

UPAYA UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA PADA MASA PANDEMIC COVID-19 MELALUI MEDIA PEMBELAJARAN SOFTWARE SIMULASI GUNUNGAPI

Moch Alif Mahfudin , Eko Hariyono, Nurita Apridiana Lestari

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: mochmahfudin16030184078@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran berupa *software* simulasi gunungapi untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang layak (valid dan efektif). Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan model ADDIE (Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation). Penelitian ini dilakukan melalui pembelajaran secara daring atau *online* karena dalam situasi *pandemic COVID-19*. Teknik pengumpulan datanya dengan validasi media dan instrumen yang akan dikembangkan berupa lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar penilaian, serta angket respon peserta didik untuk menilai keefektifan media yang dikembangkan. Hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai: Persentase validitas aspek pembelajaran sebesar 90% dengan kategori sangat valid, persentase validitas materi sebesar 90% dengan kategori sangat valid, dan persentase validitas aspek media sebesar 92% dengan kategori sangat valid. Persentase validitas lembar keterampilan berpikir kritis sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Persentase keterlaksanaan pembelajaran sebesar 88 % yaitu sangat baik, Persentase hasil keterampilan berpikir kritis sebesar 83% dengan kategori sangat baik dan Hasil persentase respon peserta didik sebesar 97 % dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil validitas dan keefektifan media yang memperoleh kategori sangat valid dan baik dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Software* simulasi gunungapi yang dikembangkan valid dan dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran secara *online* khususnya dalam masa *pandemic*.

Kata Kunci : *Software* simulasi gunungapi, Media pembelajaran, Keterampilan berpikir kritis, *pandemic*

Abstract

This study aims to produce a learning media in the form of volcanic simulation *software* to practice critical thinking skills that are feasible (valid and effective). This research is a type of development research with ADDIE model (Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation). This research was conducted through *online* or *online* learning because in a *pandemic COVID-19* situation. Data collection techniques with the validation of the media and instruments that will be developed in the form of learning implementation sheets, assessment sheets, and student questionnaire responses to assess the effectiveness of the developed media. The results of the research that have been carried out, obtained values: The percentage of the validity of the learning aspect is 90% with a very valid category, the percentage of material validity is 90% with a very valid category, and the percentage of media aspect validity is 92% with a very valid category. The percentage of validity of critical thinking skills sheet is 93% with a very valid category. Percentage of learning accomplishment of 88% is very good, The percentage of critical thinking skills results of 83% with a very good category and the results of the percentage of student responses by 97% with a very good category. From the results of the validity and effectiveness of the media that obtain a very valid and good category it can be concluded that the learning media of volcano simulation *software* that is developed is valid and can be used to practice critical thinking skills through *online* learning in a *pandemic*.

Keywords: Volcano simulation *software*, Learning media, critical thinking skills, *pandemic*

PENDAHULUAN

Wabah *pandemic Corona Virus Disease* (Covid-19) telah melanda lebih dari 200 Negara di Dunia salah satunya Indonesia. Hal tersebut memberikan dampak tersendiri bagi Negara Indonesia khususnya pada lembaga pendidikan. Mengantisipasi penularan virus tersebut pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan, seperti isolasi, *social and physical distancing* hingga pembatasan sosial berskala besar (PSBB). Kondisi ini mengharuskan warganya untuk tetap *stay at home*, bekerja, beribadah dan belajar di rumah. Akibat kondisi tersebut seorang pendidik mengalami kesulitan untuk melakukan pembelajaran di kelas. Pembelajaran pada saat *pandemic* tidak boleh terhenti melainkan harus tetap berjalan. Menurut Pujiasih (2020) Pembelajaran harus tetap dilakukan meski pada saat *pandemic* COVID 19 dan pendidik tetap harus memberikan pembelajaran yang berkualitas agar peserta didik tidak tertinggal dalam belajar serta membekali peserta didik berpikir kritis. Selama masa *pandemic* ini agar pembelajaran tetap berlangsung para pendidik melakukan pembelajaran secara *daring* melalui aplikasi komunikasi saja. Hal ini berdasarkan surat edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat covid-19 yang menyatakan bahwa segala kegiatan pembelajaran dilakukan dari rumah secara *daring* atau jarak jauh. Pembelajaran dilakukan dari rumah secara *daring* untuk mencegah penyebaran *virus COVID-19* yang dapat terjadi ketika dilakukan pembelajaran secara langsung bertatap muka.

Selama pembelajaran secara *daring* pendidik dituntut untuk dapat mengajarkan semua materi kepada peserta didik dan membuat peserta didik memahami semua materi tersebut. Akan tetapi, terdapat beberapa materi pembelajaran yang sulit dan tidak dapat dijelaskan secara verbal atau abstrak, salah satunya yaitu materi dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran secara *daring* membuat pendidik kesulitan dalam menjelaskan materi yang abstrak tersebut, sehingga diperlukan suatu media untuk membantu pendidik dalam menjelaskan materi. Semakin berkembangnya teknologi membuat seorang pendidik mampu mengembangkan penemuan baru dalam bidang media yang mampu menyediakan tampilan-tampilan visual yang lebih kuat dari berbagai fenomena dan informasi-informasi yang bersifat abstrak (Hegarty, 2004:343). Oleh karena itu, pembelajaran *daring* dengan suatu media mampu memberikan layanan yang menarik dan efektif bagi peserta didik untuk memahami suatu materi (Bilfaqih & Qamruddin, 2015).

Media Pembelajaran dapat berupa apa saja bukan hanya benda dan alat saja akan tetapi bisa berupa

manusia, *software*, dan pengalaman pribadi (Zulfiana dan Susanti, 2016). Media pembelajaran *software* simulasi Gunungapi (SSG) merupakan suatu *software* yang dikembangkan dari *software* yang sudah ada yaitu Volcano Learning Project (VLP). *Software* simulasi gunungapi ini telah mengalami beberapa penyesuaian dari Volcano Learning Project sehingga dapat diterapkan untuk peserta didik tingkat Sekolah Menengah Atas dan pada pembelajaran secara *daring*. Penyesuaian atau inovasi yang dilakukan yaitu dari segi Bahasa yang sudah terdiri dari dua Bahasa yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang sebelumnya hanya Bahasa Indonesia saja. Terdapat contoh gunungapi dari setiap tipe gunung serta dilengkapi dengan beberapa informasi lebih dari karakteristik setiap gunungapi yang dapat menambah wawasan peserta didik tentang gunungapi. *Software* simulasi gunungapi ini memiliki beberapa menu yang berisi petunjuk penggunaan, simulasi yang memiliki unsur-unsur seperti tekanan, temperature, dan kandungan silica yang merupakan faktor dari viskositas suatu fluida dan lembar yang dapat digunakan dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Beberapa menu tersebut dapat membantu guru untuk menjelaskan materi fisika yang bersifat abstrak salah satunya viskositas. Alasan pemilihan materi viskositas karena suatu sifat fluida tidak dapat dijelaskan menggunakan verbal melainkan harus divisualisasikan. Oleh karena itu, penggunaan media *Software* simulasi gunungapi untuk faktor yang mempengaruhi viskositas magma dapat ditunjukkan atau divisualisasikan secara detail melalui pergerakan magma dalam bentuk animasi ketika pembelajaran *online* pada masa *pandemic*.

Penggambaran viskositas magma melalui penyajian *Software* simulasi gunungapi secara tidak langsung melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sehingga ketika proses penggunaan *Software* simulasi gunungapi peserta didik dituntut juga untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang dimiliki pada saat mengamati simulasi yang terjadi pada gunungapi. Melalui *software* tersebut pendidik dapat membimbing peserta didik dalam proses melatih keterampilan berpikir kritis selama masa *pandemic COVID-19* dengan mengerjakan soal latihan yang terdapat pada menu latihan keterampilan berpikir kritis. Hal ini sesuai menurut Hurley (2013) Salah satu cara untuk melatih keterampilan berpikir kritis adalah melalui pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas pendekatan belajar mengajar peserta didik melalui suatu media. Menu Latihan keterampilan berpikir kritis ini ditambahkan ke dalam *software* simulasi gunungapi karena keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu tuntutan yang harus di penuhi pada abad 21 saat ini. Menurut Živkovića (2016) Pembelajaran pada abad ke-21 membutuhkan

peserta didik untuk menghadapi masalah dunia nyata yang melibatkan mereka dalam keterampilan berpikir kritis. Pada abad 21 peserta didik dituntut untuk memiliki berbagai keterampilan yaitu komunikasi, keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreatif dan inovatif. Fisher (2008) terdapat 6 karakteristik berpikir kritis yaitu identifikasi masalah, mendata informasi terkini, membuat solusi alternatif terhadap suatu permasalahan, menyusun kesimpulan, berargumentasi, dan melakukan evaluasi terhadap argumen. Adapun indikator berpikir kritis menurut Facione (2015) adalah interpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan, menjelaskan dan regulasi diri.

Software simulasi gunungapi dapat menjelaskan materi viskositas yang dikemas dalam suatu simulasi gunungapi. Selain materi viskositas peserta didik juga dapat memperoleh wawasan tentang pendidikan kebencanaan yaitu gunungapi. Pembelajaran fisika yang berbasis dengan pendidikan kebencanaan adalah pembelajaran yang menyisipkan materi-materi kebencanaan ke dalam pembelajaran fisika dengan cara mengaitkan peristiwa-peristiwa kebencanaan dengan gejala fisika (Silvina, 2015). Gunungapi merupakan salah satu cabang ilmu geosains. Ilmu geosains sangat penting untuk diajarkan khususnya pada peserta didik di daerah rawan bencana gunung berapi. Pembelajaran ini sangat perlu dilakukan karena banyaknya manfaat yang mampu mempersiapkan masyarakat yang tangguh di masa yang akan datang (Hariyono *et al.*, 2018). Anggrayni (2019) juga menyatakan hampir semua guru sains mengungkapkan bahwa pembelajaran geosains penting untuk diajarkan. Namun, lebih dari 50% guru sains tidak mengajarkannya karena beberapa alasan. Pembelajaran geosains tersebut menjadi penting karena tidak terlepas dari wilayah Negara Indonesia yang memiliki gunung berapi terbanyak di dunia yaitu sekitar 400 gunung berapi dengan 192 buah diantaranya gunung berapi yang masih aktif dan sepanjang 700 km mulai dari Aceh sampai Nusa Tenggara dengan luas daerah yang terancam terkena dampak letusan sekitar 16.670 km² (Zamroni, 2011). Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi terdapat sekitar 4,5 juta penduduk yang tinggal di daerah rawan bencana gunung berapi.

Berdasarkan observasi melalui wawancara kepada 30 peserta didik dan guru fisika di sekolah rawan bencana gunung berapi wilayah Gunung Kelud, diketahui bahwa masih banyak peserta didik yang tidak mengerti tentang pendidikan kebencanaan baik dalam hal wawasan tentang bencana khususnya gunung berapi maupun kesiapsiagaan menghadapi bencana tersebut. Selain itu penggunaan media pembelajaran juga masih kurang, sehingga pembelajaran hanya bersumber dari buku dan

ceramah guru. Penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat dapat menimbulkan kebosanan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal itu mengakibatkan peserta didik kurang memahami materi khususnya materi yang abstrak dan membuat peserta didik kurang termotivasi untuk belajar (Wijanarko, 2012).

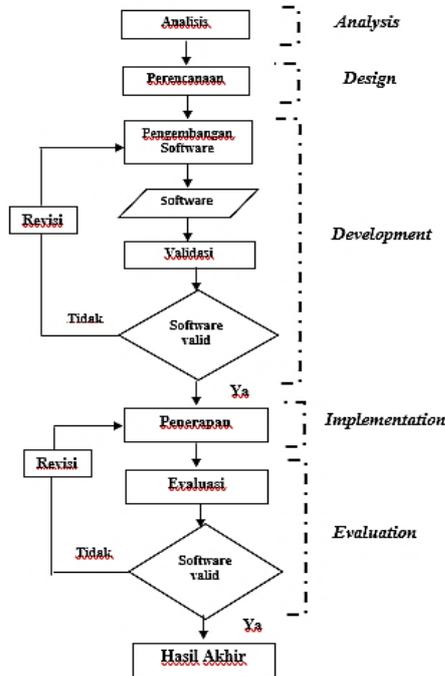
Kegiatan pembelajaran secara daring pada masa *pandemic* yang diharapkan bertujuan agar peserta didik dapat memahami materi baik materi pembelajaran atau materi kebencanaan dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kedua tujuan tersebut dapat dilakukan dengan menggabungkan kedua aspek yakni dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik yaitu memiliki unsur kebencanaan dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran secara *online* dengan menggunakan *Software* Simulasi Gunungapi yang merupakan pengembangan dari VLP dapat menjadi salah satu upaya untuk mewujudkan tujuan yang diharapkan pada masa *pandemic*. Menurut Hariyono (2017) perangkat lunak VLP merupakan simulasi yang cocok bagi siswa fisika dalam mempelajari fenomena gunung berapi dan direkomendasikan sebagai media untuk mengedukasi masyarakat tentang gunung berapi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurvitasari (2019) menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat membuat kegiatan pembelajaran lebih efektif dan peserta didik menjadi lebih tertarik sehingga dapat lebih memahami materi. Penelitian oleh Rahmawati (2018) juga menyatakan bahwa Pembelajaran fisika yang terintegrasi pendidikan kebencanaan letusan Gunungapi lebih efektif daripada pembelajaran fisika konvensional ditinjau dari penguasaan materi dan kesiapsiagaan bencana Gunungapi. Penelitian yang dilakukan juga oleh Hendawati, *et al* (2019) menyatakan adanya perubahan yang signifikan efek interaksi antara pembelajaran menggunakan pendekatan kontekstual dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan pemaparan tersebut maka perlu adanya pengembangan media dalam pembelajaran fisika khususnya materi viskositas yang berkaitan dengan fenomena gunung berapi dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Tujuan penelitian pengembangan *software* ini adalah untuk menentukan kelayakan dari media *Software* simulasi gunungapi yang dikembangkan melalui validitas dan keefektifannya dalam pembelajaran fisika materi viskositas untuk melatih keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran daring pada masa *pandemic*.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE

(Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation) yang diujikan pada peserta didik kelas XI tahun ajaran 2019/2020 dengan uji coba terbatas kepada 30 peserta didik. Prosedur yang digunakan sebagai berikut.



Gambar 1. Prosedur Penelitian Diadaptasi dari Branch, 2009.

Penelitian ini diawali dengan melakukan observasi dan analisis terhadap kondisi pembelajaran saat ini yang menjadi latar belakang penelitian terutama pada masa *pandemic* COVID-19. Berdasarkan hasil observasi tersebut peneliti mengembangkan sebuah *software* simulasi gunungapi dengan desain sebagai berikut.



Gambar 2. Desain *Software* Simulasi Gunungapi.

Setelah *software* yang dikembangkan telah selesai dan siap untuk digunakan, *software* tersebut akan divalidasi oleh beberapa ahli media dan pembelajaran untuk mengetahui kelayakan dan kevalidannya. Apabila *software* tersebut sudah dinyatakan valid dan layak maka

dilakukan uji coba terhadap *software* tersebut melalui kegiatan pembelajaran terhadap peserta didik. Pembelajaran menggunakan media *software* simulasi gunungapi dilakukan dalam pembelajaran di kelas, namun kondisi saat ini ketika *pandemic* pembelajaran dilakukan secara *online* melalui aplikasi. Hasil dari uji coba tersebut akan dievaluasi untuk menentukan *software* simulasi gunungapi yang dikembangkan dapat menjadi suatu upaya untuk melakukan pembelajaran pada materi fisika yang abstrak dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Data hasil penelitian berupa kelayakan media pembelajaran *software* simulasi gunungapi ditinjau dari kevalidan, dan keefektifan *software* simulasi gunungapi tersebut (Nieveen 1999). Teknik analisis data yang dilakukan untuk kevalidan *software* simulasi gunungapi ini ditinjau dari hasil pernyataan dan penilaian suatu produk yang telah tervalidasi oleh para validator. Penilaian kevalidan *software* ini dilakukan oleh tiga validator yaitu dua dosen dari Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya dan satu guru Fisika pada Sekolah Menengah Atas dengan menggunakan angka 1-4 pada setiap aspek. Validitas media tersebut dinilai dari beberapa aspek yaitu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek Validasi *Software* Simulasi Gunungapi

Aspek Validasi	Indikator
Pembelajaran	a) Kesesuaian media dengan KI dan KD untuk kelas XI. b) Kesesuaian media untuk melatih keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran. c) Kesesuaian media dengan prinsip pembelajaran dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar.
Materi	a) Tingkat kepentingan (<i>significant</i>) untuk peserta didik. b) Menarik minat (<i>interest</i>) sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk belajar lebih giat. c) Kebermanfaatan (<i>utility</i>) secara akademis, yaitu <i>Software</i> Simulasi Gunungapi dapat melatih keterampilan berpikir kritis.
Media	a) Kesesuaian <i>Software</i> Simulasi Gunungapi dengan prinsip media pembelajaran yang baik. b) Kesesuaian media dengan penerapan keterampilan berpikir kritis, Proses media dan Tampilan media.

Sumber: Dokumentasi Penulis

Hasil penilaian validator akan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Software simulasi gunungapi dinyatakan valid jika persentase kevalidan $\geq 61\%$ seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Skor

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat Kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik / valid
81% - 100%	Sangat Baik / sangat valid

(Riduwan,2015)

Keefektifan *Software* Simulasi Gunungapi ini dinilai berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diperoleh melalui lembar keterampilan berpikir kritis. Peserta didik melakukan pembelajaran fisika secara *online/daring* dengan menggunakan media *Software* simulasi gunungapi yang dikembangkan.

Pada proses pembelajaran dilakukan observasi atau penilaian oleh 3 orang observer melalui lembar keterlaksanaan pembelajaran. Observer memberi skala 1-4 pada setiap aspek dalam lembar keterlaksanaan pembelajaran. Setelah itu hasil penilaian observer tersebut dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh dikonversi dengan menggunakan skala likert pada Tabel 2 untuk menentukan kategori dalam keterlaksanaan pembelajaran. Hasil keterlaksanaan pembelajaran *Software* simulasi gunungapi dinyatakan efektif jika persentase kevalidan $\geq 61\%$ yaitu pada kategori baik atau sangat baik.

Selain berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran, keefektifan *software* juga dinilai berdasarkan Keterampilan berpikir kritis yang memiliki 4 aspek yaitu seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Aspek Keterampilan Berpikir Kritis yang Dinilai

Keterampilan Berpikir Kritis	Kata Kerja Operasional	Penjelasan
Interpretasi	Menafsirkan makna, Mengklarifikasi makna.	Menafsirkan makna dari setiap unsur yang ada .
Analisis	Menguraikan, Mengidentifikasi kasi, Memberi pernyataan.	Menganalisis informasi yang tersedia untuk mengetahui pola/hubungan antara beberapa unsur yang ada.
Menjelaskan	Memberi argumentasi, Membuktikan .	Menyatakan hasil penalaran dalam bentuk argumen dengan menyertakan buktinya.
Menyimpulkan	Merumuskan hipotesis, Mengidentifikasi kasi, Membuktikan , Menarik kesimpulan.	Memberikan dugaan sementara berdasarkan informasi, memberikan penilaian terhadap informasi yang diberikan, menarik kesimpulan secara tepat.

Diadaptasi dari Facione, 2015.

Nilai peserta didik dalam hal keterampilan berpikir kritis pada setiap aspek diperoleh dari hasil lembar berpikir kritis yang berisi beberapa soal dan telah mencakup 4 aspek dalam keterampilan berpikir kritis tersebut. Setelah itu hasil tersebut dinilai berdasarkan rubrik penilaian dan ditentukan menggunakan skor pada Tabel 2. Kemudian persentase keterampilan berpikir kritis melalui lembar tes dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase}(\%) = \frac{\text{Jumlah skor hasil keterampilan berpikir kritis}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah itu hasil *Software* Simulasi Gunungapi yang dikembangkan dinyatakan efektif apabila persentase keterampilan berpikir kritis yang diperoleh peserta didik pada setiap aspek dan secara keseluruhan mendapatkan persentase $\geq 61\%$ pada kategori “Baik” atau “Sangat Baik”.

Keefektifan dari *software* simulasi gunungapi juga dinilai melalui angket respon yang diisi oleh peserta didik setelah kegiatan pembelajaran. Peserta didik

mengisi angket respon dengan memberi checklist (√) pada jawaban “Ya” atau “Tidak”. Jawaban “Ya” bernilai 1 dan jawaban “Tidak” bernilai 0 seperti pada skor skala Guttman pada Tabel 4 Sebagai berikut :

Tabel 4. Skor Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

(Riduwan,2015)

Setelah itu persentase respon peserta didik dihitung dengan rumus :

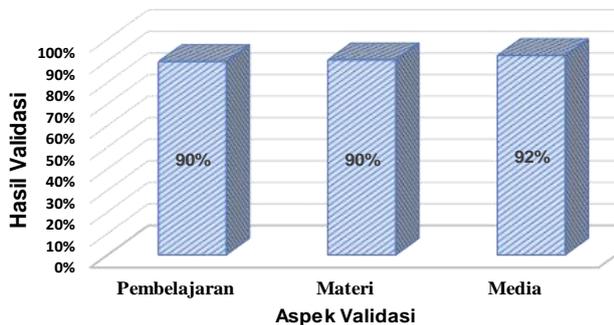
$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah jawaban Ya}}{\text{Item kriteria}} \times 100 \%$$

Software Simulasi Gunungapi dinyatakan efektif apabila persentase angket respon peserta didik mendapatkan persentase $\geq 61 \%$ pada kategori “Baik” atau “Sangat Baik” (Berdasarkan kriteria interpretasi skor pada Tabel 2)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan validasi dan hasil perhitungan yang telah dilakukan, peneliti kemudian mengkonversi data kedalam bentuk persentase. Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil validasi media *software* simulasi gunungapi pada aspek materi, pembelajaran, dan media sebagai berikut.

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN



Gambar 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Media.

Berdasarkan Gambar 3, Validitas media *software* simulasi gunungapi memperoleh persentase 90% pada aspek pembelajaran, 90% pada aspek materi, dan 92% pada aspek media. Sehingga secara keseluruhan hasil validasi media *software* simulasi gunungapi mendapat kategori sangat valid dan dapat digunakan.

Validasi juga dilakukan terhadap lembar keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan. Hasil

validasi dari lembar keterampilan berpikir kritis yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Validasi Lembar keterampilan berpikir kritis

Hasil Validasi					
	Jumlah skor yang diperoleh	Jumlah skor maksimum	X 100 %	Hasil	Rata-rata
Validator 1	28	32	100 %	88%	
Validator 2	30	32	100 %	94%	93%
Validator 3	31	32	100 %	97%	

Berdasarkan Tabel 5, Hasil validasi lembar berpikir kritis dari para ahli mendapatkan persentase 93% dengan kategori sangat baik. Sehingga lembar berpikir kritis yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Media dan instrumen yang telah tervalidasi diuji cobakan dalam suatu pembelajaran di kelas terhadap 30 peserta didik kelas XI pada materi viskositas. Pembelajaran dilakukan secara *online* karena situasi *pandemic virus COVID-19*. Pembelajaran secara *online* tersebut tetap berjalan sesuai dengan rancangan pembelajaran yang telah dibuat. Pada saat pembelajaran peserta didik tidak langsung menggunakan *software* yang dikembangkan melainkan diberi motivasi dan pengarahannya terlebih dahulu. Setelah mengetahui tujuan pembelajaran dan *software* yang akan digunakan, peserta didik melakukan pembelajaran materi viskositas dengan *software* yang dikembangkan dan menjawab lembar keterampilan berpikir kritis untuk melatih keterampilan berpikir kritis dari masing-masing peserta didik. Pembelajaran secara *online* memerlukan perhatian yang lebih terhadap setiap peserta didik agar setiap peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik dan mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan. Pada pembelajaran *online* terdapat beberapa observer yang menilai pembelajaran *online* tersebut melalui lembar keterlaksanaan pembelajaran. Hasil keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut.

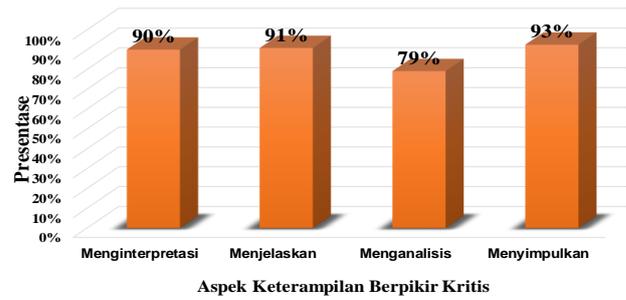
Tabel 6. Hasil Lembar keterlaksanaan pembelajaran

No.	Aspek Yang Dinilai	Observer			Persentase	Kriteria
		1	2	3		
1.	Penggunaan <i>software</i> simulasi gunung api terintegrasi dengan RPP.	4	3	4	88 %	Sangat Baik
2.	Penggunaan <i>software</i> simulasi gunung api dapat menarik perhatian dan motivasi peserta didik pada kegiatan pembelajaran.	4	4	4		
3.	Keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran menggunakan <i>software</i> simulasi gunung api.	3	4	3		
4.	Kemudahan pengoperasian <i>software</i> simulasi gunung api saat digunakan dalam proses pembelajaran.	3	3	3		
5.	Penggunaan <i>software</i> simulasi gunung api sebagai sarana eksplorasi peserta didik dalam proses pembelajaran.	4	4	4		
6.	Penggunaan <i>software</i> simulasi gunung api sesuai dengan waktu yang direncanakan pada RPP.	3	3	4		

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh hasil keterlaksanaan pembelajaran dari 3 observer pada keterlaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini berdasarkan skala likert tergolong kriteria sangat baik karena memperoleh persentase sebesar 88%. Lembar keterlaksanaan pembelajaran terdapat 6 poin yang dinilai oleh observer pada saat proses pembelajaran *online*.

Keefektifan *software* simulasi gunung api dinilai berdasarkan hasil lembar keterampilan berpikir kritis yang diperoleh peserta didik. Hasil yang lembar berpikir kritis yang diperoleh peserta didik pada saat pembelajaran sebagai berikut.

Rekapitulasi Hasil Keterampilan Berpikir Kritis



Gambar 4. Rekapitulasi Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 4, hasil persentase keterampilan berpikir kritis peserta didik di tiap aspek mendapatkan kategori sangat baik. Pada aspek Menginterpretasi diperoleh persentase sebesar 90 %. Keterampilan berpikir kritis aspek menginterpretasi dilatihkan ketika peserta didik dapat menginterpretasi unsur-unsur yang ada pada *software* yang dikembangkan dan menjawab pertanyaan pada lembar tes kategori menginterpretasi dengan benar. Pada aspek menjelaskan diperoleh persentase sebesar 91 %. Keterampilan berpikir kritis aspek menjelaskan dilatihkan ketika peserta didik dapat menjelaskan isi dan peristiwa yang terjadi dalam *software* yang dikembangkan dan menjawab pertanyaan kategori menjelaskan dengan benar. Pada aspek menganalisis diperoleh persentase sebesar 79 %. Keterampilan berpikir kritis aspek menganalisis dilatihkan ketika peserta didik dapat menganalisis hubungan yang ada dalam setiap unsur pada *software* yang dikembangkan untuk memperoleh informasi lebih dalam sehingga dapat membuat suatu prediksi dan menjawab pertanyaan kategori menganalisis dengan benar. Pada aspek analisis ini memperoleh persentase yang paling rendah dari pada aspek lainnya, hal ini karena pada aspek menganalisis memiliki tingkat kesulitan yang paling tinggi dibandingkan aspek yang lain sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan pada aspek menganalisis. Pada aspek menyimpulkan mendapatkan persentase sebesar 93 %. Keterampilan berpikir kritis aspek menyimpulkan dilatihkan ketika peserta didik dapat membuat kesimpulan dari beberapa hal yang sudah ditemukan sebelumnya dalam *software* yang dikembangkan dan menjawab pertanyaan kategori menyimpulkan dengan benar. Secara keseluruhan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik memperoleh persentase sebesar 83% dan dapat dinyatakan efektif karena memiliki persentase $\geq 61\%$ pada kategori Sangat Baik. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ngurahrai (2019) tentang pembelajaran menggunakan media pada materi yang abstrak menunjukkan efektivitas dan keterlaksanaan

pembelajaran sangat baik. Sehingga media pembelajaran yang menarik dapat digunakan untuk membantu menjelaskan materi yang abstrak tersebut dan melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian ini juga memperoleh data berupa respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan media yang dikembangkan. Hasil respon peserta didik diperoleh sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Peserta Didik

N o.	Pernyataan	Jumlah jawaban Ya	Jumlah jawaban Tidak
1.	Tampilan <i>Software</i> simulasi Gunungapi menarik bagi saya.	100 %	
2.	Saya dapat mengoperasikan <i>software</i> simulasi gunungapi dengan mudah.	66,7 %	33,3 %
3.	<i>Software</i> ini membuat saya lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran.	100 %	
4.	<i>Software</i> ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya.	100 %	
5.	<i>Software</i> ini meningkatkan motivasi belajar saya.	100 %	
6.	Konten yang terdapat dalam <i>software</i> simulasi gunungapi jelas.	100 %	
7.	Konten dalam <i>software</i> simulasi gunungapi ini membantu saya untuk memahami materi.	100 %	
8.	<i>Software</i> ini membantu saya melatih keterampilan interpretasi.	100 %	
9.	<i>Software</i> ini membantu saya melatih keterampilan menjelaskan.	100 %	
10.	<i>Software</i> ini membantu saya melatih keterampilan analisis.	100 %	
11.	<i>Software</i> ini membantu saya melatih keterampilan menyimpulkan.	100 %	

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh hasil angket respon dari peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *software* simulasi gunungapi. Pada aspek pengoperasian media dalam pembelajaran terdapat 33,3 % dari keseluruhan peserta didik yang mengalami kesulitan. Pada aspek pembelajaran yang dilakukan terkait dengan *software* simulasi dapat membuat peserta didik lebih aktif dan termotivasi mendapatkan respon baik dari semua peserta didik. Pada aspek untuk melatih keterampilan berpikir kritis berdasarkan respon diperoleh hasil 100% dari semua peserta didik telah dapat melatih keterampilan berpikir kritis yang dimiliki baik keterampilan interpretasi, menjelaskan, analisis, maupun menyimpulkan.

Tabel 8. Hasil persentase Rekapitulasi Respon Peserta didik

	Jumlah jawaban Ya	Jumlah jawaban Tidak
Hasil	320	10
Skor	320	0
Skor Total	320	
Persentase	97 %	
Jumlah	30 Peserta didik	

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh hasil angket respon dari peserta didik. Terdapat 320 jumlah jawaban Ya dan 10 jawaban Tidak sehingga diperoleh hasil persentase respon peserta didik sebesar 97% dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Husein (2015) tentang pengaruh penggunaan media berupa multimedia interaktif terhadap konsep dan keterampilan berpikir kritis yang memperoleh hasil bahwa penggunaan multimedia interaktif lebih menarik dan membuat kemudahan bagi peserta didik untuk lebih memahami konsep yang diajarkan serta dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, penggunaan media *software* simulasi gunungapi dapat menjadi solusi untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi viskositas di masa *pandemic virus COVID-19*.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media *software* simulasi gunungapi untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi viskositas dinyatakan layak karena telah memenuhi kriteria validitas, dan keefektifan. Pada kriteria validitas memperoleh persentase sebesar >61% pada setiap aspek sehingga media dan instrumen yang dikembangkan valid. Pada kriteria keefektifan yang dilakukan melalui uji coba dalam pembelajaran secara *online* diperoleh hasil keterlaksanaan pembelajaran dan keterampilan berpikir kritis peserta didik serta respon

terhadap pembelajaran yang sangat baik yaitu memperoleh persentase >61%. *Software* simulasi gunungapi telah memenuhi aspek kevalidan dan keefektifan sehingga media *software* simulasi gunungapi yang dikembangkan dapat dinyatakan layak digunakan dan dapat untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran secara *online* khususnya dalam masa *pandemic virus COVID-19*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya dan seluruh pihak SMAN 1 Puncu, Kediri yang telah mendukung proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrayni, S., Madlazim., and Hariyono, E. 2019. Science teacher's conception about importance of Geoscience learning: A case study of junior high schools in Surabaya Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1417/1/012090.
- Bilfaqih, Y., & Qamaruddin. M.N., (2015). *Esensi Pengembangan Pembelajaran Daring*. Deepublishs. Yogyakarta.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Facione, Peter A. 2015. *Critical Thinking*. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Fisher A, 2008. *Berpikir kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Hariyono, Eko et al. 2017. "VLP Simulation: An Interactive Simple Virtual Model To Encourage Skill About Volcano". *International Conference on Mathematics and Science Education(ICMScE)*. Pp 1-6.
- Hariyono, E., Abadi., Liliyasi, Wijaya, A.F.C., & Fujii, H. 2018. *Designing Geoscience Learning for Sustainable Development: A Professional Competency Assesment for Porstgraduate Students in Science Education Program*. Jurnal Penelitian fisika dan Aplikasinya (JPFA).8(2)
- Hegarty, Mary. 2004. "Dynamic visualizations and Learning: Getting To The Difficult Questions". *Journal of learning and instruction* , 14, 343-351.
- Hendawati, Y., Pratomo, S., Suhaedah, S., Lestari, N. A., Ridwan, T., & Majid, N. W. A. 2019. Contextual teaching and learning of physics at elementary

school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1).

- Henderson-Hurley, M., & Hurley, D. 2013. Enhancing Critical Thinking Skills Among Authoritarian Students. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*.
- Husein, Sadam & Herayanti, Lovy & Gunawan, Gunawan. (2017). *Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 1. 221.
- Ngurahrai, Aisyiyah & Farmaryanti, Siska & Nurhidayati, Nurhidayati. 2019. *Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis Mobile learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 7. 62. 10.
- Nieveen, N. 1999. "Prototype to reach product quality. Dlm. van den Akker, J., Branch, R.M., Gustafson, K., Nieveen, N., & Plomp, T. (pnyt.)". Design approaches and tools in educational and training. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Nurvitasari, Siti., Prabowo., Admoko, Setyo. 2019. Pengembangan Alat Peraga Viskositas Sebagai Media Pembelajaran Fisika Dengan Model Pembelajaran Guided Discovery di SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika ISSN:2302-4496 Vol. 08 No.02, Juli 2019, 598-602, 598-602*.
- Pujiasih, Erna. "Membangun Generasi Emas Dengan Variasi Pembelajaran Online Di Masa Pandemic Covid-19." *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru* 5.1 (2020): 42-48.
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Data Dasar Gunungapi Indonesia.(online) <https://vsi.esdm.go.id/index.php/gunungapi/data-dasar-gunungapi>.
- Rahmawati, Lia., & Wiyatmo, Yusman. 2018. Effectiveness Of High School Physics Learning Integrated Disaster Volcanic Eruption Education In Terms Of Material Mastery And Disaster Preparedness. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Hal 74-82.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Silvina, Aulia A. 2015. *Pengembangan Lkpd Dan Rpp Dalam Pembelajaran Fisika Terintegrasi Dengan*

Pendidikan Kebencanaan Untuk Meningkatkan Kesiapsiagaan Erupsi Gunung Api Dan Penguasaan Materi Fluida Dinamis Peserta didik Di Sma Negeri 1 Cangkringan. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta: tidak diterbitkan.

Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Disease* (Covid -19).

Susanti dan Zulfiana. (2016). *Jenis-jenis Media Dalam Pembelajaran*,(online).<http://eprint.umsida.ac.id/1257/1/ICT>.

Wijanarko, Jarot. 2012. *Anak Cerdas. cet. ke-6*. Banten: PT. Happy Holy Kids.

Zamroni, M Imam. 2011. *Islam dan Kearifan Lokal dalam Penanggulangan Bencana di Jawa. Jurnal penanggulangan bencana*. Volume 2 Nomor 1 Tahun 2011.

ŽivkoviL, S. (2016). A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 232(April), 102–108.

