

Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Mitigasi Bencana Banjir pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 1 Sungai Kakap

Erliani Dini Melpri¹, Anita², Eti Sukadi^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi, IKIP PGRI Pontianak

*Email : etisyauqia0806@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) kelayakan bahan ajar berbasis mitigasi bencana banjir menurut ahli media dan 2) kelayakan bahan ajar berbasis mitigasi bencana banjir menurut ahli materi. Penelitian menggunakan metode 4D kemudian dimodifikasi menjadi 3D yang meliputi mendefinisikan (*define*), rancangan (*design*) dan mengembangkan (*development*). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik wawancara dan teknik komunikasi tidak langsung dengan menggunakan alat pengumpulan data yaitu lembar validasi ahli materi dan ahli media. Validasi materi terdiri dua dosen dan satu guru mata pelajaran fisika. Validasi ahli media meliputi dua dosen pendidikan fisika. Hasil validasi ahli materi dilihat dari validator pertama, kedua dan ketiga memperoleh rata-rata persentase 83% dengan kriteria sangat sedangkan hasil validasi ahli media dilihat dari validator pertama dan kedua memperoleh skor rata-rata persentase 81% dengan kriteria sangat layak. Dari sini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis materi fluida statis kelas XI MIPA untuk mitigasi bencana banjir sangat layak dan dapat digunakan oleh siswa dan guru sebagai pendukung dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Pengembangan, Bahan Ajar, Mitigasi Banjir

Abstract

aims of this study were to find out: 1) the feasibility of teaching materials based on flood disaster mitigation according to media experts and 2) the feasibility of teaching materials based on flood disaster mitigation according to material experts. Research using the 4D method is then modified into 3D which includes define, design and develop. Data collection techniques used in this study were interview techniques and indirect communication techniques using data collection tools, namely material expert and media expert validation sheets. Material validation consisted of two lecturers and one physics teacher. Media expert validation includes two physics education lecturers. The results of the material expert validation seen from the first, second and third validators obtained an average percentage of 83% with very criteria while the media expert validation results seen from the first and second validators obtained an average percentage score of 81% with very decent criteria. From this it can be concluded that teaching materials based on static fluid material for class XI MIPA for flood disaster mitigation are very feasible and can be used by students and teachers as a support in the learning process.

Keywords: Development, teaching material, flood mitigation

1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu pondasi dalam kehidupan sekelompok orang dan kemudian diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Pendidikan ini dapat berupa memperoleh pengetahuan, keterampilan, penelitian serta pelatihan. Pendidikan diharapkan mampu membangun dan memperkaya budaya suatu Negara, yaitu sistem nilai, sistem pengetahuan dan sistem tingkah laku bersama melalui penanaman budi, daya, emosi dan raga (Irawati, Iqbal, Hasanah, & Arifin, 2022) "Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang tujuannya mendidik dan memahami manusia tentang alam dan seisinya. Salah satu cabang dari ilmu alam ini adalah fisika" (Rusyadi, 2021). Fisika mempelajari penemuan-penemuan berupa konsep dan fakta alam semesta.

Indonesia adalah Negara yang rawan bencana alam. Bencana adalah rangkaian peristiwa yang karena faktor alam dan faktor non-alam yang dapat mengancam dan mempengaruhi kehidupan masyarakat. Pada tahun 2018, terjadi 3.397 bencana di Indonesia, dengan, banjir sebagai bencana

terbesar. Bencana banjir merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia akibat banyaknya curah hujan di Indonesia mengingat Indonesia merupakan Negara tropis. Pemerintah Indonesia mencoba mempelajari penanggulangan bencana alam melalui pelatihan dan pendidikan mitigasi bencana alam (Alkadri, Festiyed, & Asrizal, 2019). Bencana juga merupakan suatu pertemuan dari ancaman kerentanan, bencana alam dan kemampuan yang diakibatkan oleh suatu kejadian seperti kejadian alam, buatan manusia atau perpaduan antar keduanya sehingga menimbulkan dampak negatif (Wekke, 2021).

Bencana adalah "penghubung" antara peristiwa fisik yang ekstrim dan populasi yang rentan. Oleh karena itu, sejak dini mereka harus siap menghadapi bencana. Anak-anak adalah orang yang kreatif dan aktif dan dapat dilibatkan dan mungkin didukung dalam persiapan masyarakat dan kegiatan penyembuhan. Anak-anak yang dapat pulih dari kesulitan memiliki lebih banyak sumber daya di dalam diri mereka, keluarga mereka, dan komunitas mereka (Rahiem & Widiastuti, 2020). Sehingga penting bagi siswa untuk mempelajari pembelajaran tentang mitigasi bencana (Bencana et al., 2022).

Daerah sekitar SMA N 1 Sungai Kakap di Kecamatan Sungai Kakap berada disebelah barat Laut Natuna dan diseborang Sungai Kapuas. Menurut informasi yang diterima, banjir masih mungkin terjadi di area sekolah ini akibat luapan air sungai dan hujan deras. Kemungkinan besar wilayah lokasi ini sangat rawan banjir karena sekolah tempat penelitian itu berada memiliki daratan yang lebih rendah dari jalan utama pemukiman sehingga air mengalir dari tempat yang lebih tinggi. Mitigasi adalah upaya untuk mengurangi dampak bencana alam atau buatan manusia, atau kombinasinya, pada suatu negara atau masyarakat. Artinya mitigasi adalah serangkaian tindakan untuk mengurangi dampak bencana sebelum dan sesudah bencana itu terjadi. Oleh karena itu, pendidikan mitigasi sangat penting adanya untuk mengurangi korban dan kerugian dari bencana tersebut.

Jenis banjir yang paling umum termasuk banjir air hujan lokal, banjir bandang dan banjir darat di daerah pesisir dan sungai, seperti wilayah sekolah tempat penelitian ini berada. Meskipun bencana banjir terjadi dalam jangka waktu pendek, penting untuk kita ketahui bahwa bencana banjir dapat terjadi secara tiba-tiba sehingga kita dapat mengantisipasi dampak yang ditimbulkan seperti polusi, erosi, tanah longsor, penyakit dan korban jiwa. Perubahan iklim yang terjadi secara signifikan tersebut dapat memperburuk cuaca ekstrem dan banjir terjadi

Pelaksanaan pembelajaran ini membutuhkan sumber-sumber alternatif yang memfasilitasi guru dan siswa. Salah satu alternatif yang digunakan adalah bahan ajar berupa buku. Menurut Depdiknas (2010) dalam buku (Kosasih, 2021). bahan ajar adalah bahan pembelajaran yang berpengaruh kuat terhadap proses pembelajaran. Proses pembelajaran akan lebih efektif apabila sumber belajar seperti bahan ajar tersedia. "Bahan ajar adalah seperangkat sumber belajar yang dapat berupa buku panduan, buku, modul, brosur, LKS, radio, kaset, dan lain-lain" Ada beberapa manfaat dari penggunaan bahan ajar ini, antara lain meningkatkan motivasi siswa dan mencapai hasil belajar yang sesuai dengan kemampuannya. Penyediaan bahan ajar bagi siswa ketika bahan ajar tersebut dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa (Hamzah, et al., 2023). Dengan adanya bahan ajar ini, guru akan dibantu dalam proses pembelajaran, juga bahan ajar yang berkualitas dapat mengembangkan aktivitas siswa untuk belajar mandiri (Nasution, Siregar, & Hasibuan, 2022). Salah satu cara yang mudah dan murah adalah dengan mengenalkan konsep bencana alam melalui buku anak. Anak-anak dihadapkan pada media simbolik seperti gambar cetak atau elektronik (Khambali, Inten, Mulyani, Lichandra, & Tiwi, 2021).

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti, siswa dan guru fisika di SMA N 1 Sungai Kakap yaitu guru mengatakan bahwa hasil nilai siswa setiap tahunnya tidak mencapai batas ketuntasan nilai KKM yang ditetapkan sekolah yaitu 75, sehingga perolehan nilai siswa masih

dibawah 50% dan berada pada kategori sangat rendah. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang masih kontekstual sehingga membatasi pengetahuan dan rasa ingin tahu siswa secara luas disamping itu, siswa juga merasa kesulitan saat mempelajari materi fisika karena pembelajaran sangat monoton. Sumber belajar dalam pembelajaran fisika dapat melibatkan aspek seni, IPTEK dan nilai/value, dan implementasi kearifan lokal bila diimplementasikan di kelas dari sudut pandang sustainability diharapkan dapat memunculkan berbagai inovasi baru (Matsun, Sari, & Boisandi, 2020). Sehingga peneliti berinisiatif untuk mengembangkan sumber belajar berupa bahan ajar yang berbasis mitigasi bencana banjir.

Mitigasi banjir ini dapat dipelajari melalui pembelajaran di sekolah. Kurikulum mandiri menggabungkan ilmu alam dan ilmu sosial menjadi satu, Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS), sehingga pelajaran pengurangan risiko bencana yang hanya dipelajari di kelas geografi dapat dipelajari di kelas fisik. Pada pelajaran fisika materi yang dapat digunakan untuk pengetahuan mitigasi banjir ini adalah materi fluida statis karena bencana banjir berkaitan dengan fluida statis khususnya pada konsep tekanan hidrostatis, hukum Archimedes dan kapilaritas maupun viskositas. Salah satu contoh penerapan dari hukum Archimedes yaitu pada saat terjadi banjir tentunya membutuhkan benda yang dapat mengapung seperti perahu untuk mengevakuasi korban banjir. Contoh lainnya yaitu kapilaritas dan viskositas yang mana disini untuk mengurangi genangan air banjir kita dapat melakukan penanaman pohon, sehingga air tersebut dapat diserap oleh tanaman tersebut. Dan berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan (Salsabila, 2021) tentang pengembangan bahan ajar fluida statis bermuatan mitigasi bencana alam yang mana hasil penelitian tersebut dikategorikan layak untuk digunakan oleh siswa SMA khususnya kelas XI. Di SMA N 1 Sungai Kakap saat ini masih menggunakan Kurikulum 2013 namun, pihak sekolah telah merencanakan untuk menerapkan Kurikulum Merdeka dalam beberapa tahun kedepan sehingga buku yang dibuat dengan integrasi ini tetap dapat digunakan.

Kurikulum Merdeka memuat profil siswa Pancasila yang disiapkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Profil Pelajar Pancasila memiliki enam aspek yaitu keimanan, ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan akhlak mulia; keragaman global; Gotong royong; Mandiri; Berpikir kritis; dan kreatif (Kahfi, 2022). Dari keenam perspektif tersebut ada beberapa yang dapat kita terapkan seperti yang terkandung pada aspek bernalar kritis dan kreatif yang berarti siswa diharapkan dapat mengolah informasi, menganalisis informasi dan mengambil keputusan tentang apa yang terjadi. Khususnya pada bencana banjir seperti yang kita ketahui tidak sedikit warga Negara yang peduli maupun sadar akan lingkungan sekitar. Siswa harus kreatif dalam mengatasi masalah ini dengan memodifikasi atau menghasilkan sesuatu yang bermakna, berdampak dan bermanfaat baik di lingkungan sekolah maupun diluar sekolah. Upaya dalam mitigasi banjir yang dapat dilakukan adalah menjaga lingkungan sekitar seperti tidak membuang sampah keselokan ataupun sungai, menghindari membuat rumah dipinggiran sungai, melakukan program tebang pilih, membuat rumah pompa, melakukan sosialisasi mengenai kewaspadaan bencana kepada masyarakat dan membuat poster tentang wilayah rawan bencana.

Berdasarkan informasi yang didapat dan latar belakang masalah, penulis menganggap penting dan tertarik untuk mengembangkan bahan ajar tentang materi fisika yang dianggap sulit dengan menghubungkan konsep fisika di kehidupan sehari-hari dengan judul penelitian: "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS MITIGASI BENCANA BANJIR PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI MIPA DI SMA N 1 SUNGAI KAKAP".

2. Metodologi

Metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian untuk menguji keefektifan produk dalam pengembangan dan penciptaan produk baru dan model

produk baru. Produk baru yang dibuat atau dalam pengembangan atau kreasi telah diuji, sehingga penggunaan produk ini sangat membantu pengguna untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan. Pada dasarnya kualitas produk yang dikembangkan atau diciptakan sangat baik (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, 2017).

Metodologi penelitian ini adalah melalui penggunaan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Metode penelitian pada dasarnya adalah metode ilmiah untuk memperoleh informasi untuk tujuan dan penggunaan tertentu, dan untuk merancang, membuat, dan menguji produk yang diproduksi. Metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) yang digunakan dalam penelitian ini adalah membuat produk yang telah teruji untuk membantu siswa memahami konsep fisika.

Model penelitian 4-D dimodifikasi menjadi 3D, yaitu Mendefinisikan, merancang dan mengembangkan. Dalam melakukan penelitian, setelah menentukan metode yang akan digunakan, menentukan format penelitian yang akan digunakan. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah level 4, yaitu penelitian dan menciptakan produk baru dan pengujian keefektifan produk. Prosedur penelitian yang akan dilakukan dibagi atas beberapa tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan. Hal ini harus dilakukan untuk menganalisis dan mengumpulkan informasi sejauh mana ada kebutuhan untuk pengembangan dilakukan. Ada lima kegiatan di tahap *define* (pendefinisian) antara lain: (1) Analisis Awal, (2) Analisis Siswa, (3) perumusan Tujuan Pembelajaran.

b. *Design* (Perancangan)

Tahap ini peneliti merancang produk awal dan penyusunan lembar validasi untuk menilai keabsahan produk yang dikembangkan. (1) Pembuatan standar tes, (2) pemilihan media, (3) pemilihan format, (4) desain awal.

c. *Development* (Pengembangan)

Peneliti menghasilkan produk berupa buku (bahan ajar) dan menguji kevalidan produk tersebut. Produk ini terlebih dahulu diuji oleh ahli materi dan ahli media sehingga dihasilkan produk yang memenuhi spesifikasi yang ditentukan. Kemudian, buku sebagai bahan ajar diuji cobakan pada siswa kelas XI MIPA SMA N 1 Sungai Kakap dengan memberikan angket respon siswa.

Teknik analisis data yang digunakan dalam Penelitian ini merupakan data kualitatif dan data kuantitatif dimana data dianalisis secara deskriptif. Data kualitatif berupa kritik atau saran perbaikan produk dari ahli materi dan media serta berdasarkan hasil wawancara dianalisis dan dideskripsikan secara deskriptif kualitatif sehingga dapat dilakukan perbaikan produk untuk pengembangan produk yang baik dan benar. Nilai evaluasi ahli materi dan media kemudian ditentukan dari data kuantitatif, sedangkan hasil angket siswa dimasukkan ke dalam proses pengembangan untuk mendukungnya.

1) Menghitung Hasil Validasi ahli materi dan ahli media

$$\text{Skor angket} = \sum(X_i \times N)$$

Keterangan:

X_i = Skor skala likert

N = Jumlah validator

2) Menghitung Persentase Skor Angket

$$P = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Kualitatif terhadap Kelayakan Bajan ajar

No	Kategori	Nilai
1.	SL	76% - 100%
2.	L	51% - 75%
3.	CL	26% - 50%
4.	TL	0% - 25%

(Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, 2017)

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang akan diteliti adalah penelitian dan pengembangan (research and development). Produk pengembangan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah bahan ajar mata pelajaran penanggulangan bencana banjir dalam bentuk buku. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang diusulkan oleh Thiagarajan (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods), 2018). Namun, langkah penelitian tersebut dimodifikasi menjadi 3D hingga tahap pengembangan. Tahap kegiatan yang dilakukan meliputi definisi (definition), perencanaan (design) dan pengembangan (development).

Penelitian pengembangan bahan ajar berbasis mitigasi bencana banjir ini menggunakan model penelitian 4D yang dimodifikasi menjadi 3D hingga tahap pengembangan atau *development* karena keterbatasan waktu dan berdasarkan judul penelitian ini yaitu pengembangan sehingga peneliti membatasi tahap penelitian. Penelitian ini melalui beberapa tahapan yang pertama yaitu tahap pendefinisian atau *define* yang mana peneliti pada tahap ini melakukan analisis kebutuhan siswa, kedua yaitu tahap perancangan atau *design* yang mana peneliti pada tahap ini merancang produk awal dan penyusunan lembar validasi instrument penelitian dan terakhir tahap pengembangan atau *development* yang mana peneliti pada tahap ini sudah menghasilkan produk berupa bahan ajar dan menguji kevalidan produk kemudian melakukan revisi dari hasil evaluasi validasi oleh ahli materi dan ahli media terhadap bahan ajar dikatakan sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, selanjutnya bahan ajar yang sudah memenuhi spesifikasi ini diuji coba ke siswa untuk menentukan respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan peneliti. Diharapkan bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa dan guru sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran baik di sekolah maupun di luar sekolah. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh tiga validator ahli materi dan dua validator ahli media diketahui bahwa bahan ajar ini sangat layak pakai.

1. Kelayakan Ahli Materi

Kelayakan materi terhadap bahan ajar ini divalidasi oleh satu dosen dari pendidikan fisika, satu dosen dari pendidikan geografi dan satu guru mata pelajaran fisika disekolah. Validator ahli materi memberikan penilaian berdasarkan aspek pada instrumen penelitian ini yaitu aspek isi yang meliputi kesesuaian uraian materi dengan alur tujuan pembelajaran, kedalaman materi yang disajikan, keakuratan konsep dan sistematis, runtun, alur dan logika jelas, apersepsi pada aspek ini dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 81% sehingga isi dalam bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk menambah pengetahuan wawasan siswa dan muatan mitigasi banjir pada materi yang disajikan pada bahan ajar. Aspek bahasa yang meliputi konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran, ketepatan penggunaan istilah dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, aspek bahasa dalam bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 84% sehingga bahasa dalam bahan ajar sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Aspek penyajian yang meliputi penyajian gambar dan fleksibilitas bahan ajar, pada

Aspek penyajian bahan ajar terbukti sangat layak digunakan dengan rata-rata 79% sehingga penyajian bahan ajar sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran, begitu pula dengan aspek pengembangan bahan ajar. materi, yang juga meliputi pemberian motivasi belajar dan motivasi belajar yang dimiliki siswa. Kemandirian belajar dalam pengembangan bahan ajar terbukti sangat bermanfaat dengan rata-rata 83%, sehingga dipastikan pengembangan bahan ajar dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan ahli materi validator pertama, kedua dan ketiga diperoleh persentase skor untuk keempat aspek tersebut sebesar 83% dengan kriteria sangat layak. Artinya, materi fluida statis berbasis penahanan bencana banjir sangat bermanfaat dalam materi ajar fisika. Bahan ajar yang digunakan adalah materi fluida statis, beberapa konsep fluida statis seperti tekanan hidrostatis, hukum Pascal, yang dihubungkan pada materi mitigasi banjir, dimana siswa dapat mengetahui penerapan mitigasi banjir melalui materi yang disajikan. Menurut sari dalam (Alkadri, Festiyed, & Asrizal, 2019) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berorientasi pembelajaran mitigasi bencana banjir dari kelayakan ahli materi memperoleh skor persentase 87% dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya pada penelitian (Salsabila, 2021) yang menyatakan hasil dari kualitas bahan ajar berdasarkan penilaian ahli Materi yang terdiri dari aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, kemampuan penyajian dan penyusunan bahan ajar mendapat poin 86,25% dengan kriteria sangat valid atau dinyatakan sangat layak, agar bahan ajar yang dikembangkan tersedia bagi siswa dan guru sebagai bahan pendukung dalam pembelajaran fisika disekolah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Malina, Yuliani, & Syar, 2021) yang menyatakan hasil analisis kebutuhan siswa Kelas XI IPA mendapatkan 95,5% buku pelajaran, namun 77,3% materi yang masih cair dalam buku pelajaran sulit dipahami siswa. 52,3% siswa menyatakan bahwa buku pedoman belum menjadi sumber belajar yang cukup dan 95,5% siswa membutuhkan sumber belajar lainnya yang dapat dipahami secara mandiri, sehingga peneliti memilih untuk mengembangkan bahan ajar sebagai materi penunjang dalam pembelajaran fisika. Penilaian validator pertama, kedua dan ketiga menyatakan bahan ajar layak digunakan dengan melakukan revisi kecil sesuai pada Tabel 4.3, sehingga bahan ajar yang dikembangkan memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan dan dapat diuji coba ke siswa.

2. Kelayakan Ahli Media

Kelayakan media terhadap bahan ajar ini divalidasi oleh dua dosen dari pendidikan fisika. Validator ahli media memberikan penilaian berdasarkan aspek pada instrumen penelitian yaitu aspek tampilan yang meliputi cover atau sampul, desain produk, komposisi warna, kesesuaian bahasa, kejelasan teks, keefektifan ukuran buku, kertas dan huruf, kesesuaian gambar dan materi, kesesuaian alur baca antar bab, subbab dan alenia, pada aspek ini dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 79% sehingga tampilan dalam bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan. Aspek pendukung penyajian yang meliputi pendukung disajikan secara lengkap, aspek pendukung penyajian dalam bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 87% sehingga pendukung penyajian dalam bahan ajar sangat layak untuk digunakan. Aspek penggunaan bahan ajar yang meliputi kemudahan penggunaan pengoperasian dalam bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 87% sehingga bahan ajar yang dikembangkan sangat layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan ahli media dilihat dari validator pertama dan kedua memperoleh rata-rata skor persentase 81% dengan kriteria sangat layak. Artinya, bahan ajar fisika berbasis penanggulangan bencana banjir dan berbasis fluida statis sangat bermanfaat. Media yang terdapat dalam bahan ajar disajikan dengan gambar yang jelas disesuaikan pada materi bencana banjir dan mitigasi banjir, gambar menarik sesuai dengan kebutuhan siswa dan materi yang sederhana. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh (Salsabila, 2021) menyatakan hasil semua aspek perencanaan media dan penggunaan media memperoleh skor 89,28% dengan kriteria sangat valid atau dinyatakan

sangat layak sehingga Siswa dan guru dapat menggunakan bahan ajar yang dikembangkan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Menurut (Julisma, 2022) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berorientasi pembelajaran mitigasi bencana banjir dari kelayakan ahli media memperoleh skor persentase 82% dengan kategori sangat baik.

Penelitian dan pengembangan bahan ajar berbasis mitigasi bencana banjir ini menggunakan model penelitian 4D yang dimodifikasi menjadi 3D hingga tahap pengembangan atau development karena keterbatasan waktu dan berdasarkan judul penelitian ini yaitu pengembangan sehingga peneliti membatasi tahap penelitian. Penelitian ini melalui beberapa tahapan yang pertama yaitu tahap pendefinisian atau define yang mana peneliti pada tahap ini melakukan analisis kebutuhan siswa, kedua yaitu tahap perancangan atau design yang mana peneliti pada tahap ini merancang produk awal dan penyusunan lembar validasi instrument penelitian dan terakhir tahap pengembangan atau development yang mana peneliti pada tahap ini sudah menghasilkan produk berupa bahan ajar dan menguji kevalidan produk kemudian melakukan revisi. Dari hasil evaluasi validasi oleh ahli materi dan ahli media terhadap bahan ajar dikatakan sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, selanjutnya bahan ajar yang sudah memenuhi spesifikasi ini diuji coba ke siswa untuk menentukan respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan penelitian. Diharapkan bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa dan guru sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran baik di sekolah maupun di luar sekolah.

Penelitian yang dikembangkan yaitu bahan ajar berupa buku yang berbasis mitigasi bencana banjir. Mitigasi bencana banjir yang ada dalam penelitian ini adalah kondisi banjir yang ada di Kalimantan Barat khususnya di Kabupaten Kubu Raya, Kecamatan Sungai Kakap. Adapun materi yang dikembangkan yaitu pada materi fluida statis, materi fluida statis yang digunakan karena bencana banjir berkaitan dengan fluida statis khususnya pada konsep tekanan hidrostatis, hukum archimedes, kapilaritas dan viskositas. Penerapan dari konsep materi ini erat hubungannya pada mitigasi bencana banjir, seperti pada saat ingin melakukan evakuasi korban banjir dimana para relawan memerlukan benda yang dapat mengapung di air, penerapan ini dapat dijelaskan melalui hukum archimedes.

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh tiga validator ahli materi dan dua validator ahli media diketahui bahwa bahan ajar ini sangat layak pakai. Berdasarkan data penelitian yang dilakukan diperlukan untuk memberikan jawaban terhadap rumusan masalah dalam penelitian ini, berikut hasil penelitian dideskripsikan:

1. Kelayakan Ahli Materi

Kelayakan materi terhadap bahan ajar ini divalidasi oleh satu dosen dari pendidikan fisika, satu dosen dari pendidikan geografi dan satu guru mata pelajaran fisika disekolah. Validator ahli materi memberikan penilaian berdasarkan aspek pada instrumen penelitian ini yaitu aspek isi yang meliputi kesesuaian uraian materi dengan alur tujuan pembelajaran, kedalaman materi yang disajikan, keakuratan konsep dan sistematis, runtun, alur dan logika jelas, apersepsi pada aspek ini dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 81% sehingga isi dalam bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk menambah pengetahuan wawasan siswa dan muatan mitigasi banjir pada materi yang disajikan pada bahan ajar. Aspek bahasa yang meliputi konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran, ketepatan penggunaan istilah dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, aspek bahasa dalam bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 84% sehingga bahasa dalam bahan ajar sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Aspek penyajian yang meliputi penyajian gambar dan fleksibilitas bahan ajar, Ditinjau dari segi penyajian bahan ajar dinyatakan sangat bermanfaat dengan rata-rata 79%,

sehingga penyajian bahan ajar sangat sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran, begitu juga dengan aspek-aspeknya. pengembangan bahan ajar, yang meliputi motivasi belajar dan kemandirian belajar. Terkait pengembangan bahan ajar ini, siswa dinilai sangat bermanfaat dengan rata-rata 83%, sehingga pengembangan bahan ajar ini dapat digunakan. sangat baik dalam belajar. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan ahli materi dari keempat aspek validator pertama, kedua dan ketiga diperoleh rata-rata skor persentase 83% dengan kriteria sangat layak. Artinya materi pada bahan ajar fisika berbasis materi fluida statis untuk mitigasi bencana banjir sangat layak digunakan. Materi dalam bahan ajar yang digunakan adalah pada materi fluida statis, beberapa konsep dalam fluida statis seperti tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, meniskus, kapilaritas dan viskositas yang dihubungkan pada materi mitigasi banjir, dimana siswa dapat mengetahui penerapan mitigasi banjir melalui materi yang disajikan. Menurut Sari dalam (Alkadri, Festiyed, & Asrizal, 2019) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berorientasi pembelajaran mitigasi bencana banjir dari kelayakan ahli materi memperoleh skor persentase 87% kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh fidella salsabila dalam (Salsabila, 2021) yang menyatakan hasil dari kualitas bahan ajar berdasarkan penilaian ahli materi yang terdiri dari kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian dan pengembangan bahan ajar, dengan mencapai nilai 86,25 untuk kriteria sangat valid atau menyatakan sangat layak, sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat diimplementasikan secara Will by Use oleh siswa dan guru sebagai bahan ajar fisika disekolah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Malina, Yuliani, & Syar, 2021) yang menyatakan hasil analisis kebutuhan siswa kelas XI IPA memperoleh 95,5% adalah panduan pembelajaran, namun 77,3% materi panduan mengalir statis sulit dipahami siswa. 52,3% siswa menyatakan bahwa buku pedoman belum menjadi sumber belajar yang cukup dan 95,5% siswa membutuhkan sumber belajar lainnya. yang dapat dipahami secara mandiri, sehingga peneliti memilih untuk mengembangkan bahan ajar sebagai materi penunjang dalam pembelajaran fisika. Penilaian validator pertama, kedua dan ketiga menyatakan bahan ajar layak digunakan dengan melakukan revisi kecil sehingga bahan ajar yang dikembangkan memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan dan dapat diuji coba ke siswa.

2. Kelayakan Ahli Media

Kelayakan media terhadap bahan ajar ini divalidasi oleh dua dosen dari pendidikan fisika. Validator ahli media memberikan penilaian berdasarkan aspek pada instrumen penelitian yaitu aspek tampilan yang meliputi cover atau sampul, desain produk, komposisi warna, kesesuaian bahasa, kejelasan teks, keefektifan ukuran buku, kertas dan huruf, kesesuaian gambar dan materi, kesesuaian alur baca antar bab, subbab dan alenia, pada aspek ini dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 79% sehingga tampilan dalam bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan. Aspek pendukung penyajian yang meliputi pendukung disajikan secara lengkap, aspek pendukung penyajian dalam bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 87% sehingga pendukung penyajian dalam bahan ajar sangat layak untuk digunakan. Aspek penggunaan bahan ajar yang meliputi kemudahan penggunaan pengoperasian dalam bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata persentase 87% sehingga penggunaan Bahan ajar yang dikembangkan sangat berharga dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan ahli media dilihat dari validator pertama dan kedua memperoleh rata-rata skor persentase 81% dengan kriteria sangat baik. Artinya, bahan ajar fisika berbasis penanggulangan bencana banjir dan berbasis fluida statis sangat bermanfaat. Media yang terdapat dalam bahan ajar disajikan dengan gambar yang jelas disesuaikan pada materi bencana banjir dan mitigasi banjir, gambar menarik sesuai dengan kebutuhan siswa dan materi yang sederhana. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu

penelitian oleh fidella salsabila dalam (Salsabila, 2021) menyatakan hasil Seluruh aspek yang berkaitan dengan desain media dan penggunaan media memperoleh skor 89,28 dengan kriteria sangat valid atau dinyatakan sangat layak, sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa dan guru sebagai alat bantu mengajar dalam pembelajaran. Menurut (Alkadri, Festiyed, & Asrizal, 2019) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berorientasi pembelajaran mitigasi bencana banjir dari kelayakan ahli media memperoleh skor persentase 82% dengan kategori sangat baik. Jadi, bahan ajar fisika berbasis mitigasi dilihat dari aspek media sangat layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Widodo dan Jasmadi dalam buku bahan ajar yang dikembangkan untuk dipergunakan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan guru dan siswa serta diterapkan secara baik dan benar merupakan hal penting yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Lestari & Muchlis, 2021).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil validasi ahli dan uji produk, secara umum dapat diasumsikan bahwa bahan ajar fisika berbasis mitigasi bencana banjir pada materi fluida statis kelas XI Mipa ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Berikut kesimpulan khusus yang membuat bahan ajar fisika berbasis mitigasi bencana banjir ini dinyatakan sangat layak. Kelayakan bahan ajar berbasis mitigasi bencana banjir dengan materi fluida statis untuk siswa kelas XI MIPA SMA N 1 Sungai Kakap berdasarkan validasi kelayakan ahli materi mendapatkan hasil penilaian dengan persentase sebesar 83% dengan kriteria sangat layak. Kelayakan bahan ajar berbasis mitigasi bencana banjir pada materi fluida statis kelas XI MIPA di SMA N 1 Sungai Kakap berdasarkan validasi kelayakan ahli media mendapatkan hasil penilaian dengan persentase sebesar 81% dengan kriteria sangat layak.

Referensi

- Alkadri, R., Festiyed, F., & Asrizal, A. (2019). Meta Analisis Bahan Ajar Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Alam terhadap Kompetensi Peserta Didik. *Pillar of Physics Education*, 857-864 .
- Hamzah, I., Puspaningtyas, N. D., Amelia, D., Parjito, P., Gulo, I., & Romadhona, W. (2023). Pendampingan Pembuatan Materi Ajar Menggunakan Aplikasi Canva di SMA Negeri 2 Kota Agung. *EKNOMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Teknokrat Indonesia*, 47-54.
- Irawati, D., Iqbal, A. M., Hasanah, A., & Arifin, B. S. (2022). Profil Pelajar Pancasila sebagai Upaya Mewujudkan Karakter Bangsa. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 1224-1238.
- Julisma, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kelas VIII Smp N 1 Mempawah Hilir Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Gaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pengajaran*, 106-119.
- Kahfi, A. (2022). Implementasi Profil Pelajar Pancasila dan Implikasinya terhadap Karakter Siswa di Sekolah. *Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam*, 138-151.
- Khambali, K., Inten, D. N., Mulyani, D., Lichandra, F., & Tiwi, D. (2021). *Peran Orang Tua terhadap Pembelajaran Mitigasi Bencana Bagi Anak Usia Dini di Masa Covid-19*. Lampung: Universitas Islam Lampung.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Lestari, D. D., & Muchlis, M. (2021). E-LKPD Berorientasi Contextual Teaching and Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 25-33.
- Malina, I., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis Kebutuhan E-Modul Fisika sebagai Bahan Ajar Berbasis PBL di MA Muslimat NU. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 70-80.
- Matsun, M., Sari, I. N., & Boisandi, B. (2020). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Karakter dengan Pendekatan Kearifan Lokal Kalimantan Barat. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 162-172.

- Nasution, B., Siregar, I. F., & Hasibuan, N. (2022). Bahan Ajar Model Pembelajaran Sejarah Berbasis Karakter pada Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 304-310.
- Rahiem, M. D., & Widiastuti, F. (2020). Pembelajaran Mitigasi Bencana Alam Gempa Bumi untuk Anak Usia Dini melalui Buku Bacaan Bergambar. *urnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 36-50.
- Rusyadi, A. (2021). Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Lampung: S2 IPA UNLAM PRESS.
- Salsabila, F. (2021). *Pengembangan E-modul Fluida Statis Bermuatan Mitigasi Bencana Banjir Kelas XI SMA*. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Wekke, I. S. (2021). *Mitigasi Bencana*. Jawa Barat: Penerbit Adab.