

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

1. Proses Pengembangan Multimedia Interaktif Genially Materi Bumi Dan Tata Surya Berbasis Project Based Learning (PJBL)

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan pada peserta didik kelas VII-K MTsN 2 Kediri pada tanggal 7 Mei 2026. Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menguji tingkat efektivitas multimedia interaktif Genially berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dalam pemahaman konsep IPA pada materi Bumi dan Tata Surya, Produk utama yang dihasilkan berupa media interaktif berbasis proyek yang dikonstruksikan melalui model 4D adaptasi Thiagarajan dkk. Alur prosedur disesuaikan ke dalam empat tahapan, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Adapun uraian hasil yang berkaitan dengan model tersebut dijabarkan sebagai berikut:

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Fase *define* (pendefinisian) pada pengembangan multimedia interaktif berbasis proyek ini diwujudkan melalui empat prosedur utama. Langkah-langkah tersebut meliputi analisis awal, analisis kebutuhan peserta didik, analisis tugas, dan spesifikasi perumusan tujuan pembelajaran.

1) Analisis Awal

Pada fase pendefinisian produk, analisis awal diorientasikan untuk memetakan kebutuhan instruksional siswa kelas VII-K terkait topik Bumi dan Tata Surya. Eksplorasi ini berfokus pada tiga aspek utama: karakteristik peserta didik, esensi materi, dan ketersediaan media ajar berbasis teknologi. Guna memperkuat data mengenai kendala dalam pembelajaran IPA, peneliti juga mengintegrasikan teknik wawancara bersama guru bidang studi di MTsN 2 Kediri. Terhadap beberapa hal yang ditanyakan meliputi seputar bagaimana proses pembelajaran berlangsung, materi ajar, sekaligus mengevaluasi perkembangan hasil belajar siswa selama ini. Data deskriptif mengenai hasil dialog mendalam dengan guru IPA tersebut dapat dicermati pada lembar lampiran.

Temuan dari hasil wawancara tersebut secara eksplisit menunjukkan adanya kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam menguasai konsep-konsep esensial pada topik Bumi dan Tata Surya, tertentu dalam hal gerhana dan fase bulan. guru menilai media pembelajaran sangat membantu dalam memperjelas konsep abstrak dan meningkatkan partisipasi siswa. Media yang telah digunakan PPT, dan YouTube, yang masih kurang terbukti membuat pembelajaran interaktif dan menyenangkan.

Menurut pengalaman guru, media pembelajaran berbasis permainan dan proyek kreatif paling efektif dalam meningkatkan. Strategi lain yang digunakan adalah klinik belajar dan penerapan

game edukatif untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan. Tentang utama yang dihadapi adalah perbedaan minat belajar peserta didik yang beragam.

Melalui analisis awal ini, diputuskan bahwa pengembangan multimedia interaktif berbasis *Project Based Learning* akan difokuskan IPA mengenai bumi dan tata surya ke dalam aktifitas belajar yang menyenangkan, relevan, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Harapannya, media ini dapat meningkatkan, pemahaman konsep secara mendalam, serta hasil partisipasi secara keseluruhan.

2) Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk memetakan karakteristik siswa kelas VII-K sebagai target pengguna multimedia interaktif berbasis *Project Based Learning*. Berada pada rentang usia 12–13 tahun, secara kognitif peserta didik berada dalam fase operasional formal awal menurut teori perkembangan Piaget.

Observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA mengungkap bahwa banyak peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi Bumi dan Tata Surya. Hal ini diperparah dengan absennya media pembelajaran yang mampu mengakomodasi gaya belajar peserta didik yang heterogen. Di sisi lain, karakteristik peserta didik yang merupakan generasi digital cenderung lebih responsif terhadap media berbasis teknologi. Namun, proses

pembelajaran di kelas masih didominasi metode tradisional karena minimnya media interaktif yang kontekstual. Akibatnya, siswa cenderung pasif karena hanya berperan sebagai pendengar dan penyalin materi dari papan tulis. Fakta tersebut menegaskan perlunya inovasi media yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik.

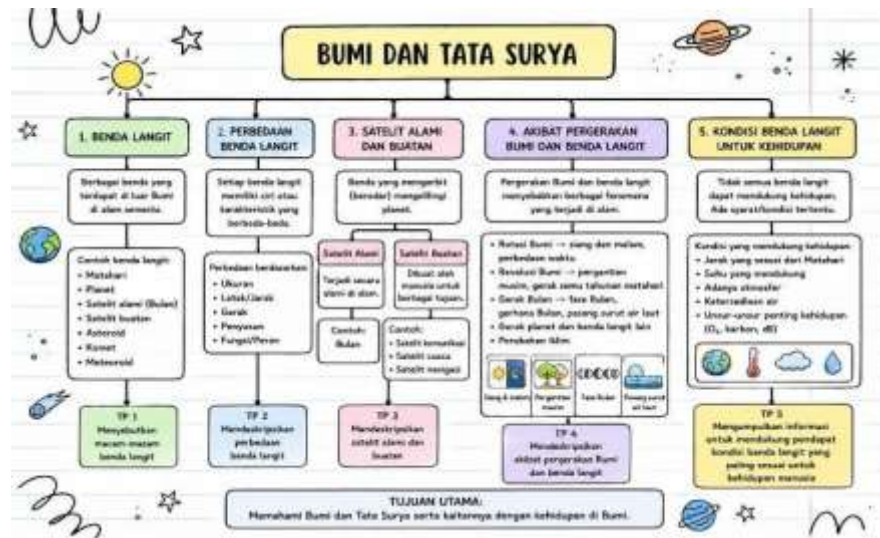
3) Analisis konsep (*Concept Analysis*)

Melalui analisis kebutuhan tersebut, konsep materi dalam perangkat pembelajaran disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang berlaku pada Kurikulum Merdeka untuk jenjang kelas VII.

Tabel 4 1 Capaian Pembelajaran Kelas VII

Capaian Pembelajaran
Pada akhir Fase D, peserta didik diharapkan mampu mengelaborasi pemahaman mengenai keterkaitan antara Bumi, Bulan, dan Matahari dalam sistem tata surya, guna menganalisis fenomena alam serta perubahan iklim secara komprehensif.

Terhadap peta konsep pada Gambar 4.1. penyusunan peta konsep ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi secara menyeluruh serta mendukung kemampuan analisis terhadap keterkaitan konsep bumi dan tata surya.



Gamabar 4 1 Peta Konsep

(sumber : Materi Bumi dan Tata Surya Kelas VII)

4) Analisis Perumusan Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis terhadap capaian pembelajaran, penelitian Menyusun indicator pembelajaran yang sejalan dengan tujuan yang ditetapkan dalam kurikulum Merdeka. Adapun tujuan yang dimaksud terhadap pada tebal 4.2.

Tabel 4 2 Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran
1. Mengidentifikasi berbagai jenis benda langit dalam sistem tata surya. 2. Menganalisis perbedaan karakteristik antar benda langit. 3. Menjelaskan perbedaan antara satelit alami dan satelit buatan. 4. Menguraikan dampak pergerakan Bumi dan benda langit lainnya terhadap fenomena alam di Bumi. 5. Menyusun argumen ilmiah mengenai kondisi benda langit yang paling mendukung bagi kehidupan manusia.

5) Analisis Tugas

Analisis tugas merupakan bagian penting dalam tahap pendefinisian yang bertujuan mengidentifikasi kompetensi dasar, indicator pembelajaran serta aktivitas beklajar yang relevan dan

sesuai dengan karakteristik peserta didik dan materi pembelajaran multimedia berbaisi *Project Based Learning* yang difokuskan pada materi IPA kelas VII, khususnya pada materi bumi dan tata surya yang dimana disusun tugas pembelajaran yang *project* seperti diorama tata surya, serta dirancang untuk mendorong peserta didik aktif mengamati, berdiskusi dan baefikir keritis.

Dengan demikian, analisis tugas ini menjadi dasar dalam perancangan media pembelajaran yang tidak hanya menyenangkan dan kontekstual, tetapi juga bermakna dalam mencapai tujuan pembelajaran IPA, khususnya dalam belajar terhadap materi bumi dan tata surya.

b. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap *design* atau perancangan, yang bertujuan untuk merancang media pembelajran langkha-langkah sebagi berikut;

1) Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pada tahap perancangan, multimedia interaktif berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dipilih sebagai solusi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Pemilihan media ini didasarkan pada analisis kebutuhan peserta didik kelas VII MTsN 2 Kediri yang membutuhkan sarana pembelajaran interaktif, menyenangkan, dan kontekstual. Desain multimedia yang diintegrasikan dengan pendekatan PjBL tersebut diselaraskan dengan karakteristik materi Bumi dan Tata Surya. Melalui pendekatan ini, peserta didik diharapkan mampu

memahami konsep secara lebih mendalam, meningkatkan keterlibatan aktif selama proses pembelajaran, serta mencapai peningkatan belajar yang signifikan.

2) Pemilihan Format (*Format Slection*)

Peneliti dalam merancang produk berupa multimedia interaktif yang dibuat menggunakan aplikasi genially dengan materi bumi dan tata surya untuk kelas VII yang sesuai dengan kurikulum Merdeka kemendikbud. Media ini digunakan pada proses pembelajaran IPA untuk melatih peserta didik dalam menjawab Latihan soal.

3) Desain Awal (*Initial Design*)

Hasil rancangan media pembelajaran sebagai berikut:

- a) Peneliti merancang desain awal media pembelajaran dengan bantuan aplikasi Canva sebelum di masukkan di aplikasi Genially

Tabel 4 3 Desain Awal Multimedia Interaktif

No	Nama dan Halaman	Desain Awal
1.	Halam Cover	
Pada halaman cover, terdapat bagian judul materi dan tombol strat		

2.	Infoermasi menu	
Pada halaman menu terdapat berbagai infoermasi terdiri dari, informasi, CP & TP, Materi, Game, Rangkuman, Project, dan Profil pengembang.		
3.	Informasi	
Pada Informasi itu sendiri bagian untuk mengetahui bagaimana penggunaan media itu sendiri.		
4.	CP dan TP	
Pada halaman CP dan TP untuk Menyusun indikator pembelajaran yang sejalan dengan tujuan dan capaian pembelajaran kurikulum Merdeka.		
5.	Materi	

Pada halaman materi yang disusun sesuai dengan CP dan TP pembelajaran.

6. Game/permainan



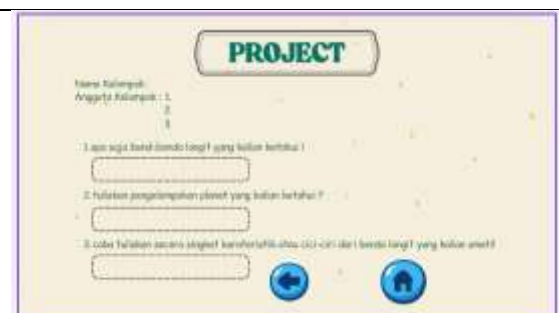
Pada halaman game/permainan seperti berkelompok maju sesuai dadu setiap kotak terdapat rintangan tersendiri kalau salah tetap Kembali lagi ke tempat awal sebelum dadu dilemparkan.

7. Rangkuman



Pada halaman rangkuman terdiri dari hasil akhir materi yang perlu dirangkum.

8. Project

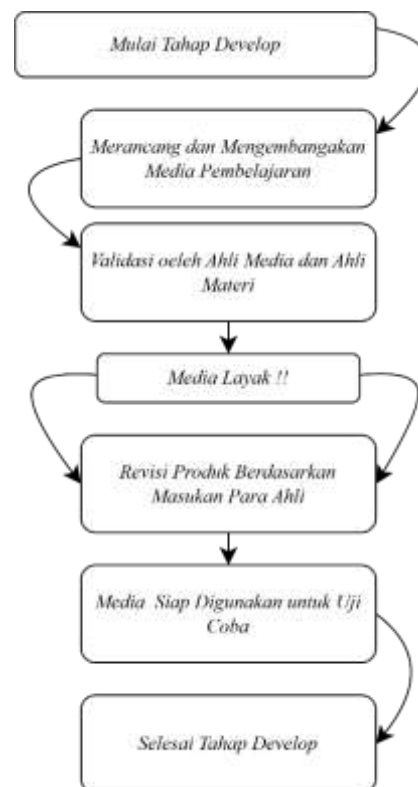


Pada halaman project ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana partisipasi berjalan.

9.	Profil pengembang	
Pada halaman profil pengembang yang didalamnya berisi identitas.		

(Sumber : Dokumen Pribadi Peneliti)

c. Tahap *Development* (Pengembangan)



Gamabar 4 2 Diagram Alur Development

(sumber: didapat oleh Thagarajan, Semmel, dan Semmel (1975))

Tahap pengembangan melibatkan pengujian kelayakan produk oleh para ahli melalui dua aspek utama, yaitu validasi materi dan validasi media. Fokus evaluasi media meliputi aspek kualitas tampilan

visual, kemudahan akses, kejelasan alur instruksi, serta efektivitas penggunaan produk dalam kegiatan belajar-mengajar.

Validasi materi difokuskan pada pengujian akurasi substansi, kedalaman bahasan, serta relevansi materi terhadap kurikulum yang berlaku. Selama tahapan ini, validator memberikan penilaian, kritik, dan rekomendasi berdasarkan indikator baku yang telah ditentukan. Seluruh masukan tersebut kemudian diintegrasikan sebagai acuan perbaikan untuk menyempurnakan kualitas media, materi, serta skenario pembelajaran.

Hasil revisi media diproyeksikan menjadi produk yang valid, layak, serta efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, mengingat desainnya disusun agar lebih atraktif dan komunikatif bagi peserta didik.

d. **Tahap *Disseminate* (Penyebaran)**

Tahap penyebaran (*disseminate*) dilaksanakan dalam dua prosedur utama guna memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan, relevansi, serta efektivitas untuk diaplikasikan dalam lingkungan sekolah. Pada tahap pertama, melibatkan siswa kelas VII K jumlah 5 orang memperoleh pengetahuan tentang media dan strategi mengajar. Tujuan awal implementasi ini adalah untuk mengumpulkan masukan dari siswa kelas VII K. Tanggapan dan rekomendasi siswa dalam lampiran memberikan kontribusi awal yang sangat berharga untuk memperbaiki kesalahan dan meningkatkan media yang dibuat.

Setelah penyempurnaan, fase kedua penyebaran dilakukan pada siswa kelas VII MTsN 2 Kediri ditunjukkan dalam poster yang disebarakan secara offline didalam kelas. Tahap *disseminate* dilakukan melalui dua prosedur utama untuk memverifikasi bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan, relevansi, dan efektivitas guna diterapkan dalam skala yang lebih luas di sekolah.



Gambar 4. 1 Poster Penyebaran Media

2. Kelayakan Multimedia Interaktif Genially Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Bumi dan Tata Surya

a. Analisis Penelitian Ahli Media

Proses validasi ahli media dilaksanakan oleh Bapak Deiya Gama Ilyasa, M.Pd. Rincian data hasil penilaian dari validator tersebut dapat dicermati pada bagian lampiran. Media pembelajaran ini dihitung dengan menggunakan rumus yang tersedia pada analisis data lembar validasi ahli halaman. Sehingga didapatkan hasil validasi analisis dari data hasil validasi media pada tabel 4.4.

Tabel 4 4 Hsil Validasi Ahli Media

Nama	Sekor Diperoleh	Sekor Maksimal	Jumlah	Kriteria
Deiya Gama Ilyase, M.Pd	84	105	80%	Layak

Sesuai dengan kriteria kelayakan produk yang tercantum pada tabel 3.10 oleh dosen ahli media, bapak Deiya Gama Ilyase, M.Pd., media pembelajaran multimedia interaktif berbasis memperoleh skor 80% dan dianggap layak, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.4. Selain memperoleh nilai data kuantitatif, ada penilaian kualitatif yang terdiri dari umpan balik dan rekomendasi dari validator ahli media. Sebagai contoh, tabel 4.5 menunjukkan hasil perbaikan.

Tabel 4 5 Komentar dan Saran Ahli Media

No	Validator	Komentar/Saran
1.	Deiya Gama Ilyase, M.Pd	- Penjelasan informasi penggunaan game - Tambaha informasi pembuatan game / identitas diri - Tambah portal kembali ke beranda pada layer menu

b. Analisis Penelitian Ahli Materi

Data hasil validasi ahli materi diberikan kepada Ibu Dr. Yulianti Yusal, M.Pd., dan ibu Irma Astuti, S.Pd, dilampirkan dalam lampiran. Media pembelajaran ini dihitung dengan menggunakan rumus yang tersedia pada analisis data lembar validasi ahli pada halaman. Hasil validasi analisis diperoleh dari data hasil validasi materi, yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4 6 Hasil Validasi Ahli Materi

Nama	Sekor Diperoleh	Sekor Maksimal	Jumlah	Kriteria
Dr. Yulianti Yusal, M.Pd	59	65	90,77%	Sangat Layak
Irma Astuti, S.Pd	61	65	93,85%	Sangat Layak

Hasil validasi materi multimedia interaktif berbasis *Project Based Learning* mencapai persentase masing-masing 90,77% dan 93,85%. Skor tersebut mengategorikan produk sebagai "sangat layak" berdasarkan penilaian dari validator materi, yakni Ibu Dr. Yulianti Yusal, M.Pd. dan Ibu Irma Astuti, S.Pd. Capaian ini menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan sehingga dapat dilanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya, sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.6. Selain memperoleh nilai data kuantitatif, terjadi penilaian kualitatif, yang mencakup saran dan komentar dari validator ahli materi. Berikut ini adalah tabel 4.7 yang menunjukkan hasil komentar:

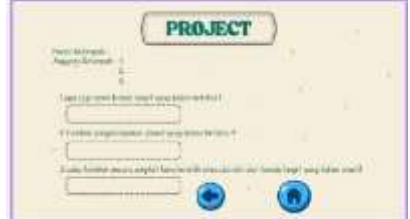
Tabel 4 7 Komentar dan Saran Ahli Media

No	Validator	Komentar/Saran
1.	Dr. Yulianti Yusal, M.Pd	Perbaiki Bahasa yang digunakan, jangan sampai bermakna ganda
2.	Irma Astuti, S.Pd	Substansi materi yang disajikan telah selaras dengan rumusan Tujuan Pembelajaran

Revisi media dilakukan untuk meningkatkan kualitas desain, tata letak, dan daya tarik visual. Hasil dari revisi media ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4 8 Hasil Revisi Media

No	Nama Desain	
	Multimedia Interaktif Berbasis <i>Project Based Learning</i>	
1.	Halaman Cover	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		
2.	Halaman Menu	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		
3.	Halaman Materi	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		
4.	Halaman Infoemasi	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi

		
5.	Halaman CP dan TP	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		
6.	Halaman Glosarium	
	Sebelum Revisi	Sesudag Revisi
		
7.	Halaman Kegiatan	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	Tidak Ada	
8.	Halaman Proyek	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		
9.	Halaman Gama	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		

10.	Halaman Profil Pengembang	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		

(Sumber : Dokumen Pribadi Peneliti)

Melalui tahap penyempurnaan tersebut, produk media diproyeksikan telah memenuhi standar validitas dan kelayakan guna mendukung efektivitas peningkatan mutu pembelajaran di kelas.

c. Analisis Respon Pengguna (Uji Kepraktisan)

Data angket respons peserta didik secara utuh disertakan pada lampiran. Sementara itu, hasil kalkulasi kelayakan media berdasarkan formula perhitungan respons pengguna beserta analisis akhirnya dipaparkan secara rinci pada Tabel 4.9.

Tabel 4 9 Frekuensi Skor Hasil Respon Peserta Didik

Sekor	Frekuensi	Presentase
5	49	89%
4	6	11%
Total	55	100%

(sumber: dokumen pribadi penulis)

Multimedia intraktif genially berbasis *Project Based Learning* dianggap valid berdasarkan tanggapan siswa dalam lampiran. Respon siswa pada aspek kesesuaian gambar dengan materi, kesesuaian teks dengan materi, kejelasan kalimat dalam soal, dan tingkat relevansi antara butir evaluasi dan substansi materi tergolong sangat baik.

Selaras dengan kriteria konversi skor pada Tabel 3.11, penilaian uji kepraktisan juga melibatkan perhitungan rata-rata hasil angket

respons siswa. Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum xi}{n}$$

$$P = \frac{245 + 24}{55}$$

$$P = \frac{4,89}{5} \times 100 \%$$

$$P = 97,8\%$$

Berdasarkan hasil analisis angket kepraktisan media, nilai angket siswa untuk Multimedia intraktif genially berbasis *Project Based Learning* materi bumi dan tata surya rata-rata 97,8, berdasarkan kriteria kepraktisan pada tabel 3.11, nilai tersebut $80 < P \leq 100$, sehingga multimedia interaktif yang dikembangkan dengan kriteria sangat praktis.

d. Rekapitulasi Kelayakan Multimedia Interaktif

Tabel 4 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli dan Respon Peserta Didik

Validator	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Deiya Gama Ilyase, M.Pd (Ahli Media)	84	105	80%	Layak
Dr. Yulianti Yusal, M.Pd (Ahli Materi)	59	65	90,77%	Sangat Layak
Irma Astuti, S.Pd (Ahli Materi)	61	65	93,85%	Sangat Layak
Respons Peserta Didik (36 Siswa)	245	275	97,8%	Sangat Praktis

(Sumber: Data Primer Penelitian)

Rekapitulasi pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa multimedia interaktif Genially berbasis PjBL pada materi Bumi dan Tata Surya

secara keseluruhan dinyatakan layak digunakan, dengan capaian ahli media 80% (Layak), ahli materi akademisi 90,77% dan guru praktisi 93,85% (Sangat Layak), serta respons peserta didik 97,8% (Sangat Praktis).

B. Pembahasan Penelitian dan Pengembangan

1. Proses Pengembangan Multimedia Interaktif Genially Berbasis PJBL

a. Proses Pengembangan Media dengan Model 4D

Prosedur yang digunakan dalam mengembangkan multimedia interaktif berbasis Project Based Learning (PjBL) pada penelitian ini mengadopsi model 4D dari Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1975).²⁹ Alur model ini meliputi empat tahapan utama, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Pemilihan model 4D didasarkan pada kerangka kerjanya yang terstruktur, sistematis, serta fokus pada pemenuhan kebutuhan belajar kontekstual bagi peserta didik.

1) Tahap Define (Pendefinisian)

Fase *Define* (pendefinisian) berperan sebagai fondasi awal dalam seluruh rangkaian pengembangan yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan menentukan standar kebutuhan pembelajaran. Di dalam penelitian yang bertempat di MTsN 2 Kediri ini, tahapan *Define* direalisasikan melalui empat fokus sub analisis utama.

²⁹ S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, and Melvyn I. Semmel, *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook* (Bloomington: Indiana University, 1974).

Melalui analisis ujung depan *front end analysis*, ditemukan fakta bahwa proses pembelajaran IPA kelas VII, khususnya pada materi Bumi dan Tata Surya masih didominasi metode konvensional berupa presentasi PowerPoint statis dan pemutaran video YouTube dengan koneksi internet terbatas. Kondisi ini menciptakan ketimpangan signifikan antara abstraksi konsep sains astronomi dan kemampuan siswa untuk memvisualisasikannya secara mandiri. Konsep-konsep seperti rotasi Bumi, revolusi planet dalam orbit elips, fase gerhana Bulan dan Matahari, serta skala perbandingan antar benda langit merupakan topik yang secara inheren memerlukan representasi visual tiga dimensi yang tidak dapat terpenuhi melalui media statis.

Berdasarkan analisis peserta didik, siswa kelas VII K MTsN 2 Kediri diketahui rata-rata berusia 12 hingga 13 tahun. Merujuk pada teori perkembangan kognitif Piaget, karakteristik usia tersebut menandakan bahwa mereka sedang berada dalam masa transisi dari tahap operasional konkret menuju operasional formal. Karakteristik ini menegaskan kebutuhan akan scaffolding visual yang kuat dalam penyajian konsep abstrak. Sebagai generasi digital Gen Z yang tumbuh berdampingan dengan teknologi, siswa menunjukkan preferensi belajar melalui konten interaktif, gamifikasi, dan eksplorasi mandiri berbasis layar sentuh. Temuan ini sejalan dengan argumen Nurdyansyah (2019) bahwa media berbasis teknologi mampu

memfasilitasi keragaman gaya belajar sekaligus meningkatkan motivasi intrinsik.³⁰

Analisis konsep mengidentifikasi enam pokok materi inti yang perlu divisualisasikan secara interaktif: (1) struktur dan skala Tata Surya, (2) gerak rotasi dan revolusi Bumi, (3) mekanisme terjadinya gerhana Bulan dan Matahari, (4) fase-fase Bulan, (5) karakteristik delapan planet, dan (6) fenomena astronomi kontekstual. Keenam konsep ini memiliki tingkat abstraksi tinggi yang menjadi akar miskonsepsi, sebagaimana dikonfirmasi oleh Maison et al. (2022) bahwa miskonsepsi pada materi astronomi bersumber dari keterbatasan media visualisasi dalam pembelajaran konvensional.³¹

Analisis tugas merancang aktivitas pembelajaran berbasis proyek yang sesuai dengan karakteristik materi, yakni proyek diorama tata surya sebagai produk fisik yang mengintegrasikan seluruh pemahaman konseptual siswa. Tugas ini dirancang untuk mendorong aktif melalui aktivitas mengamati, berdiskusi, bereksperimen, dan mengkomunikasikan, sesuai dengan prinsip pembelajaran aktif dalam Kurikulum Merdeka.

2) Tahap Design (Perancangan)

Tahap Design bertujuan merancang prototipe awal media yang siap dikembangkan. Proses perancangan dimulai dengan pemilihan

³⁰ Nurdyansyah Nurdyansyah, *Media Pembelajaran Inovatif* (Umsida Press, 2019), <https://doi.org/10.21070/2019/978-602-5914-71-3>.

³¹ Maison Maison et al., "Students' Misconceptions: Viewed from Students' Perceptions on Magnetic Field Learning," *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 11, no. 3 (2022): 492–500, <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v11i3.43752>.

platform Genially sebagai fondasi multimedia interaktif berbasis web. Keunggulan utama Genially terletak pada kemampuannya mengintegrasikan elemen multimedia dinamis animasi, *video embed*, *hyperlink*, kuis interaktif dalam satu antarmuka berbasis web yang dapat diakses melalui tautan URL tanpa instalasi aplikasi apapun, baik pada perangkat smartphone maupun komputer. Karakteristik zero-installation ini secara strategis mengatasi kendala akses teknologi yang umum dijumpai di madrasah dengan keterbatasan infrastruktur digital.

Desain visual dan tata letak konten dikerjakan terlebih dahulu menggunakan Canva sebelum diintegrasikan ke dalam Genially, menciptakan alur kerja desain dua tahap yang memaksimalkan estetika tampilan sekaligus fungsionalitas interaktif. Storyboard media dirancang dengan sembilan komponen utama yang tersusun dalam arsitektur navigasi hierarkis: (1) Halaman Cover dengan animasi planet dan pertanyaan pemantik, (2) Menu Utama sebagai pusat navigasi, (3) Halaman Informasi Penggunaan, (4) Halaman CP dan TP sesuai Kurikulum Merdeka, (5) Halaman Materi Bumi dan Tata Surya, (6) Halaman Game Edukatif berbasis dadu, (7) Halaman Rangkuman, (8) Halaman Proyek Diorama, dan (9) Profil Pengembang. Prinsip perancangan mengacu pada teori Cognitive Load Theory (CLT) dari Sweller (1988) yang menegaskan bahwa desain media pembelajaran efektif harus meminimalkan beban kognitif ekstrinsik (*extraneous cognitive load*) sambil mengoptimalkan beban kognitif germane yang

mendukung pembentukan skema.³² Navigasi antarmuka dirancang intuitif dengan ikon visual yang konsisten, warna kode yang membedakan setiap segmen konten, dan tombol kembali ke beranda yang tersedia di setiap halaman, sehingga siswa dapat fokus pada pemrosesan informasi tanpa terbebani oleh kerumitan navigasi.

3) Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap Develop merupakan realisasi rancangan menjadi produk nyata yang kemudian divalidasi melalui proses review ahli yang sistematis. Pengembangan produk dilaksanakan dalam platform Genially dengan mengintegrasikan seluruh aset desain dari Canva, elemen animasi, *video embed* materi astronomi, soal interaktif, dan alur game dadu yang telah dirancang pada tahap sebelumnya.

Validasi produk dilakukan oleh tiga validator: ahli media Bapak Deiya Gama Ilyase, M.Pd., ahli materi Dosen Ibu Dr. Yulianti Yusal, M.Pd., dan guru praktisi lapangan Ibu Irma Astuti, S.Pd. Masing-masing validator memberikan penilaian kuantitatif melalui lembar validasi berstruktur serta masukan kualitatif berupa komentar dan saran perbaikan. Proses validasi berlangsung secara iteratif di mana setiap saran perbaikan diimplementasikan sebelum produk dinilai ulang.

Revisi produk mencakup penyempurnaan penjelasan aturan game dadu, penambahan identitas pembuat pada halaman game,

³² John Sweller, "Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning," *Cognitive Science* 12, no. 2 (1988): 257–285.

penambahan portal navigasi kembali ke beranda di setiap layer, perbaikan bahasa yang berpotensi bermakna ganda pada halaman materi, dan penambahan halaman glosarium untuk mendukung penguasaan kosakata sains astronomi. Setelah proses revisi komprehensif, media dianggap layak untuk memasuki tahap uji coba.

4) Tahap Disseminate (Penyebaran)

Tahap Disseminate dilaksanakan dalam dua fase yang berurutan. Fase pertama merupakan uji coba kelompok kecil yang melibatkan 5 siswa kelas VII K MTsN 2 Kediri sebagai pengguna awal *early adopters* yang memberikan masukan teknis dari perspektif pengguna aktual. Tanggapan dari fase ini digunakan untuk melakukan perbaikan minor sebelum implementasi skala penuh.

Fase kedua adalah implementasi skala penuh kepada 36 siswa kelas VII K MTsN 2 Kediri sebagai subjek penelitian utama. Pada fase ini, poster media disebarkan secara offline di lingkungan kelas sebagai panduan akses, sementara media sendiri diakses secara digital melalui tautan web yang dibagikan kepada seluruh siswa. Pengumpulan data siswa sebelum dan sesudah penggunaan media menjadi instrumen utama evaluasi efektivitas pada fase diseminasi ini. Implementasi skala penuh pada fase kedua dilaksanakan dalam empat pertemuan yang terstruktur, masing-masing dirancang untuk mengaktifkan sintaks PjBL secara bertahap dan mengoptimalkan dimensi multidimensi siswa.

Pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2026 dan berfokus pada dua sintaks PjBL awal, yaitu Pertanyaan Mendasar (*Essential Question*) dan Perencanaan *Proyek Project Planning*. Kegiatan diawali dengan sebagai baseline data sebelum penggunaan media. Guru memperkenalkan multimedia interaktif berbasis Genially melalui tautan web yang telah dibagikan, sekaligus memandu siswa mengakses Halaman Cover yang menampilkan animasi planet bergerak beserta pertanyaan pemantik “Mengapa Bumi tidak jatuh ke Matahari?”. Pertanyaan pemantik ini secara efektif memicu rasa ingin tahu *curiosity* siswa dan mengaktifkan prior knowledge mereka mengenai fenomena astronomi. Selanjutnya, siswa diarahkan menuju Halaman CP & TP dan Halaman Informasi untuk memahami capaian pembelajaran serta merancang langkah awal penyelesaian proyek diorama tata surya. Pada pertemuan ini, dimensi visual activities dan listening activities menunjukkan peningkatan awal yang signifikan, sebab siswa aktif mengamati animasi planet dan menyimak panduan penggunaan media. Interaksi dengan elemen visual animasi 3D terbukti lebih efektif dalam menarik atensi siswa dibandingkan penjelasan konvensional berbasis teks, sejalan dengan prinsip Dual Coding Theory (Paivio, 1986) yang menyatakan bahwa kombinasi representasi verbal dan visual memperkuat encoding informasi.³³

³³ Allan Paivio, *Mental Representations: A Dual Coding Approach* (New York: Oxford University Press, 1986).

Pertemuan kedua difokuskan pada sintaks Penjadwalan *Scheduling* melalui eksplorasi mandiri Halaman Materi. Siswa diberikan kebebasan untuk mengatur alur belajar mereka sendiri menggunakan fitur navigasi hierarkis dalam media, menelusuri enam pokok materi inti: (1) struktur dan skala Tata Surya, (2) gerak rotasi dan revolusi Bumi, (3) mekanisme gerhana Bulan dan Matahari, (4) fase-fase Bulan, (5) karakteristik delapan planet, dan (6) fenomena astronomi kontekstual. Setiap subbagian materi dilengkapi animasi 3D dan video embed yang memvisualisasikan konsep abstrak secara konkret. Pada pertemuan ini, dimensi *writing activities* dan *oral activities* mulai teraktivasi secara signifikan: siswa diminta mencatat poin-poin penting dari Halaman Rangkuman dan berdiskusi kelompok kecil mengenai konsep yang belum dipahami. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa yang sebelumnya pasif mulai berani mengajukan pertanyaan kepada guru setelah mendapat eksposur terhadap visualisasi animasi interaktif, membuktikan bahwa *scaffolding visual* mampu menurunkan hambatan afektif dalam. Peningkatan dimensi *drawing activities* juga teramati ketika siswa mulai membuat sketsa konseptual planet-planet berdasarkan animasi yang mereka saksikan dalam media.

Pertemuan ketiga mengaktifkan Pemantauan dan Asesmen melalui game dadu yang menciptakan *group accountability* sehingga mendorong verbal seluruh anggota kelompok. Mekanisme akuntabilitas kelompok ini secara teoretis relevan dengan temuan

Latane, Williams, dan Harkins (1979) mengenai fenomena *social loafing*, yakni kecenderungan individu mengurangi kontribusi personal ketika bekerja dalam kelompok tanpa mekanisme pertanggungjawaban yang jelas.³⁴ Dengan merancang skor dadu yang terikat pada capaian kelompok, setiap anggota dituntut berkontribusi aktif secara lisan, sehingga risiko free-riding dapat ditekan dan verbal seluruh siswa, termasuk yang cenderung pasif, dapat terdongkrak secara merata.

Pertemuan keempat merupakan puncak implementasi yang mengaktifkan sintaks Evaluasi & Proyek Fisik Diorama Tata Surya melalui Halaman Proyek dalam media. Siswa secara berkelompok mengerjakan proyek pembuatan diorama tata surya berdasarkan panduan instruksional yang terstruktur dalam Halaman Proyek. Setiap kelompok merancang, membangun, dan mendokumentasikan diorama mereka sesuai dengan spesifikasi skala perbandingan planet yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Pada akhir sesi, masing-masing kelompok mempresentasikan karya diorama di depan kelas, menjelaskan konsep rotasi, revolusi, dan mekanisme gerhana secara. Setelah sesi presentasi selesai, multidimensi siswa dari pertemuan pertama hingga keempat.

³⁴ Bibb Latane, Kipling Williams, and Stephen Harkins, "Many Hands Make Light the Work: The Causes and Consequences of Social Loafing," *Journal of Personality and Social Psychology* 37, no. 6 (1979): 822–832.

b. Blueprint Integrasi 6 Sintaks PjBL ke dalam Navigasi Media

Kebaruan utama penelitian ini terletak pada blueprint navigasi media digital fungsional yang secara eksplisit memetakan keenam sintaks PjBL ke dalam arsitektur menu media. Integrasi ini bukan sekadar dekorasi pedagogis, melainkan merupakan rancangan instruksional yang terstruktur di mana setiap halaman media menjalankan fungsi pembelajaran yang spesifik sesuai fase PjBL. Tabel 4.1 berikut menyajikan pemetaan komprehensif antara sintaks PjBL dan menu navigasi media.

Tabel 4 11 Blueprint Integrasi 6 Sintaks PjBL ke dalam Menu Navigasi Media Digital

No	Sintaks PjBL	Menu Navigasi Media	Deskripsi Integrasi
1	Pertanyaan Mendasar (Essential Question)	Halaman Cover + Menu Utama	Animasi planet bergerak dan pertanyaan pemantik; Mengapa Bumi tidak jatuh ke Matahar? memicu rasa ingin tahu awal siswa.
2	Perencanaan Proyek (Project Planning)	Halaman CP & TP + Informasi	Siswa memahami capaian pembelajaran dan merancang langkah penyelesaian proyek diorama melalui panduan terstruktur.
3	Penjadwalan (Scheduling)	Halaman Materi	Materi disajikan secara bertahap dengan navigasi mandiri; siswa mengatur sendiri alur belajar sesuai tahapan proyek.
4	Pemantauan Kemajuan (Monitoring)	Halaman Game Edukatif (Dadu)	Permainan dadu berbasis poin menjadi instrumen penilaian formatif yang memantau penguasaan konsep secara menyenangkan.
5	Penilaian & Evaluasi (Assessment)	Halaman Rangkuman + Kuis	Soal interaktif dan rangkuman memungkinkan refleksi mandiri atas ketercapaian tujuan pembelajaran.
6	Evaluasi & Proyek Fisik (Diorama Tata Surya)	Halaman Proyek	Instruksi proyek diorama tata surya sebagai produk akhir; siswa mempresentasikan dan

			mendokumentasikan karya mereka.
--	--	--	---------------------------------

(Sumber: Rancangan peneliti, 2026)

Blueprint di atas merupakan cetak biru blueprint navigasi media digital fungsional yang menjadi kontribusi orisinal penelitian ini. Berbeda dengan pengembangan multimedia konvensional yang memisahkan konten digital dari model pembelajaran, blueprint ini mengintegrasikan keduanya dalam satu arsitektur yang tak terpisahkan. Setiap interaksi siswa dengan media secara bersamaan merupakan pelaksanaan satu sintaks PjBL, sehingga media bukan sekadar alat bantu visual, melainkan wahana pembelajaran berbasis proyek yang mandiri dan terstruktur.

c. Landasan Teori Prosedur Pengembangan

Pengembangan multimedia interaktif berbasis PjBL dalam penelitian ini berakar pada dua kerangka teori utama yang saling melengkapi: Scaffolding Digital Vygotsky dan Cognitive Load Theory Sweller.

Teori *Zone of Proximal Development* (ZPD) oleh Vygotsky (1978)³⁵ menyatakan bahwa proses belajar akan berjalan optimal apabila peserta didik menerima dukungan *scaffolding* yang memadai untuk menuntaskan tugas-tugas yang tingkat kesulitannya sedikit di atas kapasitas mandiri mereka. Dalam konteks ini, multimedia interaktif genially berbasis web yang dikembangkan bertindak sebagai instrumen *scaffolding* digital. Media tersebut menyajikan bantuan

³⁵ Lev S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978).

visual secara gradual lewat animasi konsep, panduan navigasi yang runtut, serta *feedback* otomatis pada fitur kuis. Seiring meningkatnya penguasaan siswa, scaffolding tersebut secara gradual direduksi melalui transisi dari konten penjelasan menuju tugas proyek mandiri diorama tata surya, mencerminkan prinsip fading dalam scaffolding pedagogi.

Cognitive Load Theory (CLT) dari Sweller (1988)³⁶ membedakan tiga jenis beban kognitif: intrinsic load kompleksitas inheren materi, extraneous load hambatan dari desain yang buruk, dan germane load upaya kognitif untuk pembentukan skema. Desain media dalam penelitian ini secara sistematis mengelola ketiga beban ini: kompleksitas materi astronomi direduksi melalui animasi visual intrinsic, navigasi intuitif tanpa instalasi meminimalkan hambatan teknis extraneous, dan aktivitas game serta proyek mendorong elaborasi aktif untuk membentuk skema sains germane.

Perbandingan dengan penelitian relevan memperkuat posisi kontributif penelitian ini. Firmansyah et al. (2023) mengembangkan multimedia berbasis HTML5 untuk materi Tata Surya dan memperoleh validasi media 92%, namun tidak mengintegrasikan model PjBL dan tidak mengukur siswa. Nadzif et al. (2022) menggunakan Articulate Storyline pada materi Tata Surya SMP dengan validasi media 79% dan materi 80%, namun juga tanpa

³⁶ John Sweller, "Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning," *Cognitive Science* 12, no. 2 (1988): 257–285.

integrasi PjBL. Salsabila et al. (2025) mengembangkan multimedia berbasis PjBL menggunakan Lumi dan memperoleh kepraktisan 91,10%, namun menggunakan platform yang memerlukan instalasi dan tidak berfokus pada materi astronomi. Penelitian ini mengisi celah ketiga penelitian tersebut dengan menghadirkan integrasi penuh antara multimedia web berbasis Genially tanpa instalasi, model PjBL dengan 6 sintaks terstruktur, dan pengukuran multidimensi pada materi Bumi dan Tata Surya.

2. Kelayakan Multimedia Interaktif Genially Berbasis PjBL

a. Data Kuantitatif Hasil Validasi

Berdasarkan Tabel 4.4 dari ahli media mencerminkan standar minimum kelayakan yang telah terpenuhi, dengan catatan perbaikan pada aspek navigasi. Dalam kerangka validitas antarmuka (UI/UX) pendidikan, kualitas navigasi merupakan komponen kritis yang memengaruhi kemampuan pengguna untuk fokus pada konten pembelajaran tanpa terdistraksi oleh kerumitan antarmuka. Dibandingkan penelitian Firmansyah et al. (2023) yang memperoleh validasi media 92% dan Putra & Negara (2021) sebesar 91,66%, skor pada penelitian ini relatif lebih rendah; namun perbedaan ini dapat dipahami karena media pada penelitian ini menambahkan kompleksitas signifikan berupa integrasi enam sintaks PjBL, sistem game dadu multilapisan, dan halaman proyek interaktif yang tidak terdapat pada penelitian pembandingan tersebut. Di sisi lain, skor ini

tetap melampaui Nadzif et al. (2022) yang memperoleh 79% pada platform Articulate Storyline yang berlisensi berbayar.

b. Kelayakan Berdasarkan Ahli Materi

Berdasarkan Tabel 4.6 dari ahli materi akademisi dan dari guru praktisi lapangan, keduanya pada kriteria Sangat Layak, mengindikasikan kesesuaian tinggi antara konten media dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka. Konsistensi penilaian dari kedua validator dengan latar belakang berbeda akademisi dan praktisi lapangan memperkuat validitas isi *content validity* media pada aspek substansi dan relevansi kurikuler.

c. Kelayakan Berdasarkan Respon Peserta didik

Berdasarkan Tabel 4.9 Persentase kepraktisan dengan kategori Sangat Praktis menunjukkan bahwa media dapat digunakan dengan mudah oleh siswa kelas VII tanpa hambatan teknis yang berarti. Kebaruan pada aspek kelayakan ini terletak pada optimasi platform modern Genially yang menghasilkan media *high-fidelity* dengan beban komputasi rendah, dapat diakses melalui tautan web ringan pada perangkat spesifikasi menengah dengan koneksi internet minimal, tanpa memerlukan unduhan berkas besar atau instalasi aplikasi. Karakteristik ini secara khusus menjawab tantangan keterbatasan infrastruktur digital di madrasah, sekaligus menghasilkan produk yang secara visual dan interaktif setara dengan media premium berbasis desktop.

Berdasarkan hasil validasi ahli media dinyatakan Layak, validasi ahli materi Sangat Layak, serta respons peserta didik Sangat Praktis sebagaimana direkapitulasi pada Tabel 4.10, dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif Genially berbasis Project Based Learning pada materi Bumi dan Tata Surya dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA kelas VII, baik ditinjau dari aspek kualitas media, kesesuaian materi, maupun kepraktisan penggunaan bagi peserta didik.