

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Metode dan model penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan.⁵⁵ Model 4D terdiri dari empat tahapan yang dilakukan secara berurutan: pendefinisian kebutuhan, perancangan media pembelajaran, pengembangan media, dan penyebaran media. Model 4D dianggap relevan dengan sistem pendidikan Indonesia dan sering dijadikan acuan dalam banyak penelitian pendidikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat media pembelajaran yang berkualitas dan efektif. Hasil dari proses pengembangan ini kemudian dievaluasi melalui uji validitas dan uji coba untuk memastikan bahwa mereka berhasil mencapai tujuan pembelajaran.

Model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, sederhana, dan sesuai untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis digital. Model ini memungkinkan peneliti menghasilkan media yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Model 4D dipilih karena mampu memberikan langkah-langkah pengembangan yang terstruktur mulai dari identifikasi kebutuhan hingga penyebarluasan produk. Selain itu, model ini sangat cocok digunakan dalam pengembangan media pembelajaran komik digital Langit Ketujuh: Misteri

⁵⁵ Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University, 1974.

Tata Surya karena dapat memastikan media yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik siswa, menarik, mudah digunakan, serta efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII SMPN 9 Kota Kediri.

Sugiyono menyatakan bahwa penelitian pengembangan di bidang ilmu alam telah berkembang pesat.⁵⁶ Seorang pendidik harus kreatif ketika berperan dalam proses belajar mengajar. Menurut okpatrioka, penelitian dan pengembangan (R&D) adalah proses ilmiah untuk mengidentifikasi kebutuhan, mengembangkan produk, dan memvalidasi produk baru untuk memenuhi kebutuhan. Menurut Saputro, hasil penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dibuat ditinjau, produk dibuat berdasarkan hasil tersebut, produk diuji, dan hasil yang ditemukan pada tahap ini harus dikoreksi.

Menurut para ahli, penelitian ini akan menghasilkan produk berupa media komik untuk pembelajaran IPA, khususnya materi tentang sistem tata surya. Diharapkan bahwa media komik ini akan meningkatkan hasil belajar sains siswa tentang materi sistem tata surya, dan dengan menggunakan model pengembangan 4D, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa secara efektif.

⁵⁶ Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Model 4D⁵⁷



Sumber: (Thiagarajan, 1974)

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap awal proses pengembangan dikenal sebagai pendefinisian. Tahap ini bertujuan untuk menemukan masalah dan menetapkan materi pembelajaran yang diperlukan. Tahap pendefinisian biasanya mencakup analisis kebutuhan pengembangan, pemilihan model penelitian dan pengembangan (R&D) yang tepat untuk digunakan dalam proses pengembangan produk, dan penetapan kriteria produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Studi literatur dan penelitian pendahuluan dapat digunakan untuk melakukan analisis ini. Tahap pendefinisian pada pengembangan media pembelajaran media komik digital Langit Ketujuh:

⁵⁷ Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University, 1974.

Misteri Tata Surya yaitu, peneliti melakukan observasi awal terkait permasalahan kenyataan yang terdapat pada kelas VII-B di SMPN 9 Kota Kediri dan peneliti melakukan wawancara dengan guru mapel IPA kelas VII Bapak Toni, M.Pd dan salah satu siswa kelas VII-B pada tanggal 25 September 2025. Wawancara ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi sejauh mana proses belajar- mengajar berlangsung selama di kelas. Analisis bias dilakukan melalui studi literatur atau penelitian pendahuluan. Thiagrajan (1974) menganalisis 5 kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* yaitu:

a. *Front-end Analysis*

Pada tahap ini, peneliti melakukan diagnosis awal untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran dengan cara melakukan observasi awal di sekolah, meliputi wawancara dengan guru mata pelajaran IPA dan siswa kelas VII-B serta penyebaran angket untuk mengetahui kemampuan belajar siswa kelas VII-B. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan pembelajaran dan pemilihan media yang paling sesuai. Melalui langkah ini, peneliti dapat memahami kondisi awal peserta didik secara lebih komprehensif. Hasil diagnosis awal tersebut kemudian menjadi acuan dalam merancang kegiatan pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

b. *Learner Analysis*

Pada tahap ini, peneliti mempelajari karakteristik siswa kelas VII-B yang berada di kelas. Berdasarkan hasil pengamatan di kelas,

Siswa kelas VII-B umumnya berada pada masa remaja awal dengan kemampuan berpikir yang mulai berkembang, tetapi masih membutuhkan contoh konkret dan media yang menarik anak kelas VII-B memiliki latar belakang pendidikan dasar yang beragam sehingga mereka memiliki kesiapan belajar, kemampuan akademik, serta penguasaan teknologi tiap siswa tidak sama. Motivasi belajar mereka cenderung naik turun dan sangat dipengaruhi oleh lingkungan, teman, serta dukungan keluarga. Sedangkan berdasarkan hasil wawancara oleh guru mapel IPA tidak jauh berbeda dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti pada saat di kelas, dimana siswa kelas VII-B menunjukkan semangat belajar yang cenderung bervariasi, dipengaruhi oleh kondisi emosional serta media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Selain itu, mereka memiliki latar belakang pengalaman yang berbeda-beda, sehingga guru perlu merancang strategi pembelajaran yang tepat dan adaptif agar proses belajar di kelas dapat berjalan optimal.

c. *Task Analysis*

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap tugastugas pokok yang perlu dikuasai oleh peserta didik agar mereka dapat mencapai kompetensi minimal sesuai dengan capaian pembelajaran (CP), yaitu peserta didik mengelaborasi pemahamannya mengenai posisi relatif bumi–bulan–matahari dalam sistem tata surya untuk menjelaskan fenomena alam dan perubahan iklim. Analisis ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap langkah pembelajaran

benar-benar mendukung ketercapaian kompetensi tersebut. Selain itu, hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang sistematis dan terarah. Dengan demikian, pembelajaran yang diberikan dapat lebih efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep kunci secara mendalam.

d. Concept Analysis

Pada tahap ini, peneliti menganalisis konsep yang akan diajarkan serta menyusun langkah-langkah pembelajaran secara rasional sesuai dengan materi yang akan disampaikan, termasuk pembuatan peta konsep berdasarkan Kurikulum Merdeka. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap materi tersusun secara runtut dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, peta konsep yang dibuat berfungsi sebagai panduan dalam menentukan alur penyampaian materi. Dengan demikian, proses pembelajaran dapat berlangsung lebih terstruktur dan fokus pada pencapaian kompetensi yang diharapkan.

Gambar 3.2
Peta Konsep Materi Bumi dan Tata Surya



(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

e. *Specification Instructional Objective*

Pada tahap ini, peneliti menuliskan tujuan dari pembelajar agar peserta didik dapat mengembangkan ketertarikan dan rasa ingin tahu sehingga peserta didik terpacu untuk mengkaji fenomena yang ada di sekitar manusia, memahami bagaimana sistem alam semester bekerja, memberikan dampak timbal-balik bagi kehidupan manusia dan memahami kontribusi IPA dalam keberlangsungan kehidupan, berperan aktif dalam memelihara, menjaga, melestarikan lingkungan alam, serta mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak, melakukan kerja ilmiah dan menumbuhkan sikap ilmiah, dan mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep di dalam IPA sehingga dapat berkontribusi dalam menyelesaikan

permasalahan yang berkaitan dengan dirinya dan lingkungan di sekitarnya dalam perspektif global.

2. *Design (Desain)*

Tujuan dari tahap perancangan adalah untuk membuat rancangan awal (*prototipe*) produk yang disesuaikan dengan kebutuhan industri. Pada tahap ini, rumusan tujuan pembelajaran dibuat dan hasil penelitian literatur dan lapangan digunakan sebagai dasar untuk merancang *prototipe* produk yang akan dikembangkan.⁵⁸ Dalam tahap ini, media yang paling efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa dipilih. Thiagarajan membagi tahap design dalam empat kegiatan, yaitu: *constructing criterion-referenced test*, *media selection*, *format selection*, *initial design*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap tersebut antara lain:

- a. Penyusunan *pretest* dan *posttest* dilakukan dalam bentuk pilihan ganda dan essay sebanyak 30 butir soal melalui *google form* yang dibagikan kepada peserta didik. Instrumen tersebut digunakan sebagai langkah awal untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, serta sebagai alat evaluasi setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Selain itu, disusun pula angket validasi oleh ahli media dan ahli materi, serta angket respons peserta didik setelah implementasi media pembelajaran
- b. Pemilihan media pembelajaran berupa komik digital Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya dilakukan karena media tersebut dinilai sesuai dengan materi pada kurikulum merdeka serta selaras dengan

⁵⁸ Van Den Akker et al., *Design Approaches and Tools in Education and Training*.

- karakteristik peserta didik. Sebagian besar peserta didik kelas VII-B memiliki kecenderungan belajar melalui *stimulus auditorial* dan *visual*, sehingga penggunaan komik digital diharapkan dapat meningkatkan motivasi serta hasil belajar mereka.
- c. Menyajikan media pembelajaran berupa komik digital *Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya* melalui aplikasi *canva* dengan menerapkan metode pembelajaran *discovery learning*. Media ini digunakan untuk membantu peserta didik menemukan sendiri konsep-konsep dalam materi tata surya melalui proses pengamatan dan analisis. Penggunaan komik digital diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap materi. Selain itu, metode ini memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam membangun pemahaman secara mandiri dan terarah.
 - d. Pada hari pelaksanaan, peneliti memulai kegiatan dengan memberikan *pretest* melalui *google form* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah itu, peneliti menyajikan materi menggunakan media komik digital “*Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya*” yang ditampilkan melalui link *google drive*. Pembelajaran dilakukan dengan langkah-langkah *discovery learning*, di mana siswa mengamati komik, menemukan informasi penting, dan mendiskusikan hasil temuan mereka dalam kelompok kecil. Peneliti kemudian memberikan penjelasan penguatan untuk memastikan konsep dipahami dengan benar. Selama proses pembelajaran, peneliti mendampingi dan mengamati aktivitas siswa untuk melihat

efektivitas penggunaan media di kelas. Setelah kegiatan inti selesai, siswa diberikan *posttest* untuk mengukur peningkatan pemahaman. Pada tahap akhir, siswa mengisi angket respons mengenai media pembelajaran, sementara angket validasi ahli media dan ahli materi juga digunakan untuk menilai kualitas media secara profesional. Hasil dari seluruh kegiatan ini menjadi dasar evaluasi keberhasilan implementasi media komik digital di lapangan.

3. *Development* (Pengembangan)

Thiagarajan membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya yaitu ahli media dan ahli materi. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun. *Developmental testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba yang menjadi sasaran adalah peserta didik kelas VII-B yang akan dilakukan pada produk sudah di validasi oleh para ahli media dan ahli materi. dimana dicari data respon, reaksi atau komentar dari peserta didik kelas VII-B yang sudah melakukan implementasi di lapangan. Hasil uji coba digunakan memperbaiki produk. Setelah produk diperbaiki kemudian diujikan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif.

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan produk akhir melalui dua langkah utama: penilaian ahli (*expert appraisal*)

yang diikuti dengan revisi, dan uji coba pengembangan (*developmental testing*). Pada tahap kedua, masukan dari para ahli dan hasil uji coba memastikan bahwa produk pembelajaran yang dikembangkan telah disempurnakan.

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi kelayakan/verifikasi dengan menggunakan validator berpengalaman untuk menghasilkan media komik sebagai media pembelajaran IPA menggunakan model pengembangan 4D.⁵⁹ Ahli materi dan ahli media. Setelah validasi selesai, revisi dilakukan berdasarkan masukan dan rekomendasi ahli. Kita melanjutkan ke langkah terakhir, mengekspor produk, untuk membuat komik digital Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya dapat digunakan dengan layak.

4. **Dissemination (Penyebaran)**

Diseminasi adalah tahap akhir dari proses pengembangan yang bertujuan untuk mendistribusikan dan memperkenalkan produk agar dapat diterima oleh pengguna, baik dalam suatu sistem maupun individu. Pada tahap ini, pengembang dan pihak terkait perlu bekerja sama secara selektif untuk mengemas produk dalam bentuk yang tepat dan memenuhi kebutuhan pengguna.

Pada langkah diseminasi, peneliti membagikan produk kepada siswa kelas VII-B di SMPN 9 Kota Kediri, yang kemudian diuji kevalidannya. Pada tahap ini, peneliti menguji produk dan menilai siswa untuk menentukan apakah alat tersebut layak untuk digunakan sebagai alat

⁵⁹ Andrew Yonkie, *Unsur-Unsur Grafis Dalam Komik Web*, 2017.

pembelajaran interaktif dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Peneliti membuat link pada *google drive* untuk menyebarkan produk yang telah dibuat secara online.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Pada awal pembelajaran, peneliti akan memberikan lembar pretest kepada peserta didik untuk dijawab secara individual. Setelah itu peneliti menjelaskan materi tentang tata surya, lembar pretest tersebut akan dilengkapi dengan media pembelajaran komik digital berjudul "Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya" yang dikembangkan oleh peneliti.

Dalam penelitian pengembangan ini, desain uji coba hanya menggunakan satu kelompok subjek, tanpa kelompok pembanding, menggunakan metode eksperimen dengan model *One Group Pretest–Posttest Design*. Pengukuran dilakukan dua kali sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Tujuannya adalah untuk melihat perubahan yang terjadi sebagai akibat dari perlakuan diberikan, dengan setiap subjek memiliki kontrol atas diri mereka sendiri.

Selanjutnya, design *Pretest One Group* dan *Posttest* disajikan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel.

Tabel 3.1 One Groub Pretest Posttest Design

Pre-test	Perlakuan	Post-test
O1	X	O2

Sumber: (Sugiyono, 2019)

Keterangan:

- a. O1 = *pretest* atau uji awal, untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan.

- b. X = perlakuan, yaitu pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran media komik digital "Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya" untuk meningkatkan hasil belajar IPA yang telah dikembangkan oleh peneliti untuk jangka waktu tertentu.
- c. O₂ = *posttest* atau uji akhir, untuk mengetahui pengetahuan siswa setelah diberikan perlakuan.

Uji coba produk dilakukan pada tahapan berikut untuk mengevaluasi seberapa baik media yang akan digunakan siswa. Setelah media divalidasi oleh para ahli, angket validasi digunakan sebagai dasar revisi media pembelajaran. Uji coba lapangan juga dilakukan di SMPN 9 Kota Kediri, di mana siswa kelas VII-B berjumlah 32 orang dalam satu kelas.

2. Subjek Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu subjek validasi dan subjek uji coba. Subjek validasi meliputi dosen dan guru mata pelajaran IPA yang memiliki kompetensi di bidangnya. Validator dalam proses ini terdiri atas ahli media dan ahli materi, yang masing-masing berperan untuk menilai kelayakan dan kualitas media pembelajaran yang dikembangkan. Setelah komik digital "Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya" divalidasi dan diperbaiki berdasarkan masukan dari para validator, langkah selanjutnya ialah melaksanakan uji coba lapangan. Sampel uji coba produk berupa peserta didik kelas VII-B sebanyak 32 peserta didik, yang akan menggunakan sumber belajar IPA berbasis komik digital "Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya". Dengan demikian,

produk ini terlebih dahulu melalui tahap validasi oleh para ahli di bidang media, materi, dan evaluasi, sebelum akhirnya diuji keefektifannya di lapangan. Uji coba ini bertujuan untuk memastikan bahwa media pembelajaran tersebut sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan efektif dalam mendukung proses belajar.

3. Jenis Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan berbagai jenis angket untuk mengumpulkan data. Angket-angket ini diberikan kepada para ahli (media pembelajaran, materi, dan pembelajaran) untuk menilai validitas media visual komik. Selain itu, juga menggunakan angket dan lembar observasi untuk mengukur pemahaman dan hasil belajar siswa. Untuk mendapatkan data tentang pelaksanaan pembelajaran, kami menggunakan lembar observasi khusus. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara langsung dengan pihak sekolah, pengumpulan dokumen, serta masukan dari para ahli yang telah memvalidasi penelitian. Dengan kata lain, kami menggunakan kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran yang lengkap tentang penelitian ini.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua data yaitu:

- a. Data Kuantitatif, menilai peningkatan hasil belajar peserta didik. Data ini dapat diperoleh melalui *pretest* maupun *posttest* untuk mengetahui hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran komik digital berjudul "langit ketujuh: misteri tata surya".

- b. Data Kualitatif, menjelaskan komentar dari validator serta antusias peserta didik terkait media komik digital berjudul "Langit Ketujuh: Misteri Tata Surya".

4. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan berbagai jenis angket untuk mengumpulkan data. Angket-angket ini diberikan kepada para ahli (media pembelajaran, materi, dan pembelajaran) untuk menilai validitas media visual komik. Selain itu, kami juga menggunakan angket dan lembar observasi untuk mengukur hasil belajar siswa kelas 7. Untuk mendapatkan data tentang pelaksanaan pembelajaran, kami menggunakan lembar observasi khusus. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara langsung dengan pihak sekolah, pengumpulan dokumen, serta masukan dari para ahli yang telah memvalidasi penelitian. Dengan kata lain, kami menggunakan kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran yang lengkap tentang penelitian ini.

a. Pedoman Wawancara

Pedoman Wawancara semi-terstruktur. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya rancangan wawancara agar proses wawancara tidak menyimpang dari topik atau masalah penelitian. Proses wawancara ditujukan kepada guru IPA di SMP Negeri 9 Kota Kediri. Pedoman wawancara ini digunakan pada tahap analisis. Berikut pada Tabel tentang kisi-kisi pedoman wawancara.

Tabel 3.2 Pedoman Wawancara

No.	Indikator Pertanyaan
1.	Proses pembelajaran IPA
2.	Proses kegiatan pembelajaran IPA kelas VII

3.	Hambatan dalam pembelajaran
4.	Media yang digunakan dalam pembelajaran IPA
5.	Penerapan tentang media baru

b. Pedoman Observasi

Tabel 3.3 Pedoman Observasi

No.	Indikator Pertanyaan
1.	Pembukaan pembelajaran
2.	Interaksi antara guru dan siswa
3.	Keaktifan siswa
4.	Respon siswa
5.	Pengelolaan kelas

c. Angket Validasi

Angket validasi adalah untuk menunjukkan adanya tingkat kevalidan suatu media. Proses validasi ini dilakukan dengan meminta penilaian dari ahli media, ahli materi, dan ahli kebahasaan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen angket yang diadaptasi pada Chaeruman sebagai berikut:⁶⁰

1) Ahli Media

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Indikator Penilaian
1.	Kualitas Visual	1. Tampilan antarmuka menarik, intuitif, dan konsisten 2. Desain grafis (warna, font, gambar) sesuai dengan target pengguna 3. Tata letak elemen visual (teks, gambar, animasi) teratur dan mudah dinavigasi

⁶⁰ Uwes Anis Chaeruman, *Evaluasi Media Pembelajaran*, 2015.

2.	Tingkat Interaktivitas	1. Terdapat elemen interaktif yang memadai (tombol, draganddrop) 2. Simulasi yang disajikan realistis dan sesuai dengan konsep yang diajarkan
3.	Kelancaran Penggunaan	1. Navigasi antar halaman mudah dan intuitif 2. Respon sistem terhadap input pengguna cepat dan lancar 3. Media mampu dibagikan (unduh) secara praktis
4.	Kualitas Media	1. Kualitas gambar (resolusi, kejelasan) baik dan mendukung pembelajaran 2. Desain skrip dan dialog mudah di pahami serta design alur yang menarik
5.	Relevansi	1. Media visual komik digital langit ketujuh: misteri tata surya dapat mendukung pencapaian hasil belajar siswa

2) Ahli Materi

Tabel 3.5
Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator Penilaian
1.	Kesesuaian dengan Kurikulum	a. Materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum b. Materi yang disajikan lengkap dan mencakup semua konsep penting

2.	Kebenaran Materi	a. Konsep-konsep yang disajikan benar dan sesuai dengan kaidah keilmuan b. Fakta-fakta yang disajikan sesuai dengan data yang benar dan terkini
3.	Kemudahan Pemahaman	a. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami siswa b. Contoh dan ilustrasi yang digunakan relevan dan memperjelas konsep
4.	Keselarasan	a. Materi yang disajikan selaras dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai b. Materi yang disajikan dapat membantu siswa memahami konsep secara mendalam

3) Validasi Soal *Pretest Posttest*

Tabel 3.6
Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Soal *Pretest Posttest*

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
Menjelaskan alasan planet dapat terlihat dari Bumi (C1)	1. Planet tidak memiliki cahaya sendiri, tetapi tetap terlihat karena ... A. Menghasilkan energi B. Memantulkan cahaya Matahari C. Mengelilingi Bulan D. Menghasilkan panas	B
Mengidentifikasi penyusun cincin Saturnus (C1)	5. Planet Saturnus memiliki cincin yang tersusun dari ... A. Gas panas B. Batu dan es C. Cahaya Matahari D. Debu tanah	B
Menentukan posisi planet pada gambar tata surya (C1)	14. 	B

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
	Perhatikan gambar susunan planet pada tata surya di atas! Planet yang berada pada posisi ke-3 dari Matahari adalah ... A. Venus B. Bumi C. Mars D. Merkurius	
Menentukan urutan planet berdasarkan jaraknya dari Matahari (C2)	2. Urutan planet yang benar dari yang terdekat dengan Matahari adalah ... A. Venus – Merkurius – Bumi B. Merkurius – Venus – Bumi C. Bumi – Venus – Merkurius D. Mars – Bumi – Venus	B
Menjelaskan hubungan banyaknya satelit dengan gaya gravitasi planet (C2)	4. Planet Jupiter memiliki banyak satelit. Hal ini menunjukkan bahwa ... A. Jupiter berukuran kecil B. Gaya gravitasnya kuat C. Tidak bergerak D. Tidak memiliki atmosfer	B
Menjelaskan penyebab warna merah pada Mars (C2)	6. Planet Mars tampak berwarna merah karena ... A. Menghasilkan cahaya sendiri B. Permukaannya mengandung zat besi berkarat C. Memiliki api D. Dekat Matahari	B
Menjelaskan penyebab planet tetap berada pada orbitnya (C2)	8. Planet dapat tetap berada pada orbitnya karena adanya ... A. Gaya gesek B. Gaya gravitasi C. Gaya listrik D. Gaya dorong	B
Menentukan hubungan jarak planet dengan waktu revolusi (C2)	10. Planet yang lebih jauh dari Matahari memiliki waktu revolusi yang ... A. Lebih cepat B. Lebih lama C. Sama D. Tidak beraturan	B
Mengidentifikasi planet berdasarkan ciri-cirinya (C2)	11. Perhatikan ciri berikut: • Berwarna kebiruan • Mengandung gas metana Planet tersebut kemungkinan adalah ... A. Mars	C

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
	B. Bumi C. Uranus atau Neptunus D. Venus	
Menentukan hubungan jarak planet dengan kecepatan revolusi (C2)	13. Planet yang paling dekat dengan Matahari memiliki waktu revolusi yang ... A. Paling lama B. Paling cepat C. Sama D. Tidak teratur	B
Mengidentifikasi ciri-ciri planet (C2)	15. Perhatikan pernyataan berikut: (1) Mengelilingi Matahari (2) Tidak memiliki cahaya sendiri (3) Memiliki ekor Ciriplanet ditunjukkan oleh ... A.(1)dan(2) B.(1)dan(3) C. (2) dan (3)	A
Menganalisis hubungan jarak planet dengan suhu planet (C3)	3. Jika sebuah planet semakin dekat dengan Matahari, maka kemungkinan yang terjadi adalah ... A. Suhu semakin rendah B. Suhu semakin tinggi C. Gerak semakin lambat D. Tidak memiliki atmosfer	B
Menentukan planet berdasarkan ciri suhu dan ukuran (C3)	7. Jika suatu planet memiliki ukuran hampir sama dengan Bumi tetapi suhunya sangat panas, maka planet tersebut kemungkinan adalah ... A. Mars B. Venus C. Jupiter D. Saturnus	B
Memprediksi akibat jika gravitasi Matahari hilang (C3)	9. Jika gaya gravitasi Matahari hilang, maka planet akan ... A. Tetap mengorbit B. Bergerak lurus menjauh C. Berhenti D. Jatuh ke Matahari	B
Menilai kebenaran pernyataan tentang suhu planet (C3)	12. Seorang siswa menyatakan semua planet memiliki suhu yang sama. Pernyataan tersebut ... A. Benar B. Salah, karena jarak planet berbeda C. Benar, karena semua bulat	B

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
	D. Salah, karena semua memiliki cincin	
Menjelaskan pengertian rotasi Bumi (C1)	16. Perputaran Bumi pada porosnya disebut ... A. Revolusi Bumi B. Rotasi Bumi C. Gravitasi Bumi D. Presesi Bumi	B
Mengidentifikasi akibat rotasi Bumi (C1)	17. Salah satu akibat dari rotasi Bumi adalah ... A. Pergantian musim B. Terjadinya siang dan malam C. Perbedaan lama waktu siang dan malam D. Gerak semu tahunan Matahari	B
Menjelaskan pengertian revolusi Bumi (C1)	18. Bumi mengelilingi Matahari dalam waktu satu tahun. Gerakan ini disebut ... A. Rotasi Bumi B. Revolusi Bumi C. Rotasi Bulan D. Gerhana	B
Mengidentifikasi penyebab terjadinya gerhana bulan (C2)	19. Gerhana Bulan terjadi ketika ... A. Bulan berada di antara Matahari dan Bumi B. Bumi berada di antara Matahari dan Bulan C. Matahari berada di antara Bumi dan Bulan D. Bulan menjauh dari Bumi	B
Mengidentifikasi penyebab terjadinya gerhana matahari (C2)	20. Gerhana Matahari dapat terjadi apabila ... A. Bumi berada di antara Matahari dan Bulan B. Bulan berada di antara Matahari dan Bumi C. Matahari berada paling jauh dari Bumi D. Bulan berada di belakang Bumi	B
Menjelaskan penyebab terjadinya pergantian musim (C2)	21. Pergantian musim di Bumi terjadi sebagai akibat dari ... A. Rotasi Bumi B. Revolusi Bumi disertai kemiringan sumbu Bumi C. Gravitasi Bulan D. Jarak Bumi dengan Bulan	B

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
Mengidentifikasi fase-fase Bulan (C2)	22. Perubahan bentuk permukaan Bulan yang terlihat dari Bumi dari hari ke hari disebut ... A. Rotasi Bulan B. Fase-fase Bulan C. Gerhana Bulan D. Revolusi Bulan	B
Menjelaskan karakteristik asteroid dalam tata surya (C2)	23. Benda langit berukuran kecil yang mengelilingi Matahari dan banyak ditemukan di antara orbit Mars dan Jupiter disebut ... A. Komet B. Meteor C. Asteroid D. Satelit	C
Menganalisis pengaruh gravitasi Bulan terhadap fenomena di Bumi (C3)	24. Naik turunnya permukaan air laut atau yang biasa disebut pasang surut air laut terutama dipengaruhi oleh ... A. Rotasi Bumi B. Gravitasi Bulan terhadap Bumi C. Suhu permukaan laut D. Angin laut	B
Memprediksi akibat jika Bumi tidak berotasi (C3)	25. Jika Bumi tidak melakukan rotasi, maka kemungkinan yang terjadi adalah ... A. Tidak akan ada perbedaan suhu di permukaan Bumi B. Separuh Bumi akan selalu siang dan separuh lainnya selalu malam C. Bumi akan berhenti mengelilingi Matahari D. Musim akan berganti lebih cepat	B
SOAL ESAI		
Menjelaskan perbedaan rotasi dan revolusi Bumi (C2)	26. Jelaskan perbedaan antara rotasi Bumi dan revolusi Bumi, beserta akibat yang ditimbulkan oleh masing-masing gerakan tersebut!	Rotasi Bumi adalah perputaran Bumi pada porosnya sendiri yang memakan waktu sekitar 24 jam, dan menyebabkan terjadinya siang dan malam. Revolusi Bumi adalah

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
		perputaran Bumi mengelilingi Matahari yang memakan waktu sekitar $365 \frac{1}{4}$ hari (satu tahun), dan menyebabkan terjadinya pergantian musim serta perbedaan lama waktu siang dan malam di berbagai wilayah Bumi.
Menguraikan urutan planet dalam tata surya (C2)	27. Sebutkan urutan delapan planet dalam tata surya mulai dari yang paling dekat hingga paling jauh dari Matahari!	Urutan planet dari yang terdekat hingga terjauh dari Matahari adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.
Menjelaskan proses terjadinya gerhana matahari dan gerhana bulan (C2)	28. Jelaskan proses terjadinya gerhana Matahari dan gerhana Bulan!	Gerhana Matahari terjadi ketika Bulan berada di antara Matahari dan Bumi pada satu garis lurus, sehingga Bulan menghalangi sebagian atau seluruh cahaya Matahari yang menuju Bumi. Gerhana Bulan terjadi ketika Bumi berada di antara Matahari dan Bulan pada satu garis lurus, sehingga bayangan Bumi menutupi Bulan

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
		dan menghalangi cahaya Matahari yang seharusnya dipantulkan oleh Bulan.
Menganalisis ciri-ciri Bumi yang mendukung adanya kehidupan (C3)	29. Mengapa Bumi merupakan satu-satunya planet di tata surya yang diketahui dapat mendukung kehidupan? Jelaskan minimal tiga alasannya!	Bumi mendukung kehidupan karena memiliki jarak yang tepat dari Matahari sehingga suhunya tidak terlalu panas maupun terlalu dingin, memiliki atmosfer yang mengandung oksigen dan melindungi dari radiasi berbahaya, serta memiliki air dalam bentuk cair yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Selain itu, Bumi juga memiliki gravitasi yang sesuai untuk menahan atmosfer dan medan magnet yang melindungi dari angin Matahari.
Menjelaskan dampak rotasi dan revolusi Bumi bagi kehidupan sehari-hari (C3)	30. Jelaskan tiga dampak rotasi dan revolusi Bumi yang dapat dirasakan dalam kehidupan sehari-hari!	Dampak yang dapat dirasakan antara lain terjadinya siang dan malam akibat rotasi Bumi yang mengatur waktu aktivitas manusia, terjadinya

Indikator soal	Soal	Kunci Jawaban
		pergantian musim akibat revolusi Bumi yang memengaruhi pola pertanian dan cuaca, serta adanya perbedaan waktu di berbagai wilayah dunia (zona waktu) yang juga merupakan akibat dari rotasi Bumi.

5. Teknik Analisis Data

Proses analisis ini dilakukan untuk menentukan nilai dari hasil angket validitas, kepraktisan, efektivitas, dan literasi sains. Teknik penelitian ini dilakukan untuk menganalisis data yang sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan kualitatif.

a. Analisis Data Kelayakan

Analisis data kelayakan dilakukan dengan menganalisis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil validasi berupa komentar dan saran yang disusun secara deskriptif. Sedangkan analisis data kuantitatif didasarkan pada perhitungan skor dari angket validasi ahli. Pada penelitian ini, analisis data kuantitatif menggunakan skala Likert dengan skala 1-5.

Menurut Riduwan sebagaimana dikutip dalam Laura Yulianing Purwita,⁶¹ hasil validasi dari ahli dan respon pengguna dipersentasekan dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\sum \text{skor penilaian validasi}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Hasil persentase yang diperoleh diinterpretasikan dalam kriteria hasil validasi sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Kelayakan Media

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat layak
61 - 80	Layak
41 - 60	Cukup layak
21 - 40	Tidak layak
< 21	Sangat tidak layak

(Sumber: Laura Yulianing Purwita, 2023)

Oleh karena itu, untuk mencapai kelayakan minimal, produk harus memperoleh nilai setidaknya 75%. Jika memenuhi kriteria penilaian yang ditetapkan, produk tersebut dapat dikategorikan sangat layak. Setelah analisis data pada lembar ahli materi dan media, nilai pretest dan posttest siswa dianalisis, dan hasilnya adalah sebagai berikut:

b. Analisis Data Keefektifan

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pretest dan posttest peserta didik berdistribusi normal atau tidak. Distribusi normal merupakan salah satu asumsi yang harus

⁶¹ Laura Yulianing Purwita and Ulhaq Zuhdi, *Pengembangan Media Pembelajaran Digital Berbasis Google Sites Materi Kondisi Geografis Indonesia Kelas V Sekolah Dasar*, 11 (2023).

dipenuhi sebelum melakukan uji statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas diterapkan pada data hasil pretest dan posttest peserta didik kelas VII-B SMP Negeri 9 Kota Kediri yang berjumlah 32 orang.

Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah sebaran data dalam kelompok atau variabel mengikuti distribusi normal. Uji ini penting untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan berasal dari populasi dengan distribusi normal. Jika jumlah data lebih dari tiga puluh ($n > 30$), kelompok data dianggap memiliki distribusi normal, dan kelompok ini disebut sebagai sampel besar. Karena Uji Shapiro-Wilk lebih cocok untuk sampel data yang lebih kecil, uji ini digunakan sebagai uji normalitas dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah Uji Shapiro-Wilk, karena uji ini lebih sesuai untuk sampel data yang berukuran kecil. Kondisi data yang berdistribusi normal merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji T .

2) Uji *Paired Sample T-test*

Uji T Berpasangan, juga dikenal sebagai Uji T Sampel, digunakan untuk menguji hipotesis dengan data yang berasal dari pasangan yang sama. Uji ini biasanya dilakukan ketika subjek penelitian menerima dua perlakuan yang berbeda atau diukur dalam dua kondisi yang berbeda, seperti sebelum dan sesudah

perlakuan. Meskipun menggunakan subjek yang sama, peneliti tetap memperoleh dua set data: satu dari kondisi pertama dan satu lagi dari kondisi kedua. Uji T berpasangan hanya dapat digunakan jika data berdistribusi normal; oleh karena itu, syarat awal yang harus dipenuhi adalah uji normalitas.

Uji-t berpasangan adalah metode untuk menguji hipotesis yang melibatkan data yang tidak independen (berpasangan). Dalam hal ini, hipotesis dapat ditulis sebagai berikut:

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ atau } \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ atau } \mu_1 \neq \mu_2$$

H_a . Ini menunjukkan bahwa perbedaan sebenarnya antara kedua rata-rata tidak sama dengan nol. Jika nilai sig. 2 tailed kurang dari 0,05, maka ada perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest, yang menunjukkan bahwa intervensi atau perlakuan, seperti penggunaan media pembelajaran, memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil belajar. Sebaliknya, jika nilai sig. 2 tailed lebih dari 0,05, maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest, yang menunjukkan bahwa intervensi atau perlakuan tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil belajar.

3) Uji *N-Gain*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan efektivitas pembelajaran berdasarkan hasil pretest dan posttest, maka dilakukan analisis N-Gain Score. N-Gain Score

menunjukkan perbedaan pengetahuan sebelum dan sesudah pembelajaran. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas gain menurut Meltzer dalam (Oktavia dkk, 2019):¹²¹

$$N\ Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

N Gain : Nilai gain

S_{post} : Nilai posttest *S*

pre : Nilai pretest

S_{max} : Nilai maksimum

Selanjutnya dari hasil perhitungan N-Gain kemudian dikonversi dengan kriteria menurut Meltzer dalam (Oktavia dkk, 2019)⁶² terbagi atas 3 tingkatan berikut:

Tabel 3.8 Kriteria N-Gain

Nilai normalitas gain	Kriteria
$0,70 < n < 1,00$	Tinggi
$0,30 < n < 0,70$	Sedang
$0,00 < n < 0,30$	Rendah

(Sumber: Oktavia dkk, 2019)

4) Data kualitatif

a. Transkrip Wawancara

Transkrip wawancara diperoleh melalui hasil wawancara dengan guru IPA dan siswa SMP Negeri 9 Kota Kediri sebagai narasumber.

⁶² mirani Oktavia And Aliffia Teja Prasasty, *Uji Normalitas Gain Untuk Pemantapan Dan Modul*, 2019.

b. Komentar dari validator

Hasil validasi oleh para ahli akan memberikan umpan balik berupa komentar dan saran yang berharga untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran.

c. Dokumentasi

Data dokumentasi diperoleh dari berbagai sumber tertulis, seperti laporan penelitian, artikel ilmiah, catatan lapangan, dan arsip. Data-data ini kemudian dianalisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang penelitian yang sedang dikaji.

d. Observasi

Data observasi adalah informasi yang diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap suatu objek, peristiwa, atau fakta yang terjadi saat di lapangan.