

PENGARUH MEDIA PLANETARY POP-UP TERHADAP PERKEMBANGAN KOGNITIF SISWA SMPN 14 BOGOR

Maisan Haniyah¹, Dewi Nur Lathifa Abdul Rozak¹, Alisah Nursamsu¹, Renata Kantate Getsemani Sitanggang¹, Rika Istiqomah¹, Maya Oktaviani^{2*)}

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, 13220, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, 13220, Indonesia

*E-mail: maya.oktaviani@unj.ac.id

Abstrak: Penelitian ini memiliki tujuan untuk menjelajahi batas-batas yang terbuka dengan menggunakan media *Planetary Pop-Up*, serta mengungkap sejauh mana media ini dapat memperkaya kemampuan kognitif siswa. Fokus utamanya adalah memperdalam pemahaman tentang tata surya dan matahari yang tak ternilai. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan pengembangan ADDIE yang mencakup tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Populasi penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas 7 di SMPN 14 Bogor, dan sampel dipilih secara acak menggunakan metode Simple Random Sampling (SRS) untuk memastikan keadilan dalam pemilihan. Pengumpulan data dilakukan melalui uji coba media, wawancara, pre-test, dan post-test. Analisis data menggunakan teknik Uji-T, dengan fokus pada t-test berpasangan untuk mengungkap perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan media *Planetary Pop-Up*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan media ini tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai pre-test dan post-test. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan media pembelajaran yang efektif, khususnya dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Selain itu, penelitian ini diharapkan juga dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian serupa dengan pendekatan berbasis teori Piaget. Penemuan ini adalah langkah menuju keajaiban dalam dunia pendidikan, dan diharapkan dapat menginspirasi pemberani lainnya untuk menjalani petualangan serupa. Dalam segala keunikan dan cahaya yang ditemukan, harapannya adalah agar temuan ini menjadi panduan yang membimbing pencari pengetahuan ke jalan yang benar, menciptakan keajaiban tak terhitung dalam dunia pendidikan.

Kata kunci: kemampuan kognitif siswa, matahari, media *planetary pop-up*, tata surya.

The Influence of Planetary Pop-Up Media on the Cognitive Development of Students of SMPN 14 Bogor

Abstract: This research aims to explore the boundaries opened by using *Planetary Pop-Up* media and reveal the extent to which this media can enrich students' cognitive abilities. The focus is to deepen understanding of the solar system and the invaluable sun. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development approach which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The population of this study included all grade 7 students at SMPN 14 Bogor, and the sample was selected randomly using the Simple Random Sampling (SRS) method to ensure fairness in selection. Data collection was carried out through media trials, interviews, pre-test, and post-test. Data analysis used the T-test technique, focusing on paired t-tests to reveal differences before and after using *Planetary Pop-Up* media. The results of the analysis show that the use of this media does not provide a significant difference in the average pre-test and post-test scores. It is hoped that these findings can significantly contribute to the development of effective learning media, especially in improving students' cognitive abilities. Apart from that, it is hoped that this research can also be a reference for other researchers interested in conducting similar research using a Piagetian theory-based approach. This discovery is a step towards miracles in the world of education, and it is

hoped that it will inspire other daredevils to undertake similar adventures. In all the uniqueness and light found, the hope is that these findings will become a guide that guides knowledge seekers to the right path, creating untold miracles in the world of education.

Keywords: planetary pop-up media, solar system, student cognitive ability, sun.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hak esensial yang tak terpisahkan dari eksistensi manusia sebagai warga negara. Seperti yang dinyatakan dalam Pasal 28 Ayat 1 UUD 1945, setiap insan memiliki hak prerogatif untuk menggali dan memperluas potensi pribadinya melalui pemenuhan kebutuhan esensialnya, meraih akses tak terbatas pada pendidikan, serta memperoleh kebermanfaatan yang tak terhingga dari kebijaksanaan, teknologi, kreativitas, serta warisan budaya demi peningkatan mutu kehidupan dan kemakmuran seluruh umat manusia. Pendidikan hadir sebagai elemen yang tetap ada dan selalu menjadi kebutuhan sepanjang kehidupan manusia terjadi (Afifah & Hadi, 2018). Pembelajaran merupakan perjalanan transformatif di mana informasi berkembang dan melibatkan pengetahuan serta materi pelajaran dalam harmoni kreatif, seperti yang dikemukakan oleh Sunaengsih (2016). Dalam konteks ini, siswa membutuhkan sumber belajar yang menjadi pijakan dalam proses belajar. Sumber belajar bisa berupa segala hal yang mengandung pesan dalam petunjuk bijak dan pengetahuan yang tak ternilai harganya, yang bisa disajikan melalui penggunaan alat atau langsung oleh siswa itu sendiri. Penting untuk dicatat bahwa sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran tidak hanya terbatas pada lingkungan sekitar, tetapi juga mencakup berbagai media seperti buku teks, media cetak, narasumber dan sumber informasi tanpa batas melalui internet. Keberadaan sumber belajar ini memungkinkan pesan atau materi pembelajaran dapat disampaikan atau disajikan dengan lebih efektif dan sesuai melalui penggunaan media pembelajaran yang tepat, sebagaimana yang diperlihatkan oleh penelitian Miftah (2013).

Pada kegiatan belajar mengajar, sekolah menggunakan mekanisme untuk melaksanakan fungsi pendidikan. Di tengah hiruk-pikuk proses tersebut, guru memegang kendali penting dalam membentuk pemahaman konsep peserta didik dengan cara yang mengagumkan, terutama melalui penggunaan media pembelajaran yang beragam (Navy, 2014). Seorang guru yang berkompoten tidak hanya bertanggung jawab untuk menyusun materi pembelajaran, tetapi juga diharapkan memiliki kecerdasan kreatif dalam memanfaatkan serta mengembangkan berbagai media pembelajaran. Dengan menggabungkan elemen-elemen yang unik dan inovatif, guru memiliki potensi untuk menghasilkan pengalaman belajar yang mengasyikkan dan produktif bagi siswa. Ini memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan memperoleh pemahaman yang lebih dalam serta berkelanjutan. Di era yang terus berubah dan dipenuhi dengan kemajuan teknologi, seorang guru harus beradaptasi dan menggunakan teknologi sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi secara efektif, guru dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik dan menginspirasi. Hal ini akan memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan cara yang lebih efisien dan berdaya guna. Dengan kata lain, guru dapat memanfaatkan kekuatan teknologi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang inovatif dan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap perkembangan siswa (Sari, 2017).

Pembelajaran fisika meliputi ciri-ciri yang meliputi konsep, prinsip, fakta, asumsi dan teori metode ilmiah. Kajian terhadap benda-benda fisik berupa benda dan kejadian alam menggunakan metode baku yang sering disebut dengan metode ilmiah. Buku pelajaran, modul atau LKS yang disediakan sekolah dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran (Harefa, 2020). Dengan pembelajaran fisika, kemampuan berpikir siswa dapat dilatih dan ditingkatkan sehingga tidak hanya mampu dalam bidang kognitif dan psikomotor saja, tetapi juga mengetahui bagaimana menunjang berpikir secara sistematis, kreatif dan objektif. Pada

pengajaran fisika dibutuhkan seorang pendidik yang terampil, berpengalaman, serta kualifikasi untuk memenuhi tugas dan tanggung jawabnya sebagai guru (Prianita dan Sukamto, 2013). Guru yang memiliki keahlian profesional dalam bidangnya menjadi katalisator yang mampu merubah peserta didik menjadi manusia yang tak hanya produktif, tetapi juga memiliki jiwa inovatif, kreatif, dan antusias. Melalui penguatan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang terintegrasi dengan baik, guru tersebut membantu menciptakan lingkungan belajar yang tak lazim dan memikat, mampu membangkitkan hasrat serta semangat belajar yang menggelora dalam diri siswa-siswinya. Dengan pendekatan yang unik ini, guru menciptakan suasana belajar yang berbeda dari yang biasa, mengundang minat serta memotivasi siswa untuk mengeksplorasi dan menyerap ilmu dengan penuh keceriaan.

Tidak dapat dipungkiri bahwa dalam konteks belajar dan mengajar, penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu menjadi suatu keharusan yang tidak bisa diabaikan. Guru memahami pentingnya menggunakan media pembelajaran sebagai cara untuk mempermudah penyampaian pesan dan materi pembelajaran kepada murid-muridnya. Dalam kebijaksanaannya, guru mengakui bahwa tanpa adanya penggunaan media pembelajaran, pelajaran-pelajaran yang penuh dengan kerumitan dan kompleksitas akan menjadi seperti teka-teki yang sulit dipecahkan dan sulit dicerna oleh para murid. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran menjadi suatu kebutuhan yang tak terelakkan dalam menciptakan pemahaman yang lebih baik dan mendorong minat belajar siswa. Dengan memanfaatkan media pembelajaran yang tepat, guru dapat menggambarkan konsep secara visual, memberikan contoh yang konkret, dan memperkaya pengalaman belajar murid-murid, sehingga meningkatkan efektivitas proses pembelajaran (Puspita, 2020).

Dalam rangka mengatasi permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, salah satu bentuk media pembelajaran yang inovatif dan menarik adalah *pop-up book*. *Pop-up book* merupakan buku yang menghadirkan unsur visual tiga dimensi dan memberikan interaksi melalui gerakan yang menarik (Sholikhah, 2017). Dengan penyajian gambar yang menarik, cerita atau topik yang disampaikan menjadi lebih memikat. Setiap halaman *pop-up book* mengandung kejutan yang membuat pembaca terkagum-kagum saat membukanya. Kejutan-kejutan tersebut juga membangkitkan rasa ingin tahu pembaca untuk terus melihat halaman-halaman berikutnya (Khoirrotun, et al., 2014). Teknik-teknik berbeda dapat digunakan dalam pembuatan *pop-up book*. Misalnya, *pop-up book* tentang tata surya dapat menggunakan teknik konversi, yaitu mengatur pop-up secara vertikal, peep show yang menggunakan tumpukan kertas untuk menciptakan ilusi kedalaman dan perspektif, serta pull-tabs yang memanfaatkan kertas yang dapat digeser atau didorong untuk memberikan gerakan pada gambar. Dalam konteks pendidikan, pengembangan media pembelajaran memiliki peran penting dalam memfasilitasi perkembangan kognitif siswa. Sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif yang diajukan oleh Piaget, perkembangan kognitif merupakan proses kompleks yang terjadi secara bertahap pada setiap individu. Faktor-faktor seperti pengalaman belajar dan interaksi dengan lingkungan memengaruhi proses ini. Dengan memanfaatkan media pembelajaran yang tepat, guru dapat menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan kognitif siswa secara efektif (Lee, & Yeo, 2018).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harahap et al. (2023), telah ditemukan kesimpulan bahwa desain *pop-up book* sebagai media pembelajaran untuk materi tata surya dilakukan melalui empat tahap. Meskipun demikian, dalam penelitian ini, peneliti kami hanya menjalankan tiga tahap, yaitu tahap pendefinisian (define), tahap perancangan (design), dan tahap pengembangan (develop). Hasil penilaian dari ahli materi menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 94,9%, yang mengindikasikan kategori "sangat layak". Lebih lanjut, penilaian oleh validator media menghasilkan persentase sebesar 87,7% dengan kriteria kelayakan yang juga tergolong sebagai "sangat layak". Dengan demikian, penelitian kami telah

menghasilkan bukti kuat bahwa penggunaan *pop-up book* sebagai media pembelajaran tata surya sangat layak dan efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang kompleks

Penelitian yang dilakukan oleh Rohmah (2020), hasilnya menunjukkan kesimpulan yang menarik. Dalam penelitian ini, penerapan media pembelajaran *pop-up book* terbukti dapat memberikan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA, terutama pada materi gaya. Persentase peningkatan hasil belajar siswa mencapai 95,7%, yang menunjukkan efektivitas media pembelajaran ini. Selama penelitian dilakukan, terjadi peningkatan hasil belajar siswa sebesar 13,0% pada Siklus I. Namun, hal yang lebih menarik terjadi pada Siklus II, di mana terjadi lonjakan yang signifikan dengan peningkatan hasil belajar siswa mencapai 78,3%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *pop-up book* secara bertahap menghasilkan hasil belajar yang semakin baik seiring dengan berjalannya waktu. Selanjutnya, target ketuntasan belajar siswa, yang ditetapkan dengan nilai KKM di atas 65%, berhasil dicapai dengan hasil sebesar 78,3% pada akhir siklus. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *pop-up book* secara efektif membantu siswa mencapai standar pembelajaran yang ditetapkan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti yang kuat bahwa media pembelajaran *pop-up book* memiliki potensi yang sangat besar dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA, terutama pada materi gaya. Hasil penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk mengadopsi media pembelajaran *pop-up book* sebagai salah satu alat pembelajaran yang inovatif dan efektif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sentarik & Kusmariyatni (2020), dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan telah melewati tahap validasi dengan baik. Rata-rata skor validitas yang diperoleh mencapai 4.68, menunjukkan kualifikasi yang sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa media *pop-up book* yang telah dikembangkan untuk topik sistem tata surya pada kelas VI sekolah dasar telah menjalani proses validasi dengan sangat baik. Media pembelajaran yang telah dikembangkan ini layak untuk diuji coba lebih lanjut guna mengevaluasi efektivitasnya dalam kegiatan belajar mengajar di kelas VI sekolah dasar. Dengan demikian, penelitian ini menyediakan landasan yang kuat untuk melanjutkan pengembangan dan penerapan media pembelajaran *pop-up book* pada tingkat pendidikan tersebut.

Dalam penelitian ini, akan dibahas mengenai dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan media *Planetary Pop-Up* terhadap perkembangan kognitif siswa di SMP Negeri 14 Bogor. Media *Planetary Pop-Up* merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang dirancang khusus untuk memvisualisasikan tata surya dan planet-planet di dalamnya secara interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji sejauh mana penggunaan media *Planetary Pop-up* dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, terutama dalam pemahaman tentang tata surya dan planet-planet di dalamnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang pendidikan, terutama dalam pengembangan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian serupa dengan pendekatan yang berbasis teori Piaget.

METODE

Dalam penelitian ini, digunakan metode Research and Development (R&D) yang mengacu pada model ADDIE, yang melibatkan serangkaian tahapan yang terdiri dari Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Pendekatan ini memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk merancang dan mengembangkan inovasi dalam konteks penelitian ini. Dalam tahap Analisis, peneliti melakukan pemahaman mendalam tentang kebutuhan dan karakteristik peserta didik serta tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran. Tahap Desain

melibatkan perencanaan detil mengenai bagaimana media dan metode pembelajaran akan dikembangkan. Tahap Pengembangan berfokus pada implementasi desain pembelajaran yang telah dirancang, sedangkan tahap Implementasi melibatkan penerapan pembelajaran tersebut di lingkungan nyata. Terakhir, tahap Evaluasi digunakan untuk mengevaluasi keefektifan media dan metode pembelajaran yang dikembangkan. Pendekatan ini memberikan pendekatan yang unik dan holistik dalam penelitian ini, dengan tujuan untuk menghasilkan inovasi yang signifikan dan relevan dalam konteks pendidikan (Rayanto & Sugiyanti, 2020). Peneliti melakukan semua urutan dimulai dari analisis hingga evaluasi.

Pada tahapan analisis peneliti melakukan kegiatan analisis literatur terhadap media yang akan dibuat dan analisis kebutuhan di tempat dilakukannya penelitian yaitu SMPN 14 Bogor. Tahap desain peneliti melakukan perancangan media yang akan digunakan untuk penelitian. Selanjutnya pengembangan, peneliti melakukan pengembangan terhadap media yang telah dirancang. Pada penelitian kali ini peneliti akan menghasilkan beberapa produk seperti buku fisik pop-up yang dilengkapi barcode, dan buku digital yang disesuaikan dengan RPP dan silabus materi yang akan diajarkan. Implementasi dalam penelitian kali ini adalah dengan menguji kelayakan media pada guru mata pelajaran IPA di SMPN 14 Bogor. Terakhir yaitu tahap evaluasi yang mana nantinya siswa SMPN 14 Bogor akan diberikan pre-test setelah itu mencoba media dan akan diberikan post-test serta memberikan evaluasi berupa penilaian angket melalui Google Form.

Populasi yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu terdiri dari seluruh siswa kelas 7 SMPN 14 Bogor. Teknik pemilihan sampel yang peneliti gunakan adalah Simple Random Sampling (SRS). Teknik ini merupakan teknik yang sangat sederhana, peneliti dapat memilih secara bebas dan adil. Artinya dalam pemilihan sampel ini peneliti tidak memandang latar belakang subjek (Sumargo, 2020)

Penelitian ini menggunakan desain pre-test dan post-test. Partisipan dalam penelitian ini akan mengikuti dua pengukuran: pengukuran awal (pre-test) sebelum intervensi atau perlakuan diberikan, dan pengukuran setelah intervensi (post-test). Pada tahap pre-test, data pre-test dikumpulkan dari partisipan sebelum intervensi atau perlakuan diberikan. Pengukuran ini mencerminkan kondisi awal partisipan sebelum perlakuan dilakukan. Setelah pengumpulan data pre-test, partisipan akan menerima intervensi atau perlakuan yang direncanakan. Setelah intervensi atau perlakuan, data post-test dikumpulkan dari partisipan. Pengukuran ini mencerminkan efek dari intervensi atau perlakuan yang diberikan.

Teknik yang peneliti gunakan untuk mengolah data yaitu dengan uji-t. Sebelum melakukan t-test, beberapa prasyarat perlu dipenuhi. Salah satu prasyarat penting adalah asumsi normalitas data. Setelah memastikan data terdistribusi normal, t-test akan dilakukan untuk menguji validitas data. Dalam penelitian ini, t-test yang tepat adalah t-test berpasangan (*paired t-test*) karena kami memiliki data yang dikumpulkan dari partisipan yang sama pada dua waktu yang berbeda. Uji-t berpasangan akan membandingkan perbedaan skor antara pre-test dan post-test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur Pengaruh Media *Planetary Pop-Up* terhadap Perkembangan Kognitif Siswa SMP Negeri 14 Bogor yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dideskripsikan sebagai berikut:

A. Metode ADDIE

1. *Analysis* (Analisis)

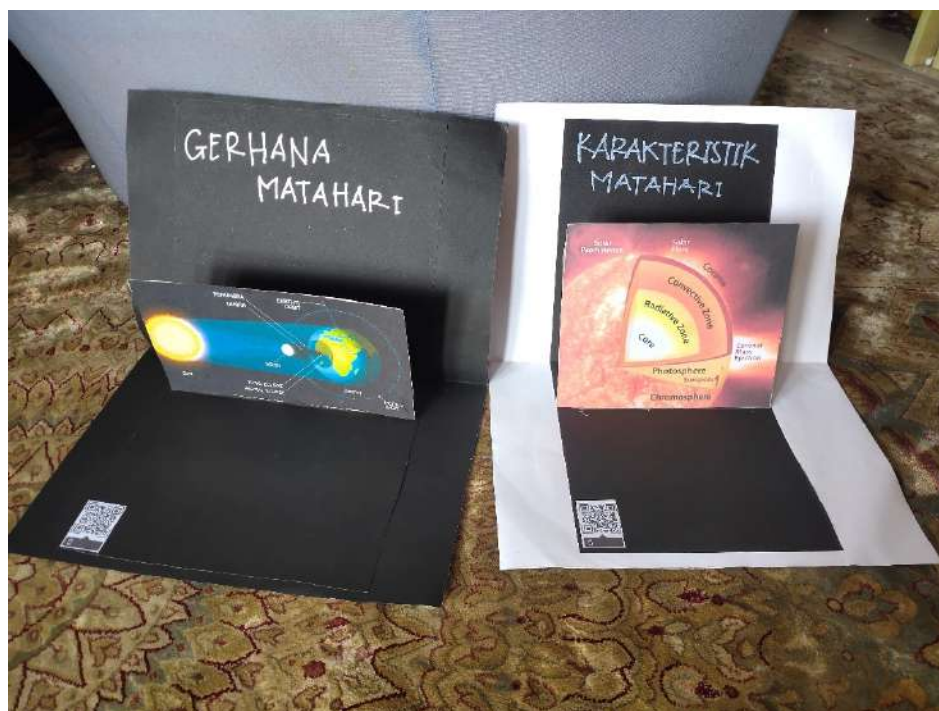
Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap siswa SMP Negeri 14 Bogor dan media *Planetary Pop-Up* yang akan digunakan. Analisis meliputi identifikasi kebutuhan siswa, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta karakteristik dan ketersediaan media *Planetary Pop-Up*. Peneliti juga mengumpulkan informasi mengenai perkembangan kognitif siswa pada usia SMP.

2. Design (Desain)

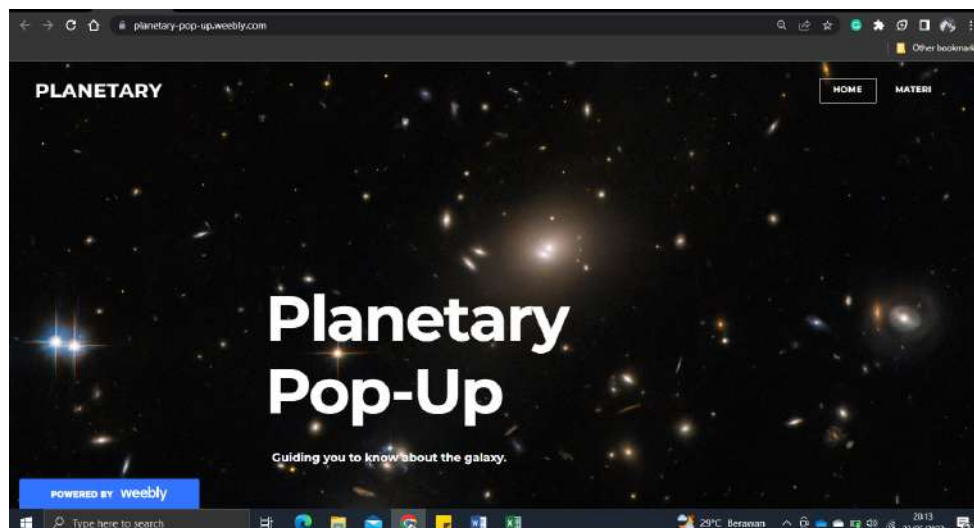
Dalam proses desain, terjadi seleksi format yang sesuai untuk pengembangan modul. Modul tersebut terdiri dari tiga elemen utama, yaitu sampul, konten materi, dan gambar-gambar yang melengkapi modul. Pada sampul modul, terdapat judul menarik " *Planetary Pop-Up*" yang diiringi dengan gambar-gambar satelit yang memukau serta lambang institusi peneliti dan nama institusi yang tertera. Selain itu, terdapat juga website yang menyediakan pembahasan komprehensif, seperti yang tergambar dalam ilustrasi berikut ini:



Gambar 1. Desain Sampul



Gambar 2. Desain Materi



Gambar 3. Desain Tampilan Website

Selengkapnya: <https://planetary-pop-up.weebly.com/>

3. *Development* (Pengembangan)

Langkah-langkah dalam tahap ini yaitu:

Tahap pengembangan ini adalah uji kelayakan atau validasi media Planetary pop up terdiri dari validasi ahli materi dan validasi ahli media yang dinilai oleh validator yaitu 1 orang ahli materi dan ahli media yang dimana guru SMP 14 Bogor itu sendiri.

Tabel 1. Konversi Skor Penilaian Terhadap Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
0 – 40	Sangat Kurang Layak
41 – 60	Kurang Layak
61 – 80	Layak
81 – 100	Sangat layak

$$\text{Persentase Kelayakan (P)} = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{Jumlah skor maksimum total}} \times 100\%$$

a. Hasil Validasi Ahli Materi

Untuk melakukan validasi terhadap media pembelajaran *Planetary Pop-Up* book tentang tata surya, peneliti melibatkan satu validator ahli materi yaitu Salsabillah, S.Pd. Peneliti membagikan angket validasi kepada validator tersebut untuk menilai tingkat kelayakan materi yang telah disajikan dalam media pembelajaran tersebut. Hasil dari proses validasi modul oleh validator ahli materi direkapitulasi dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Indikator	Skor	Persentase (%)	Kriteria
A. Kelayakan Isi				
1	Materi yang disajikan sesuai dengan KD	5	100	Sangat Layak
2	Materi yang disajikan sesuai dengan IPK	5	100	Sangat Layak

No.	Indikator	Skor	Persentase (%)	Kriteria
3	Materi yang disajikan jelas dan benar	5	100	Sangat Layak
4	Materi yang disajikan mutakhir	5	100	Sangat Layak
5	Materi yang disajikan mengandung konteks nyata (kontekstual)	5	100	Sangat Layak
B. Komponen Penyajian				
6	Materi disajikan secara runut dan mempunyai keseimbangan antar sub materi dalam KD dan IPK	5	100	Sangat Layak
7	Materi yang disajikan didukung dengan ilustrasi, game, gambar, dan pendukung lainnya	5	100	Sangat Layak
8	Materi yang disajikan penting untuk dipelajari oleh peserta didik	5	100	Sangat Layak
9	Materi yang disajikan lengkap meliputi bagian pendahuluan, isi, dan penutup	4	80	Sangat Layak
C. Komponen Kebahasaan				
10	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan peserta didik	5	100	Sangat Layak
11	Materi disajikan secara komunikatif, logis, interaktif, dan lugas	5	100	Sangat Layak
12	Materi yang disajikan koheren dan sistematis	5	100	Sangat Layak
13	Materi yang disajikan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	5	100	Sangat Layak
14	Materi yang disajikan mengandung istilah, simbol, dan lambang	5	100	Sangat Layak
Jumlah		69	1.380	
Rata-rata		4,92	98,57	Sangat Layak

b. Hasil Validasi Ahli Media

Proses validasi yang dinilai tingkat kelayakan oleh validator, peneliti membagikan angket validasi ahli media kepada validator terkait media yang telah disajikan didalam media pembelajaran *Planetary Pop-Up* pada materi tata surya.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Indikator	Skor	Persentase (%)	Kriteria
A. Ukuran <i>Pop-Up Book</i>				
1	Kesesuaian ukuran <i>Pop-Up Book</i> dengan standar ISO	5	100	Sangat Layak
2	Kesesuaian ukuran <i>Pop-Up Book</i> dengan isi	5	100	Sangat Layak
B. Desain Sampul				
3	Penampilan unsur tata letak pada cover dengan dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan	5	100	Sangat Layak
4	Warna usur tata letak cover harmonis dan memperjelas fungsi <i>pop-up book</i>	5	100	Sangat Layak
5	Ukuran huruf judul <i>pop-up book</i> pada cover lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang	5	100	Sangat Layak
6	Warna judul <i>pop-up book</i> pada cover kontras dengan warna latar	5	100	Sangat Layak
7	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf di cover <i>pop-up book</i>	5	100	Sangat Layak
8	Ilustrasi cover <i>pop-up book</i> menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek Bentuk, warna, ukuran	5	100	Sangat Layak
C. Desain <i>Pop-Up Book</i>				
9	Pemisahan antar paragraf dalam <i>pop-up book</i> jelas	5	100	Sangat Layak
10	Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar dan angka halaman jelas			
11	Ilustrasi dan keterangan	5	100	Sangat Layak
12	Penempatan ilustrasi/gambar	5	100	Sangat Layak
13	Penempatan judul/subjudul tepat	5	100	Sangat Layak
14	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan	5	100	Sangat Layak
15	Spasi antar baris susunan teks	5	100	Sangat Layak

No.	Indikator	Skor	Persentase (%)	Kriteria
16	Tidak banyak menggunakan jenis huruf	5	100	Sangat Layak
17	Kreatif dan dinamis	5	100	Sangat Layak
18	Kerapian dan kemenarikan	5	100	Sangat Layak
	Jumlah	90	1.380	
	Rata-rata	5	100	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan desain *Planetary Pop-Up* sebagai media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data persentase validator

No.	Validator	Persentase (%)	Kriteria
1	Ahli Materi	98,57	Sangat Layak
2	Ahli Media	100	Sangat Layak
	Rata-rata	99,28	Sangat Layak

Berdasarkan data yang terdokumentasi pada Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa desain *Planetary pop up* sebagai media pembelajaran telah mendapatkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, yaitu sebesar 99,28%. Meskipun demikian, media pembelajaran *Planetary pop up* akan tetap diperbaiki mengikuti saran dan arahan yang diberikan oleh validator untuk meningkatkan kualitasnya.

4. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini, program pembelajaran yang telah dikembangkan diimplementasikan di SMP Negeri 14 Bogor. Peneliti-peneliti yang terlibat dalam penelitian menggunakan media *Planetary Pop-Up* sebagai bagian dari proses pengajaran. Mereka mengajarkan materi dengan memanfaatkan media tersebut, mengadakan diskusi, dan melibatkan siswa dalam aktivitas pembelajaran yang dirancang.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh media *Planetary Pop-Up* terhadap perkembangan kognitif siswa. Peneliti mengumpulkan data dan melakukan analisis terhadap hasil pembelajaran siswa sebelum dan setelah implementasi program menggunakan media tersebut. Evaluasi juga dapat melibatkan pengumpulan tanggapan siswa dan pendapat guru mengenai efektivitas media *Planetary Pop-Up* dalam meningkatkan pemahaman dan perkembangan kognitif siswa.

B. Uji-t (t-test)

Pertama-tama, perlu dilakukan analisis terhadap hasil pre-test dan post-test yang terdiri atas 5 soal. Analisis ini melibatkan perbandingan skor rata-rata pre-test dan post-test serta variasi atau perbedaan skor individu pada masing-masing soal. Dengan menganalisis hasil pre-test dan post-test, dapat diperoleh pemahaman awal mengenai perubahan kognitif siswa setelah menjelaskan materi dengan menggunakan *Planetary Pop-Up*.

Tabel 5. Deskripsi statistic nilai pre-test dan post-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre-Test	53.33	24	17.362	3.544
	Post-Test	58.33	24	21.196	4.327

Setelah melakukan analisis awal terhadap data pre-test dan post-test, langkah selanjutnya adalah menggunakan uji-t untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre-test dan post-test. Uji-t adalah statistik parametrik yang digunakan untuk membandingkan dua sampel tergantung pada distribusi normalitas data.

Berdasarkan rancangan penelitian yang menggunakan pre-test dan post-test serta intervensi (penjelasan materi), maka uji-t yang tepat adalah uji-t berpasangan (*paired t-test*) karena kita membandingkan hasil yang sama individu sebelum dan setelah intervensi. Setelah melakukan uji-t berpasangan, diperoleh hasil statistik seperti nilai t-hitung dan nilai p-value.

Tabel 6. Hasil uji-t berpasangan

		Paired Samples Test							
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre-Test - Post-Test	-5.000	18.882	3.854	-12.973	2.973	-1.297	23	.207

Mean sebesar -5 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dari rata-rata nilai pre-test menuju rata-rata nilai post-test. Sementara t-hitung sebesar -1,297 dan p-value sebesar 0,207 > 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai pre-test dengan rata-rata nilai post-test. Jumlah butir penilaian evaluasi yang terlalu sedikit diduga mempengaruhi signifikansi hasil ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan media pembelajaran *Planetary Pop-Up* terhadap perkembangan kognitif siswa dilakukan dengan menggunakan metode R&D (Research and Development) dan model pengembangan ADDIE. Pembuatan media ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa di SMP Negeri 14 Bogor yang memerlukan media pembelajaran untuk materi tata surya khususnya matahari. Media ini memberikan kemudahan bagi siswa untuk mempelajari pengertian matahari, karakteristik matahari, konsep terjadinya gerhana matahari, dan juga tata cara melihat gerhana matahari dengan pembelajaran interaktif melalui *pop-up book* dan scan QR untuk penjelasan lebih lanjut. Setelah melewati tahap pengembangan, media ini divalidasi dan mendapatkan data persentase validator sebesar 99,28% yang artinya sangat valid dan layak. Nilai t-hitung sebesar -1,297 dan p-value sebesar 0,207 > 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai pre-test dengan rata-rata nilai post-test.

Harapannya, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang pendidikan, terutama dalam pengembangan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Selain itu, diharapkan penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian serupa dengan menggunakan pendekatan berbasis teori Piaget.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, W., & Hadi, S. (2018). Hak Pendidikan Penyandang Disabilitas di Jawa Timur. *DiH: Jurnal Ilmu Hukum*, 14(28), 370101.
- Harahap, N et al. (2023). Desain Pop-Up Book Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Tata Surya di SMP/MTs, *Journal Education and Social Science*, 14-28.
- Harefa, D. (2020). *Teori Ilmu Kealaman Dasar Kajian Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru dan Akademis*. Deepublish.
- Khoirotun, A., Fianto, A. Y. A., & Riqqoh, A. K. (2014). Perancangan Buku Pop-Up Museum Sangiran Sebagai Media Pembelajaran Tentang Peninggalan Sejarah. *Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 2(1).
- Lee, Y. J., & Yeo, J. (2018). Enhancing cognitive and metacognitive skills through multimedia learning: A pretest-posttest and follow-up study. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(3), 68-80.
- Miftah, M. (2013). Fungsi dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa. *Jurnal KWANGSAN*, 1(2), 95–105.
- Navy, A. (2014). Manajemen sumber belajar dalam meningkatkan mutu pembelajaran sains (Studi kasus di Pratomseksa (SD) Sassanasuksa Thailand). *Jurnal Pendidikan Humaniora*, 1(4), 388-395.
- Prianita, N., dan Sukamto, T. (2013). *Pengembangan Profesi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Puspita, N. (2020). Optimalisasi Penggunaan Media Styrofoam Untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Persamaan Garis Lurus Siswa kelas VIII1 SMPN 1 Bandar Dua. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1).
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori & Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Rohmah, N.N. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA dengan Menggunakan Media Visual Pop-Up Book pada Peserta Didik Kelas IV SDN 1 Sumber Agung Tahun Pelajaran 2019/2020. *Skripsi IAIN Matro Lampung*.
- Sari, S. A. (2017). Pengembangan media belajar Pop-up Book pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 107-113.
- Sholikhah, A. (2017). Pengembangan Media Pop-Up Book untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Kreatif pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Materi Menulis Karangan Kelas V SDN Rowoharjo Tahun Ajaran 2016/2017. *Simki-Pedagogia*, 1(8), 1–8.
- Sumargo, B. (2020). *Teknik Sampling*. Jakarta: UNJ Press
- Sunaengsih, C. (2016). Pengaruh media pembelajaran terhadap mutu pembelajaran pada sekolah dasar terakreditasi A. *Mimbar sekolah dasar*, 3(2), 183-190.