

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pembelajaran

1. Teori Pengembangan

Teori pengembangan dalam pendidikan menekankan bahwa proses perancangan produk pembelajaran harus dilakukan secara sistematis melalui tahapan analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran yang terjadi di lapangan, karakteristik peserta didik, serta kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi aktual dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, pada tahap desain, perancang menentukan tujuan pembelajaran, menyusun materi, memilih strategi, serta merancang bentuk media atau perangkat yang akan dikembangkan. Tahap pengembangan merupakan proses merealisasikan rancangan tersebut menjadi produk nyata yang siap digunakan, baik dalam bentuk media, modul, maupun perangkat pembelajaran lainnya. Setelah itu, tahap implementasi dilakukan dengan mengujicobakan produk kepada peserta didik dalam situasi pembelajaran yang sesungguhnya. Tahap terakhir yaitu evaluasi,

bertujuan untuk menilai kepraktisan, dan kelayakan produk sehingga dapat dilakukan perbaikan atau penyempurnaan apabila diperlukan. Dengan mengikuti tahapan yang terstruktur tersebut, produk pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya bersifat inovatif, tetapi juga relevan, efektif, dan mampu meningkatkan kualitas proses serta hasil belajar peserta didik.

Pada tahap berikutnya, teori pengembangan menekankan pentingnya proses perancangan dan penyusunan produk secara ilmiah. Produk yang dihasilkan tidak hanya harus sesuai dengan karakteristik peserta didik, tetapi juga selaras dengan perkembangan kurikulum dan tuntutan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, pengembangan produk perlu dilakukan melalui prosedur desain yang matang serta mengintegrasikan prinsip pedagogis yang relevan. Dalam tahap ini, pemilihan format, bahan, konten, hingga strategi penyajian menjadi aspek penting yang menentukan kualitas awal produk sebelum melalui tahap validasi.

Teori pengembangan juga memerlukan proses evaluasi dan revisi secara berulang (iteratif) untuk memastikan kualitas produk benar-benar optimal. Uji validitas oleh para ahli, uji keterbacaan atau kepraktisan oleh pengguna, secara terbatas merupakan bagian integral dari proses tersebut. Revisi dilakukan berdasarkan temuan

dari setiap tahap uji coba, sehingga produk yang dihasilkan semakin mendekati standar yang diharapkan, baik dari sisi kegunaan maupun dampak pembelajaran. Dengan demikian, teori pengembangan tidak hanya menekankan penciptaan produk, tetapi juga menjamin bahwa produk tersebut layak, fungsional, dan mampu memberikan kontribusi nyata dalam proses pembelajaran. (Branch, 2020; Sugiyono, 2021).

2. Kualitas Pengembangan Produk

kualitas media pembelajaran dipahami tidak hanya sebagai tampilan visual tetapi sebagai kemampuan produk untuk memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna sesuai kebutuhan peserta didik dan guru. Media pembelajaran yang berkualitas tidak hanya memberikan informasi tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik, meningkatkan motivasi serta keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui interaktivitas dan relevansi konten. Oleh karena itu, penilaian kualitas media dalam penelitian pengembangan umumnya mencakup aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas sebagai indikator utama kelayakan produk. Semakin tinggi kualitas dan kesesuaian media terhadap karakteristik peserta didik dan konteks pembelajaran, semakin besar pula potensi media tersebut untuk menciptakan pengalaman belajar yang

bermakna dan berdampak pada pencapaian tujuan pembelajaran.

Penilaian kualitas media pembelajaran dalam penelitian pengembangan umumnya mengacu pada empat indikator utama, yaitu validity, practicality, effectiveness, dan usability. Validitas berhubungan dengan ketepatan isi dan kesesuaian materi dengan standar kurikulum. Kepraktisan mengukur sejauh mana media mudah digunakan oleh guru dan peserta didik dalam kondisi nyata. Usability terkait dengan kelayakan penggunaan media dalam jangka panjang. Keempat indikator ini menjadi dasar evaluasi produk R&D modern karena dianggap dapat menggambarkan kualitas media secara komprehensif (Anastasia dkk., 2025).

3. Media Pembelajaran

a. pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala bentuk sarana fisik maupun digital yang digunakan untuk menyalurkan pesan, informasi, atau materi ajar sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pemahaman, dan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Media tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu guru, tetapi juga sebagai komponen instruksional yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran melalui penyajian pengalaman belajar yang lebih konkret,

terarah, dan mudah dipahami. Selain itu, media pembelajaran juga dipahami sebagai perantara yang menjembatani komunikasi antara guru dan peserta didik, sehingga proses penyampaian materi menjadi lebih efisien. Kehadiran media memungkinkan peserta didik terlibat secara aktif, baik secara kognitif maupun afektif, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hasil belajar (Septiana,.2024).

b. Macam-macam Media Pembelajaran

1) Media Visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan unsur gambar atau tampilan visual tanpa suara. Media ini berfungsi memperjelas konsep dan meningkatkan pemahaman melalui representasi grafis.

Contoh media visual antara lain gambar ilustrasi, poster pendidikan, foto, grafik, bagan, peta konsep, dan infografis yang digunakan dalam pembelajaran di kelas.

2). Media Audio

Media audio merupakan penyampaian pesan melalui rangsangan suara. Media ini efektif untuk kegiatan mendengarkan, memahami cerita, atau pembelajaran berbasis auditori. Contoh media audio meliputi rekaman suara, podcast pembelajaran, siaran

radio edukatif, dan rekaman ceramah atau penjelasan materi.

3). Media Audiovisual

Media audiovisual merupakan penggabungan unsur suara dan gambar bergerak. Media ini dianggap paling efektif karena merangsang dua saluran sekaligus: visual dan auditori. Contoh media audiovisual antara lain video pembelajaran, film edukatif, animasi pendidikan, dan tayangan multimedia interaktif.

4). Media Digital/Multimedia

Media digital merupakan media yang berbasis teknologi komputer atau perangkat elektronik. Media ini memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih luas. Contoh media digital meliputi aplikasi pembelajaran, e-learning, presentasi interaktif (PowerPoint), modul digital, dan video animasi pembelajaran.

5). Media Realia atau Model

Media realia merupakan benda nyata atau tiruan yang digunakan untuk memperjelas pengalaman langsung siswa. Media ini memungkinkan siswa berinteraksi dengan objek secara konkret. Contoh media realia antara lain alat peraga, miniatur, model

bangunan, spesimen tumbuhan, serta benda asli yang relevan dengan materi pembelajaran.

6). Media Berbasis Virtual/Virtual Reality

Media berbasis virtual atau Virtual Reality (VR) adalah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi simulasi digital untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyerupai dunia nyata maupun dunia imajinatif. Contoh media VR antara lain simulasi virtual laboratorium, tur virtual tempat bersejarah, simulasi kebencanaan, serta pembelajaran berbasis headset VR atau aplikasi simulasi digital.

Macam-macam media pembelajaran tersebut menunjukkan bahwa setiap jenis media memiliki karakteristik dan fungsi yang berbeda dalam mendukung proses pembelajaran sesuai kebutuhan peserta didik (Arifin dkk., 2024)

c. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi penting dalam proses pembelajaran, antara lain memperjelas penyajian materi sehingga konsep abstrak dapat dipahami secara konkret, meningkatkan motivasi dan perhatian peserta didik melalui pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna melalui demonstrasi, simulasi, atau eksperimen, serta

menjadikan proses pembelajaran lebih efisien karena informasi dapat disampaikan secara cepat, tepat, dan efektif. Selain itu, media juga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri, baik melalui modul, video, maupun media digital lainnya, sehingga fleksibilitas dan akses terhadap materi pembelajaran menjadi lebih optimal. (Sitorus dkk., 2025; Hermansah & Jakaria, 2025).

d. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki manfaat yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas proses belajar mengajar, Yaitu:

- 1) media membantu memperjelas penyajian materi, terutama konsep yang bersifat abstrak atau kompleks, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi secara konkret dan sistematis.
- 2) media dapat meningkatkan motivasi, minat, dan perhatian peserta didik karena pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik, sehingga proses belajar tidak hanya bersifat pasif.
- 3) media memfasilitasi pengalaman belajar yang lebih bermakna dan aktif, baik melalui simulasi, model, ataupun praktik langsung, sehingga memperkuat pemahaman dan daya ingat peserta didik.

- 4) media meningkatkan efisiensi pembelajaran dengan menyajikan informasi secara lebih cepat, jelas, dan terstruktur, serta memungkinkan guru untuk mengelola waktu pembelajaran dengan lebih efektif.
- 5) media juga mendukung pembelajaran mandiri, di mana peserta didik dapat mengeksplorasi materi sesuai kebutuhan dan tempo belajar masing-masing, sehingga dapat memperkuat literasi, kemandirian, dan keterampilan berpikir kritis. (Wahyuni dkk., 2022; Sari dkk., 2023).

B. Konsep Pengembangan Produk

Konsep produk ini didasarkan pada prinsip media pembelajaran yang efektif, yakni mampu memvisualisasikan materi abstrak, memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna, meningkatkan motivasi, dan mendukung pembelajaran aktif maupun mandiri. Selain itu, desain kotak simulasi disesuaikan dengan karakteristik peserta didik kelas VIII SMP, sehingga aman, mudah digunakan, dan relevan dengan kurikulum IPA yang berlaku. Penyusunan produk juga mempertimbangkan aspek validitas, kepraktisan, dan kelayakan penggunaan jangka panjang, sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang siap diterapkan di kelas. (Sitorus dkk., 2025)

Selain aspek teknis dan pedagogis tersebut, konsep produk ini juga mengintegrasikan pendekatan kontekstual

dan ilmiah, di mana peserta didik tidak hanya mengamati simulasi, tetapi juga diberikan kesempatan untuk menerapkan konsep mitigasi bencana melalui kegiatan praktik di dalam kotak simulasi. Dengan demikian, media ini mendukung pembelajaran berbasis eksperimen dan observasi, memungkinkan peserta didik memahami peran bakau dalam meredam gelombang tsunami secara nyata. Produk ini juga dirancang dengan mempertimbangkan interaktivitas, di mana peserta didik dapat bereksperimen dengan berbagai kondisi gelombang, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif, kreatif, dan kritis. (Hermansah & Jakaria, 2025).

C. Kotak Simulasi

Kotak simulasi adalah media pembelajaran berupa wadah atau perangkat miniatur yang digunakan untuk memodelkan atau menampilkan suatu fenomena secara nyata dan terkontrol sehingga peserta didik dapat mengamati, menganalisis, dan memahami proses atau konsep tertentu secara konkret. Media ini memungkinkan penyajian konsep yang bersifat abstrak atau kompleks menjadi lebih nyata melalui representasi visual dan interaktif, sehingga mempermudah pemahaman peserta didik. (Rohmah dkk., 2025; Sari dkk., 2025).

Dalam konteks pembelajaran IPA, kotak simulasi digunakan untuk memvisualisasikan fenomena alam, proses ilmiah, atau peran ekosistem, seperti simulasi

gelombang tsunami dan fungsi bakau sebagai peredam gelombang. Kotak simulasi memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengamati langsung, bereksperimen, dan mencoba berbagai kondisi dalam skala mini, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif, menarik, dan bermakna. Dengan demikian, kotak simulasi berperan sebagai media pembelajaran yang memadukan unsur visual, eksperimen, dan interaktivitas, yang tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengembangkan keterampilan observasi, analisis, dan literasi mitigasi bencana. (Hermansah & Jakaria, 2025).

1. aspek yang harus terpenuhi pada Kotak Simulasi

Kotak simulasi sebagai media pembelajaran berbasis alat peraga tiga dimensi harus memenuhi beberapa aspek agar dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi gempa bumi, tsunami, dan peran ekosistem bakau dalam mitigasi bencana. Aspek-aspek tersebut meliputi:

a) Kesesuaian Materi

Kotak simulasi harus memuat materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, dan konsep IPA yang diajarkan, sehingga informasi yang disampaikan relevan serta mendukung pemahaman peserta didik mengenai tsunami dan mitigasi bencana.

b) Kejelasan simulasi

Simulasi yang ditampilkan harus mudah dipahami, mampu menggambarkan proses terjadinya tsunami dan peran bakau dalam mitigasi bencana secara jelas, sehingga peserta didik dapat memahami konsep melalui pengamatan langsung.

c) Desain dan konstruksi

Media harus memiliki desain yang menarik, proporsional, dan konstruksi yang kuat agar mampu mendukung proses pembelajaran serta meningkatkan minat belajar peserta didik.

d) Kepraktisan penggunaan

Kotak simulasi perlu mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik, sederhana dalam pengoperasian, serta mendukung kegiatan pembelajaran secara efektif dan efisien.

e) Daya tahan

Media harus memiliki ketahanan yang baik sehingga dapat digunakan berulang kali dalam proses pembelajaran tanpa mengalami kerusakan yang mengganggu fungsi media.

2. Fungsi Kotak Simulasi

Kotak simulasi sebagai media pembelajaran memiliki beberapa fungsi utama dalam mendukung

proses pembelajaran IPA, khususnya pada materi gempa bumi, tsunami, dan peran ekosistem bakau dalam mitigasi bencana. Fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut:

a) Sebagai Media Visualisasi Konsep Abstrak

Kotak simulasi berfungsi untuk memvisualisasikan konsep-konsep yang bersifat abstrak, seperti proses terjadinya gelombang tsunami akibat gempa bumi bawah laut serta mekanisme bakau dalam mereduksi energi gelombang. Dengan adanya simulasi, peserta didik dapat mengamati proses tersebut secara langsung sehingga memudahkan pemahaman konsep. (Ferinda dkk., 2024).

b) Sebagai Alat Simulasi Mitigasi Bencana

Kotak simulasi berfungsi sebagai alat untuk mensimulasikan kondisi sebelum dan sesudah adanya ekosistem bakau di wilayah pesisir. Melalui simulasi ini, peserta didik dapat memahami upaya mitigasi bencana tsunami secara alami. (Ardhyantama dkk., 2024).

c) Sebagai Media Pembelajaran Kontekstual

Kotak simulasi berfungsi mengaitkan materi pembelajaran dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar, khususnya wilayah pesisir. Hal ini

membantu peserta didik memahami bahwa konsep yang dipelajari memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. (Sari dkk., 2024).

d) Sebagai Sarana Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa

Kotak simulasi mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran melalui kegiatan pengamatan, diskusi, dan percobaan sederhana. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan berpusat pada siswa. (Lukman dkk., 2023).

e) Sebagai Alat Bantu Guru dalam Menyampaikan Materi

Kotak simulasi berfungsi membantu guru dalam menjelaskan materi gempa bumi, tsunami, dan peran bakau secara lebih sistematis dan menarik. Media ini dapat digunakan sebagai alat demonstrasi maupun sebagai media praktik sederhana di kelas. (Tsaabitah dkk., 2023).

3. Kelebihan Dan Kekurangan Kotak Simulasi

a. Kelebihan Kotak Simulasi

- 1) Kotak simulasi mampu memvisualisasikan fenomena tsunami yang bersifat abstrak serta menunjukkan peran ekosistem bakau dalam mereduksi energi gelombang, sehingga

membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret (Kartika dkk., 2023).

- 2) Penggunaan kotak simulasi mendorong siswa lebih aktif dalam melakukan pengamatan langsung, diskusi, dan percobaan sederhana, sehingga meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran (Widiani & Suarjana, 2024).
- 3) Kotak simulasi dapat digunakan berulang kali dalam berbagai sesi praktikum, sehingga lebih efisien dan mendukung pembelajaran berkelanjutan (Rahayu & Marzuki, 2024).

b. Kekurangan Kotak Simulasi

- 1) Kotak simulasi yang dikembangkan harus memenuhi aspek kelayakan dan keefektifan agar dapat digunakan secara optimal dalam pembelajaran (Kartika dkk., 2023).
- 2) Media kotak simulasi tidak dapat sepenuhnya menggantikan pengalaman langsung siswa dalam menggunakan alat laboratorium seperti mikroskop untuk mengamati struktur akar secara nyata (Widiani & Suarjana, 2024).
- 3) Dalam penggunaannya, penempatan miniatur bakau pada kotak simulasi harus dibuat sesuai dan stabil agar dapat merepresentasikan

kondisi nyata secara tepat (Ardhyantama dkk., 2024).

5. Literasi Mitigasi Bencana Tsunami

a. Pengertian Literasi Mitigasi Bencana Tsunami

Literasi mitigasi bencana tsunami adalah kemampuan peserta didik untuk memahami, menganalisis, dan mengambil tindakan yang tepat dalam menghadapi risiko tsunami, baik sebelum, selama, maupun setelah bencana terjadi. Literasi ini mencakup pengetahuan tentang penyebab, tanda-tanda awal, dampak, dan strategi mitigasi tsunami, keterampilan dalam merespons situasi darurat, serta sikap tanggap dan bertanggung jawab terhadap keselamatan diri dan lingkungan. (Prihantini dkk., 2020).

Literasi mitigasi bencana tsunami tidak hanya sebatas penguasaan teori, tetapi juga meliputi kemampuan praktis seperti evakuasi, penggunaan jalur aman, pemahaman rambu peringatan, dan penerapan strategi mitigasi di lingkungan sekolah atau masyarakat. Dengan literasi ini, peserta didik dapat mengurangi risiko kerugian jiwa dan harta benda, serta menjadi agen yang mampu menyebarkan informasi

mitigasi kepada keluarga dan komunitas.
(Akbar., dkk 2021)

Peningkatan literasi mitigasi bencana tsunami dapat dilakukan melalui media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, seperti kotak simulasi peran bakau, yang memungkinkan peserta didik memahami dalam meredam gelombang tsunami dan menerapkan strategi mitigasi secara nyata melalui pengalaman belajar yang konkret. (Sitorus dkk., 2025).

b. Indikator Literasi Mitigasi

Literasi mitigasi bencana tsunami merupakan kemampuan individu dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan pengetahuan terkait kebencanaan untuk mengurangi risiko serta dampak yang ditimbulkan oleh bencana tsunami. Literasi mitigasi bencana tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan mengenai penyebab, dampak, dan upaya mitigasi tsunami, tetapi juga mencakup sikap kesiapsiagaan serta keterampilan dalam mengambil keputusan dan melakukan tindakan yang tepat ketika menghadapi situasi bencana. Melalui literasi mitigasi bencana, peserta didik diharapkan

mampu meningkatkan kesadaran terhadap risiko bencana, memiliki kepedulian terhadap lingkungan, serta mampu menerapkan langkah-langkah mitigasi yang sesuai untuk melindungi diri sendiri maupun orang lain.

Berdasarkan aspek pengetahuan (knowledge), sikap (attitude), dan keterampilan (skill), indikator literasi mitigasi bencana tsunami yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.1 Indikator literasi mitigasi

No	Aspek	Indikator
1	Pengetahuan	Memahami konsep tsunami dan mitigasi bencana.
2	Pengetahuan	Menjelaskan penyebab terjadinya tsunami.
3	Pengetahuan	Menjelaskan dampak tsunami terhadap lingkungan dan masyarakat.
4	Pengetahuan	Menjelaskan peran bakau dalam mitigasi bencana tsunami.
5	Sikap	Menunjukkan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana tsunami.
6	Sikap	Menunjukkan kepedulian terhadap risiko bencana dan pelestarian bakau.

7	Keterampilan	Mengambil keputusan yang tepat saat kondisi darurat tsunami.
8	Keterampilan	Menerapkan tindakan mitigasi bencana tsunami secara tepat.
9	Keterampilan	Menganalisis hasil simulasi peran bakau dalam mengurangi dampak tsunami.
10	Keterampilan	Mengkomunikasikan informasi mitigasi bencana kepada orang lain.

Sumber: Prihantini, Rahmayanti, dan Samadi (2020)

c. Penyebab Dan Proses Terjadinya

Tsunami adalah gelombang laut besar yang terjadi akibat pergerakan vertikal dasar laut yang mendadak, sehingga menimbulkan perubahan permukaan laut secara signifikan. Proses terbentuknya tsunami umumnya diawali oleh aktivitas tektonik, seperti gempa bumi bawah laut, letusan gunung berapi, atau longsor bawah laut, yang menyebabkan pergeseran massa air secara tiba-tiba.

Penyebab utama tsunami di Indonesia sebagian besar adalah gempa bumi yang terjadi akibat pergerakan lempeng tektonik, karena Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng besar dunia, yaitu Lempeng Indo-Australia,

Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Selain itu, letusan gunung berapi di bawah laut dan longsoran sedimen di dasar laut juga dapat memicu tsunami, meskipun frekuensinya lebih jarang dibandingkan gempa tektonik. (BNPB, 2021).

Proses terjadinya tsunami biasanya melalui beberapa tahap: pertama, terjadinya pergeseran mendadak dasar laut, kedua, gelombang terbentuk dan bergerak ke permukaan laut, ketiga, gelombang melaju dengan kecepatan tinggi menjauhi sumber gempa, dan terakhir, gelombang menyentuh daratan, menimbulkan banjir, kerusakan fisik, dan potensi korban jiwa. Skala dan dampak tsunami sangat dipengaruhi oleh kedalaman laut, energi gempa, dan topografi pantai. Pemahaman tentang proses dan penyebab tsunami ini sangat penting dalam literasi mitigasi bencana, karena menjadi dasar bagi peserta didik untuk mengetahui tanda-tanda awal tsunami dan melakukan tindakan pencegahan secara tepat. (Kementerian ESDM, 2020).

d. Dampak Bencana Tsunami

Tsunami memiliki dampak yang luas dan signifikan baik bagi manusia, lingkungan, maupun sarana dan prasarana. Secara umum, dampak

tsunami dapat dikategorikan menjadi tiga aspek utama:

1) Dampak terhadap manusia

Tsunami menimbulkan korban jiwa dan cedera fisik yang cukup besar akibat gelombang yang menghantam daratan. Selain itu, tsunami juga dapat menimbulkan trauma psikologis dan gangguan sosial, seperti kehilangan tempat tinggal, pekerjaan, dan akses terhadap layanan kesehatan

2) Dampak terhadap lingkungan

Tsunami dapat merusak ekosistem pesisir, termasuk hutan bakau, terumbu karang, dan habitat biota laut. Gelombang besar juga menyebabkan erosi pantai, perubahan topografi, dan pencemaran lingkungan akibat tumpahan limbah atau sedimen yang terbawa ke daratan

3) Dampak terhadap sarana dan prasarana

Tsunami mampu merusak infrastruktur seperti rumah, jalan, jembatan, pelabuhan, dan fasilitas umum lainnya. Kerusakan ini berdampak pada terganggunya aktivitas ekonomi dan sosial masyarakat di wilayah terdampak, sehingga pemulihan pasca-bencana membutuhkan waktu dan biaya yang besar.

Dampak tsunami yang luas ini menjadi alasan pentingnya literasi mitigasi bencana, termasuk pemahaman peran ekosistem bakau dalam mengurangi energi gelombang tsunami, sehingga peserta didik dapat memahami hubungan antara fenomena alam dan upaya mitigasi. Dampak tsunami meliputi korban jiwa dan cedera manusia, kerusakan lingkungan pesisir seperti bakau dan terumbu karang, serta kerusakan infrastruktur dan sarana prasarana yang mengganggu aktivitas sosial ekonomi masyarakat (BNPB, 2021; BMKG, 2022).

6. Peran Bakau

Bakau merupakan salah satu ekosistem pesisir yang berperan penting dalam mitigasi bencana tsunami karena struktur akar dan vegetasinya mampu menyerap energi gelombang serta mengurangi kekuatan gelombang sebelum mencapai daratan. Penelitian menunjukkan bahwa semakin padat dan luas kawasan bakau, semakin besar kemampuannya dalam mereduksi tinggi dan kecepatan gelombang tsunami sehingga dapat menurunkan potensi kerusakan di wilayah pesisir (Yusman, 2022).

Menurut Handayani dkk. (2025), ekosistem mangrove memiliki kemampuan dalam mengurangi dampak tsunami melalui sistem perakaran, batang, dan tajuk yang berfungsi meredam energi gelombang sebelum mencapai daratan. yaitu sebagai berikut:

- a. sistem akar bakau yang rapat dan kompleks berfungsi sebagai penghalang alami yang memperlambat laju gelombang tsunami. Hambatan ini menyebabkan energi gelombang berkurang sebelum mencapai wilayah daratan.
- b. batang, cabang, dan tajuk bakau membantu menyebarkan tekanan gelombang sehingga kekuatan gelombang tidak terpusat pada satu area.
- c. vegetasi bakau mampu menangkap dan menahan sedimen, sehingga membantu menjaga kestabilan garis pantai serta mengurangi risiko abrasi akibat hantaman gelombang.
- d. keberadaan hutan bakau dapat mengurangi kecepatan aliran air saat tsunami masuk ke daratan, sehingga mengurangi potensi

kerusakan terhadap permukiman dan infrastruktur pesisir.

Selain berfungsi dalam mereduksi energi gelombang tsunami, bakau juga memiliki peran ekologis lainnya seperti mencegah erosi pantai, menjaga kestabilan tanah, dan mempertahankan keseimbangan ekosistem pesisir. Fungsi-fungsi tersebut menjadikan bakau sebagai salah satu bentuk mitigasi alami yang penting dalam meningkatkan ketahanan wilayah pesisir terhadap bencana. (Yusman & Mulawarman, 2022).

Dalam konteks pendidikan, pemahaman mengenai peran bakau menjadi bagian penting dari literasi mitigasi bencana. Melalui media pembelajaran berbasis simulasi yang memperlihatkan interaksi antara gelombang tsunami dan vegetasi bakau, peserta didik dapat memahami secara lebih konkret bagaimana bakau bekerja dalam mengurangi dampak tsunami. Pengalaman belajar yang bersifat visual dan kontekstual tersebut diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman, kesiapsiagaan, dan literasi mitigasi bencana tsunami pada peserta didik (Yusman, 2022).

7. Penelitian yang Relevan

Pengambilan hasil penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan pertimbangan atau acuan yang dilakukan, maka dalam kajian pustaka ini peneliti memunculkan hasil-hasil penelitian terdahulu.



Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

	Nama Penelitian & Tahun	Judul Penelitian	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan dengan Skripsi	Perbedaan dengan Skripsi
1	Endah Puspita dkk. (2024)	Pengembangan video mengenai mangrove sebagai media pembelajaran di SMA dan masyarakat pesisir Jambi	SMA & masyarakat pesisir Jambi	Menghasilkan media video mangrove layak digunakan sebagai media pembelajaran	Sama-sama mengembangkan media pembelajaran terkait mangrove	Media berupa video, bukan kotak simulasi 3D seperti skripsi saya
2	M. I. L. Pratama (2022)	Pengembangan media pembelajaran interaktif sebagai sarana edukasi kesiapsiagaan bencana tsunami pada anak	Belum spesifik sekolah (yg rentan tsunami)	Media pembelajaran interaktif layak digunakan untuk edukasi tsunami dan	Sama-sama fokus pada media mitigasi bencana tsunami	Media bersifat interaktif digital dan targetnya anak, bukan SMP dengan fokus mangrove

				kesiapsiagaan anak		
3	Novela Tri Lestari dkk. (2024)	Desain media pembelajaran terhadap literasi kelautan dan kemampuan memecahkan masalah materi ekosistem mangrove	SMAN 4 Cirebon	Media pembelajaran ekosistem mangrove valid dan layak digunakan	Topik mangrove dalam pembelajaran IPA sama seperti saya	Fokus utamanya literasi kelautan & kemampuan berpikir, bukan model simulasi mitigasi tsunami
4	Teuku Hasan Basri dkk. (2025)	Digital map media for teaching subtopic tsunami disaster and mitigation	Pendidikan geografi (universitas/kelas geografi)	Peta digital tsunami berdampak signifikan pada hasil belajar mahasiswa geografi	Fokus pengembangan media pembelajaran tentang mitigasi tsunami	Media berupa peta digital, bukan alat peraga fisik 3D

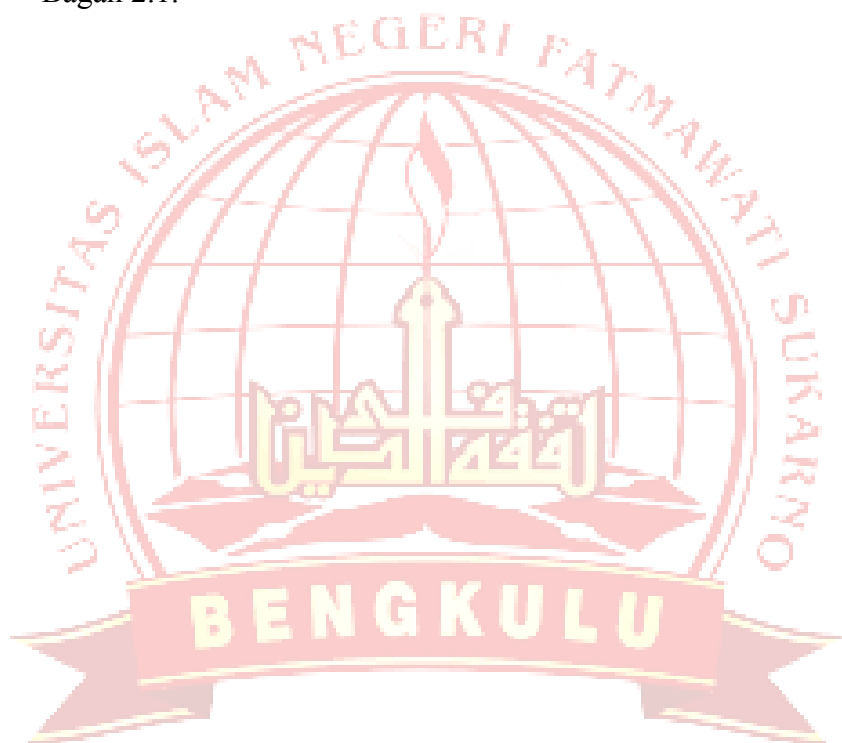
5	Elsi Adelia Fitri dkk. (2024)	E-booklet model mitigasi bencana tsunami kelas SMA wilayah pesisir Sumatra Barat	Sekolah/pesisir Sumatra Barat	E-booklet mitigasi tsunami efektif meningkatkan kesiapsiagaan siswa	Sama-sama mengembangkan media pembelajaran mitigasi tsunami	Produk berbentuk E-Booklet, bukan kotak simulasi fisik 3D
---	-------------------------------	--	-------------------------------	---	---	---

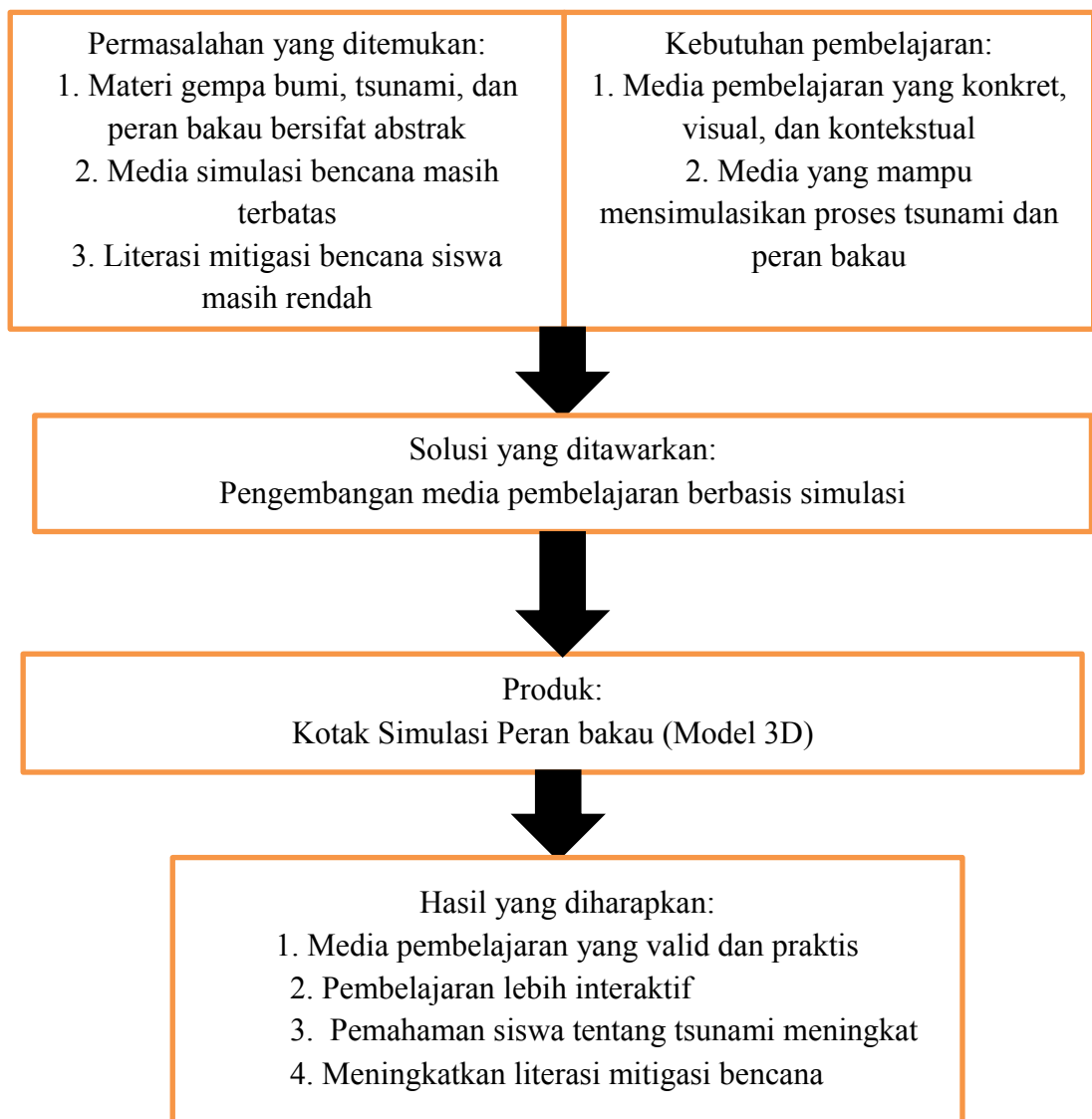
D. Kerangka Berpikir

Pembelajaran IPA pada materi gempa bumi, tsunami, dan peran bakau di SMP Negeri 15 Kota Bengkulu masih menghadapi kendala karena materi bersifat abstrak dan sulit dipahami jika hanya disampaikan melalui buku teks dan metode ceramah. Selain itu, media pembelajaran yang mampu mensimulasikan proses terjadinya tsunami dan peran bakau dalam mitigasi bencana masih terbatas. Kondisi ini menyebabkan literasi mitigasi bencana peserta didik masih rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang konkret, visual, dan kontekstual. Media ini harus mampu mensimulasikan proses tsunami serta memperlihatkan peran bakau dalam mereduksi energi gelombang, serta mudah digunakan oleh guru dan siswa. Solusi yang ditawarkan adalah pengembangan media pembelajaran berbasis simulasi berupa kotak simulasi peran bakau. Media ini dirancang dalam bentuk model tiga dimensi yang menampilkan laut, pesisir, dan vegetasi bakau sehingga peserta didik dapat mengamati secara langsung perbedaan kondisi gelombang sebelum dan sesudah adanya bakau.

Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran kotak simulasi peran bakau pada materi tsunami kelas VIII. Media ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta diuji kepada guru dan siswa untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisannya. Hasil yang diharapkan

adalah terciptanya media pembelajaran yang valid dan praktis, mampu membuat pembelajaran IPA lebih interaktif dan kontekstual, serta meningkatkan pemahaman dan literasi mitigasi bencana tsunami peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka berpikir penelitian ini disajikan dalam Bagan 2.1.





Bagan 2. 1 Kerangka Berfikir