

# APLIKASI KONSEP ADDIE DALAM DESAIN PEMBELAJARAN PELATIHAN BENCANA GEMPA BUMI UNTUK MASYARAKAT

Arif Budiyo

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Geologi, Mineral dan Batubara, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung, Indonesia

## ARTICLES INFORMATION

### Article status:

Received: 6<sup>th</sup> May 2021

Accepted: 12<sup>th</sup> May 2021

Published online: 2<sup>nd</sup> September 2021

### Keywords:

inquiry models, learning activities, learning outcomes

### Kata kunci:

aktivitas belajar, hasil belajar, model inkuiri

### Correspondent affiliation:

1. Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Geologi, Mineral dan Batubara, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung, Indonesia

### Correspondent email:

1. arifbudiyo1904@gmail.com

## ABSTRACT

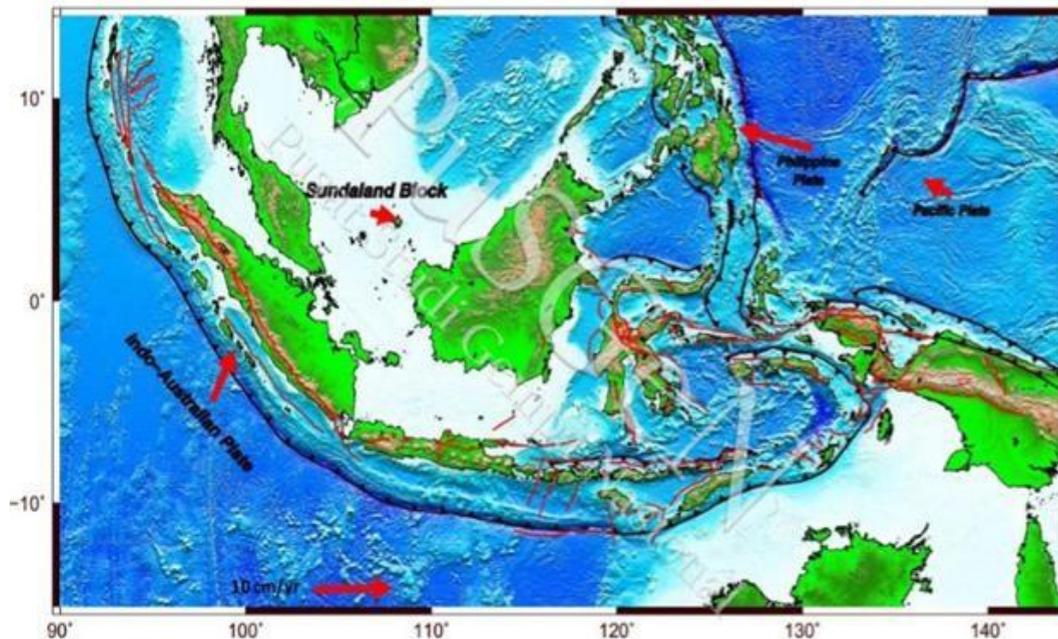
*Pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat merupakan suatu upaya penanggulangan bencana pada tahap pra-bencana untuk menyiapkan masyarakat tangguh bencana yang senantiasa siap siaga menghadapi ancaman bencana gempa bumi. Konsep ADDIE diterapkan sebagai model desain pembelajaran pada pelatihan ini yang dimulai dari tahap analisis, desain, hingga developmen. Strategi pembelajaran yang diterapkan adalah model ekspositori yang dipadukan dengan model interaktif. Sumber daya pembelajaran utama menggunakan informasi peta sumber dan bahaya gempa dan kawasan rawan bencana gempa bumi dan buku saku tangguh menghadapi bencana yang dikemas melalui perpaduan media antara media bentuk cetakan dan teknologi multimedia. Sarana prasarana kelas untuk simulasi pengalaman bencana gempa bumi dirancang untuk pelaksanaan kegiatan kesiapsiagaan di rumah tinggal dan ruangan gedung bertingkat. Durasi penyelenggaraan pelatihan dilaksanakan selama 35 jam pelajaran atau 4 hari pelatihan.*

Earthquake disaster training for the community is a disaster management effort at the pre-disaster stage to prepare disaster resilient communities who are always ready to face the threat of an earthquake. The ADDIE concept is applied as a learning design model in this training starting from the analysis, design, to development stages. The learning strategy applied is an expository model combined with an interactive model. The main learning resources use information on source maps and earthquake hazards and earthquake-prone areas and a disaster-resilient pocket book which is packaged through a combination of media in printed form and multimedia technology. Class facilities for simulating the earthquake disaster experience are designed for the implementation of preparedness activities in residential houses and high rise buildings. The duration of the training is carried out for 35 lesson hours or 4 training days.

Copyright © 2021 *ijpgeography-UNILA*  
This open access article is distributed under a  
Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International license

## PENDAHULUAN

Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunung api atau runtuhnya batuan. Gempa bumi merupakan salah satu jenis bencana alam yang menimbulkan jumlah korban meninggal terbanyak dalam sejarah. Badan Nasional Penanggulangan Bencana mencatat korban meninggal dan hilang karena gempa bumi dan tsunami mencapai jumlah 3.390 orang dalam 10 tahun terakhir sampai dengan tahun 2018. Gempa bumi menjadi salah satu bencana paling menakutkan dikarenakan sifatnya yang tidak dapat diprediksi secara pasti waktu dan tempat kejadiannya atau dengan kata lain tidak ada sistem peringatan secara langsung yang dapat dibangun walaupun secara frekuensi kejadiannya relatif rendah (jarang terjadi) dibanding jenis bencana hidrometeorologi dan kebakaran hutan/lahan.



Gambar 1. Peta tektonik Indonesia (PusGeN, 2017)

Indonesia terletak pada rangkaian cincin api yang membentang sepanjang lempeng pasifik yang merupakan lempeng tektonik paling aktif di dunia. Zona ini memberikan kontribusi sebesar hampir 90% dari kejadian gempa di bumi dan hampir semuanya merupakan gempa besar di dunia (Kramer, 2007). Beberapa gempa besar telah terjadi dalam 10 tahun terakhir dan mengakibatkan kehilangan jiwa serta kerugian material yang mempengaruhi sektor ekonomi dan pembangunan. Beberapa gempa besar yang terjadi dalam dekade terakhir di Indonesia yaitu gempa Bengkulu 2000 (Mw 7.8), gempa Aceh-Andaman Tsunami 2004 (Mw 9.2), gempa Nias-Simeulue 2005 (Mw 8.7), gempa Yogyakarta 2006, gempa Jawa Selatan yang diikuti tsunami 2006 (Mw 7.6), gempa Bengkulu 2007 (Mw 8.4 and 7.9) dan gempa terbaru di Padang (Mw 7.6) pada September 2009 (BNPB, 2016). Besar kerugian secara ekonomi yang terjadi sejak tahun 2004-2010 bervariasi dari US\$ 39 juta sampai dengan US\$ 4,7 Milliar dan menyebabkan lebih dari 200.000 korban jiwa.

Proses terjadinya gempa sangat sulit untuk diamati secara langsung, sebab melibatkan interaksi yang sangat kompleks antara materi dan energi yang terdapat pada sistem sesar aktif di bawah permukaan bumi. Dengan demikian proses ini juga sangat sulit untuk diprediksi. Pada wilayah tertentu, aktivitas kegempaan dapat diam selama ratusan atau bahkan ribuan tahun, namun tiba-tiba terjadi dengan melepaskan energi besar yang dapat merusak lingkungan alami maupun buatan.

Proses gempa melibatkan proses fisika yang tidak biasa tentang bagaimana materi dan energi berinteraksi selama kondisi ekstrim dari pecahnya batuan atau lempeng bumi. Selama ini belum ada teori yang dapat digunakan untuk menggambarkan dengan jelas terkait dengan dinamika pecahnya batuan dan pembangkit energi gempa. Gempa bumi belum dapat diprediksi lokasi, waktu, dan besarnya dengan baik. Bahkan di daerah-daerah di mana kita tahu bahwa gempa besar suatu saat akan terjadi, dampaknya tetap masih sulit untuk diantisipasi. Hal ini menunjukkan dibutuhkan adanya penanggulangan bencana gempa bumi

sehingga bisa meminimalisir kerugian yang akan terjadi. Beberapa dampak gempa bumi beserta bahaya ikutannya (seperti tsunami, keretakan tanah, dan kelongsoran lereng) yang ditimbulkan oleh gempa bumi.

Penanggulangan bencana secara umum merupakan serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi. Selama masa tidak terjadi bencana diharapkan pemerintah melakukan kegiatan perencanaan penanggulangan bencana, pengurangan risiko bencana, pencegahan bencana, pemaduan dalam perencanaan pembangunan, persyaratan analisis risiko bencana, pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang, dan juga pendidikan dan pelatihan. Paradigma penanggulangan bencana dewasa ini lebih menitikberatkan pada pencegahan dan pengurangan risiko bencana. Pencegahan bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko bencana, baik melalui pengurangan ancaman bencana maupun kerentanan pihak yang terancam bencana. Pencegahan dilakukan melalui kegiatan identifikasi dan pengenalan terhadap sumber bahaya atau ancaman bencana, pengawasan terhadap pelaksanaan tata ruang dan pengelolaan lingkungan hidup, dan penguatan ketahanan sosial masyarakat. Sedangkan pengurangan risiko bencana merupakan kegiatan untuk mengurangi ancaman dan kerentanan serta meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana. Pengurangan risiko bencana dilakukan melalui kegiatan pengenalan dan pemantauan risiko bencana, perencanaan partisipatif penanggulangan bencana, pengembangan budaya sadar bencana, peningkatan komitmen terhadap pelaku penanggulangan bencana, dan penerapan upaya fisik, nonfisik, dan pengaturan penanggulangan bencana.

Pemerintah dan masyarakat juga harus bersiap ketika berada pada situasi terdapat potensi terjadi bencana. Kegiatan penanggulangan bencana pada situasi ini meliputi kesiapsiagaan, peringatan dini, dan mitigasi bencana. Kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna. Peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang. Sedangkan mitigasi merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.

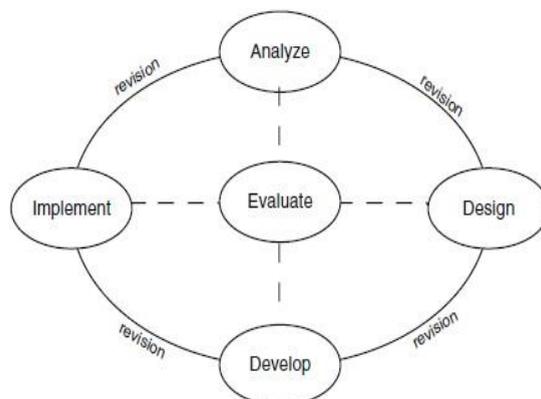
Kegiatan pelatihan merupakan salah satu bentuk kegiatan yang dapat masuk pada fase situasi tidak terjadi bencana maupun situasi terdapat potensi terjadinya bencana. Pada kegiatan pencegahan, pelatihan dapat dijadikan sebagai sarana pengenalan terhadap sumber bahaya atau ancaman bencana. Pada kegiatan pengurangan risiko bencana, penyuluhan dan pelatihan dapat dijadikan sebagai sarana pengenalan risiko bencana dan penanaman budaya sadar bencana. Pada kegiatan kesiapsiagaan secara jelas disebutkan adanya pengorganisasian, penyuluhan, pelatihan, dan gladi tentang mekanisme tanggap darurat. Pada kegiatan mitigasi juga disebutkan secara jelas tentang penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan, baik secara konvensional maupun modern. Dengan demikian pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat merupakan salah satu kegiatan yang memiliki peran penting pada masa pra-bencana sehingga diharapkan akan dapat tercipta masyarakat tangguh bencana ketika bencana gempa bumi terjadi.

Pada penelitian ini digunakan pendekatan metode ADDIE di dalam merancang desain pembelajaran program pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat. Model ADDIE berawal dari konsep model desain pembelajaran serta teori yang digunakan untuk angkatan darat AS pada tahun 1950. Selanjutnya, pada tahun 1975 dikembangkan lagi oleh Florida State University bidang Educational Technology. Praktisi pendidikan selanjutnya membuat beberapa revisi sehingga sekitar pertengahan 1980-an muncullah model yang lebih interaktif dan dinamis dari aslinya. Model ini kemudian dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk pelatihan seperti strategi dan metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Model ADDIE dapat menjadi pedoman dalam mengembangkan perangkat dan infrastruktur program pelatihan atau pembelajaran yang efektif, dinamis dan mendukung proses pembelajaran dengan beberapa tahapan.

Model ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap tahapan dapat membawa pengembangan pembelajaran ke tahapan selanjutnya. Hasil akhir dari suatu tahapan merupakan produk awal bagi tahapan berikutnya.

Pada beberapa kasus metode ADDIE telah banyak diterapkan pada pengembangan bahan ajar (Cahyadi, 2019) dan juga pengembangan pelatihan dengan pendekatan teknologi informasi dan komputer seperti modul e-learning (Bakhri, 2019) dan pembuatan animasi interaktif (Halim, Huda, Tarmizi, Mustafa, & Khaldun, 2019).

Beberapa studi kasus model ADDIE telah dilakukan pada pembelajaran terkait bencana alam secara umum (Rosmiati, Liliyasi, Tjasyono, Ramalis, & Satriawan, 2020), namun masih sedikit yang membahas secara spesifik pada bencana gempa bumi khususnya untuk masyarakat. Berdasarkan hal-hal tadi maka dipandang perlu untuk menelaah desain pembelajaran pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat dengan pendekatan model ADDIE.



Gambar 2. Konsep ADDIE (Branch, 2009)

## METODELOGI

ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate) merupakan suatu model yang menjelaskan suatu proses atau tahapan yang diterapkan pada desain pembelajaran untuk menghasilkan suatu rangkaian episode pembelajaran (Branch, 2009). Tujuan dari tahapan analisis adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan tahapan analisis adalah memvalidasi kesenjangan kinerja, menentukan tujuan instruksional, mengkonfirmasi peserta yang dituju, mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh proses ADDIE, menentukan sistem penyampaian materi yang potensial untuk dilaksanakan (termasuk perkiraan biaya), dan menyusun rencana manajemen program pelatihan secara umum.

Tujuan tahapan desain adalah untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode ujian dalam pelatihan yang sesuai. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan tahapan desain adalah meliputi melakukan inventarisasi tugas, menyusun tujuan kinerja, menghasilkan strategi ujian dalam pelatihan, dan menghitung pengembalian investasi dalam konteks manajemen pelatihan.

Tujuan dari tahapan developmen adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang akan dibutuhkan selama masa penggunaan modul pembelajaran. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan tahapan developmen adalah terdiri dari menghasilkan konten, memilih media pendukung yang sudah ada atau mengembangkan media pendukung untuk tujuan yang dinyatakan dari program pelatihan, mengembangkan petunjuk untuk pengajar, mengembangkan petunjuk untuk peserta, melakukan revisi formatif, dan melakukan uji coba.

Tahapan berikutnya akan berkaitan dengan aspek pelaksanaan pelatihan dari pendekatan model ADDIE yaitu implementasi dan evaluasi. Tujuan dari tahapan implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan peserta pelatihan. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan tahapan implementasi adalah mempersiapkan pengajar atau pemateri dan mempersiapkan peserta pelatihan.

Sedangkan tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk dan proses pengajaran, baik sebelum dan sesudah implementasi. Prosedur utama yang sering dikaitkan dengan tahapan evaluasi adalah menentukan kriteria evaluasi untuk semua aspek proses ADDIE, memilih atau membuat semua alat evaluasi yang akan diperlukan untuk menyelesaikan seluruh proses ADDIE, dan melakukan evaluasi. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dan prosedur pengembangan dalam penelitian ini hanya sampai pada tahapan developmen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat ini diperuntukan bagi masyarakat dari berbagai kalangan dan lapisan yang berisiko terhadap ancaman bencana gempa bumi. Berdasarkan kebijakan pemerintah tentang peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana maka terdapat 2 (dua) tipe masyarakat yang menjadi sasaran penyuluhan dan pelatihan yaitu masyarakat berdasarkan kesamaan lokasi dan masyarakat berdasarkan kesamaan kategori. Masyarakat berdasarkan kesamaan lokasi merupakan masyarakat yang diformalkan dalam bentuk struktur pemerintahan resmi seperti RT, RW, Dusun, atau Desa/Kelurahan ataupun masyarakat yang memiliki ciri khas tradisi/sistem kepemimpinan sendiri seperti

masyarakat adat. Sedangkan masyarakat berdasarkan kesamaan kategori merupakan masyarakat yang dibentuk berdasarkan kategori minat dan bakat dimana masyarakat bentuk ini tidak terikat pada kesamaan lokasi. Berdasarkan karakteristik bencana gempa bumi yang bersifat khas terhadap tempat atau dengan kata lain setiap tempat dimana masyarakat tinggal memiliki tingkat risiko yang berbeda satu sama lain maka karakteristik calon peserta penyuluhan dan pelatihan adalah tipe masyarakat berdasarkan kesamaan lokasi yang memiliki tempat tinggal di daerah dengan indeks risiko bencana gempa bumi relatif tinggi.

Tingkat kebutuhan pelatihan bencana gempa bumi bagi masyarakat yang tinggal di daerah dengan indeks risiko bencana gempa bumi relatif tinggi ini adalah mampu menyiapkan diri pada tahap pra-bencana baik pada situasi tidak terjadi bencana dan tentunya pada situasi terdapat potensi terjadinya bencana. Pada situasi tidak terjadi bencana dibutuhkan pemahaman akan pengetahuan sumber bahaya atau ancaman bencana gempa bumi dan juga pengenalan risiko bencana gempa bumi. Sedangkan pada situasi terdapat potensi terjadinya bencana dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan tentang kesiapsiagaan dan mitigasi bencana gempa bumi terutama di tingkat individu dan keluarga. Tingkat kesenjangan pengetahuan tentang sumber bahaya atau ancaman bencana gempa bumi pada beberapa lapisan masyarakat mungkin akan beragam dimana bisa didapat dari pelajaran ketik sekolah, media massa seperti televisi, media daring seperti internet hingga pengalaman mengalami guncangan gempa bumi. Namun untuk pengetahuan risiko bencana gempa bumi tingkat kesenjangan akan relatif tinggi dimana merupakan pemahaman yang bersifat lebih kuantitatif dan dibutuhkan pengetahuan tentang sumber bahaya gempa bumi yang utuh. Walaupun pada pelaksanaannya tingkat risiko bencana gempa bumi ini tentunya akan diterjemahkan ke dalam bahasa dan penyampaian yang lebih sederhana. Pengetahuan tentang risiko bencana gempa bumi ini diharapkan mampu membangkitkan psiko- kognitif peserta penyuluhan dan pelatihan sehingga akan tumbuh kesadaran akan ancaman bencana gempa bumi.

Tingkat kesenjangan pada kesiapsiagaan untuk beberapa kelompok masyarakat akan terlihat lebih dalam dikarenakan telah melibatkan aspek keterampilan untuk mengantisipasi bencana. Ruang lingkup kesiapsiagaan meliputi rencana kesiapsiagaan dan kemampuan untuk mengevaluasi situasi secara cepat dan mengambil inisiatif tindakan untuk melindungi diri dan juga orang lain yang ada di sekitarnya termasuk pemahaman tentang rute evakuasi setempat. Rencana antisipasi bencana ini idealnya terus senantiasa dipraktekkan setelah penyuluhan dan pelatihan ini usai namun tentunya hal ini akan dilakukan oleh peserta yang telah tumbuh kesadaran akan ancaman bencana gempa bumi tersebut. Sedangkan tingkat kesenjangan pada mitigasi juga akan muncul dikarenakan sudah melibatkan beberapa aspek mitigasi secara fisik seperti konstruksi rumah tahan gempa sehingga mampu mengidentifikasi titik aman di dalam rumah atau gedung.

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat ini adalah para peserta mampu membuat rencana kesiapsiagaan dan melakukan tindakan mitigasi menghadapi ancaman bencana gempa bumi dalam lingkup individu dan keluarga. Strategi pembelajaran yang cocok diterapkan adalah model ekspositori dipadukan dengan strategi pembelajaran interaktif. Strategi pembelajaran ekspositorik adalah strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses penyampaian materi secara verbal dari tenaga pengajar kepada sekelompok peserta agar dapat menguasai materi pelajaran secara optimal atau dengan kata lain merupakan strategi pembelajaran langsung karena dalam strategi ini materi pelajaran disampaikan langsung oleh tenaga pengajar. Substansi materi penyuluhan dan pelatihan bencana gempa bumi ini merupakan materi yang relatif baru bagi sebagian besar masyarakat sehingga pendekatan pembelajaran yang dilakukan akan banyak bersifat satu arah atau ceramah. Model pembelajaran seperti ini memiliki kelemahan diantaranya efektivitas pembelajaran sangat tergantung kepada kemampuan menyimak dan mendengar dari peserta, dan kesempatan mengontrol pemahaman peserta terbatas, mengakibatkan pengetahuan yang dimiliki peserta terbatas pada apa yang diberikan tenaga pengajar. Untuk menutupi kelemahan tersebut maka strategi pembelajaran dipadukan dengan model interaktif. Pembelajaran interaktif menekankan pada diskusi dan sharing di antara peserta. Diskusi dan sharing memberikan kesempatan peserta untuk bereaksi terhadap gagasan, pengalaman, pendekatan dan pengetahuan tenaga pengajar atau rekannya dan untuk membangun cara alternatif untuk berpikir dan merasakan. Proses diskusi dan sharing dibutuhkan ketika peserta akan menerapkan kegiatan kesiapsiagaan dalam pembelajaran. Kegiatan praktek evaluasi cepat dan inisiatif tindakan untuk melindungi diri pada saat bencana gempa bumi membutuhkan proses interaksi dan tukar pendapat antar peserta dan juga pengajar untuk mendapatkan model aktualisasi pengalaman bencana yang lebih baik.

Bahan ajar yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya dikembangkan berdasarkan identifikasi sumber belajar dan lingkungan pembelajaran yang dapat digunakan dan ideal untuk kegiatan pembelajaran. Peraturan perundangan terkait penanggulangan bencana, model konseptual proses geologi dan fisika gempa bumi, peta sumber dan bahaya gempa Indonesia dan peta kawasan rawan bencana bumi, pedoman praktis dalam buku saku tangguh bencana BNPB, serta makalah ilmiah serta petunjuk teknis atau pelaksanaan terkait dalam kegiatan kesiapsiagaan dan mitigasi

bencana gempa bumi dapat dituangkan dalam berbagai media pembelajaran dalam bentuk bahan cetakan seperti modul atau poster maupun bahan tayang. Media pembelajaran lebih efektif dapat dikombinasikan antara visual dalam bentuk cetakan dan audio visual berupa bahan tayang dengan multimedia namun hendaknya modul bisa disederhanakan dalam bentuk buku saku. Penggunaan flipchart ataupun metaplan dapat dipertimbangkan untuk digunakan sebagai alat bantu evaluasi bagi pengajar terhadap internalisasi pemahaman pengetahuan dan keterampilan hingga penumbuhan kesadaran terhadap ancaman bencana gempa bumi. Sarana prasarana yang spesifik yang digunakan dalam program pelatihan ini ketika tahapan pembelajaran masuk dalam kegiatan praktek kesiapsiagaan dengan menghadirkan kegiatan simulasi pengalaman bencana gempa bumi baik di dalam rumah maupun gedung bertingkat. Pada kegiatan ini diharapkan ruangan kelas dapat dikondisikan menjadi rumah tinggal maupun ruangan gedung bertingkat dengan beberapa peralatan rumah tangga maupun perkantoran yang mewakili benda yang berpotensi melukai atau mencelakakan.

Program penyuluhan dan pelatihan bencana gempa bumi diimplementasikan dalam dua unit kompetensi besar yaitu menjelaskan sumber bahaya dan risiko gempa bumi dan melaksanakan kesiapsiagaan dan mitigasi bencana gempa bumi di tingkat individu dan keluarga. Elemen kompetensi sumber bahaya gempa bumi menjelaskan mekanisme terjadinya gempa bumi dan intensitas getaran permukaan tanah secara deskriptif. Mekanisme terjadinya gempa bumi dijelaskan melalui tiga proses yaitu pecahnya atau runtuhnya batuan dasar di bawah tanah dimana menimbulkan getaran yang merambat sebagai gelombang elastis melewati batuan dasar di bawah permukaan tanah, menguatnya gelombang ketika merambat ke permukaan sesuai dengan karakteristik perlapisan bawah tanah setempat, dan terguncangnya struktur yang berdiri di permukaan dan getarannya menimbulkan gempa bumi. Intensitas getaran permukaan tanah digambarkan dengan menjelaskan tiga faktor yaitu magnitudo gempa bumi, jarak dari epicenter, dan sifat kaku dari lapisan dangkal di bawah tanah. Sedangkan elemen kompetensi risiko gempa bumi menjelaskan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana gempa bumi pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat. Pada bagian risiko gempa bumi ini juga dikenalkan pengertian kerentanan yaitu keadaan atau sifat/perilaku manusia atau masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan menghadapi bahaya atau ancaman yang terbagi menjadi kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, kerentanan sosial, dan kerentanan lingkungan. Parameter kerentanan ini untuk menjelaskan keterkaitan indeks risiko gempa bumi dengan bahaya ancaman gempa bumi.

Unit kompetensi kesiapsiagaan dan mitigasi bencana gempa bumi dibagi menjadi dua elemen kompetensi besar yang telah menyertakan aspek keterampilan dalam unjuk kerjanya. Elemen kompetensi kesiapsiagaan menjelaskan pelaksanaan pembuatan rencana kesiapsiagaan dan tindakan melindungi diri dari ancaman bencana gempa bumi. Rencana kesiapsiagaan memuat minimal identifikasi lokasi untuk mematikan instalasi di dalam rumah (listrik, gas, air), identifikasi titik aman di dalam bangunan/rumah, identifikasi anggota keluarga yang rentan di dalam rumah, dan identifikasi rute evakuasi dan titik kumpul. Proses identifikasi tersebut didahului dengan melakukan analisis terhadap kondisi sekitar terhadap potensi resiko yang dapat terjadi ketika gempa bumi terjadi. Kegiatan tindakan melindungi diri dipraktekkan untuk mendapatkan simulasi pengalaman bencana ketika berada di suatu gedung ataupun rumah. Kegiatan ini minimal terdiri dari perlindungan terhadap kepala seperti berlindung di bawah meja, merunduk, meraih APD jikalau ada dan lain sebagainya, dan menghindari dari benda-benda yang mungkin terjatuh atau adanya pecahan kaca atau benda tajam lainnya, mematikan api dan listrik dan berpegangan ketika hendak menuju titik aman di dalam gedung ataupun rumah atau ketika keluar dari gedung ataupun rumah. Sedangkan elemen kompetensi mitigasi bencana gempa bumi meliputi pengetahuan mitigasi secara umum pada tahap pra-bencana dan mitigasi secara fisik seperti terkait konstruksi bangunan tahan gempa dan renovasi untuk struktur bangunan yang telah rentan maupun nonfisik seperti penerapan peraturan daerah rawan gempa bumi dan peraturan seputar penggunaan lahan yang dikeluarkan oleh pemerintah hingga penyiapan peralatan siaga bencana dan peralatan keselamatan standar untuk bertahan hidup.

Waktu penyelenggaraan suatu program pelatihan akan menentukan kualitas sistem penyampaian materi berdasarkan aspek-aspek desain pembelajaran yang telah ditentukan. Rincian waktu yang dibutuhkan dalam penyampaian materi untuk tiap elemen kompetensi dapat diuraikan dalam bentuk silabus. Secara umum program penyuluhan dan pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat ini terdiri dari empat elemen kompetensi yaitu bahaya bencana gempa bumi, risiko bencana gempa bumi, kesiapsiagaan menghadapi bencana gempa bumi, dan mitigasi bencana gempa bumi. Pada elemen kompetensi pengetahuan bahaya bencana gempa bumi dibutuhkan 5 JP teori sedangkan elemen kompetensi pengetahuan risiko bencana gempa bumi dibutuhkan 2 JP teori. Durasi penyampaian materi pengetahuan bahaya bencana gempa bumi relatif lebih banyak dibanding pengetahuan risiko bencana gempa bumi dikarenakan uraian model deskriptif mekanisme terjadinya gempa bumi dan intensitas getaran permukaan tanah membutuhkan dukungan media yang mampu menghadirkan realitas fisis ke arena pembelajaran seperti multimedia.

Elemen kompetensi kesiapsiagaan menghadapi bencana gempa bumi membutuhkan waktu penyampaian materi paling lama dibanding elemen kompetensi lainnya. Hal ini dikarenakan elemen kompetensi ini merupakan kompetensi paling utama pada program penyuluhan dan pelatihan ini. Untuk unjuk kerja rencana kesiapsiagaan membutuhkan 3 jam pelajaran teori dan 5 jam pelajaran praktek dimana pada aspek keterampilan para peserta akan diarahkan untuk pembuatan rencana kesiapsiagaan individu pada masing-masing rumah tinggal atau gedung tempat bekerja. Untuk unjuk kerja tindakan perlindungan diri membutuhkan 2 jam pelajaran teori dan 10 jam pelajaran praktek dimana aspek keterampilan para peserta akan disimulasikan mengalami pengalaman bencana gempa bumi dan diarahkan menerapkan tindakan perlindungan diri secara individu dan kelompok untuk kondisi di rumah tinggal dan gedung bertingkat. Sehingga total untuk elemen kompetensi kesiapsiagaan menghadapi bencana gempa bumi membutuhkan 5 jam pelajaran teori dan 15 jam pelajaran praktek. Sedangkan elemen kompetensi mitigasi bencana gempa bumi membutuhkan 5 jam pelajaran teori dan 3 jam pelajaran praktek. Pada kegiatan praktek akan disimulasikan mitigasi non-fisik dengan aktivitas identifikasi struktur dan pola ruang terhadap daerah bahaya dan kawasan rawan bencana gempa bumi. Dengan demikian durasi yang dibutuhkan dalam penyelenggaraan program penyuluhan atau pelatihan bencana gempa bumi untuk masyarakat ini adalah 35 jam pelajaran yang terdiri dari 17 jam pelajaran teori dan 18 jam pelajaran praktek yang diselenggarakan selama 4 hari.

## SIMPULAN

Program pelatihan bencana gempa bumi bagi masyarakat bertujuan menciptakan masyarakat tangguh bencana yang senantiasa memelihara kesiapsiagaan menghadapi ancaman bencana gempa bumi. Posisi geografis Indonesia khususnya Jawa dan Sumatera dengan perkembangan infrastruktur dan populasi penduduk yang semakin berkembang dan padat memiliki indeks risiko bencana gempa bumi yang cukup tinggi dengan berbagai variasi nilai kerentanan untuk masing-masing wilayah. Pendekatan desain pembelajaran dengan model ADDIE mampu memberikan gambaran *design brief* dan *learning resource* dari program pelatihan ini dengan adopsi paradigma IPO (input-process-output) dari setiap tahapannya. Dengan menerapkan strategi pembelajaran ekspositori yang dipadukan dengan model interaktif dan dukungan sumber belajar berupa modul dan penggunaan media *hybrid* antara media bentuk cetakan dan multimedia maka program pelatihan bencana gempa bumi bagi masyarakat dapat diselenggarakan dalam waktu 35 jam atau 4 (empat) hari pelatihan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi, Kementerian ESDM yang telah memberikan dukungan dan mengizinkan penggunaan data katalog gempa bumi Indonesia. Terima kasih juga kepada semua pihak yang turut membantu kegiatan selama penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakhri, S. (2019). Animasi Interaktif Pembelajaran Huruf dan Angka Menggunakan Model ADDIE. *INTENSIF*, 3(2), 130-144.
- BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana, BNPB.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Cahyadi, R. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa*, 3(1), 35- 43.
- Halim, A., Huda, I., Tarmizi, Mustafa, & Khaldun, I. (2019). Penerapan Model ADDIE pada Pengembangan Modul E-Learning dalam Pembelajaran Fisika. *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*, 2(2).
- Kramer, S. L. (2007). *Geotechnical Earthquake Engineering*. New Delhi: Pearson.
- PusGeN. (2017). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Pemukiman, Balitbang Kementerian PUPR.
- Rosmiati, Liliarsari, Tjasyono, B., Ramalis, T. R., & Satriawan, M. (2020). Adaptasi dan Mitigasi Bencana Alam untuk Mahasiswa Calon Guru Fisika Melalui Pengembangan LKM. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 1-7.