus independent sample t test, sampel penelitian adalah mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang berjumlah 20 orang masing-masing kelompok. Hasil penelitian menyatakan bahwa hipotesis yang diajukan diterima pada tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan skor rata-rata hasil tes kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok control. Penelitian ini merekomendasikan bahwa penggunaan media maket 3D Karakteristik Tanah Kota Padang untuk memudahkan penyampaian materi terkait dengan karakteristik tanah kota Padang pada mata kuliah mitigasi bencana.

Kata kunci: Efektivitas, Media Maket, 3D, Karakteristik Tanah, Mitigasi Bencana

ABSTRACT

This research was based on the importance to know about the soil vulnerability index based on soil characteristics to reduce the impact of damage caused by the earthquake in Padang City as one of the earthquake prone areas in Indonesia. The research purpose was to measure the effectiveness of the results of the development of 3D mock-up media in Padang City. Measurement of effectiveness using instrument learning outcomes in the form of objective questions, hypothesis testing using the formula of independent sample t test, the research sample is students majoring in Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang (20 student each group). The results of the research stated that the hypothesis was accepted at the 95% confidence level. While the average score of the experimental group test results is higher than the control group. The results of this research recommend that the use of 3D mock-up media is able to facilitate teaching and make it easier for students to understand material about the characteristics of the land of Padang in disaster mitigation courses.

Keywords: Effectiveness, Mock Media, 3D, Soil Characteristics, Disaster Mitigation

PENDAHULUAN

Bencana alam yang belakangan ini sering terjadi di Indonesia adalah gempa bumi. Kerugian yang dirasakan manusia akibat bencana gempa bumi sangat banyak, salah satunya ialah rusaknya berbagai fasilitas seperti jalan, jembatan, dan gedung. Teknik Sipil merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang merancang, membangun, dan merenovasi berbagai bangunan juga berperan dalam menghadapi bencana gempa bumi. Pada tingkat perguruan tinggi Jurusan Teknik Sipil mempelajari hal-hal yang terkait dengan bencana salah satunya pada mata kuliah Mitigasi Bencana. Gempa bumi merupakan sebuah guncangan hebat yang menjalar ke permukaan bumi yang disebabkan oleh gangguan di dalam litosfir/kulit bumi (Mustafa, 2010). Gangguan ini terjadi karena di dalam lapisan kulit bumi dengan ketebalan 100 km terjadi akumulasi energi akibat dari pergeseran kulit bumi itu sendiri. Indonesia terletak di antara 3 lempeng aktif, di sebelah barat Indonesia ada lempeng Indo-Australian, sebelah timur ada lempeng Pasifik dan di sebelah utara timur Indonesia ada lempeng Eurasia. Pergerakan lempeng Indo-Australia di bagian Barat Indonesia adalah 7mm/ tahun dan pergerakan lempeng Pasifik di Timur Indonesia adalah 12mm/ tahun. Pergerakan ini menandakan bahwa masing-masing bergerak aktif yang arah pergerakannya menuju lempeng netral (lempeng dimana kepulauan Indonesia berada). Pergerakan lempeng aktif ini meningkatnya intensitas gempa yang terjadi di Indonesia, jumlah kejadian gempa pertahun yang terjadi adalah 1200 kali dengan intensitas >4 skala Richter (Rusnardi, 2012).

Sumatera Barat merupakan provinsi yang terletak di bagian barat Indonesia. Provinsi Sumatera Barat memiliki 2 sumber gempa yang sangat berpotensi menghasilkan gempa berskala besar dan jika gempa terjadi di laut bisa menimbulkan tsunami. Tritono (2015) menyatakan bahwa wilayah barat Pulau Sumatera merupakan

salah satu kawasan yang terletak pada pinggiran lempeng aktif dunia. Tingginya tingkat kejadian gempa bumi di wilayah ini karena adanya pertemuan lempeng tektonik Indo-Australia dengan lempeng tektonik Eurasia. Sumber gempa di wilayah ini tidak hanya dari pertemuan lempeng tektonik tetapi juga dikarenakan adanya sesar Mentawai (*Mentawai Fault System*) dan sesar Sumatera (*Sumatera Fault System*). Dengan adanya tiga sumber gempa bumi tersebut menambah banyaknya patahan tektonik wilayah Sumatera dan menyebabkan daerah tersebut rawan terhadap gempa bumi. Bencana gempa bumi di Padang Sumatera Barat yang terjadi pada tahun 2009 telah merusak beberapa bangunan dan infrastruktur masyarakat seperti 9432 unit bangunan publik, 42 unit kantor pemerintah, 4748 unit fasilitas pendidikan, 153 unit fasilitas kesehatan, 68 unit jembatan, 2851 unit tempat ibadah (BNPB, 2009).

Banyaknya korban yang terjadi bukan hanya karena gempa melainkan kondisi bangunan yang tidak direncanakan menurut standar yang benar. Hasil penelitian dari tahun 2009-2013 menyatakan bahwa bangunan di Kota Padang adalah bangunan atau rumah yang direncanakan tidak sesuai dengan tata standar perencanaan yang disarankan (Rusnardi, 2012). Banyak kerusakan rumah dikarenakan masyarakat dan tukang belum tahu bagaimana membangun bangunan yang ramah terhadap getaran gempa dan masyarakat tidak mengetahui karakteristik tanah yang layak untuk bangunan agar relatif aman dari resiko gempa. Oleh karena mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang membutuhkan media ajar berupa maket 3 dimensi untuk membantu mahasiswa lebih mudah memahami tentang materi karakteristik tanah kota Padang dalam upaya antisipasi bahaya prabencana dalam mata kuliah mitigasi bencana. Harapannya, penggunaan media ajar berupa maket 3D ini dapat membantu mahasiswa dalam memahami karakteristik tanah di Kota Padang, disamping sebagai modal keilmuan

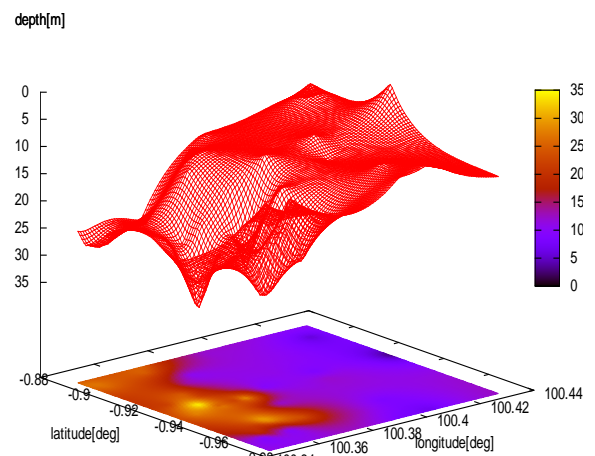
untuk masyarakat luas tentang kondisi tanah Kota Padang.

Menurut Hermita (2015) Maket adalah miniatur atau bentuk tiruan yang menyerupai dari rumah, gedung, pesawat, kapal dan benda lainnya yang ukurannya lebih kecil, yang biasanya terbuat dari bahan kayu, karton jerami dan styrofoam. Jadi maket biasanya digunakan untuk mempresentasikan benda dengan skala atau ukuran yang lebih kecil. maket terdiri dari berbagai jenis diantaranya maket arsitektur, maket struktural. Maket juga dapat mempresentasikan bentuk bangunan serta fasilitas yang ada pada bangunan dalam bentuk tiga dimensi. Pembuatan maket sangat dibutuhkan pada sebuah perusahaan seperti perusahaan developer dan properti dalam menjual dan mempromosikan bangunan yang sedang dibuat. Menurut Wulansari (2014) Maket biasanya digunakan untuk mendeskripsikan sebuah keadaan. Jadi, maket digunakan sebagai sebuah representasi dari keadaan sebenarnya menuju keadaan yang akan diciptakan. Dalam penelitian ini membuat media maket jenis perairan sungai agar siswa mampu mendeskripsikan ciri-ciri disetiap perairan sungai, karena sungai mempunyai beberapa jenis pola aliran sungai, siswa dapat dengan mudah melihat bentukan 3D pola aliran sungai, dan siswa mampu menggambarkan pola aliran sungai dengan mengetahui ciricirinya. Menurut Aldjufri (2016) Maket biasanya digunakan untuk mendeskripsikan keadaan atau sebagai representasi dari keadaan yang sebenarnya menuju keadaan yang akan dibuat atau diciptakan. Media maket 3D karakteristik tanah Kota Padang telah dikembangkan melalui aktivitas penelitian dan pengembangan. Paper ini membahas hasil pengembangan sebagai berikut:

A. Rancangan Media Maket 3D

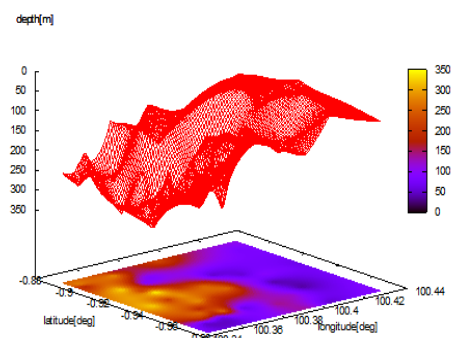
Pengembangan dilakukan sesuai dengan rancangan 3D struktur dimensi lapisan tanah 1, 2 dan 3 yang dikemukakan oleh Rusnardi (2012), menjelaskan titik-titik dan sebaran daerah rawan gempa sesuai dengan jenis tanah yang ada dalam lokasi di Kota Padang. Tahapan dalam proses perancangan media maket 3D

karakteristik tanah kota Padang dapat dijelaskan melalui beberapa tahap. Terdapat empat bagian yang menjadi pembahasan mulai dari lapisan topografi, lapisan tanah 1, lapisan tanah 2, dan tabung tanah. Sebelum penjelasan lanjut terkait lapisan tanah 1, 2, dan 3, maka dapat dilihat kondisi tanah kota padang seperti yang ada pada gambar 1 dan gambar 2



Gambar 1. 3D Struktur Lapisan Tanah 1

3D soil layer structure for layer 2 and 3



Gambar 2. 3D Struktur Lapisan Tanah 2 dan 3

B. Tampilan Lapisan Tanah Media Maket 3D Karakteristik Tanah Kota Padang

1. Lapisan Topografi

Lapisan ini dibagi berdasarkan 2 indikator, yang pertama indikator warna yang menunjukkan tingkat bahaya (distribusi kecepatan rata-rata gelombang) suatu kawasan dan indikator kedua adalah perbedaan kecamatan yang terdiri dari 11 kecamatan. Lampu Led yang berfungsi sebagai indikator

bahaya untuk setiap kecamatan. Lampu ini dipasang 1 biji di setiap kecamatan, merah berarti zona bahaya, putih zona semi bahaya dan hijau zona aman tetapi untuk lebih spesifiknya bisa merujuk kepada warna yang telah diberikan karena setiap kecamatan bisa memiliki 2-6 indikator warna.

Titik observasi memiliki simbol 3 huruf dan dijelaskan di bagian legenda, yang mana titik observasi memiliki 2 jenis lampu Led, yaitu merah dan biru. Warna merah menunjukkan kawasan dari Utara - Selatan, sedangkan biru menunjukkan titik dari Barat – Timur. Untuk menghidupkan lampu Led yang merujuk kepada kawasan dan termasuk zona apa, bisa dengan menekan saklar yang ada di teras maket sesuai kecamatan yang ingin dilihat. Untuk melihat lampu Led yang merujuk kepada titik observasi hanya dengan menekan 1 saklar bisa menghidupkan ke 9 titik observasi tersebut.

2. Lapisan Tanah 1

Lapisan ini dikelompokkan berdasarkan kecamatan dan titik observasi yang mana sesuai dengan jenis lampu Led yang ada di lapisan topografi. Tata cara menghidupkan lampu Lednya sama dengan lapisan topografi karena setiap titik kecamatan itu sama, maka dikelompokkan menjadi satu, oleh sebab itu apabila menekan 1 saklar kecamatan, maka lampu Led di kecamatan itu akan hidup di ke 3 lapisan (lapisan topografi, lapisan tanah 1 lapisan tanah 2). Sementara untuk titik observasi masih sama dengan lapisan topografinya.

3. Lapisan Tanah 2

Lapisan ini dikelompokkan berdasarkan kecamatan dan titik observasi yang mana sesuai dengan jenis lampu Led yang ada di lapisan topografi. Tata cara menghidupkan lampu Lednya sama dengan lapisan topografi karena setiap titik kecamatan itu sama, maka di kelompokkan menjadi satu, karenanya apabila menekan 1 saklar kecamatan, maka lampu Led di kecamatan itu akan hidup di ke 3 lapisan (lapisan topografi, lapisan tanah 1 lapisan tanah 2). Pada lapisan ini tidak ada dibuat titik observasi karena ada kendala ketika memasang lampu Led, yang mana

menyebabkan lapisan ini mengalami patah dan retak, sehingga untuk menghindari kerusakan yang lebih buruk, maka tidak dibuat tetapi akan tetap dijelaskan di waktu seminar nanti.

4. Tabung Tanah

Setiap titik yang ada lampu Lednya memiliki penjelasan tersendiri, tabung berfungsi untuk menunjukkan karakteristik tanah dan profil tanah di setiap titik tersebut. Data tersebut yang diambil menggunakan *microtremor*, tetapi dengan menggunakan profil tanah tersebut kita bisa mengerahui kedalaman keberadaan 3 jenis lapisan tanah. Tabung diilustrasikan sebagai sampel tanah yang diambil dari hasil pengeboran. Setiap maket memiliki skala horizontal yang sama, tetapi dengan skala vertikal yang berbeda, karenanya dirangkum pada tabung untuk memudahkan memahami dan dengan skala vertikal yang sama. Lampu Led juga disediakan sebagai indikator dan dengan lampu jenis yang sama dengan titik yang ada di 3 jenis lapisan tersebut. Gambar hasil rancangan media maket 3D karakteristik tanah Kota Padang yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Lapisan Tanah

METODE PENELITIAN

Efektivitas hasil pengembangan media maket 3D Karakteristik Tanah Kota Padang yang telah dikembangkan diukur dengan

menggunakan instrument soal tes objektif berjumlah 38 pertanyaan yang dikembangkan sesuai dengan materi-materi terkait. Sampel penelitian adalah 20 orang mahasiswa jurusan teknik sipil pada kelompok eksperimen dan 20 orang mahasiswa untuk kelompok control. Pengujian hipotesis menggunakan rumus independent sampel t test yang terlebih dahulu dilakukan analisis peryaratan menggunakan uji normalitas data. Analisis dilakukan dengan menggunakan software statistic SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Normalitas

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, data harus diyakinkan memiliki skor yang memenuhi syarat normalitas data. Hasil uji normalitas menyatakan bahwa Skor Asymptotik Signifikan data hasil tes kelompok eksperimen sebesar 0.480, sedangkan pada kelompok control diperoleh skor 0.923. Diketahui bahwa seluruh skor telah memiliki angka > 0.050 , hal ini bermakna bahwa seluruh data memiliki distribusi data normal. Hasil ini merekomendasi bahwa data dapat digunakan dalam uji hipotesis.

2. Uji Homogenitas Sampel

Pengujian homogenitas data dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mahasiswa memiliki rata-rata kemampuan yang sama (homogeny) untuk itu dilakukan pengujian kemampuan mahasiswa kedua kelompok melalui soal latihan yang berjumlah 20 item soal. Hasil tes yang dilakukan diketahui bahwa rata-rata kemampuan mahasiswa pada kelompok eksperimen 76.25 sedangkan mahasiswa pada kelompok control memiliki skor rata-rata 74.00, selisih skor kedua kelompok hanya bertikai 2,25. Hal ini menyatakan bahwa kedua kelompok hampir memiliki kemampuan yang sama. Untuk membuktikan secara statistic maka dilakukan pengujian independent sample t test, berikut hasil yang diperoleh hasil t hitung sebesar $0.613 < 2.086$ ($t_{hitung} < t_{tabel}$) yang bermakna bahwa kedua kelompok

memiliki hasil belajar yang tidak berbeda secara signifikan.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis hasil tes yang dilakukan untuk mengukur kemampuan mahasiswa memahami materi karakteristik tanah Kota Padang. Tabel output Group Statistik menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki skor rata-rata 81.10 dari 20 orang mahasiswa, sedangkan kelompok control memiliki skor rata-rata 63,15 dari 20 orang mahasiswa. Hal ini menyatakan bahwa berdasarkan skor rata-rata terdapat perbedaan yang nyata. Berdasarkan output SPSS yang dikemukakan di atas diketahui hasil Levene Statistik menunjukkan skor sig. $0.233 < 0.050$ yang bermakna bahwa data diasumsi homogen, maka kesimpulan yang digunakan adalah pada *bagian Equal variances assumed* (data diasumsi homogen) dengan skor $5.347 > 2.086$ ($t_{hitung} > t_{tabel}$) yang berarti bahwa hipotesis yang menyatakan bahwa “Terdapat perbedaan hasil tes pengetahuan karakteristik tanah kota Padang mata kuliah mitigasi bencana mahasiswa yang belajar dengan menggunakan media maket 3D dengan mahasiswa yang belajar tanpa menggunakan media maket karakteristik tanah kota Padang diterima pada tingkat kepercayaan 95%”. Dan berdasarkan hasil rata-rata skor kelompok eksperimen memiliki hasil tes yang lebih tinggi dari kelompok control yang berarti bahwa kelompok eksperimen memiliki hasil tes materi mitigasi bencana lebih baik secara signifikan dari kelompok control.

PENUTUP

Mata kuliah Mitigasi bencana pada dasarnya merupakan suatu bentuk upaya pemerintah melalui Perguruan Tinggi dalam mengurangi resiko-resiko bencana. Rancangan kurikulum mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan untuk penyadaran dan peningkatan pengetahuan serta kemampuan menghadapi ancaman bencana mengingat bahwa Indonesia

merupakan daerah yang rawan musibah bencana alam dengan berbagai jenis dan bentuk bencana sesuai keadaan dan posisi daerah masing-masing. Bencana yang paling beresiko mengancam masyarakat Kota Padang adalah bencana gempa bumi. Oleh karena itu pengetahuan mitigasi bencana khususnya bencana gempa bumi merupakan satu hal penting bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil. Kota Padang sebagai ibukota Provinsi Sumatera Barat, Isra (2010) menyatakan bahwa Sesar Semangko yang terdapat pada bagian tengah Pulau Sumatera dan palung laut di barat Pulau Sumatera mengapit wilayah Kota Padang dan sekaligus merupakan pusat terjadinya kegiatan tektonik di wilayah ini. Pergerakan lempeng aktif ini meningkatkan intensitas gempa yang terjadi di Indonesia, jumlah kejadian gempa pertahun yang terjadi adalah 1200 kali dengan intensitas >4 skala Richter (Rusnardi, 2012). Musibah gempa bumi yang mengakibatkan dampak kerusakan dengan skala kecil hingga besar salah satunya dipengaruhi oleh faktor kekuatan gempa bumi dan nilai indeks kerentanan tanah.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Lestari, dkk (2016) memperlihatkan bahwa nilai indeks kerentanan tanah (K_g) yang berbeda pada setiap wilayah di beberapa kecamatan di Kota Padang seperti pada Kecamatan Kuranji berkisar antara $0,02-50,66 \text{ cm/s}^2$ menggambarkan daerah yang stabil dengan indeks kerentanan tanah yang rendah, Kecamatan Padang Barat berkisar antara $0,46-115,00 \text{ cm/s}^2$ menggambarkan daerah yang tidak stabil dan sangat rentan karena memiliki nilai indeks kerentanan tanah yang tinggi. Indeks kerentanan tanah di suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh frekuensi resonansi (f_0) dan faktor amplifikasinya (A_0), yang berarti bahwa setiap wilayah di Kota Padang memiliki kerentanan tanah yang berbeda.

Berdasarkan kajian tersebut maka pengetahuan tentang indeks kerentanan tanah berdasarkan karakteristik tanah di Kota Padang yang dapat mempengaruhi dampak kerusakan akibat gempa bumi merupakan pengetahuan yang penting bagi masyarakat khususnya mahasiswa yang bergelut dengan bidang ini/ Jurusan Teknik Sipil. Tujuannya

tentu agar memperkecil dampak resiko gempa pada posisi titik yang akan dilakukan pembangunan fisik dan bentuk bangunan fisik yang dibangun. Hasil penelitian dari tahun 2009-2013 menyatakan bahwa bangunan di Kota Padang adalah bangunan atau rumah yang direncanakan tidak sesuai dengan tata standar perencanaan yang sarankan (Rusnardi, 2012). Banyak kerusakan rumah dikarenakan masyarakat dan tukang belum tahu bagaimana membangun bangunan yang ramah terhadap getaran gempa dan masyarakat tidak mengetahui karakteristik tanah yang layak untuk bangunan agar relatif aman untuk resiko gempa.

Media merupakan perantaraan yang menyampaikan pesan atau informasi yang mengandung maksud instruksional dalam mencapai tujuan pembelajaran (Arsyad, 2011). Media berguna untuk memperjelas pesan pembelajaran yang bersifat verbal, mengatasi keterbatasan waktu pembelajaran dan dapat menimbulkan semangat belajar, (Daryanto, 2010). Dengan demikian pengembangan suatu media harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan bermaksud untuk mengatasi keterbatasan dalam pembelajaran, salah satunya keterbatasan waktu dan materi pembelajaran. Hasil penelitian ini merekomendasikan bahwa penggunaan media maket 3D Karakteristik Tanah Kota Padang dapat disebarluaskan kepada mahasiswa dan dosen sebagai masyarakat pengguna untuk pembelajaran selanjutnya.

Adapun kajian teoritis yang dikemukakan berdasarkan kajian-kajian terkait dengan materi harus dilengkapi untuk mendukung optimalisasi tujuan pembelajaran. Disarankan untuk memasukan materi karakteristik tanah Kota Padang dalam kompetensi dasar yang harus dikuasai mahasiswa untuk menjamin bahwa penggunaan media maket 3D yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan kurikulum mata kuliah Mitigasi Bencana. Berdasarkan hasil penelitian ini juga disarankan untuk dosen dan tenaga pendidik lainnya melakukan pengembangan media maket 3D pada materi terkait mata kuliah mitigasi bencana atau mata kuliah jurusan

Teknik Sipil lainnya, karena berdasarkan hasil penelitian penggunaan media maket 3D ini efektif meningkatkan hasil belajar dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini merupakan kabar baik bagi masyarakat Sumatera Barat khususnya mahasiswa, akademisi, peneliti, dan pemerintah sebab ini dapat digunakan sebagai referensi dalam peningkatan pengetahuan dan juga sebagai bahan analisis sebelum mendirikan bangunan. Media maket 3D ini juga dapat dimanfaatkan oleh developer dalam memilih daerah yang akan dikembangkan seperti pembangunan perumahan, pemilihan struktur dan material bangunan yang dapat menyesuaikan dengan tipe tanah yang beragam.

Ditinjau dari dunia pendidikan, media maket 3D ini merupakan inovasi yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dalam bentuk media yang menyebabkan penambahan pengetahuan (kognitif) kepada peserta didik/mahasiswa, namun juga memberikan pengalaman melihat keadaan tanah kota padang secara nyata walaupun masih dalam bentuk maket. Namun peningkatan hasil belajar mahasiswa sudah dapat menjadi bukti bahwa media maket 3D ini membantu mempermudah penyampaian pembelajaran khususnya terkait mata kuliah mitigasi bencana pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldjufri, Ghaniy Noval M. 2016. Pengembangan Media Maket 3D Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Hidrosfer dengan Model 4D untuk Siswa Kelas X SMA. Swara Bhumi, Volume IV Nomor 02, Hal 33-36. Tersedia Pada: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/swara-bhumi/article/view/17961/16367>.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Badrul Mustafa . 2010. *Analisis Gempa Nias Dan Gempa Sumatera Barat Dan Kesamaannya Yang Tidak Menimbulkan Tsunami*. *Jurnal Ilmu Fisika (Jif)*, Vol 2 No 1, Maret 2010
- BNPB. 2009. Total damage and verification for West Sumatera due to Padang earthquake, available at <http://www.bnpb.go.id>
- Daryanto. 2010. *Media pembelajaran, peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Yogyakarta. Gava media.
- Hermita, Rani. 2015. Fungsi Maket Sebagai Media Visual pada Karya Desain Interior. *Jurnal Proporsi*, Vol. 1 No.1 Hal. 16-27. Tersedia Pada: <http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/PROPORSI/article/download/494/605>.
- Isra, A.M. 2010. *Kajian Kebencanaan*. *Jurnal Teknik Arsitektur*, Vol 1, No 1, Universitas Bung Hatta, 2010
- Rusnardi, Kiyono, Hari Ram Parajuli. 2012. Seismic Hazard Analysis For Indonesia, *Journal of Natural Disaster Science*, Vol. 33, No.3 pp.59-70, June 2012, Vol. 33, No.3 pp.59-70, Japan.
- Tritono, Rahmat. 2015. *Review Gempabumi Sumatera Barat 30 September 2009 Sebagai Upaya Mitigasi Bencana*. https://www.eoffice.bmkg.go.id/Dokumen/Artikel/Artikel_20150930095815_0717_xn
- Wulansari, Melisa Dwi. 2014. Pengaruh Penggunaan Media Maket dalam Pembelajaran Geografi pada Tema Hidrosfer (Sub Bab Jenis Perairan Sungai) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Tanjunganom, Nganjuk. *Swara Bhumi*, Vol. 3 No. 2 Hal.11-18. Tersedia Pada: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/swara-bhumi/article/view/6244>.