

Model E-Booklet Fisika Terintegrasi Mitigasi Bencana Tsunami Pada Materi Gelombang Untuk Siswa di Pulau Enggano

Elsi Adelia Fitri, Bhakti Karyadi*, Henny Johan, Muchammad Farid

Program Studi Magister Pendidikan IPA, Universitas Bengkulu

Email: bkaryadi@unib.ac.id

Diterima: 15 Desember 2022. **Direvisi:** 15 Februari 2023 **Disetujui:** 15 Maret 2023.

Abstrak

Bengkulu merupakan daerah yang rawan bencana gempa bumi karena termasuk kedalam zona subduksi yang terletak di lempeng Indo, Australia dan Eurasia. Hal ini berpotensi menimbulkan bencana tsunami jika terjadi di dasar laut dengan kekuatan yang besar. Maka, sangat penting membekalkan informasi dan kesiapsiagaan bencana tsunami kepada peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang model e-booklet yaitu elektronik booklet fisika terintegrasi mitigasi bencana tsunami pada materi gelombang. Metode penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan. Teknik pengumpulan data yaitu angket, panduan wawancara dan observasi. Instrumen penelitian berupa lembar observasi, lembar angket analisis kebutuhan dan panduan wawancara guru. Teknik analisis data yaitu analisis deskriptif, kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa, salah satu bahan ajar yang sesuai dapat berupa E-Booklet terintegrasi mitigasi tsunami dengan rancangan yang dapat dimulai dari fenomena tsunami kemudian dijelaskan dengan konsep gelombang sehingga dapat bermanfaat pada upaya mitigasi tsunami yang diharapkan dapat membekalkan kesiapsiagaan bencana tsunami pada peserta didik.

Kata Kunci: E-Booklet, Mitigasi, Pulau Enggano, Tsunami.

Abstract

Bengkulu is an area prone to earthquakes because it is included in the subduction zone which is located on the Indo, Australian and Eurasian plates. This has the potential to cause a tsunami disaster if it occurs on the seabed with great strength. Thus, it is very important to provide students with information and tsunami preparedness. This study aims to design an e-booklet model, namely an electronic physics booklet integrated with tsunami disaster mitigation on wave material. This research method is research and development. Data collection techniques are questionnaires, interview guides and observation. The research instruments were observation sheets, needs analysis questionnaire sheets and teacher interview guides. Data analysis techniques are descriptive, quantitative and qualitative analysis. Based on the results of the research, teaching materials are needed that are in accordance with the characteristics of students, one of the appropriate teaching materials can be an integrated tsunami mitigation E-Booklet with a design that can start from the tsunami phenomenon and then explained with the concept of waves so that it can be useful in tsunami mitigation efforts which are expected to equip tsunami disaster preparedness for students.

Keywords: E-booklet, Mitigation, Enggano Island, Tsunami.

PENDAHULUAN

Letak wilayah Indonesia berdasarkan kondisi geografis, demografis, historis dan sosiologis menjadikan Indonesia sebagai wilayah rawan terhadap bencana alam. Kondisi ini sangat beresiko terjadinya bencana alam seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, tsunami, gunung meletus, dan bencana alam lainnya (Hu et al., 2018). Hampir disetiap provinsi di Indonesia rawan akan bencana dan beberapa provinsi termasuk ke dalam wilayah yang sangat berpotensi terkena bencana. Wilayah sebelah barat Pulau Sumatera sangat berpotensi terjadi bencana alam seperti gempa bumi

besar dan tsunami salah satunya provinsi tersebut adalah Bengkulu (Akbar et al., 2020).

Struktur geologi laut Provinsi Bengkulu merupakan zona subduksi lempeng Indo-Australia dan Eurasia, dengan pergeseran lempeng 4-6 cm per tahun wilayah Bengkulu sangat rawan akan bencana seperti gempa bumi dengan magnitude yang besar sehingga dapat berpotensi

menimbulkan bencana tsunami (Akbar et al., 2020). Apabila tsunami terjadi di wilayah Bengkulu berdasarkan nilai strike maka pulau Enggano menjadi wilayah yang lebih cepat terkena gelombang tsunami (Ayunda et al., 2020). Dampak yang ditimbulkan dari tsunami sangat lah banyak seperti secara sosial, ekonomi dan psikis bagi masyarakat. Menurut (Fauzi & Mussadun, 2021) pada kasus bencana gempa bumi dan tsunami pada 28 September 2018 di Kota Palu pada pukul 15.00 yang diperkirakan menimbulkan korban jiwa mencapai 2.045 orang dan kerugian harta benda sebesar 18,4 Triliun yang terdiri dari kerusakan jalan-jalan, tempat parkir, lokasi konstruksi, bangunan, pasokan, hilangnya komunikasi, rumah, perkantoran, pusat perbelanjaan, sekolah, rumah sakit dan lainnya.

Dalam rangka meminimalisir resiko bencana maka perlu membekalkan berbagai pengetahuan mengenai bencana dan kesiapsiagaan bencana alam. Oleh karena masyarakat dapat bersiap dan mempersiapkan segala sesuatu

apabila bencana tsunami terjadi sewaktu-waktu tanpa diketahui. Kesiapsiagaan bencana itu sendiri adalah semua aktivitas yang dilakukan sebelum bencana terjadi untuk memfasilitasi dan mengembangkan kapasitas operasional yang efektif ketika terjadi bencana (Husna, 2012). Kesiapsiagaan bencana itu dapat dilakukan secara formal atau non formal. Secara formal kesiapsiagaan dapat di integrasi melalui pembelajaran di dalam kelas dengan mempersiapkan komponen-komponen yang menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran salah satunya adalah ketersediaan bahan ajar yang dirancang dengan desain yang menarik, aplikatif dan bersifat informatif dapat menstimulus rasa ingin tahu siswa sehingga meningkatkan kemampuan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi. Bahan ajar tersebut dapat berupa booklet yang dapat diintegrasikan kedalam konsep bencana tsunami. Booklet mitigasi bencana tsunami dapat menjadi salah satu media informasi dan pembelajaran bagi peserta didik.

Booklet merupakan salah satu bahan belajar yang digunakan untuk menarik perhatian dan menimbulkan rasa ingin tau peserta didik karena tampilannya yang sederhana dan terdapat banyak gambar, berwarna, praktis dan dapat dibaca dimanapun sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa (Fitriasih et al., 2019). Menurut (Pralisaputri K R et al., 2016) booklet yang dirancang dengan desain yang menarik, aplikatif dan bersifat informatif dapat menstimulus rasa ingin tau siswa, selain itu booklet yang dibuat berdasarkan karakteristik peserta didik mampu memberikan proses pembelajaran yang nyata sehingga pemahaman tersebut lebih bermakna. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi pembuatan booklet juga berkembang, sehingga dewasa ini dapat disusun dalam bentuk elektronik booklet (e-booklet). E-booklet merupakan bentuk elektronik dari booklet yang dapat digunakan secara online atau daring dan offline (langsung), sehingga dapat digunakan secara fleksibel dan dapat memudahkan dalam proses pembelajaran bagi

daerah-daerah yang terkendala jaringan dan akses jalan.

Integrasi konsep bencana tsunami dapat dikemas ke dalam bentuk booklet sebagai bahan ajar. Salah satunya berupa materi fisika yaitu konsep gelombang, yang dapat menjelaskan proses terjadinya tsunami karena terdapat gempa bumi di dalam lautan yang menyebabkan adanya getaran di bawah permukaan laut sehingga menimbulkan gelombang tsunami (Taslim et al., 2017). Dengan demikian tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk merancang bahan ajar berupa e-booklet fisika terintegrasi mitigasi bencana tsunami di pulau Enggano diharapkan dapat menambahkan informasi tentang bencana tsunami dan dapat menanamkan pendidikan dini bencana kepada peserta didik sehingga dapat meminimalisir dan mengurangi dampak bencana tsunami.

METODE

Metode pada penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan yang dibatasi pada analisis kebutuhan dan desain. Objek pada penelitian ini yaitu peserta didik dan guru di SMA

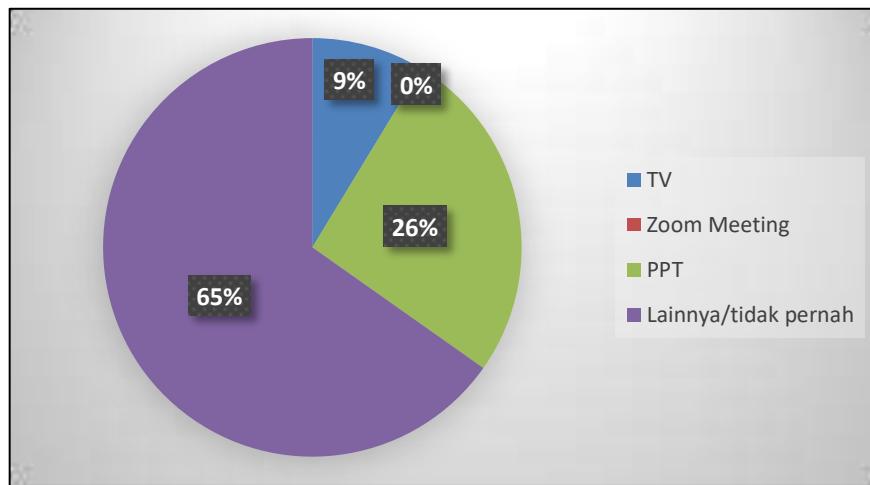
N 06 Kabupaten Bengkulu Utara Pulau Enggano. Teknik pengumpulan data berupa angket siswa, panduan wawancara, observasi terkait lingkungan sekitar dan proses pembelajaran, dokumentasi berupa perangkat pembelajaran seperti silabus, RPP, dan kurikulum. Instrumen penelitian ini berupa lembar observasi, lembar angket analisis siswa dan panduan wawancara guru. Teknik analisis pada penelitian ini menggunakan Teknik analisis deskriptif, kualitatif dan kuantitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil angket di kelas XII IPA di SMAN 06 Pulau Enggano Kabupaten Bengkulu Utara menunjukkan bahwa 96% bahan ajar yang dipakai pada saat pembelajaran yaitu bahan ajar hardcopy atau cetak dimana bahan ajar tersebut dapat berupa buku cetak yang berasal dari kementerian Pendidikan dan kebudayaan, penerbit nasional atau penerbit lain. Masih sangat sedikit sekali menggunakan bahan ajar digital atau elektronik yang ditunjukkan dari persentase tanggapan

peserta didik sebesar 9%. Hasil wawancara guru yang menyatakan bahwa proses pembelajaran di kelas lebih banyak menggunakan hardcopy seperti buku cetak yang dipinjam dari perpustakaan dan kadang-kadang

menggunakan bahan ajar seperti power point dalam pembelajaran. Hal tersebut didukung dari pernyataan peserta didik yang jarang menggunakan bahan ajar elektronik dengan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Media dalam Proses Pembelajaran

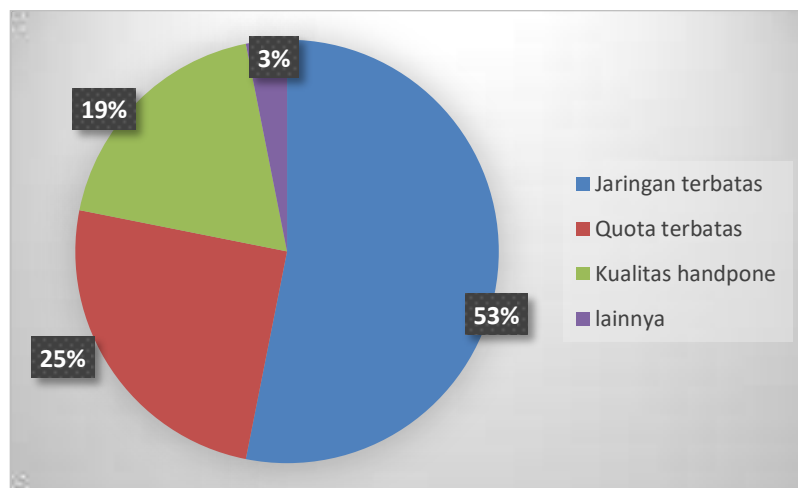
Berdasarkan pertanyaan pada diagram diatas mengenai penggunaan media pembelajaran yang dilakukan disekolah bahwa penggunaan media atau teknologi dalam proses pembelajaran sangat jarang ditunjukkan dengan presentase 65% peserta didik tidak pernah menggunakan media atau teknologi dalam pembelajaran. Sedangkan 26% peserta didik menyatakan menggunakan power point (ppt) dalam proses pembelajaran dan 9% menggunakan TV dalam proses

pembelajar. Kurangnya penggunaan bahan ajar digital atau elektronik dikarenakan beberapa faktor dan kendala yang mempengaruhi seperti pendapat peserta didik yang dijelaskan pada Gambar 2.

Berdasarkan data yang digambarkan pada Gambar 2 diketahui kesulitan yang sering dijumpai dalam menggunakan bahan ajar elektronik. Data menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar elektronik atau digital jarang digunakan karena terdapat beberapa

kendala yang dihadapi seperti tanggapan peserta didik sebesar 53% peserta didik menyatakan kesulitan dalam menggunakan bahan ajar elektronik karena terkendala jaringan

yang terbatas, 25% peserta didik menyatakan quota internet yang terbatas dan sisanya menyatakan kualitas handphone yang tidak mendukung dan lainnya.



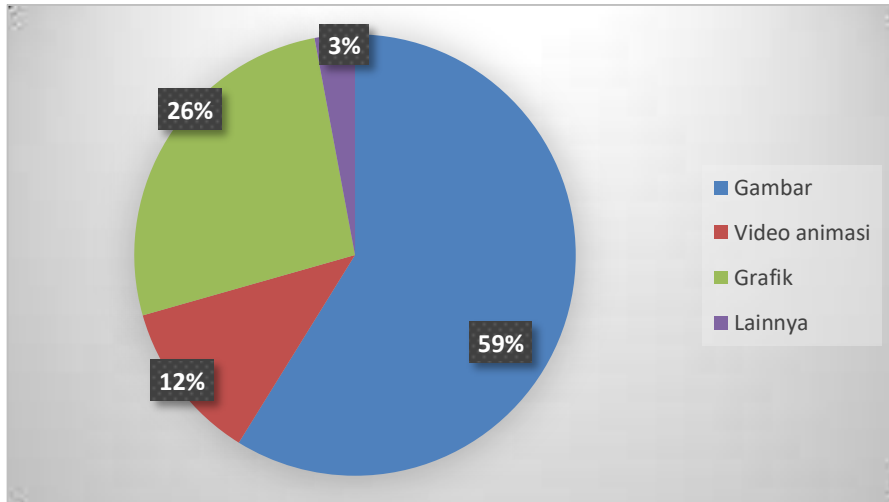
Gambar 2. Kesulitan dalam menggunakan buku elektronik.

Berdasarkan data hasil observasi langsung di pulau Enggano bahwa terdapat beberapa kendala yang sering dihadapi masyarakat sekitar seperti sinyal dan jaringan, dimana biasanya peserta didik dan masyarakat Pulau Enggano menggunakan sumber internet dari wifi yang terpasang di beberapa titik seperti kantor camat, kantor desa, kantor polisi, rumah sakit dan lainnya selain itu kendala yang sering dihadapi yaitu berupa jaringan listrik yang tidak selalu menyala 24 jam, apabila listrik padam maka akan

berdampak pada sinyal atau jaringan internet yang melemah. Hal tersebut didukung berdasarkan wawancara dari guru yang menyatakan kesulitan yang sering dihadapi pada proses pembelajaran menggunakan bahan ajar elektronik atau digital yaitu sering terkendala pada jaringan dan listrik. Sehingga apabila guru sedang melakukan pembelajaran dengan menggunakan media seperti infocus dan power point maka akan terganggu. Belum lagi jika cuaca tidak mendukung seperti hujan lebat maka

sinyal dan jaringan juga akan ikut terganggu sehingga hal tersebut dapat

menghambat dalam proses pembelajaran di sekolah.



Gambar 3. Kebutuhan Peserta Didik dalam Media

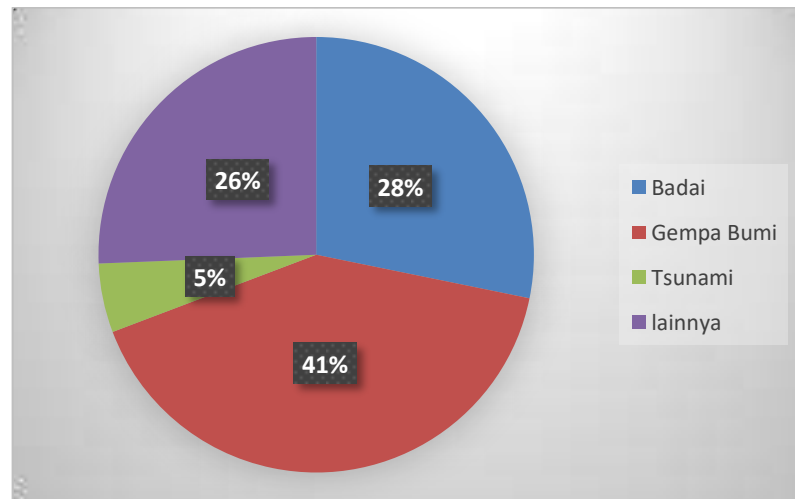
Berdasarkan data terkait kebutuhan peserta didik dalam media seperti disajikan pada Gambar 3. Konsep fisika yang abstrak sering kali menjadi kendala bagi guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, sehingga peserta didik belum optimal dalam memahami konsep yang dijelaskan guru (Made et al., 2016). Hal tersebut sejalan dengan pendapat guru dari hasil wawancara bahwa peserta didik di pulau Enggano lebih tertarik jika dalam proses pembelajaran lebih banyak menampilkan video animasi-animasi yang jelas dan tidak menimbulkan makna ganda dalam memahami video atau gambar yang

diberikan dan terutama dalam mengaplikasikan teknologi tersebut memudahkan peserta didik dalam menggunakannya. Video animasi dapat membantu untuk memahami konsep-konsep sains yang tidak dapat diamati secara langsung (Johan et al., 2018). Sejalan dengan pendapat tersebut (Qurrotaini et al., 2020) menyatakan bahwa penggunaan video dalam proses pembelajaran dapat mempermudah menyampaikan pesan kepada peserta didik sehingga memberikan mempercepat dalam memahami konsep dan dapat menumbuhkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu terhadap materi. Penggunaan media seperti gambar,

video dan animasi akan lebih efektif jika disesuaikan dengan perkembangan dan usia peserta didik seperti dalam hal warna dan konten yang perlu penafsiran sehingga akan sangat tepat dan efektif untuk membantu peserta didik untuk lebih cepat memahami suatu konsep dalam proses pembelajaran (Amir, 2016).

Potensi bencana yang dapat terjadi di pulau Enggano mengingat bahwa pulau Enggano merupakan satu pulau di Indonesia yang memiliki potensi bencana gempa bumi yang

sering dan apabila terjadi gempa bumi yang besar dan pusat episentrum di bawah laut maka akan dapat membangkitkan gelombang tsunami karena wilayah pesisir barat berbentuk teluk dan landai dengan tingkat kerusakan yang tinggi (Ayunda et al., 2020). Hal tersebut berbanding terbalik dengan pengetahuan peserta didik di pulau Enggano mengenai potensi bencana tsunami di wilayah mereka yang ditunjukkan pada data yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Potensi Bencana yang Dapat Terjadi di Pulau Enggano

Berdasarkan pertanyaan pada diagram diatas mengenai pitensi bencana yang dapat terjadi di wilayah pulau Enggano menunjukkan bahwa 41% peserta didik memilih gempa

bumi yang menjadi potensi yang dapat terjadi di pulau Enggano dan sisanya berupa badai dan lainnya. Pengetahuan peserta didik akan potensi bencana yang terjadi di

wilayah mereka masih sangat minim mengenai bencana tsunami dimana dibuktikan berdasarkan item diatas bahwa hanya 5% peserta didik yang menyatakan bahwa bencana tsunami dapat terjadi di wilayah pulau Enggano. Sedangkan berdasarkan teori menunjukkan bahwa jika terjadi gempa bumi yang cukup besar dan berada di bawah laut maka akan berpotensi menimbulkan bencana tsunami. Menurut (Ilyas, 2006) Tsunami terjadi akibat gempa tektonik di dasar laut dengan kekuatan lebih besar dari 7,5 skala richter dan kedalaman episentrum lebih kecil dari 70 km yang mengakibatkan terjadinya patahan/rekahan vertikal memanjang sehingga air laut terhisap masuk dalam patahan dan kemudian secara hukum fisika air laut tadi terlempar kembali setelah patahan tadi mencapai keseimbangan. Sedangkan menurut (Mustafa, 2010) jika lempeng tektonik yang terlibat adalah lempeng benua dengan lempeng samudera, kemudian sesarnya berada di dasar laut (thrust), benturan yang terjadi berpotensi menimbulkan tsunami.

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya informasi tambahan bagi peserta didik mengenai potensi bencana tsunami mengingat potensi bencana tsunami ini cukup besar terjadi di wilayah pulau Enggano.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam menambah pengetahuan, informasi mengenai bencana tsunami, dan memudahkan dalam proses pembelajaran yang di dalamnya dapat memuat gambar, video animasi, grafik dan lainnya. Salah satu bahan ajar yang diyakini dapat memuat hal tersebut salah satunya berupa elektronik booklet (E-Booklet).

Booklet merupakan suatu bahan ajar yang berisi informasi yang dilengkapi dengan gambar sebagai ilustrasi dan terdapat penjelasan yang ringkas, padat dan sistematis untuk memudahkan siswa memahami konsep atau fenomena (Nikmah Rahmatih et al., 2018). Booklet yang dirancang dengan desain yang menarik, aplikatif dan bersifat informatif dapat menstimulus rasa ingin tahu siswa sehingga meningkatkan pemahaman peserta

didik terhadap materi, selain itu booklet yang dirancang berdasarkan kehidupan sehari-hari atau kontekstual mampu membekalkan pengalaman yang bersifat nyata sehingga pengalaman dan pemahaman tersebut lebih bermakna (Pralisaputri K R et al., 2016). Seiring dengan perkembangan teknologi informasi pembuatan booklet juga berkembang, sehingga dewasa ini dapat disusun dalam bentuk elektronik booklet (e-booklet). E-booklet merupakan bentuk elektronik dari booklet yang dapat digunakan secara online ataupun secara offline. E-booklet ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar atau alat bantu dalam memudahkan proses pembelajaran di kelas ataupun diluar kelas khususnya dalam proses pembelajaran fisika.

Integrasi konsep bencana tsunami dapat dikemas ke dalam bentuk e-booklet sebagai bahan ajar yang dapat disisipkan konsep kebencanaan yang disesuaikan antara kompetensi dasar dan konsep bencana tsunami. Analisis tersebut berdasarkan silabus Kurikulum 2013 mata pelajaran fisika kelas X, XI dan XII. Berdasarkan

hasil analisis silabus terkait materi materi bencana tsunami yang paling relevan untuk diintegrasikan dalam materi mitigasi bencana tsunami yaitu KD 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik. Analisis konsep materi gelombang pada bencana tsunami disajikan pada Tabel 1.

Pemilihan topik didasarkan pada bencana tsunami yang erat kaitannya dengan materi fisika berupa konsep gelombang, yang dapat menjelaskan proses terjadinya tsunami yang disebabkan oleh gempa bumi di dalam lautan yang menyebabkan adanya getaran di bawah permukaan laut sehingga menimbulkan gelombang tsunami (Taslim et al., 2017). Selain itu panjang gelombang pada tsunami dapat digambarkan dengan jarak yang dibutuhkan dalam satu waktu setelah satu puncak gelombang mencapai pantai hingga puncak gelombang lainnya sampai. Berdasarkan jenis gelombang, gelombang tsunami yang berasal dan bersumber dari laut adalah contoh dari gelombang transversal (Milyasari & Asmendri, 2020). Secara khusus, tsunami mengalami proses seperti pembiasan (refraksi), pemantulan

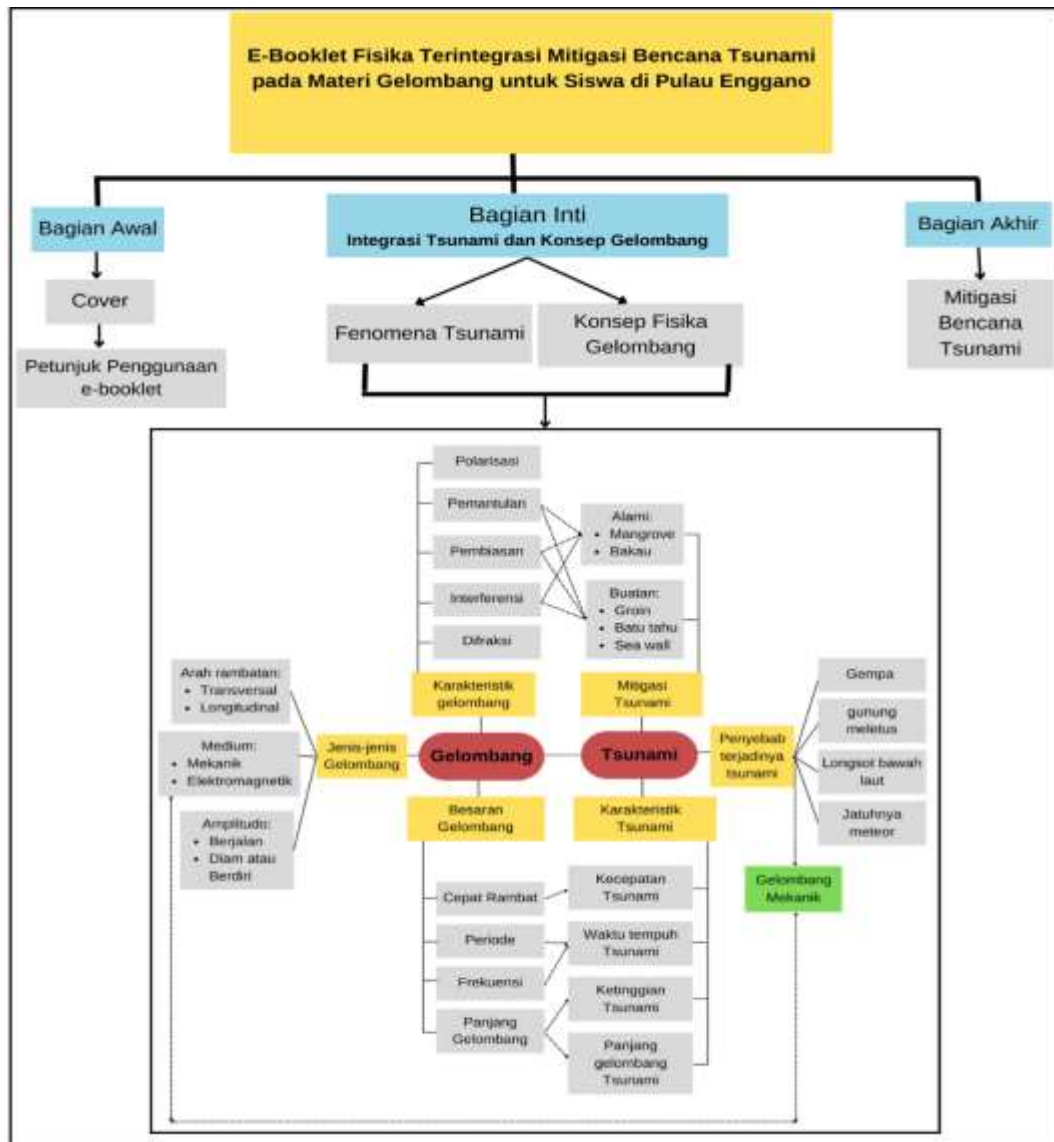
(refelksi) dan interferensi gelombang dapat di integrasikan kedalam saat merambat. Dengan demikian kebencana tsunami. konsep fisika pada materi gelombang

Tabel 1 Analisis materi gelombang pada konsep mitigasi bencana tsunami

No.	Kompetensi Dasar	Analisis Materi-Konsep Sains	Analisis Materi-Konsep Mitigasi Kenbencanaan
1.	3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik.	<ul style="list-style-type: none"> • Besaran-besaran gelombang (Panjang gelombang, cepat rambat gelombang, preiode gelombang) • Karakteristik gelombang mekanik (pemantulan, pembiasan, interferensi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tsunami terjadi karena gelombang yang bergerak dengan pergerakan massa air di laut, Kecepatan gelombang tsunami bergantung pada kedalaman laut. • Gelombang tsunami yang dihasilkan tidak merambat langsung dari sumbernya, tetapi disebabkan oleh pantulan gelombang di sekitar pulau yang terkena dampak gelombang tsunami tersebut. • Gelombang mekanik merupakan gelombang dengan membutuhkan medium berupa air, udara dan tali. Gelombang transversal merupakan gelombang dengan arah rambat dan getar tegak lurus, penerpana dari gelombang tersebut yaitu pada peristiwa tsunami. • Konsep pembiasan gelombang ini dapat diterapkan pada proses bencana tsunami yang merambat di laut, dimana tsunami mengalami efek pembiasan gelombang (refraksi), khususnya saat muka gelombang tsunami bertemu dengan perubahan kondisi fisis, misalnya perubahan kedalaman. Efek refraksi gelombang memberikan tambahan pelipatan amplitudo saat tsunami tiba di pantai. • Gelombang tsunami mengalami interferensi gelombang, dimana gelombang memantul yang menyebabkan gelombang tsunami berinterferensi dan beresonansi dengan pulau-pulau sekitarnya.

Berdasarkan hasil integrasi konsep bencana tsunami pada materi gelombang yang dikemas kedalam e-

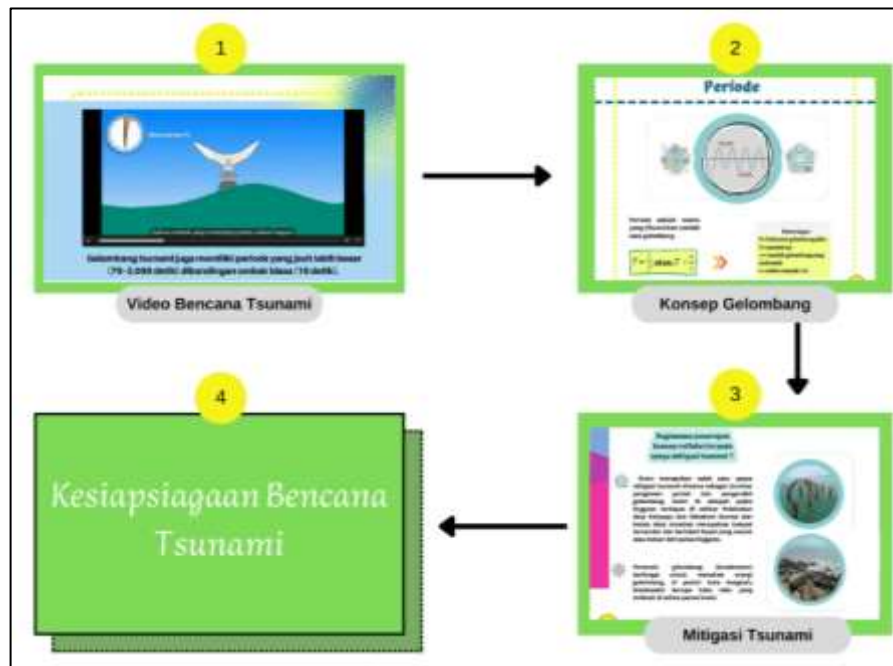
booklet dapat dilihat seperti desain awal e-booklet pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain awal E-Booklet Teritegrasi Mitigasi Bencana Tsunami.

Pada desain awal e-booklet terdiri dari bagian awal berupa cover dan petunjuk penggunaan e-booklet. Pada bagian inti berisikan pembahasan mengenai fenomena tsunami dan konsep gelombang. Pada bagian penutup terdiri dari upaya mitigasi

bencana tsunami. Sehingga berdasarkan desain awal pada e-booklet tersebut dapat dijabarkan terkait dengan pemetaan konsep tsunami terhadap konsep gelombang seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Rancangan E-Booklet

Berdasarkan model rancangan E-booklet seperti Gambar 6 dimulai dari fenomena bencana tsunami kemudian dijelaskan dengan konsep gelombang pada bencana tsunami seperti konsep besaran-besaran gelombang dan karakteristik gelombang kemudian berdasarkan konsep fisika pada bencana tsunami tersebut dapat di terapkan pada upaya mitigasi bencana tsunami baik upaya mitigasi struktrual secara buatan seperti groin, batu tahu, sea wall dan upaya mitigasi structural secara alami seperti mangrove sehingga diharapkan dapat menambah

pengetahuan dan kesiapsiagaan bencana pada peserta didik terhadap bencana tsunami.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa integrasi materi kebencanaan dan bahan ajar di sekolah SMA dan SMP di Pulau Enggano masih dibutuhkan. Pengembangan media yang mampu mengintegrasikan fenomena alam dalam pembelajaran dapat mempermudah proses pembelajaran bagi peserta didik yang di dalamnya dapat memuat gambar, video animasi,

grafik dan lainnya. Salah satu bahan ajar atau alat bantu dalam proses pembelajaran yang dapat menyediakan fasilitas tersebut berupa elektronik booklet (E-Booklet) yang dapat diintegrasikan kedalam konsep bencana tsunami pada materi gelombang sesuai dengan analisis konsep materi dan desain pengembangan e-booklet yang telah di rancang.

Saran berdasarkan hasil penelitian ini yaitu rancangan e-booklet yang dikembangkan hanya memuat materi gelombang saja, sehingga dapat dikembangkan rancangan e-booklet yang lebih lengkap dari sisi tinjauan materi fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. S., Vira, B. A., Doni, L. R., Putra, H. E., & Efriyanti, A. (2020). Aplikasi Metode Weighted Overlay untuk Pemetaan Zona Keterpaparan Permukiman Akibat Tsunami (Studi Kasus: Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1(1), 43–51. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.17>
- Amir, A. (2016). Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran Matematika. *Eksakta*, 2(1), 34–40.
- Ayunda, G., Ismanto, A., Hariyadi, H., Sugianto, D. N., & Helmi, M. (2020). Analisis Penjalaran Run-Up Gelombang Tsunami Menggunakan Pemodelan Numerik 2D di Pesisir Kota Bengkulu. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(3), 253–260. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i3.8572>
- Fauzi, M., & Mussadun. (2021). Dampak Bencana Gempa Bumi Dan Tsunami Di Kawasan Pesisir Lere. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 17(1), 16–24.
- Fitriasih, R., Kasrina, I., & Kasrina, K. (2019). Pengembangan Booklet Keanekaragaman Pteridophyta Di Kawasan Suban Air Panas Untuk Siswa Sma. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 100–108. <https://doi.org/10.33369/diklabio.3.1.100-108>
- Hu, H., Lei, T., Hu, J., Zhang, S., & Kavan, P. (2018). Disaster-mitigating and general innovative responses to climate disasters: Evidence from modern and historical China. In *International Journal of Disaster Risk Reduction* (Vol. 28, Issue March). <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.01.022>
- Husna, C. (2012). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesiapsiagaan Bencana Di RSUZA Banda Aceh. *Idea Nursing Journal*, 3(2), 17.
- Ilyas, T. (2006). *Tommy Ilyas Guru Besar Geotechnic Fakultas Teknik Universitas Indonesia Abstrak Pendahuluan Gempa*

- bumi. 1–23.
- Johan, H., Suhandi, A., Wulan, A. R., & Sipriyadi, S. (2018). Impact of Learning Earth Litosphere using Interactive Conceptual Instruction on Logic Thinking, Conceptual Understanding, and Spiritual Aspect Embedding. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 14(1), 7–17. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v14i1.8259>
- Made, N., Suranti, Y., & Sahidu, H. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik. II(2), 73–79.
- Milyasari, & Asmendri. (2020). Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(1), 41–53.
- Mustafa, B. (2010). Analisis gempa nias dan gempa sumatera barat dan kesamaannya yang tidak menimbulkan tsunami. 2(1), 44–5.
- Nikmah Rahmatih, A., Yuniastuti, A., & Susanti, R. (2018). Pengembangan Booklet Berdasarkan Kajian Potensi Dan Masalah Lokal Sebagai Suplemen Bahan Ajar SMK PERTANIAN. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek III*, 474–481.
- Pralisaputri K R, Heribertus, S., & Chatarina, M. (2016). Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X Sma. *Jurnal GeoEco*, 2(2), 147–154.
- Qurrotaini, L., Sari, T. W., & Sundi, V. H. (2020). Efektivitas Penggunaan Media Video Berbasis Powtoon dalam Pembelajaran Daring. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, E-ISSN: 27, 7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/7869>
- Taslim, R. K., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2017). Pengembangan Buku Teks Pelajaran IPA Terintegrasi Mitigasi Bencana pada Pokok Bahasan Getaran dan Gelombang. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*, 2(September), 1–7.