

**PENGEMBANGAN *e*-LKPD BERBASIS PBL-STEM MENGGUNAKAN
MICROSOFT SWAY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI
KEBENCANAAN SISWA SMP**

Tesis

Oleh

**WITRI PUSPITA SARI
NPM 1823025014**



**MAGISTER PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL-STEM MENGGUNAKAN MICROSOFT SWAY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI KEBENCANAAN SISWA SMP

Oleh

WITRI PUSPITA SARI

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan *e*-LKPD berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi bencana siswa dengan menggunakan Microsoft Sway . Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan 4d (four-D). Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap, yaitu define, design, develop, dan disseminate. Instrumen yang digunakan adalah angket kebutuhan dan tes.

Hasil penelitian menyatakan bahwa kemenarikan *e*-LKPD sebesar 88,20%, kemudahan sebesar 87,52%, kemanfaatan sebesar 90,96%. Hasil Effect Size *e*-LKPD berbasis PBL-STEM terhadap literasi kebencanaan adalah 0,72 dalam kategori tinggi. *e*-LKPD berbasis PBL-STEM digunakan menumbuhkan efektifitas literasi khususnya materi ancaman gempa bumi di daerah dengan nilai N-gain 0,68 berkualifikasi sedang. Guru dan peserta didik menyatakan bahwa penggunaan huruf, kalimat dan bahasa pada *e*-LKPD mudah dipahami, menunjukkan bahwa *e*-LKPD berbasis PBL-STEM yang digunakan untuk mempelajari ancaman bencana gempa di daerah menarik, bermanfaat dan bahasa yang digunakan mudah dimengerti serta dapat meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP.

Kata kunci: *e*-LKPD, PBL-STEM, Literasi Kebencanaan, Microsoft Sway

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF PBL-STEM-BASED E-LKPD USING MICROSOFT SWAY TO IMPROVE DISASTER LITERATURE OF SMP STUDENTS

By

WITRI PUSPITA SARI

The purpose of this study was to develop a PBL-STEM-based *e*-worksheet to improve students' disaster literacy using Microsoft Sway. This study uses the Research and Development (R&D) method with 4d (four-D). The 4D development model consists of 4 stages, namely define, design, develop, and disseminate. The instruments used are questionnaires of needs and tests.

The results of the study stated that the attractiveness of *e*-worksheet was 88.20%, convenience was 87.52%, and usefulness was 90.96%. The result of Effect Size on PBL-STEM-based *e*-worksheet on disaster literacy is 0.72 in the high category. PBL-STEM based *e*-worksheet is used to grow literacy effectiveness, especially earthquake threat materials in areas with an N-gain value of 0.68 moderately qualified. Teachers and students stated that the use of letters, sentences and language in the *e*-worksheet was easy to understand, indicating that the PBL-STEM-based *e*-worksheet used to study the threat of earthquakes was found to be interesting, useful and the language used was easy to understand and could improve disaster literacy junior high school students.

Key words: *e*- Worksheet, PBL-STEM, Disaster Literacy, Microsoft Sway

**PENGEMBANGAN *e*-LKPD BERBASIS PBL-STEM MENGGUNAKAN
MICROSOFT SWAY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI
KEBENCANAAN SISWA SMP.**

Oleh

WITRI PUSPITA SARI

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan IPA
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**MAGISTER PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PBL-STEM MENGGUNAKAN MICROSOFT SWAY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI KEBENCANAAN SISWA SMP**

Nama Mahasiswa : **Witri Puspita Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1823025014

Program Studi : Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I,

Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP. 19681210 199303 1 002

Pembimbing II,

Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.
NIP. 19611027 198603 2 001

2. Mengetahui,

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA,

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 19600301 198503 1 003

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan IPA

Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.
NIP. 19611027 198603 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.



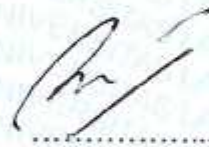
Sekretaris : Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.



Penguji Anggota 1 Prof. Agus Suyatna, M.Si.



2. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP. 19620804198905 1 001

Tanggal Ujian Tesis : 09 Agustus 2022

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini adalah:

Nama : Witri Puspita Sari
NPM : 1823025014
Fakultas/ Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan IPA
Alamat : Jalan Bima Desa Bumi Sari Kecamatan Natar

Dengan ini menyatakan bahwa Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, 09 Agustus 2022

Yang Menyatakan



METERAI
TEMPEL
10000
50#JX004006660

Witri Puspita Sari
NPM 1823025014

PERSEMBAHAN

Karya ini aku persembahkan untuk :

Bapak dan Ibu tercinta.

Kakak dan adek aku yang selalu membantu

Sahabat aku yang sudah 12 tahun bersama selalu mendengarkan

cerita keluh kesah ku tanpa bosan

Terima kasih sudah menjadi bagian dari hidupku yang luar biasa.

Terima kasih atas doa, motivasi, nasehat, materi, tenaga dan waktu yang

dicurahkan selama penyusunan tesis ini.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO HIDUP

“La Tahzan innallaha ma’ana”

Jangan bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita

(QS AT TAUBAH : 40)

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bumi Sari pada tanggal 04 Maret 1996, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Ir. Suharno dan Ibu Yuniarti,. S.Pd.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD

Negeri 1 Bumi Sari pada tahun 2007, Sekolah

Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Natar pada

tahun 2010, SMA N 1 Natar pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Lampung. lalu penulis memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika di

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung pada tahun 2017.

Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Magister

Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu

Pendidikan Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Tesis yang berjudul “Pengembangan *e*-LKPD Berbasis PBL-STEM Menggunakan Microsoft Sway Untuk Meningkatkan Literasi Kebencanaan Siswa SMP” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
3. Bapak Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Pendidikan Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
6. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing akademik dan Pembimbing I dalam penyusunan tesis yang telah membimbing, memotivasi, dan mengarahkan penulis selama proses penulisan tesis.
7. Ibu Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku Pembimbing II yang memberikan ilmu pengetahuan, nasehat, motivasi, arahan, dan bimbingan kepada penulis.

8. Bapak Prof. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembahas dalam penyusunan tesis yang telah banyak memberikan masukan, arahan, saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
9. Bapak Prof. Agus Suyatna, M.Si selaku Validator I, Irma Lusi Nugraheni S.Pd. M.Si., selaku Validator II yang telah memberikan saran dan masukan evaluatif terhadap pengembangan alat sublimasi.
10. Dosen Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama menempuh pendidikan.
11. Teman-teman di Program Studi Magister Pendidikan IPA angkatan 2018, semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapatkan pahala dari Allah SWT.

Bandar Lampung, Agustus 2022

Witri Puspita Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	ii
COVER DALAM/.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO HIDUP	v
RIWAYAT HIDUP	vi
SANWACANA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (<i>e-LKPD</i>).....	7
B. Problem Based Learning (PBL)	9
C. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM).....	12
D. Literasi Kebencanaan.....	21
E. Microsoft Sway.....	27
F. Penelitian Pendukung.....	33
G. Kerangka Pikir.....	34
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	36
B. Subjek dan Lokasi Penelitian	37
C. Langkah-Langkah Penelitian	37
D. Intrumen Penelitian	40

E. Analisis Data	42
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	50
1. Tahap Define	50
2. Tahap Design	53
3. Tahap Develop	55
4. Tahap Disseminate.....	60
B. Pembahasan	66
V. KESIMPULAN	
A. Kesimpulan.....	76
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Mata Pelajaran STEM yang saling terkait.....	15
Tabel 2 Indikator Science, Technology, Engineering, Mathematics	16
Tabel 3 Dfinisi Literasi STEM.....	17
Tabel 4 Indikator Literasi Kebencanaan	26
Tabel 5 Penelitian yang relevan	33
Tabel 6 Penelitian yang relevan	33
Tabel 7 Desain Penelitian	40
Tabel 8 Penskoran pada angket	42
Tabel 9 Kategori skala kualitas sesuai dengan rentang skala Guttman.....	43
Tabel 10 Penskoran pada angket berdasarkan skala Likert.....	44
Tabel 11 Kriteria validasi analisis persentase	46
Tabel 12 Kategori N-gain	47
Tabel 13 Rekapitulasi analisis kebutuhan guru.....	51
Tabel 14 Rekapitulasi analisis kebutuhan peserta didik	51
Tabel 15 Bagian isi rancangan produk	54
Tabel 16 Hasil validasi ahli dan praktisi terhadap e-LKPD.....	56
Tabel 17 Hasil Rekomendasi Perbaikan Uji Validitas Oleh ahli.....	56
Tabel 18 Perubahan hasil revisi E-LKPD	57
Tabel 19 Hasil tanggapan guru terhadap kelayakan rancangan E-LKPD	59
Tabel 20 Hasil tanggapan siswa terhadap kelayakan rancangan E-LKPD	60
Tabel 21 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes	60
Tabel 22 Data Hasil Keterlaksanaan e-LKPD	61
Tabel 23 Hasil uji normalitas literasi kebencanaan	61
Tabel 24 Hasil uji homogenitas literasi kebencanaan	62

Tabel 25 Hasil uji persamaan dua rata-rata	62
Tabel 26 Hasil perhitungan n-gain Literasi Kebencanaan	63
Tabel 27 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata (<i>Independent Sample T-test</i>)	63
Tabel 28 Persentase Tanggapan Guru dan Siswa	65
Tabel 29 Membuat bangunan tahan gempa	67
Tabel 30 Bangunan tahan gempa	69
Tabel 31 PBL, STEM, Literasi Kebencanaan	71

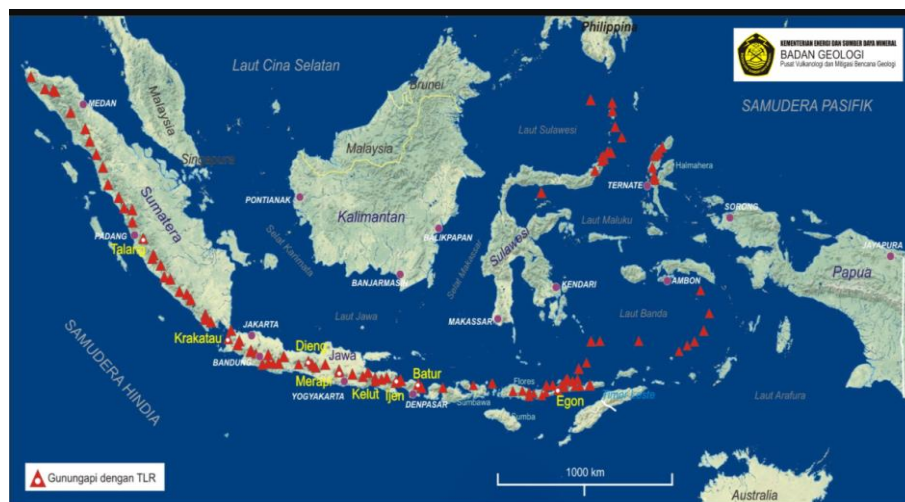
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sebaran gunung berapi aktif	1
Gambar 2 Pendekatan Silo	18
Gambar 3 Pendekatan Embedded atau Tertanam STEM.	19
Gambar 4 Pendekatan Terpadu STEM.....	20
Gambar 5 Halaman utama <i>Microsoft Sway</i>	27
Gambar 6 Halaman Sway	28
Gambar 7 Alur cerita sway	28
Gambar 8 Judul Sway	29
Gambar 9 Menambahkan Konten Sway	29
Gambar 10 Menambahkan Konten Tambahan Sway.....	30
Gambar 11 Memilih Gaya Sway.....	31
Gambar 12 Cara Berbagi Sway	31
Gambar 13 Alur Penelitian Pengembangan	49
Gambar 14 Tampilan cover e-LKPD	53
Gambar 15 N-gain nilai eksperimen dan control	63
Gambar 16 Simulasi bencana gempa bumi terjadi di dalam ruangan	73
Gambar 17 Simulasi bencana gempa bumi terjadi di dalam ruangan	73
Gambar 18 Simulasi dalam membantu teman yang mengalami trauma.....	74

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan daerah rawan gempa bumi karena dilalui oleh jalur pertemuan 3 lempeng tektonik, lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Pergerakan lempeng bumi menghasilkan tekanan yang berujung terjadinya gempa. Selain terletak di antara tiga lempeng tektonik utama yang aktif, Indonesia juga mempunyai 127 gunung api aktif. Oleh sebab itu, Indonesia menjadi bagian dari gugusan gunung api aktif yang disebut dengan istilah ring of fire (Maarif, 2012). Sebaran gunung berapi aktif dapat diamati pada Gambar 1



Gambar 1 Sebaran gunung berapi aktif

Provinsi Lampung mempunyai keadaan geografis yang kompleks, wilayahnya dilalui jalur bukit barisan dan diapit oleh dua lempeng besar yaitu lempeng Indo Australia dan lempeng Eurasia dan berhadapan langsung dengan Samudera Indonesia, berada di wilayah pegunungan yang berada pada zona patahan

semangko (Sumatra Transform Fault Zone) yang membentang sepanjang 1,900km dari Band Aceh hingga Teluk Semangka Lampung. Berdasarkan data hasil pengolahan dengan software Seiscomp, pada periode bulan April 2017 di wilayah Lampung dan sekitarnya telah terjadi 81 kejadian gempa dengan magnitudo berkisar antara 2,1 – 5,6 SR. Berdasarkan hal tersebut dan dari data historis kegempaan setiap tahunnya, serta data- data seismisitas lainnya jelas terlihat bahwa wilayah Lampung mempunyai tingkat kegempaan yang cukup tinggi, dan sangat potensial untuk terjadinya gempa bumi besar atau merusak hingga tsunami. (stageof.lampung.bmkg.go.id)

Kejadian bencana yang terjadi di Provinsi Lampung seperti gempa bumi harus ditanggapi serius untuk meminimalisir dampak kerugian yang diakibatkan oleh bencana tersebut. Salah satu cara dalam meningkatkan kesiapsiagaan adalah dengan peningkatan kemampuan literasi kebencanaan. Literasi bencana ialah kapasitas individu dalam membaca, memahami, dan menggunakan informasi bencana (Brown et al., 2014). Informasi bencana tersebut digunakan sebagai pertimbangan dalam membuat kebijakan atau keputusan dengan mengikuti instruksi-instruksi dalam konteks mitigasi, kesiapsiagaan, respons, dan pemulihan dari bencana. Literasi kebencanaan perlu diperkenalkan di Indonesia khususnya di Lampung sebagai upaya memberikan pemahaman kepada siswa dan masyarakat tentang kebencanaan untuk meminimalisir risiko bencana (Mufit et al., 2020).

Hasil observasi yang telah dilaksanakan di 10 Sekolah Menengah Pertama Negeri dan Swasta diantaranya, SMPN 22 Bandar Lampung, SMPN 14 Bandar Lampung, SMPN 36 Bandar Lampung, SMPN 1 Natar, SMPN 2 Seputih Agung, SMPN 3 Kebun Tebu, SMP Muh 1 Gisting, SMP Swadiri 1 Seputih Agung, SMP YBL Natar dan SMP Swadhipa Natar. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, 60 % guru sudah memberikan wawasan kepada siswa dalam mitigasi, kesiagaan, respon dan pemulihan bencana. Sebanyak 77% tempat tinggal peserta didik mengalami bencana alam seperti banjir, gempa bumi. Sebanyak 70% siswa belum mengetahui bagaimana cara bertindak sebelum, saat dan setelah bencana terjadi.

Hal ini membuktikan bahwa pendidikan mitigasi untuk menanamkan literasi bencana di sekolah saat ini masih sangat rendah. Upaya menumbuhkan literasi bencana idealnya dimulai usia sekolah. Literasi bencana salah satu hal yang penting untuk diajarkan disekolah agar peserta didik sadar akan sebelum, pada saat dan setelah bencana. Salah satu upaya menumbuhkan literasi bencana sekolah adalah dengan mengajak peserta didik memahami suatu masalah. Hal ini dapat diwujudkan dengan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

Model pembelajaran PBL sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas dikarenakan peserta didik dituntut untuk memahami suatu konsep pembelajaran berdasarkan masalah yang terjadi sehari-hari. Fokus pembelajaran pada model PBL terletak pada permasalahan yang harus dipecahkan oleh peserta didik menggunakan konsep materi yang sesuai. Peserta didik dilatih untuk menganalisis dan memecahkan masalah tersebut dengan kemampuan sendiri, sementara guru hanya membimbing dan membantu peserta didik dalam proses belajarnya (Meilasari et al., 2020). Menurut Palennari (2018) kelebihan model *problem based learning*, yaitu menantang kemampuan peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru, meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik dan membantu peserta didik dalam menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan masalah dunia nyata. Selain model pembelajaran PBL, menggunakan pendekatan pembelajaran terintegrasi yang dapat mendorong pembelajaran siswa untuk mengikuti perkembangan zaman salah satunya menggunakan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

Pendekatan STEM mendorong peserta didik menyelesaikan masalah yang terkait dengan dunia nyata, mengajukan pertanyaan dengan bertanya dan memahami lingkungan melalui eksperimen. Pusat Pendidikan STEM Nasional (2014) menyatakan bahwa pembelajaran STEM tidak hanya berarti penguatan pendidikan praktis bidang STEM secara terpisah, tetapi untuk mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika, dengan berfokus pada pendidikan. Reveen (2013) menjelaskan bahwa

pendidikan STEM sebagai pendekatan interdisiplin, yang di dalamnya siswa dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa dan matematika.

Salah satu upaya menumbuhkan literasi kebencanaan adalah dengan mengajak peserta didik melakukan suatu eksperimen. Hal ini dapat diwujudkan dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD berfungsi sebagai media pembelajaran yang memberikan kemudahan kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran guna untuk meningkatkan literasi kebencanaan pada peserta didik secara menarik, logis, sistematis dan mudah digunakan.

Namun, dikarenakan adanya virus Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) maka sekolah menerapkan metode belajar dengan sistem daring atau online. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan bahan ajar yang menunjang peserta didik yakni melalui pengembangan LKPD. LKPD yang umumnya digunakan di sekolah yaitu LKPD cetak. Penggunaan LKPD cetak dalam pembelajaran online kurang efektif. Sehingga seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka diperlukannya LKPD yang lebih inovatif dan dapat dikemas dalam bentuk online dapat disebut dengan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (*e-LKPD*). *e-LKPD* merupakan perangkat pembelajaran berbantu internet yang disusun secara sistematis dalam unit pembelajaran tertentu yang disajikan dalam format elektronik (Sari, 2019). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sebanyak 100% guru belum ada yang menggunakan *e-LKPD* dalam proses pembelajaran mengenai literasi kebencanaan pada ancaman bencana gempa di daerah.

Melihat permasalahan tersebut, maka penulis mencoba memberikan alternatif dengan membuat *e-LKPD* berfungsi sebagai media yang memberikan kemudahan bagi siswa dan guru dalam proses pembelajaran. *e-LKPD* tersebut dikembangkan dengan berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa pada materi ancaman bencana di daerah secara menarik, logis, sistematis, inovasi dan mudah digunakan sehingga dapat bermanfaat bagi siswa.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik *e-LKPD* yang dikembangkan dengan berbasis PBL-STEM menggunakan *microsoft sway* untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan *e-LKPD* yang dikembangkan dengan berbasis PBL-STEM menggunakan *microsoft sway* untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan karakteristik bahan ajar *e-LKPD* yang dikembangkan dengan berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan bahan ajar *e-LKPD* dengan berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. Memberikan sumbangan ilmiah dalam ilmu pendidikan, yaitu mengenai literasi kebencanaan dengan menggunakan *e-LKPD*.
- b. Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan literasi kebencanaan.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut :

a. Bagi Penulis

Dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung tentang cara meningkatkan literasi kebencanaan siswa melalui *e-LKPD*.

b. Bagi Pendidik dan Calon Pendidik

Dapat menambah pengetahuan dan sumbangan pemikiran tentang cara mengembangkan kemampuan literasi kebencanaan.

c. Bagi Peserta Didik

Peserta didik sebagai subyek penelitian, diharapkan dapat memperoleh pengalaman langsung mengenai pembelajaran secara aktif, kreatif dan menyenangkan melalui metode eksperimen.

d. Bagi Sekolah

Sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun program pembelajaran serta menentukan metode dan media pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan literasi kebencanaan siswa.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari kesalahan dalam penulisan, maka ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Desain penelitian pengembangan *e-LKPD* berbasis PBL-STEM yaitu desain penelitian dan pengembangan atau Research and Development 4D (four-D) terdiri dari 4 tahapan.
2. Indikator literasi kebencanaan yang dilatihkan dalam *e-LKPD* ini merujuk indikator literasi kebencanaan menurut Chung & Yen (2016)
3. *e-LKPD* berbasis PBL-STEM pada penelitian ini dibatasi pada materi ancaman bencana di daerah (gempa bumi) dengan KD 4.10 yaitu mengomunikasikan upaya pengurangan resiko dan dampak bencana alam serta tindakan penyelamatan diri pada saat terjadi bencana sesuai dengan jenis ancaman bencana di daerahnya.
4. Efektivitas *e-LKPD* berbasis PBL-STEM pada materi ancaman bencana gempa bumi untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP ditinjau dari *n-gain* (Hake, 1999) dan *effect size*.
5. Pembuatan *e-LKPD* berbasis PBL-STEM pada penelitian ini menggunakan aplikasi *Microsoft Sway*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD)

E-LKPD merupakan kumpulan lembaran yang berisi tugas untuk peserta didik sesuai dengan materi yang di pelajari. Fungsi *e-LKPD* yaitu sebagai panduan belajar bagi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Andi, 2011). E-LKPD dapat membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi antar peserta didik dan pendidik serta dapat terbentuknya aktifitas peserta didik dalam meningkatkan minat belajar (Tri, 2019). Dalam *e-LKPD* terdapat lembaran yang berisi tugas-tugas untuk dikerjakan oleh peserta didik dan terdapat petunjuk atau teknis pengerjaan materi yang didalamnya sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai (Andi, 2014). Penggunaan media pembelajaran *e-LKPD* untuk mengoptimalkan pemahaman konsep dan aktifitas belajar peserta didik. sehingga *e-LKPD* menjadi salah satu alternatif dalam kegiatan pembelajaran (yosita, 2019).

1. Tujuan, Fungsi dan Manfaat *e-LKPD*

Menurut Praswoto (2015) *e-LKPD* mempunyai beberapa tujuan yaitu:

- a. Menyajikan bahan ajar yang dapat memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang di berikan
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan
- c. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik

2. Fungsi *e-LKPD*

e-LKPD memiliki beberapa fungsi (Andi,2015):

- a. Sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik
- b. Sebagai bahan ajar yang dapat memudahkan peserta didik untuk memahami materi yang diberikan
- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan memuat tugas-tugas untuk berlatih bagi peserta didik
- d. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

3. Manfaat *e*-LKPD

Manfaat *e*-LKPD bagi peserta didik (Putri, 2019):

- a. Memudahkan pendidik mengelola proses pembelajaran, dari teacher oriented yakni semua kegiatan berpusat pada pendidik menjadi student oriented yakni kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik.
- b. Membantu pendidik mengarahkan peserta didik memahami konsep atau menemukan konsep melalui aktivitasnya sendiri.
- c. Memudahkan pendidik memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

4. Syarat Penyusunan *e*-LKPD

Penyusunan *e*-LKPD harus memenuhi syarat-syarat tertentu agar *e*-LKPD dinyatakan sebagai media penunjang kegiatan pembelajaran yang baik. Indriyani (2013) menyebutkan syarat penyusunan *e*-LKPD terbagi menjadi 3 yakni syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis.

- a. Syarat didaktik, *e*-LKPD memperhatikan perbedaan individual peserta didik dalam segi pemahaman terhadap materi pembelajaran.
- b. Syarat konstruksi, menggunakan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkatan pendidikan peserta didik, struktur kalimat yang jelas dan mudah dimengerti oleh peserta didik sehingga tujuan pembelajaran yang dilakukan dapat tercapai dengan baik
- c. Syarat teknis, *e*-LKPD disajikan dengan sedemikian sehingga menjadi *e*-LKPD yang baik dinilai dari segi tampilan huruf, gambar, dan tampilan yang menarik perhatian peserta didik dalam kegiatan pembelajaran

5. Unsur – unsur *e*-LKPD

Unsur- unsur *e*-LKPD secara teknis, *e*-LKPD terdiri atas beberapa unsur diantaranya yaitu, judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung dan tugas-tugas atau langkah kerja (Widuri,2013).

6. Langkah mengembangkan *e*-LKPD

Untuk mengembangkan *e*-LKPD yang baik, ada empat langkah yang perlu di tempuh, yaitu: pertama, penentuan tujuan pembelajaran; kedua, pengumpulan materi; ketiga, penyusunan elemen/unsur-unsur; dan keempat, pemeriksaan dan penyempurnaan (Andi, 2014).

a. Menentukan tujuan pembelajaran yang akan di breakdown ke dalam *e*-LKPD.

b. Pengumpulan materi

Pada langkah pengumpulan materi hal terpenting yang perlu dilakukan adalah menentukan materi dan tugas yang akan dimasukkan dalam *e*-LKPD, dan memastikan materi dan tugas tersebut sejalan dengan tujuan pembelajaran.

c. Penyusunan elemen atau unsur-unsur *e*-LKPD

Pada tahap inilah penginteg-rasian desain dengan tugas yang telah di rancang.

d. Pemeriksaan dan penyempurnaan

Sebelum memberikan kepada peserta didik, perlu dilakukan pengecekan kembali terhadap *e*-LKPD yang sudah dikembangkan ada empat variable yang harus dicermati sebelum *e*-LKPD dapat dibagikan ke peserta didik. Keempat variable tersebut adalah kesesuaian desain dengan tujuan pembelajaran yang berangkat dari kompetensi dasar, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian elemen atau unsur dengan tujuan pembelajaran, kejelasan penyampaian.

B. Problem Based Learning (PBL)

Pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik (Mudlofir, 2017). Arends dalam warsono (2017) *Problem Based learning* adalah model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan mengakomodasikan keterlibatan siswa dalam belajar serta terlibat dalam pemecahan masalah yang kontekstual didasarkan pada banyaknya permasalahan

yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. Model pembelajaran PBL sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas karena siswa dituntut untuk memahami suatu konsep pembelajaran berdasarkan permasalahan yang terjadi sehari-hari. Fokus pembelajaran dalam model PBL terletak pada permasalahan yang harus dipecahkan oleh siswa. Siswa dilatih untuk menganalisis dan memecahkan masalah tersebut dengan kemampuannya sendiri, sedangkan guru hanya membimbing dan mendampingi siswa dalam proses pembelajaran (Meilasari et al., 2020). Dalam kegiatan PBL siswa diarahkan untuk melakukan investigasi, mengintegrasikan teori dan praktik, serta mampu menggunakan konsep-konsep pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya untuk menemukan solusi pemecahan masalah yang tepat (Savery, 2018).

1. Karakteristik PBL (*Problem Based Learning*)

Adapun karakteristik PBL menurut Rusman (2011) adalah sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi starting point dalam belajar.
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda.
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki siswa, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- e. Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama.
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBL.
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif.
- h. Pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
- i. Keterbukaan proses dalam PBL meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
- j. PBL melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.

2. Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning*

Warsono dan Hariyanto (2011) mengemukakan bahwa kelebihan dari penerapan model PBL ini antara lain:

- a. Siswa akan terbiasa menghadapi masalah(problem posing) dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan temanteman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya.
- c. Semakin mengakrabkan guru dengan siswa melalui proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis.
- d. Karena ada kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan siswa melalui eksperimen, hal ini juga akan membiasakan siswa dalam melakukan suatu percobaan atau eksperimen dalam pembelajaran.

Sementara itu kekurangan dari penerapan model problem based learning antara lain :

- a. Tidak banyak guru yang mampu mengantarkan siswa kepada pemecahan masalah.
- b. Seringkali memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang.
- c. Aktivitas siswa yang dilaksanakan di luar sekolah sulit dipantau guru.

3. Langkah- Langkah *Problem Based learning*

Menurut Nur dalam (Rusmono, 2012: 81) langkah-langkah PBL sebagai berikut:

a. Orientasi Siswa Pada Masalah

Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.

b. Mengorganisasi Siswa Untuk Belajar

Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

c. Membimbing Pengalaman Individual Atau Kelompok

Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.

d. Mengembangkan Dan Menyajikan Hasil Karya

Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.

e. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Selain model pembelajaran PBL, menggunakan pendekatan pembelajaran terpadu yang dapat mendorong pembelajaran siswa mengikuti perkembangan zaman, salah satunya menggunakan Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

C. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)

STEM adalah kepanjangan dari *science, technology, engineering, dan mathematics* yang merupakan sebuah gagasan masa kini yang dikenal di lingkungan pendidikan (Heather, 2015). Tsupros, Kohler, dan Hallinen mengemukakan bahwa STEM adalah sebagai suatu strategi atau pendekatan interdisipliner untuk belajar dengan konsep teoretis yang lekat hubungannya dengan disiplin ilmu konkret (Tom, 2014). Pendidikan STEM merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yakni, perpaduan antara dua atau lebih aspek disiplin ilmu yang terdapat dalam STEM, ataupun antara disiplin ilmu yang terdapat dalam STEM dengan satu atau lebih bidang studi sekolah lainnya dengan tujuan untuk dapat meningkatkan pembelajaran peserta didik (Todd et al., 2016).

Adapun menurut Kolb dalam John G. Wells (2014) pendidikan STEM adalah pendekatan pedagogis untuk mendukung pemahaman pengetahuan melalui keterlibatan peserta didik di dalam pembelajaran berbasis teknologi/rekayasa. Integrasi multidisiplin mengharuskan siswa untuk menghubungkan komponen dari berbagai mata pelajaran yang diajarkan di kelas yang berbeda pada waktu

yang berbeda, sedangkan integrasi interdisipliner dapat dimulai dengan masalah dunia nyata. Menggabungkan komponen lintas kurikuler dengan berpikir kritis (Wang, 2012). Pemahaman mengenai pedagogis yang menghubungkan antara tindakan dengan pikiran, di mana pengalaman langsung diterapkan untuk mencapai suatu hasil pemikiran pada proses pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan. Pendidikan STEM sebagai pendekatan interdisiplin, yang di dalamnya siswa dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa dan matematika (Revee, 2013). *California Department of Education* (2015) pendidikan STEM meliputi proses berpikir kritis, analisis, dan kolaborasi dengan mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika, mendorong pengembangan keterampilan STEM dan kompetensi untuk kuliah, karir, dan kehidupan .

Salah satu pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mendukung tujuan pendidikan vokasi adalah pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pembelajaran ini cocok dalam pendidikan vokasi karena pada pembelajaran ini tidak hanya diajarkan teori saja, tetapi juga pembelajaran praktik, sehingga siswa mengalami langsung proses pembelajaran. STEM dikenalkan oleh NSF (National Science Foundation) Amerika Serikat pada tahun 1990 sebagai singkatan untuk (Science, Technology, Engineering, & Mathematics). Dalam konteks di Indonesia, STEM merujuk kepada empat bidang ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) empat bidang ilmu tersebut memiliki pengertian yang berbeda, yaitu: (1) sains, merupakan pengetahuan siSTEMatis yang diperoleh dari suatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dan dipelajari; (2) teknologi, merupakan keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia; (3) teknik, merupakan pendekatan atau siSTEM untuk mengerjakan sesuatu; dan (4) matematika, merupakan ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

Pembelajaran saat ini perlu mengikuti perkembangan zaman di era globalisasi salah satunya dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM). Keterkaitan antara sains dan teknologi maupun ilmu lain tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran sains. STEM merupakan disiplin ilmu yang berkaitan erat satu sama lain. Sains memerlukan matematika sebagai alat dalam mengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains. Pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi siswa melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis.

Beberapa manfaat dari pendekatan STEM membuat siswa mampu memecahkan masalah menjadi lebih baik, inovator, inventors, mandiri, pemikir logis, dan literasi teknologi Morrison dalam Stohlmann (2012). Pembelajaran STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan antar ilmu dimana pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbantuan masalah (Kelley & Knowles, 2016). STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan penerapan praktek ilmu pengetahuan, keterampilan serta nilai STEM untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan erat dengan kehidupan lingkungan dunia nyata.

Berdasarkan hal tersebut dalam pendekatan ini mendorong peserta didik untuk bertanya dan mengeksplorasi diri terhadap lingkungan melalui sebuah penyelidikan guna menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan dunia nyata untuk berlatih praktek STEM itu sendiri (kementerian pendidikan Malaysia, 2016). Pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik melalui integrasi pengetahuan, konsep dan keterampilan secara sistematis (Permanasari & Fitriani, 2016). Dalam pembelajaran STEM siswa memiliki kesempatan untuk belajar sains, matematika, dan teknik dengan mengatasi masalah yang memiliki aplikasi di dunia nyata. Dalam kelas STEM, siswa dituntut memecahkan masalah dunia nyata dan terlibat dalam ill-defined tasks menjadi well-defined outcome melalui kerja sama dalam kelompok (Han, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Dwi dan Merlin (2020) menyebutkan bahwa multimedia berbasis STEM menumbuhkan kemampuan

siswa untuk memecahkan masalah dalam materi mitigasi bencana. Dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami peningkatan literasi STEM antara sebelum dan sesudah penerapan materi ajar tema gempa (Hikmawati et al., 2020).

STEM merupakan pendekatan yang mengacu pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika yang inisiatif penggunaannya dimulai sebagai cara memajukan pendidikan, STEM yang merupakan singkatan dari ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika, namun masing-masing kategori ini dapat mencakup instruksi dalam beberapa bidang studi. Tabel berikut menguraikan pelajaran STEM umum dalam pendidikan (asmuniv, 2015)

Tabel 1 Mata Pelajaran STEM yang saling terkait

Science (Sains)	Biologi, Kimia, Fisika, Sains
Teknologi (Technology)	Komputer/Sistem Informasi, Pengembangan Web/Perangkat Lunak
Teknik (Engineering)	Teknik Komputer; Teknik Listrik; Teknik Kimia, Teknik Mesin, Teknik Sipil
Matematika (Mathematic)	Matematika, Statistk-Kalkulus

Adapun karakteristik dalam pembelajaran STEM dikenalkan untuk membimbing guru dalam menerapkan pembelajaran STEM di sekolah, diantaranya meningkatkan peserta didik terhadap permasalahan dunia nyata, melibatkan peserta didik dalam kerja kelompok, melibatkan peserta didik dalam mengolah diri lebih aktif, membuat peserta didik untuk memberikan berbagai jawaban atau tanggapan dengan berbagai solusi, melibatkan peserta didik dalam menerapkan keterampilan proses desain, memberi peserta didik kesempatan untuk mengevaluasi dalam memperbaiki jawaban, memerlukan peserta didik untuk menerapkan pemahaman konten STEM (Hendro, 2014).

Adapun dalam konteks bidang pendidikan, pendidikan STEM bertujuan dalam mengembangkan kemampuan peserta didik, diantaranya meliputi kemampuan pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk dapat mengungkapkan gagasan ide mengenai permasalahan yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata, juga

dapat menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai hal-hal yang berkaitan dengan STEM.. Memahami apa yang menjadi karakteristik dari bidang ilmu yang tercakup dalam STEM sebagai bentuk bukti dari pengetahuan. Memahami bagaimana bidang ilmu STEM yang dapat menciptakan lingkungan material, intelektual, dan budaya . Dihasilkannya lulusan peserta didik yang dapat mengimplementasikan ilmunya di masyarakat dengan mampu mengembangkan kompetensi dimilikinya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Tantri, 2014)

Tabel 2 Indikator Science, Technology, Engineering, Mathematics

Science	Technology	Engineering	Mathematics
Mengajukan pertanyaan	Mendefinisikan masalah	Menjadi sadar akan jaringan system rancangan teknologi	Memahami masalah-masalah dan gigih memecahkan masalah
Mengembangkan dan menggunakan model	Mengembangkan dan menggunakan		Model dengan matematika
Merencanakan dan melakukan investigasi	Merencanakan dan melakukan investigasi	Belajar bagaimana menggunakan teknologi baru sebagaimana yang tersedia	Menggunakan alat-alat yang tepat secara strategis
Menganalisis dan menginterpretasikan data	Menganalisis dan menginterpretasikan data		Menghadirkan ketelitian dan ketepatan
Menggunakan matematika dan berpikir komputasional	Menggunakan matematika dan berpikir komputasional	Mengenali bahwa teknologi memainkan peran dalam kemajuan sains dan teknologi	Memberi alasan secara abstrak dan kuantitatif
Membangun penjelasan	Mendesain solusi		Mencari dan memanfaatkan struktur
Memadukan argument yang ada dari bukti-bukti	Memadukan argument yang ada dari bukti-bukti	Membuat keputusan yang tepat terkait teknologi dan merelasikannya dengan masyarakat dan lingkungan	Membangun argument yang layak dan mengkritisi alasan pihak lain
Mencari, mengevaluasi dan mengkomunikasikan informasi	Mencari, mengevaluasi dan mengkomunikasikan informasi		Mencari dan mengekspresikan secara tepat dan beraturan dari alasan yang berulang-ulang

Sumber: (Afriana,2016)

Melatih keterampilan pemecahan masalah yang didukung dengan perilaku ilmiah untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu untuk menerapkan pemahaman tentang bagaimana ketatnya persaingan bekerja di dunia nyata yang membutuhkan empat domain yang saling terkait. Tabel 3 mendefinisikan literasi STEM menurut masing-masing dari empat bidang studi yang saling terkait (asmuniv, 2015)

Tabel 3 Definisi Literasi STEM

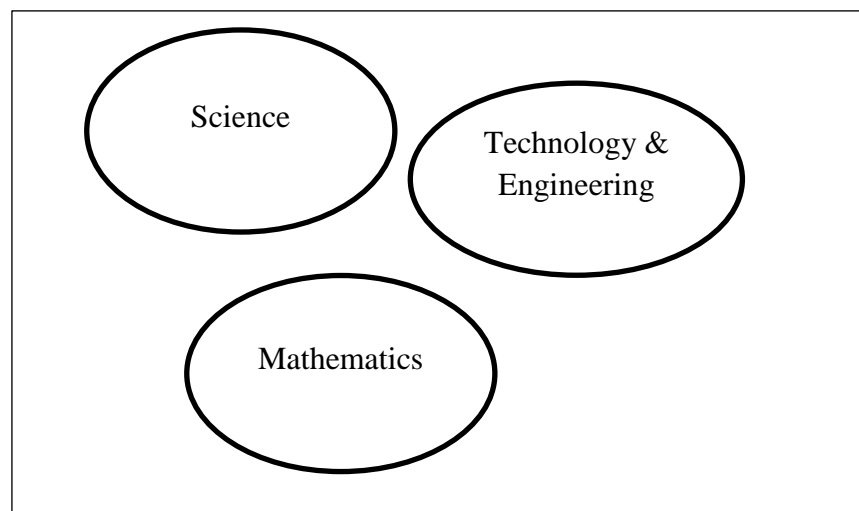
<i>Science</i> (Sains)	Literasi Ilmiah : Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
<i>Technology</i> (Teknologi)	Literasi Teknologi : Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, dan masyarakat.
<i>Engineering</i> (Teknik)	Literasi Desain : Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses desain menggunakan tema pembelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).
<i>Mathematic</i> (Matematika)	Literasi Matematika : Kemampuan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam penerapannya.

Roberts dan Cantu yang telah mengembangkan tiga pendekatan dalam pembelajaran STEM, dimana ketiga pendekatan tersebut dalam penerapannya yaitu dibedakan menjadi pendekatan silo (terpisah), pendekatan embedded

(tertanam), dan pendekatan integrasi (terpadu). Berikut ini penjelasan dari masing-masing ketiga pendekatan tersebut, meliputi :

1. Pendekatan Silo

Pendekatan Silo merupakan pendekatan dalam pendidikan STEM yang lebih mengarah pada pembelajaran yang terpisah-pisah dalam subjek STEM. Pada pendekatan silo ini di dalam pembelajaran juga lebih menekankan pada hasil kemampuan pengetahuan dibandingkan dengan kemampuan teknis. Pada pembelajaran tersebut diharapkan masing-masing peserta didik dapat memahami pengetahuan yang didapatnya secara mendalam. Karakteristik ciri dari pendekatan ini guru yang lebih berperan dalam pembelajaran sedangkan peserta didik hanya diberikan sedikit kesempatan untuk mengolah diri dalam belajar. Adapun dalam pendekatan silo memiliki tujuan dalam pembelajaran yakni, berperan dalam meningkatkan pengetahuan yang menghasilkan suatu penilaian.



Gambar 2 Pendekatan Silo

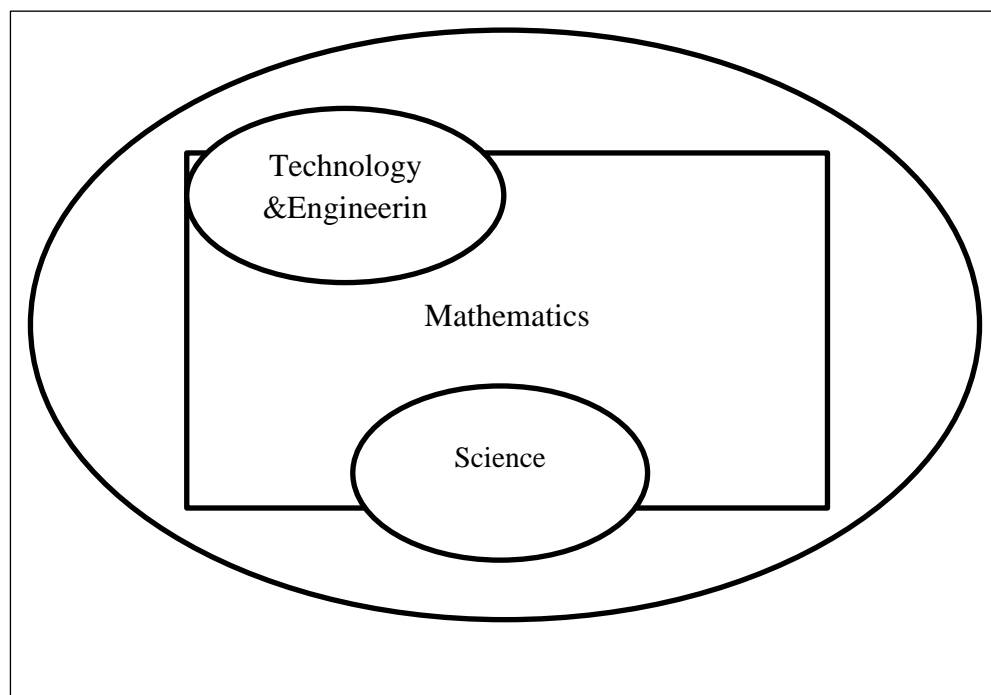
Berikut ini terdapat beberapa kelemahan dari pendekatan silo yaitu, diantaranya :

a. Memiliki kecenderungan dalam mengurangi peran yang diharapkan dalam belajar STEM karena kurangnya ketertarikan peserta didik terhadap salah satu bidang ilmu dalam STEM. Misalnya saja sebagaimana menurut hasil penelitian bahwa wanita kurang tertarik terhadap bidang ilmu teknik yang meliputi; teknik sipil, teknik mesin, dan teknik elektro.

b. Kurangnya praktek dalam pembelajaran, mengakibatkan peserta didik kurang dalam memahami integrasi pelajaran STEM dengan kehidupan dunia nyata sehingga dapat menghambat pertumbuhan akademik peserta didik. Pada dasarnya kegiatan praktek dalam pembelajaran lebih diharapkan oleh peserta didik, namun kenyataannya pembelajaran masih saja dilakukan dengan metode ceramah.

2. Pendekatan Tertanam

Pada pendekatan STEM secara tertanam bahwa pengetahuan didapatkan melalui pembelajaran dengan lebih menekankan pada keadaan situasi dunia nyata dan teknik pemecahan masalah. Dalam pendekatan tertanam, salah satu konten materi lebih diutamakan sehingga mempertahankan integritas dari subjek. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3

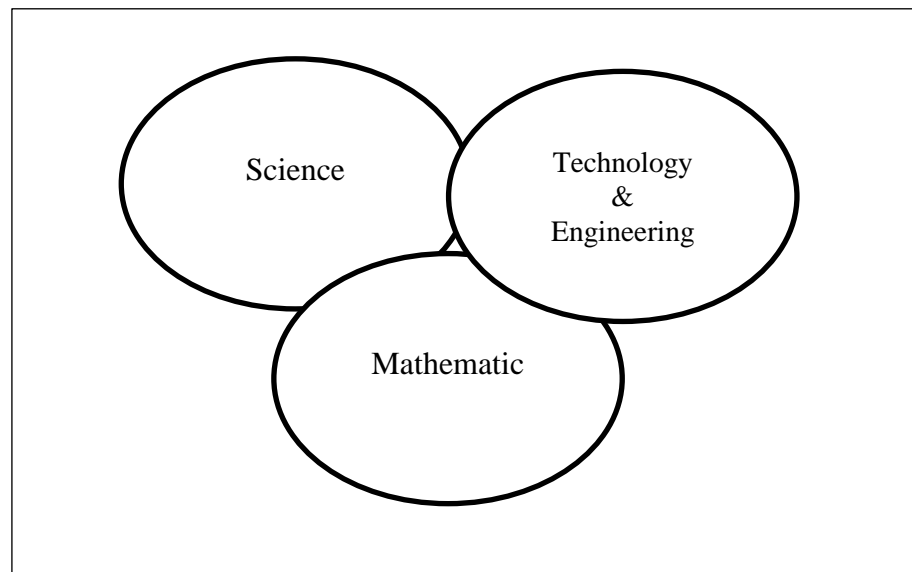


Gambar 3 Pendekatan Embedded atau Tertanam STEM.

Perbedaan pendekatan tertanam dengan pendekatan silo yakni, pendekatan tertanam lebih meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi yang utama dengan materi lain yang tidak diutamakan atau materi yang tertanam. Akan tetapi bidang yang tertanam tersebut dirancang untuk tidak dinilai.

3. Pendekatan Terpadu

Pada pendekatan terpadu dalam pendidikan STEM menjadikan masing-masing bidang konten STEM dan mengajar sebagai satu subjek. Adapun pendekatan terpadu bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik dalam bidang STEM, ditambah jika hal tersebut dimulai sejak peserta didik masih muda. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Pendekatan Terpadu STEM.

Empat Disiplin STEM Sains (*science*) merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam, termasuk hukum alam seperti ilmu fisika, kimia, dan biologi serta tentang perlakuan atau penerapan fakta, prinsip, konsep, atau konvensi yang terkait dengan disiplin ilmu tersebut (Nuryani, 2016). Pembelajaran dalam sains akan lebih bermakna dengan adanya pengaitan antara sains dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat beserta segala aspeknya, dengan memperhatikan adanya keseimbangan antara unsur-unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara berkaitan dan menyeluruh (Sri, 2016). Teknologi (*technology*) merujuk pada inovasi oleh manusia yang digunakan sebagai alat untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih berkembang. Adanya perkembangan teknologi dapat memudahkan manusia, menjadikan manusia untuk melakukan perjalanan secara cepat, berkomunikasi langsung dengan orang di tempat yang

berjauhan, memperoleh makanan sehat, dan alat-alat keselamatan. Rekayasa (*engineering*) adalah ilmu yang mempelajari tentang pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut. Baik pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Adapun matematika (*mathematics*) adalah ilmu yang berkaitan dengan pola-pola dan hubungan-hubungan, dan menyediakan bahasa untuk teknologi, sains, dan rekayasa (Nuryani, 2016).

Adapun untuk kemudahan yang diperoleh dengan menerapkan STEM, berikut beberapa kelebihan penerapan STEM pada pembelajaran (Beatty, 2012):

- a. Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep dan keterampilan domain di disiplin tertentu.
- b. Membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik dan memicu imajinasi kritis
- c. Membantu peserta didik untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah
- d. Mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok
- e. Memperluas pengetahuan peserta didik diantaranya pengetahuan matematika dan ilmiah
- f. Membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri
- g. Memupuk hubungan antara berpikir, melakukan dan belajar
- h. Meningkatkan minat peserta didik, partisipasi dan meningkatkan kehadiran
- i. Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk pengetahuan.

D. Literasi Kebencanaan

Literasi kebencanaan menurut Brown et.al (2014) adalah kapasitas individu dalam membaca, memahami dan menggunakan informasi tersebut untuk kemudian dibuatkan sebuah kebijakan informasi dengan mengikuti instruksi-instruksi dalam konteks mitigasi, kesiapsiagaan, respon, dan pemulihan dari bencana. Literasi bencana pada akhirnya mengacu pada seseorang yang melibatkan diri dalam

memahami aspek-aspek sosial dan lingkungan dalam sebuah resiko dan membutuhkan sumber daya yang secara tetap menyelamatkan dan memulihkan kembali (Brown et.al : 2014). Literasi Bencana atau bisa disebut upaya penyadaran masyarakat dalam menghadapi suatu bencana tentulah sangat penting dimiliki oleh masyarakat. Hal tersebut dilakukan dalam rangka memitigasi suatu bencana (Setio, 2016). Literasi bencana didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk membaca, memahami, dan menggunakan informasi untuk membuat keputusan dan mengikuti instruksi dalam konteks mitigasi, persiapan, respon dan pemulihan dari bencana (Sampurno et al., 2015). Literasi kebencanaan merupakan kecakapan dan kemampuan individu dalam mengamatai tanda - tanda kejadian alam sekitar. sehingga hal ini dapat diterapkan dalam proses tanggap darurat mitigasi kebencanaan.

Tujuan dari literasi bencana ini adalah sebagai upaya untuk memberikan pemahaman kepada siswa dan masyarakat tentang bencana sehingga dapat meminimalisir resiko bencana (Mufid dkk, 2020). Dalam dunia pendidikan, literasi merupakan sarana penting bagi peserta didik untuk mengenal, memahami, dan menerapkan ilmu yang diperoleh dalam pembelajaran. Selain itu, literasi juga mendukung keberhasilan mereka baik dalam kehidupan sehari-hari di rumah maupun di lingkungan sekitar. Untuk itu, berbagai keterampilan literasi siswa perlu dikembangkan dalam pembelajaran. Firaina (2019) menjelaskan bahwa saat ini tingkat pengetahuan masyarakat tentang kebencanaan dan literasi kebencanaan masih rendah, termasuk siswa di sekolah. Walaupun banyak lokasi sekolah yang berada di daerah rawan bencana, namun tingkat kesadaran dari segi pengetahuan masih rendah.

Literasi kebencanaan perlu diperkenalkan di Indonesia khususnya di Lampung sebagai upaya memberikan pemahaman kepada siswa dan masyarakat tentang kebencanaan untuk meminimalisir risiko bencana (Mufit et al., 2020). Agar negara-negara terlindungi dari bencana sebelum bencana alam, mengetahui bagaimana berperilaku selama bencana alam, dan kemudian menormalkan kehidupan dengan cara tercepat dan untuk mengatasi situasi ini dengan kerugian minimal, pendidikan bencana yang serius harus diberikan sebelum bencana. masa

sekolah dan pendidikan dasar dimulai dari keluarga (Tuker & Sozcu, 2021). Untuk meningkatkan kesiapsiagaan, tindakan literasi bencana akan membekali masyarakat menghadapi bencana. Literasi bencana melibatkan mengetahui daerah mana yang rawan bencana alam dan apakah daerah tempat tinggal seseorang rawan bencana alam. Literasi bencana harus diperkenalkan sedini mungkin, misalnya diperkenalkan di sekolah, untuk meningkatkan kesiapsiagaan siswa. Diharapkan literasi bencana dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkan oleh bencana alam. Setelah memiliki pengetahuan tentang literasi bencana alam, siswa akan dapat memutuskan apa yang harus mereka lakukan ketika terjadi bencana alam. (Susanto dkk., 2016).

Studi literatur yang menyelidiki tingkat literasi bencana masyarakat membahas berbagai aspek, seperti literasi informasi bencana. Hal ini menyoroti pentingnya tingkat kesadaran yang tinggi dalam menjaga “keamanan manusia” dan “keselamatan dan ketenangan pikiran” dalam semua siklus bencana, karena bencana skala besar mempengaruhi wilayah yang luas, membuat pengelolaannya lebih kompleks (Kanbara et al., 2016). Disarankan bahwa kognitif, pendidikan dan literasi yang rendah merupakan faktor yang berpengaruh negatif terhadap keselamatan selama dan setelah bencana. Hasil studi United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) menunjukkan bahwa tingkat risiko lebih tinggi karena sebagian besar masyarakat di daerah rawan bencana memiliki pengetahuan yang rendah, yang dikaitkan dengan rendahnya kesiapsiagaan bencana (Khon et al., 2012). Namun upaya meminimalisir bahaya yang ditimbulkan oleh bencana alam dan kesiapsiagaan bencana dapat dilakukan secara sadar (Sozcu,2020).

Faktor literasi informasi bencana terbagi kedalam empat bagian, yaitu mengetahui sumber informasi bencana, mengevaluasi informasi bencana, mengorganisasikan informasi bencana, dan memanfaatkan serta menyampaikan informasi bencana. Sebagai contoh nyata, masyarakat yang tidak mengetahui sumber informasi bencana akan sangat kebingungan mengetahui jenis bencana apa yang mungkin terjadi di wilayahnya, bagaimana cara menghadapi dan menanggulangnya (Setio, 2016). Informasi bencana tersebut digunakan sebagai pertimbangan dalam

membuat kebijakan atau keputusan dengan mengikuti instruksi-instruksi dalam konteks mitigasi, kesiapsiagaan, respons, dan pemulihan dari bencana. Literasi bencana menjadi penting karena dalam situasi bencana sering tersebar informasi hoaks yang merugikan dan membuat masyarakat menjadi panik. Dengan literasi bencana, masyarakat dapat menyaring, mengecek, dan menimbang ulang informasi bencana yang diterimanya sehingga dapat memutuskan tindakan yang tepat dan efisien (Bondan, 2021). Salah satu cara dalam meningkatkan pemahaman kesiapsiagaan bencana adalah dengan cara edukasi sehingga kegiatan pembelajaran yang diharapkan dapat berjalan dengan optimal dan berkualitas sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam konteks mitigasi bencana. Sementara itu, mitigasi bencana memiliki makna bentuk upaya perlindungan sebelum, saat, dan setelah terjadinya bencana (Supriyono, 2015). Secara keseluruhan, edukasi mitigasi bencana dapat diartikan sebagai bimbingan yang berfokus pada persiapan masyarakat terkait meminimalisasi risiko bencana yang terjadi, sehingga edukasi mitigasi bencana itu penting dan perlu mengaplikasikan pengetahuannya dalam tindakan nyata (Armelia, 2021)

Literasi bencana atau upaya penyadaran masyarakat dalam menghadapi suatu bencana sangat penting dimiliki oleh masyarakat. Literasi bencana adalah kata kunci yang harus dipahami masyarakat sehingga mereka memahami sepenuhnya (literasi-melek) bahwa letak geografis negerinya berada pada kawasan yang rawan terjadinya bencana. Pendidikan bagi generasi muda menjadi satu faktor penentu dalam kegiatan pengurangan risiko bencana. Adanya pendidikan kebencanaan juga dapat mendorong terwujudnya generasi yang tangguh bencana (Hafida, 2018). kebencanaan juga dapat mendorong terwujudnya generasi yang tangguh bencana (Hafida, 2018). Hal tersebut didukung oleh Shah, Ye, Abid, Khan, & Amir (2018) yang menyatakan “education enhances individual resilience and ability to deal with disaster risks” Oleh karenanya, pengurangan risiko bencana seperti dimandatkan dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana harus terintegrasi ke dalam program pembangunan pendidikan sehingga mampu melahirkan generasi yang melek bencana (*disaster-literate generation*).

Chou, Yang & Ren (2016) menyatakan bahwa evaluasi dalam pendidikan kesiapsiagaan pencegahan bencana, mitigasi dan respons diperlukan untuk dapat memberikan pengalaman berharga serta pengembangan dikemudian hari. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Marlyono et al (2016) yang menyatakan bahwa kecilnya pengaruh yang dihasilkan dari mengevaluasi informasi secara kritis terhadap kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana disebabkan oleh kurangnya pemahaman masyarakat mengenai informasi yang didapatkan. Kecilnya dampak dari evaluasi kritis informasi kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana disebabkan oleh kurangnya pemahaman masyarakat terhadap informasi yang diperoleh (Marloyo et al., 2016). Namun, studi tentang penilaian literasi gempa masih terbatas. Penelitian sebelumnya menemukan tingkat kesiapsiagaan gempa yang rendah pada mahasiswa Lebanon (Baytiyeh & Naja, 2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat literasi bencana khususnya gempa bumi mencapai tingkat cukup dengan pencapaian terbaik pada dimensi keterampilan, dan dimensi pengetahuan berada pada tingkat pencapaian terendah (Fadillah et al., 2020). Ditekankan bahwa pendidikan bencana berbasis sekolah sangat penting dalam mengurangi kerusakan akibat bencana alam pasca gempa Wenchuan. Guru harus menanamkan pengetahuan, kesadaran, dan keterampilan yang diperlukan tentang bencana alam pada siswa, terutama selama studi sarjana mereka, agar mereka mencapai literasi bencana alam (Zhu & Zhang, 2017)

Dari berbagai uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kurangnya pemahaman mengenai informasi bencana dapat menyebabkan rendahnya literasi kebencanaan. Literasi kebencanaan penting untuk diterapkan kepada peserta didik dikarenakan Indonesia merupakan Negara rawan akan bencana alam seperti banjir, tanah longsor, tsunami, dan gempa. Dengan di berikannya literasi kebencanaan kepada peserta didik mendapatkan pengalaman dan menjadi generasi tangguh akan bencana. Sering tersebar informasi hoaks yang merugikan dan membuat kepanikan. Dengan literasi bencana, peserta didik dapat menyaring, mengecek, dan menimbang ulang.

Indikator literasi kebencanaan menurut Chou, Yang & Ren (2016) dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah berikut.

Tabel 4 Indikator Literasi Kebencanaan sebagai output pendidikan kebencanaan

Dimensi	Kategori	Deskripsi
Pengetahuan	Pengetahuan bencana	a. Mensistesis dan menganalisis definisi dan penyebab berbagai bencana b. menjelaskan dampak dan bahaya bencana bagi manusia dan lingkungannya
	Pengetahuan kesiagapan	a. mengembangkan prosedur mitigasi bencana b. membuat rencana aksi mitigasi dan kesiapsiagaan bencana.
	Pengetahuan respons	a. memutuskan prosedur tanggapan jika terjadi bencana b. merancang langkah-langkah penyelamatan pasca bencana dan perawatan medis
Sikap	Kesadaran pencegahan	a. mengevaluasi lingkungan secara komprehensif dan mengenali potensi bahaya b. mensistesis dan menganalisis informasi terkait bencana secara proaktif
	Nilai pencegahan	a. mempromosikan pentingnya pencegahan bencana, bantuan bencana, dan rencana evakuasi b. Menjelaskan hubungan antara pencegahan bencana dan biaya social.
	Pencegahan rasa tanggung jawab	a. menyelenggarakan promosi dan pencegahan bencana masyarakat b. merencanakan pelaksanaan evakuasi dan penempatan shelter
Keterampilan	Tindakan kesiagapan	a. merencanakan rute dan lokasi pelarian jika terjadi bencana b. merencanakan dan berpartisipasi dalam latihan dan pelatihan untuk pencegahan dan bantuan bencana
	Prilaku respons	a. memastikan keselamatan diri dan membantu orang lain untuk melarikan diri jika terjadidi bencana b. bekerjasama selama evakuasi dan penempatan shelter.

E. Microsoft Sway

Memasuki abad 21 saat ini, kebutuhan dan pentingnya teknologi komputer sangat diperlukan untuk pengembangan dan peningkatan belajar. Salah satu media yang dapat digunakan untuk meningkatkan pembuatan E-LKPD adalah *microsoft sway*. *Microsoft sway* merupakan aplikasi *microsoft* yang memungkinkan untuk membuat dan berbagai laporan, presentasi dengan mudah. sistem kerjanya dengan menggunakan kanvas berbasis web sway kita dapat menambahkan konten multimedia dari seluruh web hanya dengan drag dan drop. Teknologi ini mengizinkan para pengguna untuk menjalankan program tanpa instalasi dan mengizinkan pengguna untuk mengakses data pribadi mereka melalui komputer dengan akses internet.

Untuk mulai menggunakan Sway, sway.office.com di browser apa pun lalu **klik Masuk** pada bilah menu atas



Gambar 5 Halaman utama *Microsoft Sway*

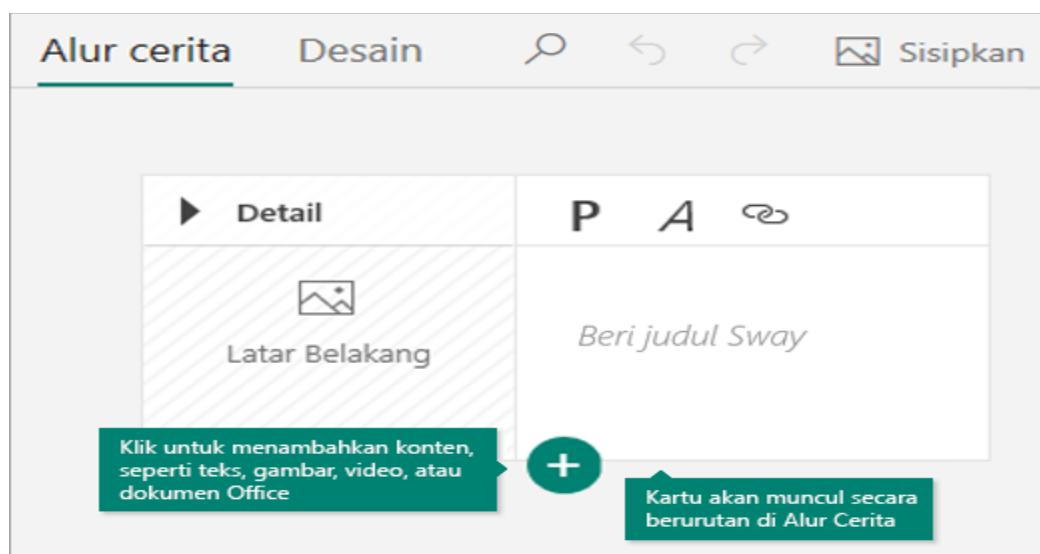
Jika diminta, masukkan alamat email yang ingin digunakan dengan sway. Dapat menggunakan akun *Microsoft* gratis (Hotmail, Outlook.com) atau akun organisasi apa pun yang diberikan oleh kantor atau sekolah. Jika belum memiliki akun, kunjungi www.microsoft.com/account untuk mendaftar secara gratis.

Pada halaman **Sway Saya** yang terbuka setelah masuk, klik atau ketuk **Buat Baru** untuk mulai membuat Sway.



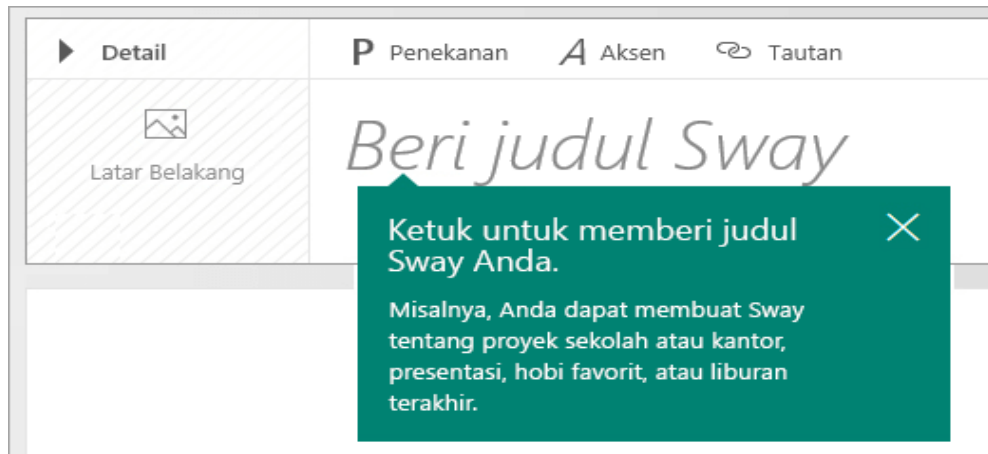
Gambar 6 Halaman Sway

Alur cerita adalah tempat untuk mengetik, menyisipkan, mengedit, dan memformat konten. Konten disusun secara berurutan dengan menambahkan kartu, yang masing-masing memuat tipe konten yang diinginkan, seperti teks, gambar, video, bahkan dokumen Office.



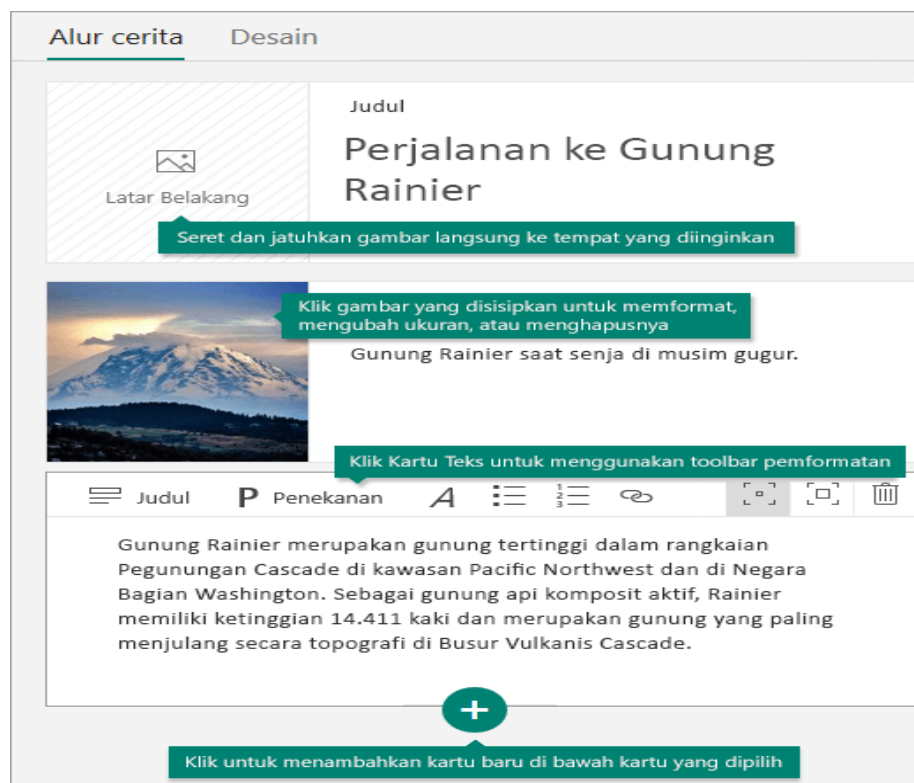
Gambar 7 Alur cerita sway

Klik teks placeholder **beri judul sway** yang ditampilkan di kartu pertama pada alur cerita, lalu ketikkan deskripsi singkat yang bermakna mengenai sway. Saat sway dibagikan nanti, judul ini akan menjadi hal pertama yang dilihat orang lain.



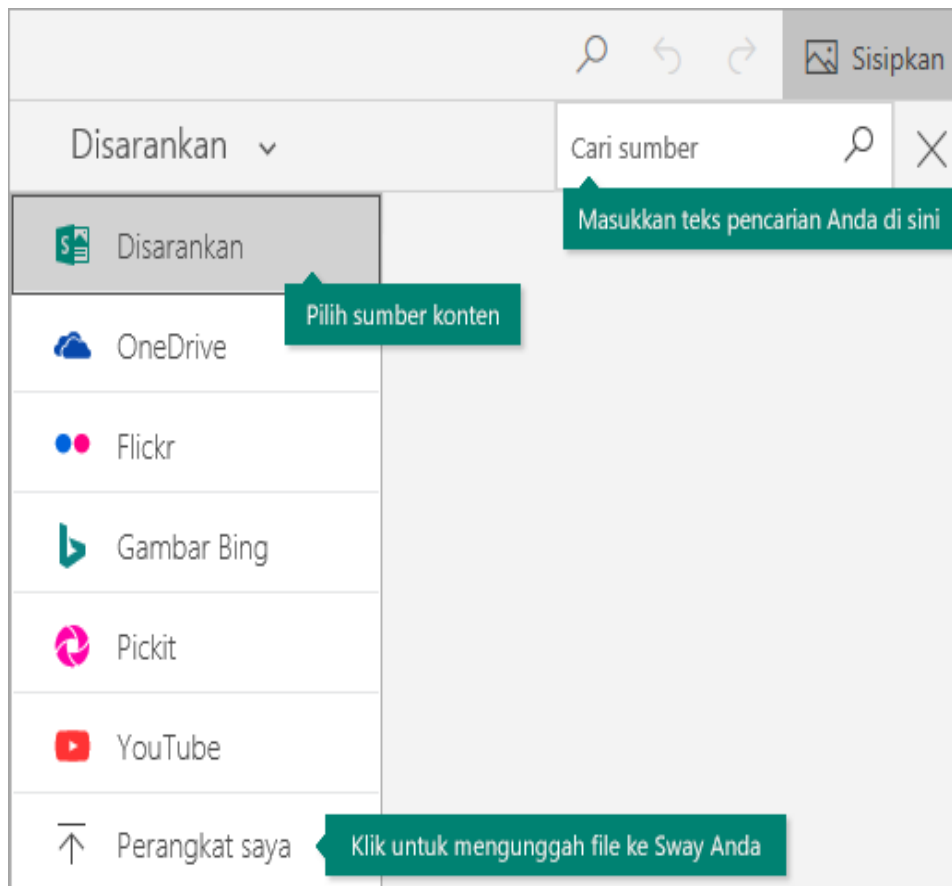
Gambar 8 Judul Sway

Untuk menambahkan konten ke sway, seperti teks, gambar, atau video, klik atau ketuk ikon + di bagian bawah kartu yang ada. Anda juga dapat menyeret dan menjatuhkan teks dan gambar langsung ke alur cerita.



Gambar 9 Menambahkan Konten Sway

Anda dapat mencari dan menambahkan konten tambahan ke sway dengan mudah, seperti gambar yang disimpan di komputer atau perangkat seluler. sway juga dapat mencari konten yang paling relevan di web, seperti video, lalu menambahkannya ke sway Anda. Pada bilah menu, klik **sisipkan**, pilih sumber konten yang diinginkan dari menu, lalu masukkan kata kunci atau frasa pencarian apa pun ke dalam kotak **cari sumber**.



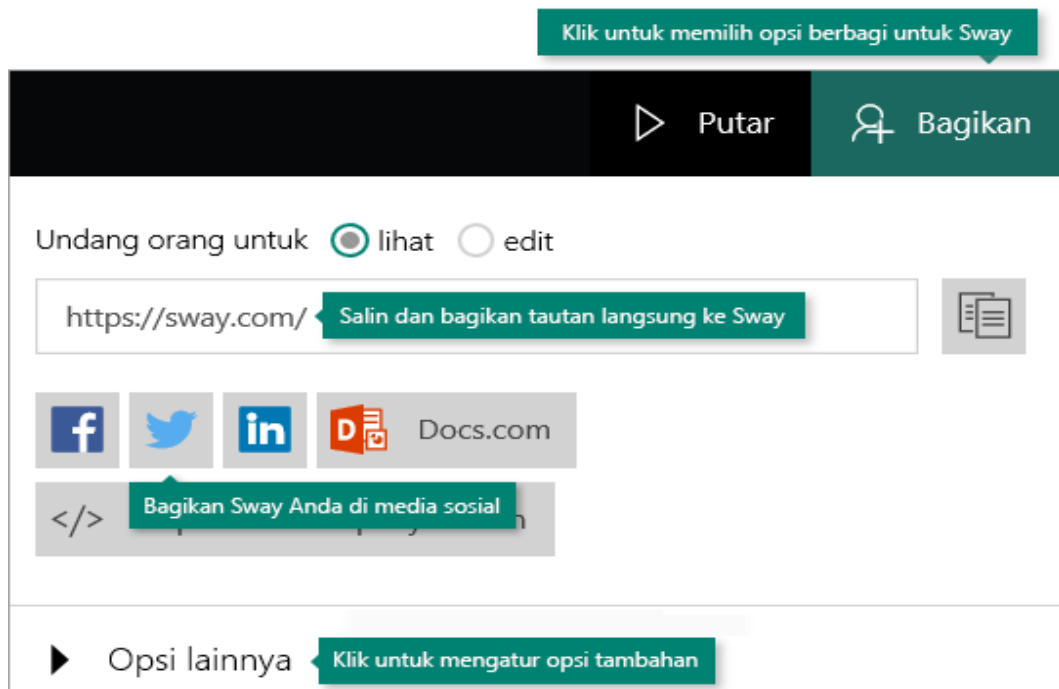
Gambar 10 Menambahkan Konten Tambahan Sway

Untuk memilih gaya Sway, klik **desain** pada bilah menu, lalu pilih **gaya**. Untuk memilih tampilan dan nuansa Sway secara acak, klik tombol **remix!** hingga menemukan desain dan tata letak yang disukai. Anda juga dapat menyesuaikan bagian gaya tertentu yang saat ini diterapkan, seperti warna, font, dan tekstur dengan mengklik tombol **sesuaikan** di panel **gaya**



Gambar 11 Memilih Gaya Sway

Siap untuk berbagi sway, klik tombol **bagikan** pada bilah menu atas, kemudian pilih cara yang diinginkan untuk berbagi sway. Pilihan anda pada menu ini bergantung pada tipe akun yang digunakan untuk masuk ke sway.



Gambar 12 Cara Berbagi Sway

Hasil penelitian dari Sudarmoyo (2018) menyatakan bahwa aplikasi Sway dapat dengan mudah menambahkan teks, gambar, dokumen, video, grafik, atau jenis konten lainnya, Sway sangat cocok untuk guru, siswa dan siswa yang akan membuat laporan, resume, presentasi, atau untuk membuat materi pelajaran lebih menyenangkan. Salah satu kelebihan dari aplikasi ini adalah setelah Anda selesai membuat dan menyimpan Anda tidak perlu khawatir kehilangan data Anda. Aplikasi Sway akan memformat ulang slide presentasi ketika presenter membukanya melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau laptop atau komputer (Ferdiana et al, 2013).

Aplikasi Sway dilengkapi dengan Apps yang memudahkan guru untuk berkolaborasi dengan guru lain untuk membuat proyek Sway (Istiqomah, 2016) sehingga dapat menjadi solusi bagi guru yang ingin mengembangkan media dengan beberapa langkah mudah (Dwianto, 2016).). Bahan ajar berupa e-learning menjembatani kesenjangan antara persiapan dan praktik akademik sebagai upaya memfasilitasi ketersediaan bahan ajar bagi siswa dalam bentuk digital yang juga masih terbatas ketersediaannya (Smith & Greene, 2013).

Aplikasi sway sebagai pembuat media pembelajaran, menurut Adrian, S dkk, (2020) memiliki kelebihan antara lain :

1. Guru dapat menggunakan media audio, video, gambar tanpa harus mendownload media tersebut.
2. Guru dapat mendesain tampilan sesuai keinginan guru agar tampilan lebih menarik
3. Guru dapat menambahkan absensi dan soal yang sudah dibuat pada Microsoft form
4. Guru dapat melihat berapa orang sudah membuka media yang kita kirimkan.
5. Apabila koneksi internet tidak bagus, maka absensi atau soal yang sudah di tambahkan, otomatis akan beralih menjadi link.

F. Penelitian Pendukung

Hasil penelitian yang relevan dari Tabel 5 selanjutnya dijelaskan pada Tabel 6 dibawah ini. Beberapa penelitian yang relevan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 5

Tabel 5 Penelitian yang relevan

No	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil Penelitian
1	Multimedia berbasis STEM untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah pada materi mitigasi bencana	Dwi Septiana sari, Merli apriyantika	Multimedia berbasis STEM menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah pada materi mitigasi bencana
2	Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah mitigasi bencana	Sarifah Nur Isra Jairina , Budi Handoyo , I Komang Astina	Model <i>Problem Based Learning</i> efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mitigasi bencana

Tabel 6 Penelitian yang relevan

Penulis	Dwi Septiana sari, Merli apriyantika	Witri Puspita Sari, Abdurrahman, Dewi Lengkana
Judul	Multimedia berbasis STEM untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah pada materi mitigasi bencana	Pengembangan e-LKPD berbasis PBL-STEM menggunakan Microsoft Sway untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa SMP
Tahapan dan Metode	Tahapan pengembangan 1. Melakukan studi pendahuluan 2. Merencanakan produk, 3. Pengembangan produk awal 4. Validasi produk 5. Revisi untuk menghasilkan produk utama 6. Diseminasi produk secara terbatas	Tahapan pengembangan 4d (four-D) yaitu 1. Define 2. Desain 3. Develop 4. Disseminate.
Pendekatan dan Model Pembelajaran	1. STEM	1. Problem Based Learning (PBL) 2. STEM
Kebaruan Penelitian	-	Kebaruan produk yang dikembangkan dari penelitian ini berupa e-LKPD berbasis PBL-STEM meningkatkan literasi kebencanaan siswa.

G. Kerangka Pemikiran

Literasi kebencanaan yang baik menjadi tuntutan yang harus dimiliki oleh siswa di era ini. Literasi ini dapat dilatihkan melalui pembelajaran di kelas. Namun kenyataannya, pembelajaran yang dilakukan belum melatih literasi kebencanaan siswa. Selain itu sebagian besar guru masih menggunakan metode mengajar konvensional dan belum memanfaatkan teknologi dalam pembelajarannya serta hanya menggunakan bahan ajar buku cetak. Dengan adanya virus Covid19 dan perkembangan teknologi yang semakin canggih seperti sekarang ini, maka dibutuhkan lembar kerja peserta didik yang dapat diakses melalui internet. Sehingga bisa diakses dengan laptop maupun smartphone, maka LKPD dibuat dalam bentuk elektronik. Dari itu peneliti akan mengembangkan e-LKPD berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa.

1. Materi ancaman bencana umumnya hanya diajarkan dengan metode ceramah, sehingga literasi kebencanaan peserta didik belum terlatih
2. Menggunakan bahan ajar hanya memuat soal, materi sehingga peserta didik belum terbiasa menyelesaikan suatu masalah dengan tahap-tahap yang meningkatkan literasi kebencanaan
3. Bahan ajar belum didukung oleh multimedia
4. Bahan ajar belum memuat konten STEM
5. Belum tersedianya e-LKPD berbasis PBL-STEM yang dapat meningkatkan literasi kebencanaan peserta didik

1. Pendidikan kesiapsiagaan pencegahan bencana, mitigasi dan respons diperlukan untuk mengantisipasi bencana dikemudian hari (Chou, Yang & Ren ,2016)
2. LKPD Elektronik berbasis STEM layak, menarik dan efektif untuk dijadikan alat bantu dalam pembelajaran (Hamidah,2021)
3. Model *Problem Based Learning* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mitigasi bencana (Sarifah, Budi & Komang, 2020)
4. Pendekatan STEM menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah pada materi mitigasi bencana (Dwi & Merli, 2020)
5. Penggunaan media Microsoft Sway dengan mudah dapat menambahkan teks, gambar, dokumen, video, bagan, atau tipe konten lain sehingga tampilan lebih menarik (Sudarmoyo,2018)

Dibutuhkan e-LKPD berbasis PBL-STEM menggunakan Microsoft Sway untuk meningkatkan literasi kebencanaan peserta didik

Mengembangkan e-LKPD berbasis PBL-STEM menggunakan Microsoft Sway meningkatkan literasi kebencanaan peserta didik

Aktifitas pada e-LKPD

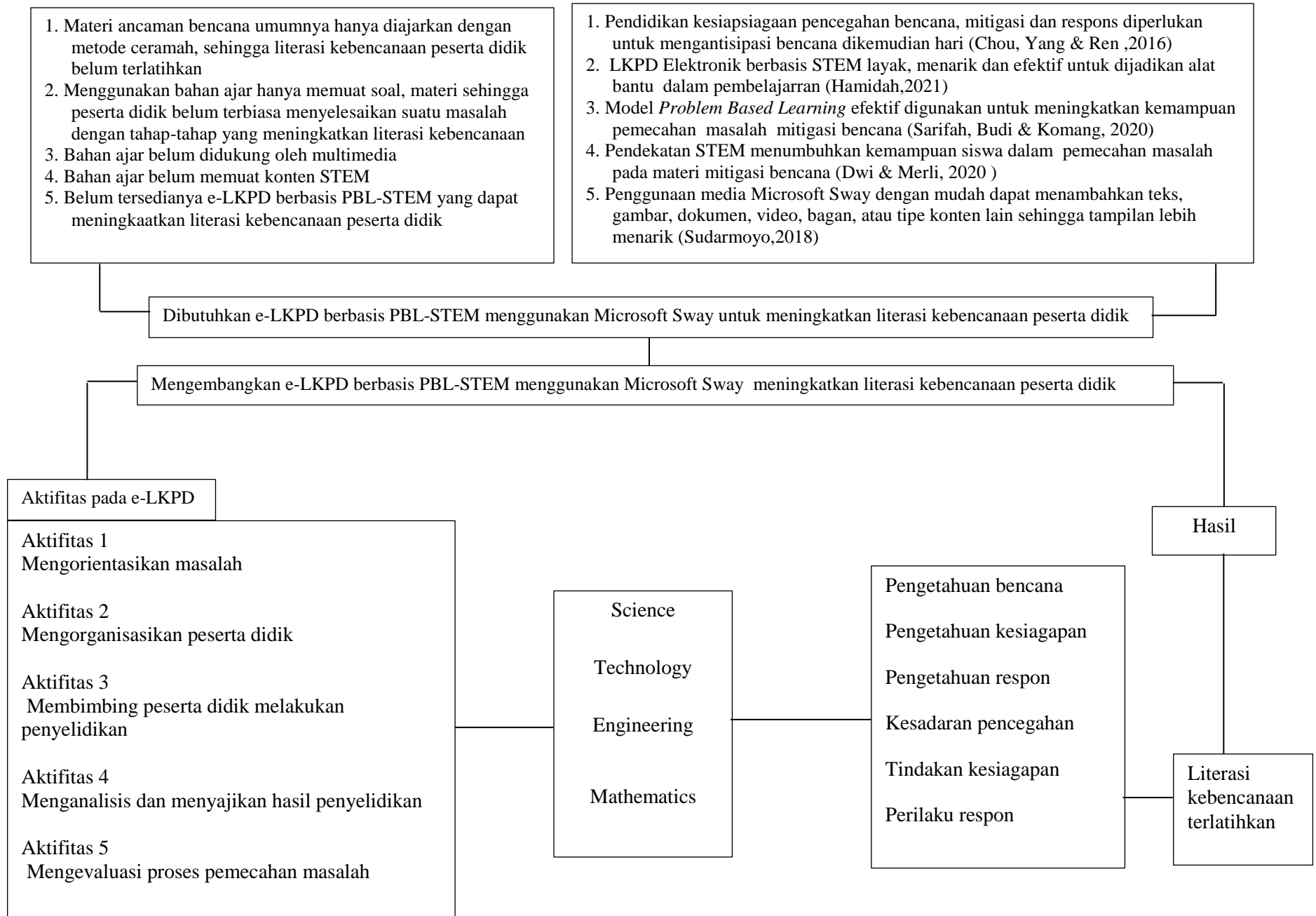
- Aktifitas 1
Mengorientasikan masalah
- Aktifitas 2
Mengorganisasikan peserta didik
- Aktifitas 3
Membimbing peserta didik melakukan penyelidikan
- Aktifitas 4
Menganalisis dan menyajikan hasil penyelidikan
- Aktifitas 5
Mengevaluasi proses pemecahan masalah

Science
Technology
Engineering
Mathematics

Pengetahuan bencana
Pengetahuan kesiagaan
Pengetahuan respon
Kesadaran pencegahan
Tindakan kesiagaan
Perilaku respon

Hasil

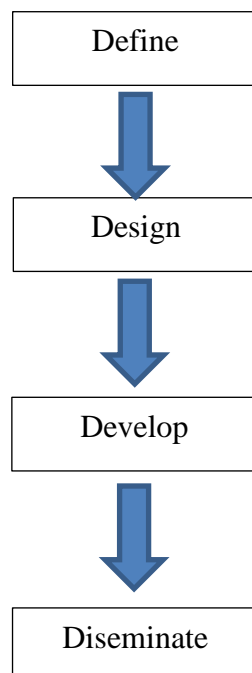
Literasi kebencanaan terlatih



III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan e-LKPD yang bertujuan mengembangkan e-LKPD berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa. Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R & D). Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) adalah proses untuk mengembang-kan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan Sukmadinata (2017). Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model pengem- bangan 4D (four-D). Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap, yaitu define, design, develop, dan disseminate (Thiagarajan et al., 1974). Langkah-langkah penelitian menggunakan model 4D ditunjukkan pada dibawah ini



B. Subjek dan Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tiga kelompok subjek yaitu, subjek penelitian, subjek uji coba produk, & subjek implementasi produk. Subjek penelitian dalam pengembangan ini adalah pengembangan e-LKPD berbasis PBL-STEM menggunakan Microsoft Sway untuk meningkatkan literasi kebencanaan. Subjek uji coba produk adalah guru IPA terpadu kelas VII di SMP 4 Xaverius Bandar Lampung dan subjek implementasi produk yaitu siswa kelas VII di SMP 4 Xaverius Bandar Lampung. Lokasi pada tahap uji coba produk dan implementasi produk yaitu SMP 4 Xaverius Bandar Lampung.

C. Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini, antara lain:

1. Define

Pada tahap ini dilakukan kegiatan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan untuk pengembangan E-LKPD berbasis PBL-STEM Thiagarajan et al (1974) menganalisis ada 4 aspek yaitu. :

a) Front-end analysis (analisis awal)

Pada tahap ini dilakukan analisis yang bertujuan untuk mengetahui masalah dasar. Masalah dasar ini didapatkan dengan cara memberikan angket kepada Guru IPA memberikan kuisisioner kepada siswa.

b) Learner analysis (analisis siswa)

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap karakteristik siswa yang meliputi latar belakang siswa, pengalaman siswa serta keterampilan-keterampilan yang dimiliki individu berkaitan dengan topik pembelajaran, media, format, dan bahasa yang dipilih dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

c) Task analysis (analisis tugas)

Analisis ini merupakan pengidentifikasian tugas/ keterampilan-keterampilan utama yang dilakukan siswa selama pembelajaran.

d) Concept analysis (analisis konsep)

Analisis konsep ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan. Analisis ini merupakan dasar dalam menyusun tujuan pembelajaran. Adapun hal yang akan dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis materi SMP kelas VII pada materi ancaman bencana di daerah. Analisis ini dilakukan dengan mengkaji Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD).

e) Specifying instructional objectives (perumusan tujuan pembelajaran)

Pada tahap ini akan dilakukan perumusan indikator pencapaian kompetensi. Indikator pencapaian kompetensi yang telah dirumuskan akan menjadi dasar dalam pembuatan e-LKPD.

2. Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain e-LKPD. Adapun langkah langkah pada tahap design adalah, sebagai berikut:

a) Constructing criterion-referenced tests

Tahap ini merupakan tahapan yang menjembatani tahap define dan design. Penyusunan tes dilakukan berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran, yang akan menjadi tolak ukur siswa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran menggunakan e-LKPD yang akan dikembangkan.

b) Media selection (pemilihan media)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media yang akan digunakan relevan dengan karakteristik materi. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan. Pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penerapan e-LKPD yang akan dikembangkan.

c) Format selection (pemilihan format)

E-LKPD yang akan dikembangkan memperhatikan aspek warna, tulisan, dan isi agar mudah dipahami siswa dan menarik.

d) Initial design (rancangan awal)

Dalam tahap ini, peneliti membuat produk awal atau rancangan produk berupa e-LKPD berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan menggunakan media dan format yang telah ditentukan.

3. Develop

Tahap develop bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan yaitu e-LKPD untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa.

Langkah-langkah pada tahap develop, antara lain:

a) Expert appraisal (validasi ahli/praktisi)

Menurut Thiagarajan et al. (1974), “expert appraisal is a technique for obtaining suggestions for the improvement of the material”. Validasi ahli merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk yang dilakukan oleh ahli dalam bidangnya. Penilaian para ahli/praktisi terhadap pengembangan e-LKPD mencakup aspek kelayakan. Selanjutnya diperbaiki/direvisi berdasarkan saran/masukan dari ahli sehingga dihasilkan produk pengembangan e-LKPD yang baik.

b) Developmental testing (uji coba produk)

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap E-LKPD hasil pengembangan.. Pada uji coba produk, guru diminta untuk memberikan tanggapan mengenai aspek kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan. Selanjutnya revisi dilakukan berdasarkan hasil tanggapan guru dan siswa.

4. Disseminate

Disseminate merupakan tahap akhir pengembangan produk. Thiagarajan et al. (1974), membagi tahap disseminate dalam tiga tahapan, yaitu validation testing, packaging, diffusion and adoption. Penelitian ini hanya akan melakukan tahap validation testing and packaging, sementara diffusion and adoption tidak dilakukan. Pada tahap validation testing, produk yang telah di revisi pada tahap develop kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Saat

implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum dapat tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan.

Untuk mengetahui efektivitas produk akan dilakukan implementasi produk yang menggunakan desain penelitian kuasi eksperimen, yaitu the matching only pretest-postes control group design (Fraenkle et al., 2006) dengan menggunakan kelas eksperimen yaitu kelas yang pada proses pembelajarannya menggunakan e-LKPD berbasis PBL-STEM dan kelas kontrol yaitu kelas yang pada proses pembelajaran tidak menggunakan e-LKPD berbasis PBL-STEM..

Tabel 7 Desain Penelitian

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O	X	O
Control	O	C	O

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh atau mengumpulkan data. Adapun instrumen pada penelitian ini digunakan pada langkah-langkah penelitian seperti, sebagai berikut:

1. Tahap Define

a) Tahap analisis awal (front end analysis)

Pada tahap ini digunakan instrumen berupa pedoman angket analisis kebutuhan pengembangan e-LKPD yang diperuntukan bagi guru dan angket analisis kebutuhan pengembangan e-LKPD yang diperuntukan bagi siswa.

b) Analisis siswa (learner analysis)

Pada tahap analisis siswa (learner analysis) digunakan instrument berupa pedoman wawancara siswa. Pedoman ini digunakan untuk mengetahui karakteristik siswa.

c) Task Analysis (analisis tugas)

Pada tahap ini digunakan instrument tes soal kepada siswa kelas 8 yang sudah mendapatkan materi kebencanaan. Hasil dari tes soal tersebut diuji validitas dan reliabilitasnya.

2. Tahap Develop

Adapun instrumen pada tahap ini digunakan pada langkah-langkah, sebagai berikut:

a) Validasi ahli/praktisi (expert appraisal)

Pada tahap ini akan digunakan instrument berupa angket validasi berdasarkan keterkaitan dengan karakteristik e-LKPD yang baik dan ketercapaian indikator literasi kebencanaan yang meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa pada e-LKPD hasil pengembangan yang diisi oleh validator dan praktisi.

b) Uji coba produk (developmental testing)

Pada tahap ini akan digunakan instrumen berupa angket tanggapan guru dan siswa terhadap kemenarikan materi dan tampilan e-LKPD, keterbacaan dan kemanfaatan pengembangan e-LKPD berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan literasi kebencanaan siswa.

3. Tahap Disseminate

Pada tahap disseminate akan digunakan 4 instrumen, sebagai berikut:

a) Instrumen soal tes Literasi kebencanaan

Instrumen ini terdiri dari soal tertulis (pretes dan postes) yang telah diuji validitas & reliabilitasnya.

b) Instrumen berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang disertai dengan pengembangan e-LKPD untuk meningkatkan literasi kebencanaan.

c) Instrumen berupa angket tanggapan guru

Instrumen berupa angket respon guru terhadap pembelajaran yang disertai dengan pengembangan e-LKPD untuk meningkatkan literasi kebencanaan.

d) Instrumen berupa angket tanggapan siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran ancaman gempa didaerah untuk meningkatkan literasi kebencanaan.

E. Analisis Data

1. Teknik analisis data pengisian angket pada analisis awal (front end analysis)
 - a) Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban.
 - b) Menjelaskan hasil penafsiran presentasi jawaban responden dalam bentuk deskriptif naratif.
 - c) Menghitung persentase jawaban, bertujuan untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pertanyaan, sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis sebagai temuan.
 - d) Memberi skor jawaban responden yang dilakukan berdasarkan skala guttman

Tabel 8. Penskoran pada angket

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden setiap item adalah sebagai berikut:

$$\%J_i = \sum \frac{\sum J_i}{N} \times 100 \% \text{ (Sudjana, 2015)}$$

Keterangan :

$\%J_i$ = Persentase pilihan jawaban-i

J_i = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden

- e) Menghitung rata – rata persentase jawaban setiap angket dengan rumus sebagai berikut :

$$\%X_i = \sum \frac{\sum \%X_i}{N} \times 100 \% \text{ (Sudjana, 2015)}$$

Keterangan :

$\%X_i$ = Persentase pilihan jawaban-i

$\sum \%X_i$ = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden

f) Menafsirkan persentase yang sudah didapat dengan kategori skala kualitas sesuai dengan rentang skala guttman seperti yang disajikan pada Tabel 8

Tabel 9. Kategori skala kualitas sesuai dengan rentang skala Guttman

Persentase	Kategori
0-20	Sangat lemah / Sangat tidak layak
21-40	Lemah/tidak layak
41-60	Cukup layak
61-80	Baik/Layak
81-100	Sangat baik/sangat layak

2. Analisis validitas dan reliabilitas instrumen tes

Teknik pengolahan data digunakan untuk mengetahui kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui dan mengukur apakah instrumen yang digunakan telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai pengumpul data. Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel (Arikunto, 2008). Berdasarkan hasil uji coba tersebut maka akan diketahui validitas dan reliabilitas instrumen tes.

a) Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen tes (Arikunto, 2008). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson, dalam hal ini analisis akan dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 17,00.

b) Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kepercayaan instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpul data. Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika alat tersebut mampu memberikan hasil yang dapat dipercaya dan konsisten. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach yang kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi menurut Guilford (Suherman, 2003), dalam hal ini

analisis dilakukan dengan menggunakan software SPSS 17,00.

Kriteria derajat reliabilitas (r_{11}) alat evaluasi menurut Guilford:

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$; derajat reliabilitas sangat tinggi

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$; derajat reliabilitas tinggi

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$; derajat reliabilitas sedang

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$; derajat reliabilitas rendah

$0,00 < r_{11} \leq 0,20$; tidak reliable

3. Analisis Data Angket

Teknik analisis data angket hasil validasi ahli, tanggapan guru dan tanggapan siswa. Adapun kegiatan dalam teknik analisis data angket validasi ahli serta tanggapan guru meliputi kesesuaian isi dengan karakteristik e-LKPD dan indikator literasi kebencanaan. Konstruksi, keterbacaan dan kemenarikan terhadap penggunaan e-LKPD berbasis PBL-STEM. Kegiatan dalam teknik analisis angket siswa meliputi kemenarikan, keterbacaan, kebermanfaatan. Analisis angket dilakukan dengan cara, sebagai berikut :

- a) Mengklasifikasi data, dengan tujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan pada angket.
- b) Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden.
- c) Memberi skor jawaban responden yang dilakukan berdasarkan skala Likert yang terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Penskoran pada angket berdasarkan skala Likert.

No	Pilihan jawaban	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Kurang Setuju (KS)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

d) Mengelola jumlah skor jawaban responden

Pengelolaan jumlah skor jawaban responden jawaban angket adalah sebagai berikut :

1) Skor untuk pernyataan Sangat Setuju (SS)

Skor = 5 x jumlah responden

2) Skor untuk pernyataan Setuju (S)

Skor = 4 x jumlah responden

3) Skor untuk pernyataan Kurang Setuju (KS)

Skor = 3 x jumlah responden

4) Skor untuk pernyataan Tidak Setuju (TS)

Skor = 2 x jumlah responden

5) Skor untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju (STS)

Skor = 1 x jumlah responden

e) Menghitung persentase jawaban angket pada setiap pernyataan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\%J_i = \sum \frac{\sum J_i}{N} \times 100 \% \text{ (Sudjana, 2015)}$$

Keterangan :

$\%J_i$ = Persentase pilihan jawaban-i

J_i = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden

f) Menghitung rata – rata persentase jawaban setiap angket dengan rumus sebagai berikut :

$$\%X_i = \sum \frac{\sum \%X_i}{N} \times 100 \% \text{ (Sudjana, 2015)}$$

Keterangan :

$\%X_i$ = Persentase pilihan jawaban-i

$\sum \%X_i$ = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden

g) Menafsirkan persentase angket hasil validasi ahli, tanggapan guru dan tanggapan siswa berdasarkan kriteria validasi analisis persentase dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2010).

Tabel 11 Kriteria validasi analisis persentase

Persentase	Tingkat validasi	Keterangan
76-100	Valid	Layak / tidak perlu direvisi
51-75	Cukup valid	Cukup layak/ revisi sebagian
26-50	Kurang valid	Kurang layak / revisi sebagian
<26	Tidak valid	Tidak layak/revisi total

4. Analisis data skor hasil pretes dan posttes

Skor hasil pretest diubah menjadi nilai dan digunakan untuk uji persamaan dua rata-rata ketika menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya nilai pretest dan posttes digunakan untuk mencari nilai N-Gain kelas eksperimen guna mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan literasi kebencanaan pada kelas eksperimen. Adapun rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

a) Perhitungan nilai siswa

Nilai pretest dan posttest untuk keterampilan literasi kebencanaan dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Persentase skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

b) Perhitungan n-gain

Untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan literasi kebencanaan siswa pada kelas eksperimen, maka dilakukan analisis nilai n-gain ternormalisasi.

$$n\text{-gain} = \frac{\text{Persentase skor posttest} - \text{persentase skor pretest}}{100 - \text{persentase skor pretest}}$$

Hasil perhitungan n-Gain kemudian dikategorikan dengan menggunakan klasifikasi yang diisyaratkan oleh (Hake, 1999) yang terdapat dalam table 12.

Tabel 12 Kategori N-gain

Besarnya N-gain	Kategori
n-gain >0,7	Tinggi
0,3 < n-gain <0,7	Sedang
n-gain <0,3	Rendah

5. Uji prasyarat

a) Uji normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Rumusan hipotesis untuk uji normalitas adalah: Ho: sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H1: sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

$$Z_i = \frac{K1-K}{S}$$

Kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z < z_i)$

Selanjutnya dihitung selisih $F(z_i) - S(z < z_i)$

kemudian ditentukan harga mutlaknya, dan memilih harga mutlak terbesar sebagai D_{hitung} dengan kriteria uji :pada taraf 0,05 tolak Ho

jika $D_{hitung} > D_{tabel}$

Keterangan:

X_i : data ke-i

\bar{X} : data rata-rata

s : simpangan baku

z_i : transformasi data i ke bilangan baku

$F(z_i)$: peluang bilangan baku i kurang

dar 0,5000 $S(z_i)$: proporsi z_i

b). Uji homogenitas dua varians

Uji homogenitas dua varians digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak.

Rumus hipotesis

H₀: data penelitian mempunyai varians yang homogen

H₁: data penelitian mempunyai varians yang tidak homogeny

Pada penelitian ini uji homogenitas menggunakan SPSS 17 dengan kriteria uji apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka data tersebut berasal dari varians yang homogeny

3. Uji persamaan dua rata-rata

Digunakan untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pemilihan kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu berdasarkan tidak ada perbedaan rata-rata pretes atau tidak berbeda signifikan. Rumus hipotesis pada uji ini yaitu :

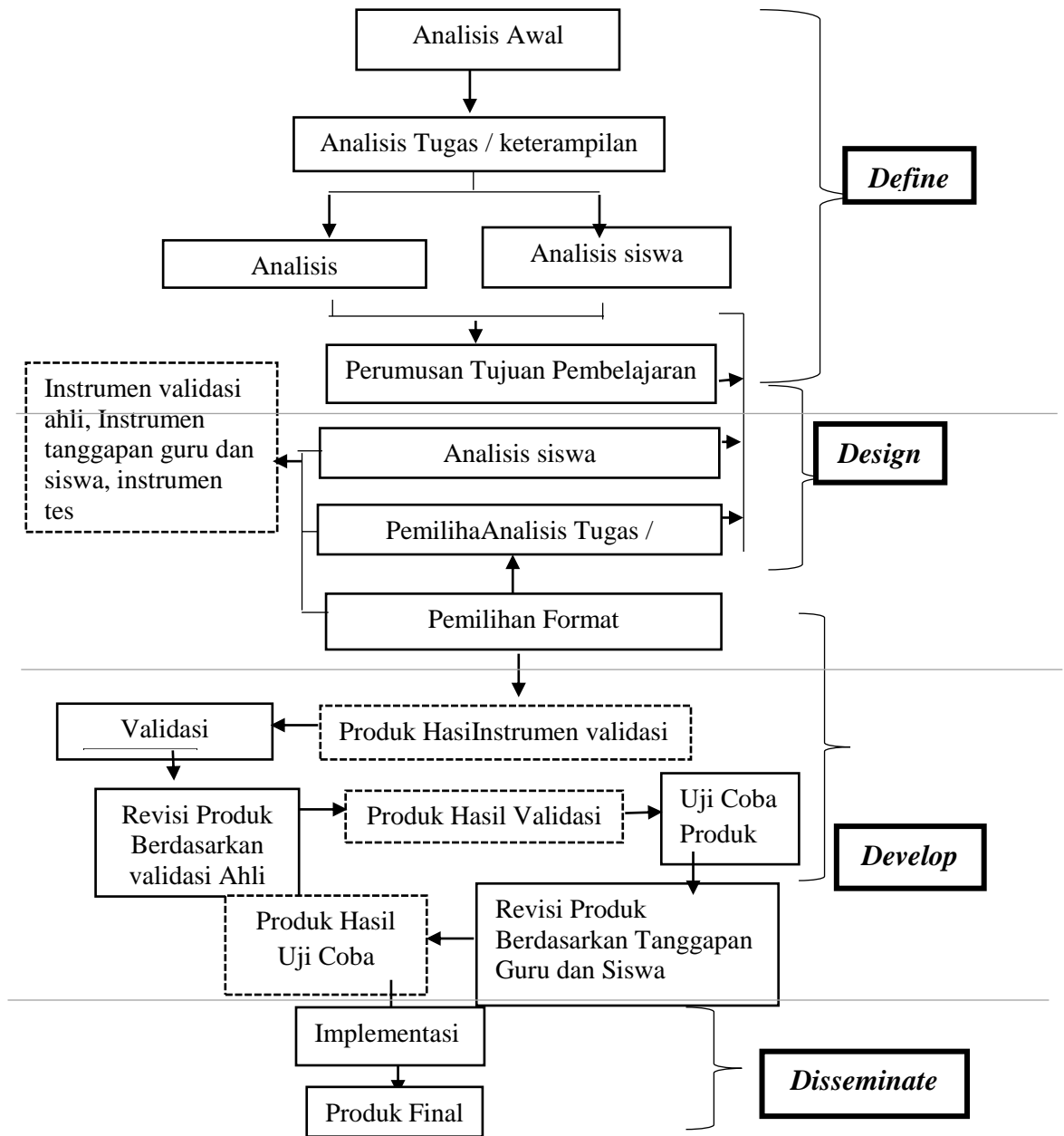
H₀ : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan rata-rata pretes literasi kebencanaan di kelas eksperimen & kelas kontrol

H₀ : $\mu_1 \neq \mu_2$: Ada perbedaan rata-rata pretes literasi kebencanaan di kelas eksperimen & kelas control

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata pretes literasi kebencanaan di kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata pretes literasi kebencanaan di kelas kontrol

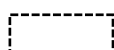


Gambar 13 Alur Penelitian Pengembangan

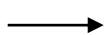
Keterangan :



: Aktivitas



: Hasil (berupa produk pengembangan)



: arah proses / aktivitas berikutnya

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Karakteristik *e*-LKPD yang valid untuk meningkatkan literasi kebencanaan memiliki lima tahapan kegiatan sesuai sintak PBL pada sintak orientasi masalah, siswa diminta untuk mengamati video. Mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan yaitu mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi, kemudian siswa melakukan kegiatan berupa membuat desain bangunan tahan gempa, mengembangkan dan menyajikan hasil, Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dilaksanakan dengan pendekatan STEM mencakup Science, mengamati video dan melakukan kegiatan berupa mendesain bangunan tahan gempa bumi dengan menggunakan tusuk gigi dan marshmallow. Technology memahami informasi mengenai technology yang digunakan dalam bangunan tahan gempa. Engineering, memahami informasi yang diberikan mengenai teknik dalam membuat bangunan tahan gempa. Mathematics, melakukan kegiatan mendesain bangunan tahan gempa dengan memperhatikan perhitungan terhadap desain bangunan tersebut.
2. E-LKPD layak digunakan sebagai sumber belajar penunjang, dengan skor kemenarikan 88,20% kategori menarik, kemudahan 87,52 kategori sangat mempermudah, dan kemanfaatan sebesar 90,96% kategori sangat bermanfaat.

3. Nilai effect size literasi kebencanaan sebesar 0,72 menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *e*-LKPD berbasis PBL-STEM memiliki pengaruh yang “tinggi” dalam meningkatkan literasi kebencanaan siswa.

B. Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan ini, maka penulis menyarankan agar:

1. Guru diharapkan menggunakan E-LKPD berbasis *Science, Technology, Engeneering and Mathematics* (STEM) untuk memudahkan siswa dalam memahami fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan ancaman bencana gempa di daerah.
2. E-LKPD perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifan dalam lingkup yang lebih luas

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Minanto, Ida Nuraini, Dewi Kodrat Ningsih. (2018). Literasi Bencana di Sekolah Gunung Merapi tentang Mitigasi bencana dan Kewarganegaraan Transformatif. 17. No. 2, hlm. 207 – 216
- Ani Ismayani, (2016). “Pengaruh Penerapan STEM Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK,” *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 3(4).
- Andi Prastowo, (2011). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan (Yogyakarta: Diva Press), h. 204.
- Andi Prastowo. (2014). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.h. 280
- Andi Prastowo. (2014). Pengebangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik (Jakarta: Kencana,).h.269.
- Anggita Septiani, (2016). “Penerapan Asesmen Kinerja dalam Pendekatan Stem (Sains Teknologi Engineering Matematika) untuk Mengungkap Keterampilan Proses Sains,” in Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional yang diselenggarakan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Arends, R. (2008). Learning to Teach. Jakarta: Pustaka Belajar
- Armelia Tsalsa Pradina, M.Mirza Abdillah Pratama. (2021).Peningkatan Literasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi Melalui Booklet Ringkas Inovatif Bagi Siswa SDN Wonoayu Kecamatan Wajak Kabupaten Malang. *Jurnal Pasopati*. 3(3).
- Asrizal., Arnel Hendri., Hidayati., Festiyed. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual dan Hots untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI. Prosiding Seminar Nasional Hibah Program Penugasan Dosen ke Sekolah.

- BNBP. (2012). *Buku Saku Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana*. Jakarta : Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Bondan prakoso, I dewa ketut kerta widana, Adi subiyanto. (2021). Pendidikan dan Literasi Bencana Dalam kerangka Tri sentra Pendidikan Untuk Generasi tangguh Bencana. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)* 7(1) p. 59-76
- Brown, Lisa M, Ph.D., Haun, Jolie N, Ph.D., Peterso, Lindsay, MS. (2014). A Proposed Disaster Literacy Model, Society For Disaster Medicine and Public Health. 8 (3) hal : 267-275.
- California Departement of Education. (2015). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Online*. <http://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/stemintrod.asp>,
- Chonkaew, P., Sukhummek, B., & Faikhamta, C. (2016). Development of analytical thinking ability and attitudes towards science learning of grade-11 students through science technology engineering and mathematics (STEM education) in the study of stoichiometry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 17, 842–861.
- Devi, A., & Sharma, D. (2015). Awareness on earthquake preparedness : A key to safe life. *International Journal of Nursing Research and Practice*, 2(2). Retrieved from <http://www.uphtr.com/IJNRP/home%0AInternational>
- Dwi Septiana Sari1, Merli Apriyantika. (2020). Multimedia berbasis STEM untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah pada materi mitigasi bencana JIPVA (*Jurnal Pendidikan IPA Veteran*), 4(2), 132-147.
- Hafida, S. H. N. (2018). Urgensi pendidikan kebencanaan bagi siswa sebagai upaya mewujudkan generasi tangguh bencana. *JPIS, Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 28(02), 1–10.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. 2015. How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The Impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089– 1113. <http://doi.org/10.1007/s10763-014- 9526-0>
- Hayudityas, B. 2020. Pentingnya penerapan edukasi mitigasi bencana di sekolah untuk mengetahui kesiapsiagaan peserta didik. Salatiga. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(2), 94-102.
- Heather Fisher. 2015. “How to STEM: Science, Technology, Engineering and Math Education in Libraries,” *The Australian Library Journal* 64, no. 3 hal: 242.

- Hendro Darmodjo dan Jenny R. E Kaligis, "Pendidikan IPA," in Depdikbud (Jakarta, 1992), 21
- Husna, C., Hafni, M., Fithria, F., & Jannah, S. R. (2019). Efektivitas Edukasi Mitigasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi dan Tsunami pada Keluarga Pasien di Rumah Sakit. *Idea Nursing Journal*, 10(1), 21-26.
- Ichsanul Ferdiansyah, 2015 "Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, SETS, dan STEM Pada Pembelajaran Konsep Virus," in Skripsi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Indriyani. 2013. Mengembangkan Konsep Sains dan Karakter Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Bimbingan. UPI: Repositiry.upi.edu
- Irwansyah, E., Saputra, T. B., Piu, L., & Wirangga, K. (2012). Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Monitoring Gempa Bumi. Jakarta. *Jurnal Informatika*, 11(1),49-54.
- John G. Wells.2016. "Pirposal Model of Integrative Stem Education: Conceptual and Pedagogical Framework for Classroom Implementation," *Technology and Engineering Teacher* 75(6).
- Jokowinarno, Dwi. 2011. Mitigasi Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Lampung. *Jurnal Rekayasa*, 15(1) .
- Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, dan Supriyono .koes H, "Apa, Mengapa, dan Bagaimana," in Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional tentang Inovasi Pembelajaran IPA yang Bermakna dan Mencerdaskan, yang diselenggarakan oleh Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Malang, 8 Oktober (Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2016)
- Kementerian Pendidikan Malaysia.2016. "Kementerian Pendidikan Malaysia, „Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik (STEM) Dalam Pengajaran dan Pembelajaran“ (Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016) h. 9
- Maarif, S. (2012). *Pikiran dan gagasan: penanggulangan bencana di Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Majid, A. 2012. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Marlyono, S. G., Pasya, G. K., & Nandi, N. 2016.*Pengaruh literasi informasi bencana terhadap kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana di Provinsi Jawa Barat* [The effect of disaster information literacy on

community preparedness in dealing with disasters in West Java Province]. *Gea, Jurnal Pendidikan Geografi*, 16(02), 116–123.

- Meilasari, S., Damris M, D. M., & Yelianti, U. (2020). *Kajian Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran di Sekolah* [Study of Problem Based Learning (PBL) Learning Models in Learning in Schools]. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 195-207
- Mufit,F., Asrizal, Hanum,S.A. dan Fadhilah,A. (2020). Preliminary research in the development of physics teaching materials that integrate new literacy and disaster literacy. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Putri Ayu Handayani, 2019. Pengembangan LKPD Interaktif Untuk Melatih Hots (Higer Order Thinking Skills) Pada Materi Termodinamika (Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung,).h.22.
- Ramdan Afrian & Zukya Rona Islami.2019.Peningkatan potensi mitigasi bencana dengan penguatan kemampuan literasi kebencanaan pada masyarakat Kota Langsa. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktik dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi* 24(2). Hal 132-144
- Reeve, Edward M & Avery Zanj K. 2013. Developing Effective STEM Professional Development Program. *Journal of Technology Education*. 25(1).
- Rusman, (2011) Model-model Pembelajaran:Mengembangkan Profesionalisme Guru, (Jakarta: RajawaliPers, h. 230.
- Sampurno, P.J., Sari, Y.A., & Wijaya, A.D. (2015). Integrating STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) and Disaster (STEM-D) Education for Building Students' Disaster Literacy. *Int J of Learn and Teach*, 1(1), 73-76.
- Sanjaya, Wina. 2007. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana.. Penelitian Kelas. Kencana: Jakarta.
- Savery, J.R. (2018). Essential Readings in Problem-Based Learning Overview of Problem-Based Learning : Definitions and Distinctions. *Purdue University Press*, 4– 16.
- Setio Galih Marlyono & Gurniwan Kamil Pasya. 2016. Peranan Literasi Informasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Masyarakat Jawa Barat.. *Gea. Jurnal Pendidikan Geografi*, 16(2).

- Shah, A. A., Ye, J., Abid, M., Khan, J., & Amir, S. M. 2018. Flood hazards: Household vulnerability and resilience in disaster-prone districts of Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan. *Natural Hazards*, 93(1), 147–165.
- Smith J J & Greene H C. (2013). Pre-service teachers use e-learning technologies to enhance their learning. *Journal of Information Technology Education:Research* 12(1) 121–140
- Sozcu, Ufuk. (2020). Natural Disaster Literacy Curriculum Proposal. *Journal of Disaster and Risk* 3(1), 70-79.
- Sri Latifah, Eka Setiawati, dan Abdul Basith. 2016. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5(1).
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research Journal of Pre-College Engineering Education ResearchJ-PEER) Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(2), 1–28.
- Supriyono P. 2014. *Seri Edukasi Pengurangan Risiko Gempa Bumi*. Yogyakarta.C.V Andi Offset.
- Sudarmoyo.(2018). *Pemanfaatan Aplikasi Sway untuk Media Pembelajaran, [Utilization of Sway Application for Learning Media]*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(3).
- Tantri Mayasari, Asep Kadarohman, dan Dadi Rusdiana. 2014. “Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Pada Hasil Belajar Peserta didik: Studi Meta Analisis,” in Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional tentang Peran Literasi Sains.
- Todd R. Kelley dan J. Geoff Knowles. 2016. “A conceptual Framework for Integrated STEM Education,” *International Journal of STEM Education* 3, no. 11
- Tom Torlakson. 2014. “Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education,” California: State Superintendent of Public Instruction, 8.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivitik*. Jakarta: Prestasi Pustaka

- Tuker, A. Sozcu, U. (2021). Examining natural disaster literacy levels of pre-service geography teachers. *Journal of Pedagogical Research*, 5(2), 207-221.
- Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Wang, Amber Yayin. (2012). Contexts of Creative Thinking: A Comparison on Creative Performance of Student Teachers in Taiwan and the United States. *Journal of International and Cross-Cultural Studies*, 2(1), 1-14.
- Warsono Dan Hariyanto. (2013) Pembelajaran Aktif: Teori Dan Asasmen, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013),h. 147.
- Widuri Asmaranti.2013. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Dengan Pendekatan Saintifik“.h. 639
- Winarni, E. W., & Purwandari, E. P. (2018). Disaster risk reduction for earthquake using mobile learning application to improve the students understanding in elementary school. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 9(2), 205–
- Yosita Permata Sari,(2019) _Pengembangan LKPD Elektronik Dengan 3D Pageflip Professional Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi‘, 2019.h. 23
- Zhu, T.T. & Zhang, Y.Y. (2017). An investigation of disaster education in elementary and secondary schools: evidence from China. *Nat Hazards*, 89, 1009-1029.