

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis 3D Hologram Pada Materi Lapisan Bumi Kelas VII SMP/MTs

Meylinda Dwi Nawang R, Munzil, A. M. Setiawan*

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, 65145 Malang, Indonesia

*Corresponding author: agung.mulyo.fmipa@um.ac.id

Abstract. Minat siswa pada pembelajaran IPA masih rendah. Hal tersebut karena siswa menganggap bahwa materi IPA sulit untuk dimengerti salah satunya pada materi Lapisan Bumi. Oleh karena itu, dalam penyampaian materi Lapisan Bumi akan lebih efektif jika menggunakan media pembelajaran. Mengingat materi Lapisan Bumi memiliki karakteristik sulit diamati secara langsung maka membutuhkan media pembelajaran manipulatif yang mampu mewakili objek aslinya. Hologram merupakan media pembelajaran yang bersifat manipulatif sehingga sesuai dengan pembelajaran materi Lapisan Bumi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti memutuskan untuk melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis 3D pada materi Lapisan Bumi kelas VII SMP/MTs. Media yang dikembangkan selain hologram juga terdapat buku penunjang yang berperan sebagai pelengkap materi. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran hologram serta buku penunjang dan untuk mengetahui kevalidan dan kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Metode yang digunakan yaitu ADDIE oleh Lee Owen dimana prosedur pengembangan meliputi tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini diuji kelayakan oleh ahli materi, media dan bahasa untuk mengetahui kualitas media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil rata-rata validasi materi memperoleh nilai 95,83% dengan kategori sangat layak. Hasil rata-rata validasi media memperoleh nilai 77,38% dengan kategori layak. Hasil rata-rata validasi bahasa memperoleh nilai 69,45% dengan kategori layak. Pada penelitian ini juga dilakukan uji kelayakan oleh guru IPA dan uji keterbacaan ke 25 siswa. Hasil rata-rata untuk uji kelayakan oleh guru IPA memperoleh nilai 100% dengan kategori sangat layak. Hasil rata-rata untuk uji keterbacaan siswa memperoleh nilai 88,19% dengan kategori sangat layak. Maka secara keseluruhan media pembelajaran hologram yang disertai buku penunjang yang dikembangkan telah valid dan layak.

1. Pendahuluan

Pembelajaran IPA di sekolah dilaksanakan secara IPA Terpadu. Namun pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu di sekolah belum dapat dikatakan berjalan dengan baik dan ditemukan beberapa permasalahan. Hal tersebut karena siswa menganggap pelajaran IPA memiliki konsep yang susah dipahami sehingga menyebabkan minat siswa berkurang selama proses pembelajaran IPA [1]. Hal tersebut sejalan dengan menurut Dwipayana (2020) yang menyatakan bahwa dalam mata pembelajaran IPA terdapat banyak konsep yang bersifat abstrak serta dapat menyebabkan miskonsepsi

pada siswa [2]. Namun disisi lain materi dalam mata pelajaran IPA merupakan suatu pelajaran yang sangat penting dan harus dikuasai siswa [3].

Salah satu materi yang penting dipahami oleh siswa yaitu Lapisan Bumi. Namun materi Lapisan Bumi termasuk dalam materi abstrak sehingga memerlukan suatu alat agar siswa mudah dalam mempelajarinya. Hal tersebut sejalan dengan menurut Purwanti (2020) yang menyatakan bahwa karakteristik dari materi Lapisan Bumi yaitu sulit diamati secara langsung, oleh karena itu jika materi disampaikan jika hanya dengan penjelasan saja maka dapat membuat siswa kurang antusias dalam kegiatan pembelajaran [4]. Hal serupa juga dikatakan oleh Dziththauli & Sulistiowati (2012) yang menyatakan bahwa jika materi Lapisan Bumi disampaikan ke siswa melalui buku cetak atau dengan cara penjelasan oleh guru saja maka materi Lapisan Bumi akan bersifat abstrak [5]. Oleh karena itu apabila materi Lapisan Bumi disampaikan dengan dukungan media pembelajaran maka siswa akan mudah dalam memahami materi Lapisan Bumi.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru IPA SMP di kota Malang menyatakan bahwa metode yang digunakan dalam pembelajaran IPA pada materi Lapisan Bumi yaitu ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas. Lalu untuk media pembelajaran yang diterapkan yaitu power point. Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran sangat diperlukan, karena dengan penggunaan media mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa serta mampu membantu siswa dalam memahami materi [6]. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran sudah berjalan dengan baik karena telah memanfaatkan media pembelajaran. Kendati demikian masih terdapat beberapa siswa yang tidak aktif dalam kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu masih diperlukan media pembelajaran terbaru yang mampu menarik perhatian siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat diberikan untuk menjadi alternatif yaitu media pembelajaran hologram, hal tersebut karena hologram merupakan media manipulatif yang mampu menampilkan objek 3D yang seolah-olah nyata sehingga mampu menarik perhatian, minat serta motivasi siswa untuk belajar. Hal tersebut didukung dengan penelitian mengenai hologram yang dilakukan oleh Soepriyanto, dkk., (2018) dimana uji coba media pembelajaran hologram di kelas mendapatkan respon positif yakni mampu membantu serta mempermudah pemahaman, menarik, memotivasi belajar, inovatif, dan terakhir mampu mempermudah guru dalam menyampaikan materi [7].

Istilah hologram berasal dari bahasa Yunani yaitu kata "*Holos*" yang artinya tampilan secara utuh dan "*gram*" yang artinya tertulis [8]. Media Holografi atau media hologram yaitu suatu teknik perekaman dan penyebaran cahaya dari suatu benda lalu direkonstruksikan menjadi suatu objek tiga dimensi, objek tersebut seolah-olah berada diposisi yang sama dengan media objek yang direkam [9]. Tampilan hologram 3D merupakan hasil dari perekaman dan interferensi cahaya dari objek yang kemudian melalui difraksi objek direkonstruksikan kembali [10]. Hologram banyak dikembangkan di berbagai bidang ilmu seperti medis, IT, komunikasi, arsitektur, dan lain sebagainya [11]. Media pembelajaran hologram termasuk dalam benda manipulatif, dimana benda manipulatif mampu merepresentasikan objek riil secara tiga dimensi sehingga selain dapat menarik perhatian siswa serta memotivasi siswa belajar. Hal tersebut sejalan dengan menurut Sudeep (2013) yang menyatakan bahwa media hologram mampu menciptakan objek secara 3 Dimensi sehingga mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar [12]. Selain itu media hologram dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mentransfer informasi ke siswa [13].

Pada pengembangan media pembelajaran ini selain mengembangkan media pembelajaran hologram, namun juga mengembangkan buku penunjang atau buku suplemen. Peran buku penunjang yaitu sebagai pelengkap materi yang terdapat pada video hologram agar siswa menerima materi secara utuh sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Pemanfaatan buku penunjang tersebut sesuai dengan menurut Setyanto, dkk., (2016) yang menyatakan bahwa karakteristik dari buku penunjang ini yaitu tidak terintegrasi langsung dengan tujuan pembelajaran [14]. Buku penunjang memiliki tujuan untuk menguatkan konsep-konsep yang ada pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Buku penunjang atau buku suplemen merupakan salah satu jenis sumber ajar siswa yang bisa dijadikan sebagai buku pelengkap sehingga mampu menambah pengetahuan siswa tentang materi dalam pembelajaran, dengan demikian maka tujuan pembelajaran bisa tercapai dengan optimal.

Mengingat pada masa kini sudah memasuki pembelajaran abad ke-21 yang dituntut untuk berbasis teknologi. Pada pembelajaran abad ke-21 ini siswa dituntut untuk memiliki keterampilan metakognitif, berpengetahuan luas, berpikir kreatif dan kritis, dan lain sebagainya [15]. Media pembelajaran hologram merupakan sebuah teknik perekaman gambar yang akan menampilkan objek 3D animasi seolah-olah nyata, dimana dalam pengoperasiannya akan melibatkan teknologi. Adanya basis teknologi tersebut maka media pembelajaran hologram ini akan menjadi bagian dari pembelajaran abad ke-21. Dengan membiasakan siswa untuk melibatkan teknologi dalam kegiatan pembelajaran diharapkan menjadi bekal siswa dalam berproses untuk memiliki keterampilan metakognitif, berpengetahuan luas, berpikir kreatif dan kritis.

Penelitian sebelumnya terkait pengembangan media pembelajaran 3D hologram pernah dilakukan oleh Citra Kurniawan, S.T., M.M, yaitu Pengembangan Model Pembelajaran 3D Display System Berbasis Holografi. Hasil dari penelitian ini dengan penggunaan teknologi hologram dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan proses belajar siswa aktif. Lalu pada penelitian ini juga mengungkapkan kelebihan penggunaan hologram dalam kegiatan pembelajaran. Adapun kelebihan penggunaan media ini yaitu dengan adanya tampilan 3D hologram maka mampu mewakili objek seperti bentuk aslinya, mampu memberikan simulasi secara nyata pada materi pembelajaran, selanjutnya dikarenakan media pembelajaran hologram termasuk teknologi yang baru maka dapat menumbuhkan motivasi dan kengintahuan siswa untuk belajar [16]. Berdasarkan keunggulan tersebut maka diharapkan media hologram ini akan memudahkan siswa dalam memahami materi Lapisan Bumi yang abstrak dan menjadikannya konkrit. Disisi lain kelemahan dari media pembelajaran hologram ini yaitu kurang interaktif dimana siswa tidak bisa berinteraksi dengan objek yang ditampilkan. Berdasarkan pemaparan tersebut tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis 3D hologram pada materi Lapisan Bumi kelas VII SMP yang valid dan layak digunakan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan yaitu Research and Development (R&D). Model pengembangan yang diterapkan yaitu model ADDIE pengembangan Lee dan Owens (2004). Penerapan model pengembangan ini karena pada model pengembangan ini sangat sistematis dimana tahapannya terdapat analisis, desain, pengembangan, penerapan dan evaluasi [17].

Prosedur pengembangan meliputi tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Pada tahap analisis dilakukan dengan dua cara yaitu analisis kebutuhan (*need assesment*) dan analisis awal akhir (*front-end analysis*). Pada analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui jarak antara kondisi nyata dan kondisi yang diinginkan sehingga nantinya mengetahui kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Lalu pada analisis awal-akhir diterapkan untuk menautkan kesenjangan yang terjadi antara kondisi nyata dan kondisi yang diinginkan dengan menentukan solusi yang tepat untuk diterapkan. Kegiatan analisis tersebut dilakukan melalui wawancara guru SMP Negeri 24 Malang. Tahapan yang kedua yaitu tahap desain dimana dilakukan dengan merancang materi yang diimplementasikan dalam media, merancang desain video atau animasi hologram sesuai materi serta *storyboard* audio animasi 3D, mendesain kotak akrilik sebagai penampil objek materi 3D, dan membuat tabel isi buku penunjang. Tahapan yang ketiga yaitu pengembangan dilakukan dengan melaksanakan perancangan pada tahap desain. Kegiatan yang dilakukan yaitu membuat *prototype* produk, memproduksi video animasi 3D, merekam audio untuk video animasi 3D, merancang dan merakit kotak akrilik, dan menyusun buku penunjang. Tahap keempat implementasi, kegiatan yang dilakukan yaitu mengimplementasikan pembuatan media pembelajaran berwujud fisik sesuai dengan rancangan yang sudah disusun pada tahap desain ke validator ahli materi, media, bahasa, serta melakukan perbaikan berdasarkan atas masukan. Tahapan akhir yaitu evaluasi untuk mengetahui kualitas media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Media hasil pengembangan di uji oleh ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Validasi ahli materi, media dan bahasa untuk menilai kelayakan produk dilakukan oleh dosen prodi pendidikan IPA

Universitas Negeri Malang. Selain itu juga ada uji kelayakan oleh praktisi di lapangan yang dilakukan oleh guru IPA SMP Negeri 24 Malang. Lalu untuk uji coba keterbacaan yaitu 25 responden siswa kelas VIII SMP Negeri 24 Malang. Penelitian dilakukan secara online, hal ini dikarenakan oleh adanya wabah Covid-19 yang menyebabkan siswa saat ini melakukan pembelajaran jarak jauh di rumah masing-masing. Bentuk penelitian yang dilakukan yaitu siswa diberikan situs *link Google Drive* yang berisikan media dan diberikan situs *link Google Form* untuk angket respon siswa. Pada situs *link media* berisikan video media pembelajaran hologram serta buku penunjang media, lalu pada situs *link Google Form* berisikan angket respon siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan kuesioner atau angket dan wawancara. Angket ini digunakan ketika tahap implementasi yaitu saat validasi oleh validator, uji coba keterbacaan ke siswa, serta uji coba kelayakan oleh guru IPA. Lalu kegiatan wawancara ini dilakukan terhadap guru untuk melakukan analisis kebutuhan dan analisis awal-akhir terkait media pembelajaran, baik minat siswa hingga permasalahan yang dihadapi siswa. Jenis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan (*R&D*) ini yaitu terdiri atas kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif ini berupa masukan baik saran maupun kritik dari validator terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Data kuantitatif berupa skor penilaian pada setiap angket.

Instrument penelitian yang digunakan yaitu berupa angket baik untuk validasi maupun uji coba kelayakan serta keterbacaan. Pada angket validasi dibedakan berdasarkan produk menjadi 2 macam yaitu angket untuk buku penunjang dan angket untuk kit hologram. Pada masing-masing angket berisikan validasi materi, media maupun bahasa. Untuk angket validasi materi menggunakan analisis skala guttman dengan skor penilaian tertinggi 1 untuk jawaban “ya” dan nilai terendah 0 untuk jawaban “tidak”. Untuk angket validasi media menggunakan analisis skala *likert*. Instrument uji coba produk berupa lembar angket yang disebar ke siswa guna mengetahui respon serta tanggapan siswa terhadap media pembelajaran hologram yang telah dibuat. Untuk guru IPA sebagai praktisi lapangan instrumen uji coba produk juga berupa lembar angket. Angket uji coba produk ke siswa dan angket kelayakan guru IPA menggunakan analisis skala *likert* juga. Skala *likert* memiliki skor penilaian sebagai berikut:

Tabel 1. Skor penilaian dengan skala *Likert* (Sugiyono, 2013)

Skor	Pilihan Jawaban
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Kurang Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Selanjutnya perolehan hasil validasi oleh validator, kelayakan media oleh guru IPA serta respon siswa dari uji coba produk akan diolah menggunakan rumus untuk mengetahui skor rata-rata kelayakan media. Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$P (\%) = \frac{\sum Xi}{\sum X} \times 100\%$$

Keterangan:

$P (\%)$ = Presentase (%)

$\sum Xi$ = Jumlah skor pengumpul data

$\sum X$ = Jumlah skor maksimal

Setelah memperoleh skor maka akan diinterpretasikan dalam skor kelayakan media. Dimana tabel interpretasi skor kelayakan media dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 2. Skor interpretasi skor kelayakan media (Riduwan, 2012)

Skor rata-rata	Pilihan Jawaban
00,00-20,00	Tidak Layak
21,00-40,00	Kurang Layak
41,00-60,00	Sedang (Cukup Layak)
61,00-80,00	Layak
81,00-100	Sangat Layak

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil utama dari penelitian dan pengembangan ini yaitu media pembelajaran kit hologram yang berupa kotak akrilik dan buku penunjang materi Lapisan Bumi. Buku penunjang berbasis hologram, sehingga didalamnya terdapat petunjuk penggunaan hologram serta link video animasi 3D untuk hologram. Hasil dari pengembangan produk dibahas secara rinci sebagai berikut:

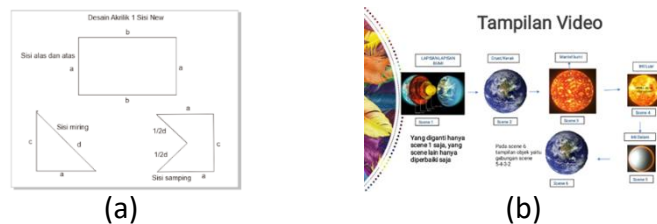
3.1. Hasil tahapan ADDIE

Tabel 3. Hasil dan Pembahasan dari tiap tahapan ADDIE

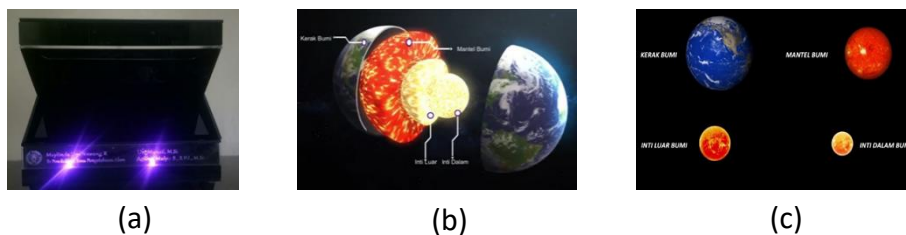
No	Tahapan	Hasil
1	Analisis (<i>analysis</i>)	Analisis kebutuhan: Kegiatan pembelajaran IPA materi Lapisan Bumi dilakukan dengan metode ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas; saat kegiatan pembelajaran dilaksanakan masih terdapat anak yang tidak aktif; guru sudah pernah mendengar hologram namun untuk dijadikan media pembelajaran masih belum pernah dilakukan. Analisis awal akhir: analisis siswa hasilnya siswa mampu mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik namun ada yang kurang aktif; analisis teknologi siswa yang sudah canggih dalam mengoperasikan HP android; analisis situasi menggambarkan siswa diizinkan untuk membawa serta mengoperasikan HP di dalam kelas untuk mencari sumber belajar; analisis tujuan yaitu untuk kevalidan dan kelayakan media pembelajaran berbasis 3D hologram pada materi Lapisan Bumi; dan analisis media saat kegiatan pembelajaran yaitu guru sudah menggunakan media pembelajaran berupa power point.
2	Desain (<i>design</i>)	Desain akrilik: kotak akrilik hologram dengan 1 sisi; terdiri dari 3 bagian yaitu bagian alas dan atas, bagian samping dan bagian sisi miring yang sebagai pembias dengan ukuran $a = 10$ cm, $b = 20$ cm, $c = 10$ cm, $d = 14$ cm sesuai pada gambar 1(a). Desain buku penunjang: komponen buku penunjang yang meliputi (1) sampul luar dan dalam buku penunjang yang berisi judul buku, nama penyusun, logo instansi, dan keterangan lainnya, (2) kata pengantar, (3) daftar isi, (4) daftar gambar, (5) daftar tabel, (6) standar isi, (7) peta konsep, (8) materi penunjang video hologram

		bab Lapisan Bumi yang dibagi menjadi beberapa subbab, dimana bila diuraikan subbab tersebut meliputi materi <i>Litosfer</i>, karakteristik Lapisan Bumi; Kerak Bumi; Mantel Bumi; Inti Bumi, (9) ringkasan, (10) latihan soal, (11) petunjuk penggunaan media pembelajaran hologram, dan (12) daftar pustaka. Desain video animasi 3D kegiatan yang dilakukan yaitu menyusun <i>storyboard</i> mengenai objek yang ditampilkan dan menyusun materi yang dijadikan dubbing pada video. Objek yang ditampilkan pada video meliputi (1) keseluruhan Lapisan Bumi, (2) Kerak Bumi, (3) Mantel Bumi, (4) Inti Bumi bagian luar, (5) Inti Bumi bagian dalam. Desain ditunjukkan pada gambar 1(b).
3	Pengembangan (<i>development</i>)	Kotak akrilik: terbuat dari bahan akrilik berwarna hitam dan bening, jenis hologram disusun secara satu sisi maka bagian tengahnya diberi akrilik untuk merefleksikan objek, pada bagian atas terdapat tempat HP maka penutupnya diberikan engsel agar mudah untuk membuka ataupun menutup saat menempatkan HP, pada bagian dasar kotak terdapat bantalan karet yang berjumlah 4 sebagai kaki kotak hologram, bagian bawah juga terdapat lampu sebagai hiasan, spesifikasi dari kotak hologram panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 19 cm dapat ditunjukkan pada gambar 2(a). Video animasi 3D: berisikan beberapa konten seperti salam pembuka, penutup dan objek materi dari Lapisan Bumi, objek yang ditampilkan dari materi Lapisan Bumi yaitu pertama seluruh bagian Lapisan Bumi seperti yang ditampilkan pada gambar 2(b). Lalu dilanjutkan dengan ditampilkannya tiap Lapisan Bumi seperti Kerak Bumi, Mantel Bumi, Inti Bumi bagian luar dan Inti Bumi bagian dalam yang dapat dilihat pada gambar 2(c). Buku Penunjang: berisikan beberapa submateri meliputi Lapisan Bumi, litosfer, karakteristik Lapisan Bumi, Kerak Bumi, Mantel Bumi dan Inti Bumi, ringkasan materi, latihan soal serta petunjuk penggunaan media hologram. Sampul dari buku penunjang dapat dilihat pada gambar 3(a) serta komponen atau isi dari buku penunjang dapat dilihat pada gambar 3(b). Petunjuk penggunaan hologram berisikan bahasan mengenai hologram lalu disertai dengan langkah-langkah dalam mengoperasikan media hologram serta terdapat link untuk mengakses video animasi 3D hologramnya yang ditunjukkan pada gambar 3(c).
	Implementasi (<i>implementation</i>)	Implementasi dilakukan dengan mengimplementasikan pembuatan media pembelajaran berwujud fisik sesuai dengan rancangan yang sudah disusun pada tahap desain ke validator ahli materi, media, bahasa serta ke guru sebagai uji kelayakan dan ke siswa sebagai uji keterbacaan.
	Evaluasi (<i>evaluation</i>)	Kegiatan evaluasi dilakukan untuk menaksir kualitas media pembelajaran yang dibuat telah layak atau tidaknya dengan

menggunakan kriteria yang ditetapkan.



Gambar 1. (a) desain kotak akrilik dan (b) desain video animasi



Gambar 2. (a) kotak akrilik, (b) animasi Lapisan Bumi, dan (c) animasi tiap Lapisan Bumi



Gambar 3. Tampilan buku penunjang (a) sampul, (b) isi, dan (c) petunjuk penggunaan hologram

3.2. Hasil Validator

3.2.1. Ahli Materi.

Hasil rekapitulasi validasi materi baik untuk kit hologram ataupun buku penunjang ditampilkan pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Rekapitulasi Data Kuantitatif Validasi Materi

No	Keterangan	P (%)	Keterangan
Buku Penunjang			
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	100	Sangat Layak
2	Keakuratan materi	66,67	Layak
3	Kemutakhiran materi	100	Sangat Layak
4	Kebenaran konsep	100	Sangat Layak
Rerata Ahli Materi Buku Penunjang		91,67	Sangat Layak
Kit Hologram (Video Animasi)			
5	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	100	Sangat Layak
6	Kebenaran konsep	100	Sangat Layak
Rerata Ahli Materi Video Animasi		100	Sangat Layak

Total Keseluruhan Buku + Video	191,67	Sangat Layak
Rata-Rata Keseluruhan Ahli Materi	95,83	Sangat Layak

Hasil validasi materi pada buku penunjang sebesar 91,67% dengan kategori sangat layak. Sedangkan pada validasi materi kit hologram atau materi pada video memperoleh nilai sebesar 100% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa untuk semua aspek mendapat nilai yang tinggi yaitu 100% dengan kategori sangat layak, dan hanya terdapat 1 aspek yang bernilai rendah yaitu pada aspek keakuratan materi pada buku penunjang dengan nilai 66,67% dengan kategori layak (Tabel 3). Berdasarkan hal tersebut maka menunjukkan bahwa materi pada buku penunjang dan video hologram telah sesuai dengan rumusan tujuan pembelajaran yang dirancang sesuai dengan SK dan KD serta konsep yang dicantumkan dapat diartikan telah valid dan benar. Nilai rendah yang diperoleh pada aspek keakuratan materi tersebut disebabkan oleh adanya beberapa kesalahan pada penulisan seperti adanya typo, pengulangan kata, dan masih ditemukannya kalimat yang tidak efektif. Validator juga menyampaikan beberapa komentar dan saran seperti secara umum bahasa sudah bisa dimengerti, konsep yang diajarkan sudah benar, disarankan pemilihan salah satu kata yang memiliki arti yang sama seperti massa jenis atau densitas, dan terdapat kalimat yang tidak efektif dan dapat membingungkan siswa. Secara keseluruhan materi pada buku penunjang maupun kit hologram memperoleh hasil rata-rata 95,83% dengan kategori sangat layak. Nilai dapat diamati pada tabel 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi pada buku penunjang dan kit hologram (video animasi 3D) telah valid dan layak.

3.2.2. Ahli Media

Hasil rekapitulasi validasi media baik untuk kit hologram ataupun buku penunjang ditampilkan pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Rekapitulasi Data Validasi Media

No	Keterangan	P (%)	Keterangan
Buku Penunjang			
1	Aspek ukuran buku penunjang	75	Layak
2	Aspek layout sampul buku penunjang (Cover)	75	Layak
3	Aspek layout isi buku penunjang	75	Layak
Rerata Ahli Media Buku Penunjang		75	Layak
Kit Hologram			
4	Aspek Fungsi dan Manfaat	75	Layak
5	Aspek Visual Video Animasi 3D	87,5	Sangat Layak
6	Aspek Audio Video Animasi	83,3	Sangat Layak
7	Aspek Tipografi	100	Sangat Layak
8	Aspek Visual Kotak Akrilik	62,5	Layak
9	Aspek Keamanan Kotak Akrilik	75	Layak
10	Aspek Kegunaan	75	Layak
Rerata Ahli Media Kit Hologram		79,76	Layak
Total Keseluruhan Buku + Kit Hologram		154,76	Layak
Rata-Rata Keseluruhan Media		77,38	Layak

Hasil validasi media pada buku penunjang sebesar 75% dengan kategori layak. Sedangkan pada validasi media kit hologram memperoleh nilai sebesar 79,76% dengan kategori layak. Untuk semua aspek media pada buku penunjang mendapat nilai 75% dengan kategori layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa buku penunjang sudah memenuhi kaidah serta komponen-komponen utama penyusunan media pembelajaran sehingga menjadikan buku penunjang yang dikembangkan menjadi layak dan memiliki kualitas yang baik. Untuk hasil ahli media pada hologram nilai tertinggi yaitu pada aspek visual media animasi 3D yang memiliki nilai 87.5% dengan kategori sangat layak, maka media hologram yang dikembangkan memiliki daya tarik yang baik. Lalu nilai terendah yaitu pada aspek visual kotak akrilik yaitu 62,5% dengan kategori layak. Nilai rendah pada aspek visual kotak akrilik tersebut disebabkan oleh kurangnya pencahayaan pada kotak akrilik. Namun hal tersebut termasuk dalam faktor eksternal dari aspek media pembelajaran dimana tidak akan mengganggu penyampaian materi ke siswa. Jadi berdasar atas saran validator mengenai media pembelajaran kit hologram tidak perlu dilakukan revisi. Saran lainnya dari validator yaitu saat mengoperasikan media hologram lebih baik dilakukan di tempat gelap agar efek hologram bisa muncul dengan jelas.

Penelitian mengenai hologram pernah dilakukan oleh Soepriyanto, dkk., (2018) mengenai pengembangan media objek 3D digital pada meja piramida hologram untuk kegiatan pembelajaran dikelas yang mendapat respon yang positif [7]. Respon positif yang didapatkan yaitu dengan adanya media pembelajaran 3D digital hologram mampu membantu serta mempermudah pemahaman, menarik, memotivasi belajar, inovatif, dan terakhir mampu mempermudah guru dalam menyampaikan materi. Secara keseluruhan media pada buku penunjang maupun kit hologram memperoleh hasil rata-rata 77,38% dengan kategori layak. Nilai dapat diamati pada tabel 5. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi pada buku penunjang dan kit hologram (video animasi 3D) telah valid dan layak.

3.2.3. Ahli Bahasa.

Hasil rekapitulasi validasi bahasa baik untuk kit hologram ataupun buku penunjang ditampilkan pada tabel 6 berikut ini:

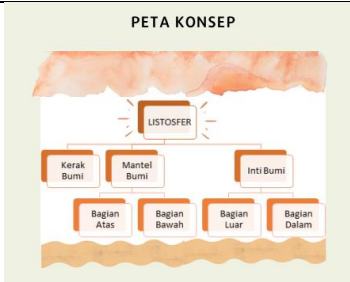
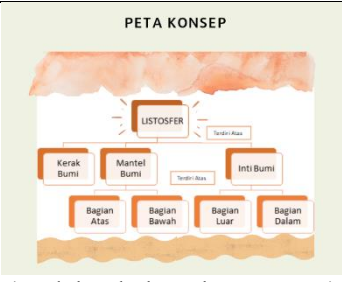
Tabel 6. Rekapitulasi Data Validasi Bahasa

No	Keterangan	P (%)	Keterangan
Buku Penunjang			
1	Aspek Kelugasan	66,67	Layak
2	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	50	Cukup Layak
3	Aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa	75	Layak
	Rerata Ahli Bahasa Buku Penunjang	63,89	Layak
Kit Hologram (Video Animasi)			
4	Aspek Kelugasan	75	Layak
5	Aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa	75	Layak
	Rerata Ahli Bahasa Video Animasi	75	Layak
	Total Keseluruhan Buku + Video	138,89	Layak
	Rata-Rata Keseluruhan Bahasa	69,45	Layak

Hasil validasi bahasa pada buku penunjang sebesar 63,89% dengan kategori layak. Sedangkan pada video animasi 3D memperoleh nilai sebesar 75% dengan kategori layak. Kebahasaan pada buku penunjang nilai tertinggi terdapat pada aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa yaitu 75% dengan

kategori layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa kata ataupun kalimat yang disusun pada buku penunjang sudah sesuai dengan KBBI. Hal tersebut dapat membuat siswa mudah memahami kalimat karena penggunaan kata atau kalimat yang biasa digunakan saat aktifitas sehari-hari. Lalu untuk nilai terendah yaitu pada aspek kesesuaian dengan perkembangan siswa pada buku penunjang memiliki nilai 50% dengan kategori layak. Berdasarkan hasil tersebut artinya buku penunjang pada beberapa kata sudah menggunakan kata yang sesuai dengan perkembangan kognitif dan emosional peserta didik. Menurut Piaget menyatakan bahwa perkembangan anak pada usia sekitar 7-11 tahun sudah bisa berpikir logis, berpikir abstrak, teoritis dan mampu memecahkan masalah. Namun mengingat hasil dari ahli bahasa pada aspek kesesuaian dengan perkembangan siswa masih rendah, hal tersebut disebabkan oleh adanya kata atau kalimat yang sukar dan tidak sesuai dengan perkembangan kognitif dan emosional siswa. Saran yang diberikan oleh validator yaitu untuk memperbaiki kalimat yang kurang efektif agar siswa tidak bingung. Hal tersebut yang menjadikan dasar peneliti untuk memperbaiki produk. Selanjutnya kebahasaan pada video animasi 3D seluruh aspek mendapat nilai 75% dengan kategori layak. Berdasarkan hasil tersebut artinya bahasa yang disampaikan sudah baik dan mudah dicerna oleh siswa. Secara keseluruhan aspek bahasa pada buku penunjang maupun kit hologram memperoleh hasil rata-rata 69,45% dengan kategori layak. Nilai dapat diamati pada tabel 6. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahasa pada buku penunjang dan kit hologram (video animasi 3D) telah valid dan layak. Hasil perbaikan produk dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Tabel Produk Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	 (Belum ada kata keterangan)	 (Sudah ada kata keterangan)
2.	Kerak bumi juga dapat dikatakan sebagai lapisan yang melingkupi bumi atau dapat dikatakan sebagai selubung bumi. Kerak bumi juga dapat diartikan sebagai lapisan terluar bumi yang terdiri dari kerak samudra dan kerak benua. Kerak samudera merupakan lapisan yang berada dibawah lautan. Kerak samudra juga dapat dikatakan sebagai lapisan di bawah perairan yang terbuat dari bebatuan basal. Batuan (Terdapat kalimat yang kurang efektif yaitu “dapat dikatakan”)	Kerak bumi juga dapat dikatakan sebagai lapisan yang melingkupi bumi atau sebagai selubung bumi. Kerak bumi juga dapat diartikan sebagai lapisan terluar bumi yang terdiri dari kerak samudra dan kerak benua. Kerak samudera merupakan lapisan yang berada di bawah lautan. Kerak samudra juga dapat dikatakan sebagai lapisan di bawah (Kalimat yang kurang efektif yaitu “dapat dikatakan” sudah dihilangkan)

3.3. Hasil Kelayakan oleh Guru IPA

Tabel 8. Rekapitulasi Data Uji Keterbacaan Siswa

No	Keterangan	P (%)	Keterangan
1	Buku Penunjang	100	Sangat Layak
2	Kit Hologram (Video 3D dan Kotak Akrilik)	100	Sangat Layak
Total		200	Sangat Layak
Rata-Rata Keseluruhan		100	Sangat Layak

Uji kelayakan dilakukan terhadap seorang guru IPA di SMPN 24 Malang. Tes keterbacaan yang diujikan meliputi dua aspek yaitu kelayakan buku penunjang dan aspek kelayakan media hologram. Aspek yang dinilai pada buku penunjang meliputi kesesuaian materi dengan SK dan KD, keakuratan materi, kemutakhiran materi, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik dan kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil nilai uji kelayakan dari seluruh aspek tersebut yaitu 100% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa buku penunjang yang dikembangkan memiliki kualitas yang sangat baik dan layak untuk diuji keterbacaan ke siswa serta buku penunjang melengkapi pemahaman siswa mengenai materi Lapisan Bumi dari media pembelajaran hologram yang dikembangkan sehingga akan membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Hal tersebut sesuai dengan peran buku penunjang menurut Setyanto, dkk., (2016) yang menyatakan buku penunjang memiliki tujuan untuk menguatkan konsep-konsep yang ada pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Sedangkan aspek yang dinilai pada media pembelajaran hologram yaitu kemudahan, kegunaan, video audio, penyajian, ketepatan. Hasil nilai uji kelayakan dari seluruh aspek tersebut yaitu 100% dengan kategori sangat layak. Secara keseluruhan uji kelayakan oleh guru IPA pada buku penunjang maupun kit hologram memperoleh hasil rata-rata 100% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah valid dan layak untuk diujikan ke siswa dalam belajar materi Lapisan Bumi di dalam kelas. Komentar dan saran dari guru IPA yaitu media pembelajaran hologram menarik untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA dan diharapkan media hologram dapat diterapkan pada materi IPA lainnya.

3.4. Hasil Uji Keterbacaan oleh Siswa

Tabel9. Rekapitulasi Data Uji Keterbacaan Siswa

No	Keterangan	P (%)	Keterangan
1	Buku Penunjang	88,10	Sangat Layak
2	Kit Hologram (Video 3D dan Kotak Akrilik)	88,28	Sangat Layak
Total		176,38	Sangat Layak
Rata-Rata Keseluruhan		88,19	Sangat Layak

Uji keterbacaan diujikan ke siswa kelas VIII di SMPN 24 Malang, dengan jumlah siswa sebanyak 25 orang. Tujuan dari dilakukan tes keterbacaan yaitu untuk mengetahui keterbacaan dari media pembelajaran hologram yang dikembangkan. Uji keterbacaan yang diujikan meliputi dua aspek yaitu keterbacaan buku penunjang yang mendapatkan nilai 88,1% dengan kategori sangat layak dan aspek keterbacaan media hologram yang mendapat nilai 88,28% dengan kategori sangat layak. Aspek yang dinilai dari buku penunjang meliputi tampilan, fungsi dan tujuan, kejelasan materi dan kebahasaan. Hasil nilai uji keterbacaan dari seluruh aspek tersebut yaitu diatas 81% sehingga semua aspek dapat dikategorikan sangat layak dan tidak perlu direvisi. Lalu aspek yang dinilai dari kit hologram meliputi fungsi dan tujuan, isi materi, keruntutan materi, kelengkapan materi, visual media, kebahasaan, video audio dan kegunaan. Hasil nilai uji keterbacaan dari seluruh aspek tersebut yaitu diatas 81% sehingga semua aspek dapat dikategorikan sangat layak dan tidak perlu direvisi. Maka secara keseluruhan rata-rata hasil uji keterbacaan media pembelajaran hologram mendapat nilai 88,19% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan menarik dan membantu siswa dalam belajar materi Lapisan Bumi di dalam kelas.

4. Kesimpulan

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran hologram serta buku penunjang yang terintegrasi hologram di dalamnya. Metode yang digunakan yaitu ADDIE dimana prosedur pengembangan meliputi tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini diuji kelayakan oleh validator materi, media dan bahasa untuk mengetahui kualitas media yang

dikembangkan. Pada penelitian ini juga dilakukan uji kelayakan oleh guru IPA dan uji keterbacaan ke 25 siswa. Hasil rata-rata validasi materi memiliki nilai 95,83% dengan kategori sangat layak. Hasil rata-rata validasi media memiliki nilai 77,38% dengan kategori layak. Hasil rata-rata validasi bahasa memiliki nilai 69,45% dengan kategori layak. Hasil rata-rata uji kelayakan oleh guru IPA memiliki nilai 100% dengan kategori sangat layak. Hasil rata-rata uji keterbacaan memiliki nilai 88,19% dengan kategori sangat layak.

Media pembelajaran hologram yang dikembangkan memiliki kelemahan yaitu objek yang ditampilkan tidak dapat berinteraksi dengan siswa secara langsung, oleh karena itu dalam penggunaannya guru diharapkan menghimpun aktifitas siswa dalam menggunakan media hologram. Mengingat situasi saat ini masih dalam pandemi Covid-19 maka penelitian dilakukan dengan memvideo objek hologram, saran agar siswa mampu mengamati objek hologram secara 3D sesungguhnya maka siswa harus mengamati objek hologram secara langsung jika situasi memungkinkan. Saran lainnya yaitu integrasi hologram harus benar-benar ditampakkan pada buku penunjang dengan memberikan video hologram pada tiap submateri atau objek yang akan ditampilkan.

References

- [1] Arviansyah R, Indrawati and Harijanto A 2016 Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Disertai LKS Audiovisual Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar IPA Siswa di SMP *J. Pembelajaran Fis.* **4** 308–14
- [2] Dwipayana P A P, Redhana I W and Juniartina P P 2020 Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA SMP *JPPSI J. Pendidik. dan Pembelajaran Sains Indones.* **3** 49–60
- [3] Haqiqi A K 2018 Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar IPA Siswa SMP Kota Semarang *EduSains J. Pendidik. Sains Mat.* **6** 37–43
- [4] Purwanti H A 2020 Penerapan Model Visualization, Auditory, Kinesthetic Berbantuan Media Animasi untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar IPA Materi Lapisan Bumi *J. Profesi Kegur.* **6** 138–45
- [5] Dziththauli 2012 Pengembangan Media Video Animasi pada Materi Lapisan Bumi Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Bagi Siswa Kelas VII di SMP Negeri 51 Surabaya *J. Unesa* **1** 1–5
- [6] Latif, Zulkhairina, Zubaidah and Afandi 2013 *Orientasi Baru Pendidikan Anak Usia Dini: Teori dan Aplikasi* (Jakarta: Prenada Media)
- [7] Soepriyanto Y, Sihkabuden and Surahman E 2018 Pengembangan Obyek 3D Digital pada Meja Piramida Hologram untuk Pembelajaran Kelas *JKTP* **1** 333–9
- [8] Kalansooriya P, Marasinghe A and Bandara K M D N 2015 Assessing the Applicability of 3D Holographic Technology as an Enhanced Technology for Distance Learning *IAFOR J. Educ.* 44–57
- [9] Abdul.A I, Listyorini T and Riadi A A 2016 3D Hologram Sebagai Media Interaktif Pengenalan Hewan Purbakala Dinosaurius *Pros iding SNATIF Ke-3 Tahun 2016 Fak. Tek. Univ. Maria Kudus* **6** 25–32
- [10] Sheridan J T, Kostuk R K, Gil A F, Wang Y, Lu W, Gallego S, Pascual I and Marinova V 2020 Roadmap on Holography *J. Opt.*
- [11] Abbasi H, Zarei T, Farahani N J and Rad A G 2014 Studying the Recent Improvements in Holograms for Three-Dimensional Display *Int. J. of Optics Fig.* 1–7
- [12] Sudeep U 2013 Use of 3D Hologram Technology in Engineering Education *IOSR J. Mech. Eng.* 62–7
- [13] Katsioloudis P J and Jones M V 2018 A Comparative Analysis of Holographic , 3D-Printed , and Computer-Generated Models : Implications for Engineering Technology Students ' Spatial Visualization Ability *J. Technol. Educ.* **29** 36–53
- [14] Setyanto H A, Amin M and Lestari U 2016 Pengembangan Buku Suplemen Pendekatan

Molekular Taksonomi Hewan Vertebrata *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.* **1** 1180–4

- [15] Sugiyarti L, Arif A and Mursalin 2018 Pembelajaran Abad-21 *Pros. Semin. dan Disk. Nas. Pendidik. Dasar 2018 Univ. Negeri Jakarta* 439–44
- [16] Kurniawan C Pengembangan Model Pembelajaran 3D Display System Berbasis Holografi
- [17] Ardiansyah A 2020 Pengembangan Tutorial Merancang Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Guru PAI *Edudeena J. Islam. Relig. Educ.* **4** 1–11