

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono, metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran Model Sistem Tata Surya Berputar 3D untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Sistem Tata Surya.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch. Branch menjelaskan bahwa model ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang terdiri atas lima tahapan utama, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.²⁴ Model ini dirancang secara sistematis untuk membantu pengembang menghasilkan produk pembelajaran yang efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Model ADDIE merupakan model pengembangan yang berorientasi pada pendekatan sistem dan menekankan adanya evaluasi pada setiap tahap pengembangan. Melalui evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan, kelemahan yang ditemukan pada suatu tahap dapat segera diperbaiki sebelum

²⁴ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (New York: Springer Science+Business Media, 2009), 2.

melanjutkan ke tahap berikutnya. Selain itu, model ini memungkinkan terjadinya interaksi yang berkesinambungan antara peserta didik, pendidik, materi pembelajaran, serta lingkungan belajar sehingga produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

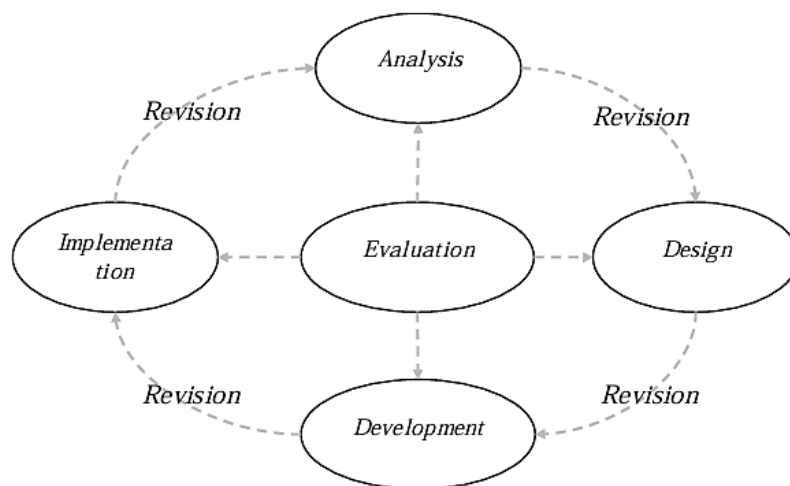
Peneliti memilih model ADDIE karena memiliki tahapan yang jelas, sistematis, dan mudah diterapkan dalam proses pengembangan media pembelajaran. Setiap tahap dalam model ADDIE saling berkaitan sehingga dapat membantu peneliti dalam mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, merancang media, mengembangkan produk, mengimplementasikan produk, serta melakukan evaluasi terhadap hasil pengembangan. Selain itu, model ADDIE banyak digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran karena mampu menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, model ADDIE dipilih dalam penelitian ini sebagai pedoman untuk mengembangkan media Model Sistem Tata Surya Berputar 3D guna meningkatkan hasil belajar peserta didik SMP/MTs.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ini digunakan sebagai pedoman sistematis dalam merancang dan mengembangkan produk pembelajaran. Tahapan dalam model ADDIE meliputi: analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*).

Adapun skema model ADDIE sebagai desain sistem pembelajaran dapat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 3.1 Langkah-langkah Model ADDIE



(Sumber : Syahid,2024)

a. Analisis (Analysis)

1) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari guru dan siswa mengenai bentuk media pembelajaran yang diharapkan. Berdasarkan hasil angket dan wawancara, diperoleh informasi bahwa guru dan siswa membutuhkan media yang menarik, interaktif, dan mampu memperlihatkan gerakan planet secara jelas. Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan bahwa karakteristik siswa cenderung pasif dalam pembelajaran, karena selama ini proses belajar masih berpusat pada guru dan penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan model 3D sistem tata surya berputar yang diharapkan dapat meningkatkan minat

belajar serta membantu siswa memahami konsep pergerakan planet secara lebih konkret.

2) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan meninjau Kurikulum Merdeka dan buku teks IPA kelas VII, khususnya pada materi “Tata Surya”. Peneliti menelaah Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang relevan agar produk yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai siswa. Analisis ini juga mencakup kesesuaian antara materi, indikator, dan evaluasi pembelajaran agar media 3D dapat menjadi pendukung pembelajaran yang efektif.

Tabel 3.1 CP dan TP

Aspek	Deskripsi
Capaian Pembelajaran (CP)	Peserta didik memahami komponen dan karakteristik benda langit di tata surya serta keteraturannya, termasuk gerak dan interaksi antar benda langit, serta kaitannya dengan kehidupan di bumi.
Tujuan Pembelajaran (TP)	1. Mengidentifikasi anggota tata surya beserta ciri-cirinya. 2. Menjelaskan keteraturan gerak planet mengelilingi matahari. 3. Menganalisis pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di bumi. 4. Menyajikan hasil pengamatan atau model sederhana yang menggambarkan susunan dan pergerakan tata surya.

(Sumber: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

(2022). *Capaian Pembelajaran Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah*

Tsanawiyah (MTs) – Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Jakarta:

Kemendikbudristek)

Analisis ini penting agar media yang dikembangkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga relevan dengan kebutuhan kurikulum dan mendukung pencapaian hasil belajar.²⁵

b. Perancangan (*design*)

Tahap desain merupakan proses merancang model sistem tata surya berputar 3D berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini peneliti menentukan rancangan bentuk, bahan, ukuran, serta mekanisme putaran yang akan digunakan pada model. Tujuannya agar media mampu menggambarkan pergerakan planet mengelilingi matahari secara proporsional dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

1) Perancangan desain produk

Desain produk dimulai dengan membuat sketsa model tata surya yang menampilkan posisi delapan planet yang mengelilingi matahari sebagai pusat tata surya. Sketsa ini dibuat dengan memperhatikan proporsi ukuran dan jarak antarplanet secara sederhana, sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Media ini dirancang dengan mekanisme perputaran otomatis menggunakan dinamo yang terpasang di bagian bawah alas. Dinamo berfungsi menggerakkan sistem roda gigi yang menghubungkan poros

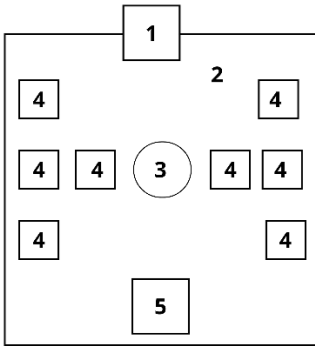
²⁵ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (New York: Springer Science+Business Media, 2009), 2. Jamilah dan Yeni Puji Astuti, "Science Learning in Primary Schools: A Comprehensive Analysis of Curriculum Merdeka Implementation," *Journal of Education Research and Evaluation* 9, no. 2 (2025): 269–81, <https://doi.org/10.23887/jere.v9i2.91470>.

setiap planet, sehingga planet dapat berputar mengelilingi matahari secara bersamaan.

Struktur utama media menggunakan kayu sebagai alas dan penopang dinamo, karena bahan ini kuat, stabil, dan mudah dibentuk. Untuk representasi planet dan matahari, digunakan *styrofoam* karena mudah dibentuk, ringan, dan memungkinkan pewarnaan yang detail sesuai karakteristik masing-masing planet.

Desain ini memungkinkan siswa untuk melihat secara langsung konsep tata surya secara konkret dan visual, bukan hanya melalui gambar dua dimensi.

Tabel 3.2 Storyboard

<i>Storyboard</i>	Keterangan
	1. Judul dengan ukuran 29 cm x 10 cm 2. Papan kayu dengan ukuran 60 cm x 60 cm 3. Dinamo 4. Stiker planet dengan ukuran 8 cm x 10 cm 5. Kode QR dengan ukuran 10 cm x 10 cm

2) Membuat instrument penelitian

Peneliti menyusun instrumen penelitian berupa angket validasi produk yang akan diberikan kepada ahli validasi. Selain itu, disiapkan juga angket respon siswa untuk mengetahui sejauh mana media dapat menarik minat dan mempermudah pemahaman konsep tata surya.

c. Pengembangan (development)

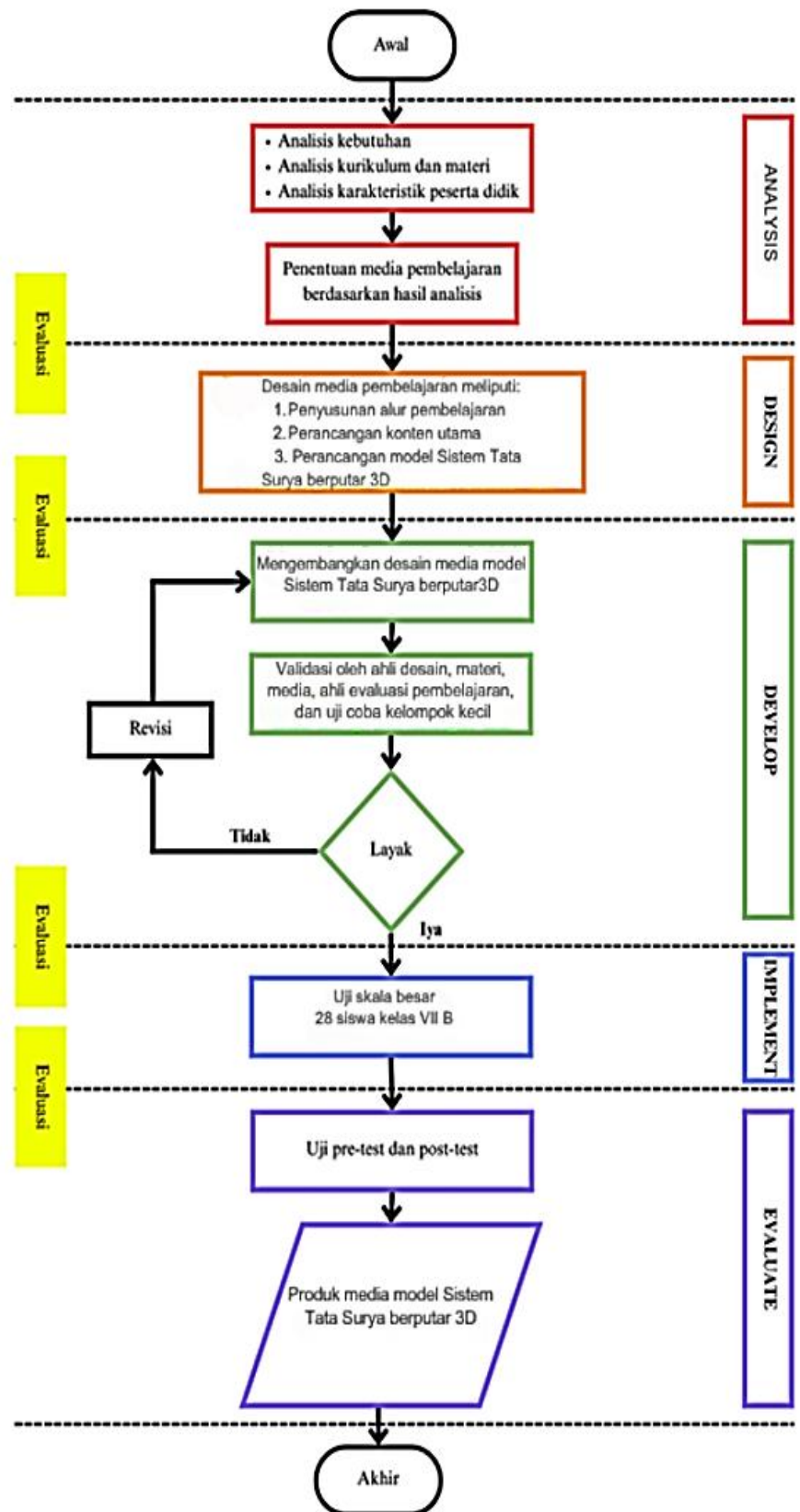
Tahap pengembangan merupakan proses realisasi rancangan menjadi produk nyata berupa model 3D sistem tata surya berputar. Dalam tahap ini dilakukan pembuatan media menggunakan bahan yang kuat dan ringan seperti tripleks. Mekanisme putaran dirancang agar planet-planet dapat bergerak mengelilingi matahari secara proporsional.

Langkah-langkahnya meliputi:

1) Pembuatan produk

Peneliti membuat model sistem tata surya berdasarkan rancangan yang telah ditetapkan. Model ini dilengkapi sistem putar dengan menggunakan dinamo agar peserta didik dapat melihat dan memahami pergerakan planet secara langsung.

Gambar 3.2 Flowchart



2) Validasi

Produk yang telah selesai dikembangkan kemudian divalidasi oleh para ahli, meliputi ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran, dan ahli evaluasi statistik. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa produk layak digunakan dalam proses pembelajaran dari aspek isi, tampilan, dan kejelasan konsep ilmiah.

d. Implementasi (*implementation*)

Tahap implementasi dilakukan dengan cara mengujicobakan media model sistem tata surya berputar 3D kepada siswa kelas VII B MTsN 7 Nganjuk. Uji coba dilakukan untuk mengetahui bagaimana media berfungsi dalam proses pembelajaran dan bagaimana respon siswa terhadap penggunaannya.

Peserta didik diajak untuk berinteraksi langsung dengan model 3D, mengamati gerakan planet, dan mendiskusikan fenomena astronomi yang terjadi. Pada akhir pembelajaran, siswa mengisi angket untuk menilai aspek kemudahan, daya tarik, dan manfaat media terhadap pemahaman konsep.

Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk penyempurnaan produk sebelum digunakan dalam skala lebih luas.²⁶

e. Evaluasi (*evaluation*)

Tahap implementasi dilakukan dengan cara mengujicobakan media model sistem tata surya berputar 3D kepada siswa kelas VII B MTsN 7 Nganjuk. Uji coba dilakukan untuk mengetahui bagaimana media berfungsi

²⁶ Novi Awalya Putri dan Kuku Andri Aka, *Implementasi Media Animasi 3D dalam Pembelajaran Sistem Tata Surya untuk Kelas VI SD*, t.t.

dalam proses pembelajaran dan bagaimana respon siswa terhadap penggunaannya.

Peserta didik diajak untuk berinteraksi langsung dengan model 3D, mengamati gerakan planet, dan mendiskusikan fenomena astronomi yang terjadi. Pada akhir pembelajaran, siswa mengisi angket untuk menilai aspek kemudahan, daya tarik, dan manfaat media terhadap pemahaman konsep.

Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk penyempurnaan produk sebelum digunakan dalam skala lebih luas.²⁷

C. Uji Coba Produk

Tujuan dari pengujian produk adalah untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik, efektif, dan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Pengujian produk juga menjadi salah satu tahap penting yang wajib dilakukan oleh peneliti dalam penelitian pengembangan. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam proses pengujian produk meliputi: (1) desain uji coba, (2) subjek uji coba, (3) jenis data yang dikumpulkan, (4) instrumen pengumpulan data, dan (5) teknik analisis data yang digunakan.

1. Desain Uji coba

Uji coba dalam penelitian pengembangan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kualitas produk yang telah dikembangkan. Pelaksanaan uji coba dapat dilakukan melalui penerapan media 3D berputar pada kelompok terbatas sebelum diproduksi atau diterapkan secara lebih luas.

²⁷ Putri dan Aka, *Implementasi Media Animasi 3D dalam Pembelajaran Sistem Tata Surya untuk Kelas VI SD*.

Desain penelitian yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain yang melibatkan pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan. Desain ini digunakan untuk membandingkan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Pada penelitian ini, uji coba dilakukan pada satu kelas, yaitu kelas VII MTsN 7 Nganjuk, yang diberikan perlakuan berupa penggunaan media 3D berputar. Adapun rancangan desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Tabel 3.3 Fungsi dan Rasionalitas dalam Penelitian

Notasi	Keterangan	Fungsi dan Rasionalitas dalam Penelitian
O ₁	Tes Awal (<i>Pretest</i>)	Pengukuran pertama yang bertujuan mengumpulkan data awal Hasil Belajar kognitif siswa pada Materi Sistem Tata Surya sebelum perlakuan. Data ini berfungsi sebagai data <i>baseline</i> untuk mengontrol kemampuan awal subjek.
X	Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Implementasi dan penggunaan media 3D berputar dalam proses pembelajaran selama durasi yang ditetapkan. Perlakuan ini merupakan variabel bebas yang dihipotesiskan dapat memengaruhi Hasil Belajar siswa.
O ₂	Tes Akhir (<i>Posttest</i>)	Pengukuran kedua yang dilakukan setelah perlakuan selesai. Data ini berfungsi untuk mengukur kemampuan akhir siswa. Perbedaan antara O ₂ dan O ₁ menunjukkan dampak dari penggunaan media 3D berputar.

(Sumber : Sugiyono (2019))

Menurut Fraenkel dan Wallen (2012), desain ini memungkinkan peneliti untuk menguji hipotesis mengenai perbedaan rata-rata skor pada satu kelompok sebelum dan sesudah intervensi. Meskipun memiliki keterbatasan (karena tidak melibatkan kelompok untuk pembandingan eksternal), desain ini dianggap memadai untuk tahap uji efektivitas produk

R&D, di mana utamanya membuktikan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan (*significant change*) sebagai indikasi keberhasilan media.

2. Subjek Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII-B, yang dipilih karena mereka sedang mempelajari materi Sistem Tata Surya sesuai Kurikulum Merdeka. Pemilihan kelas dilakukan berdasarkan rekomendasi guru IPA dengan pertimbangan bahwa siswa pada kelas tersebut memiliki hasil belajar yang minim di Pelajaran IPA. Penelitian ini akan dilaksanakan di MTsN 7 Nganjuk beralamat di desa Kacangan, kecamatan Berbek, kabupaten Nganjuk, Jawa Timur,

3. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif meliputi nilai pretest dan posttest hasil belajar siswa serta skor angket sikap ilmiah siswa yang diukur menggunakan skala Likert. Data tersebut digunakan untuk mengetahui perubahan hasil belajar siswa setelah penerapan media pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, data kuantitatif juga diperoleh dari skor hasil validasi ahli materi dan ahli media yang digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan produk yang dikembangkan.

Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan guru, angket respons siswa, komentar dan saran dari para ahli, serta hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Data kualitatif tersebut digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan media pembelajaran yang dikembangkan,

sehingga dapat menjadi dasar dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Instrumen tersebut digunakan untuk memperoleh data kuantitatif dan kualitatif yang saling melengkapi dalam menilai kelayakan dan efektivitas media pembelajaran media model Sistem Tata Surya.

a. Data kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa data numerik yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik. Data ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan serta efektivitas media pembelajaran terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah siswa. Data kuantitatif diperoleh dari dua sumber utama, yaitu hasil validasi ahli, dan hasil tes belajar siswa (*pretest dan posttest*), yang diukur menggunakan skala *Likert*.

1) Angket validasi

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini berupa instrumen validasi ahli dan angket respon peserta didik yaitu:

a) Instrumen ahli media

Instrument angket digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media 3D berputar pada materi sistem tata surya.²⁸

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Kelayakan
Media Oleh Ahli Media**

Aspek	Indikator
Tampilan Visual	Warna media menarik minat belajar siswa
	Bentuk media sederhana dan mudah dikenali
	Tata letak planet tersusun rapi
	Teks pada media tertata dengan baik
	Ukuran huruf mudah dibaca
	Stiker terlihat jelas
Kualitas Teknis dan Fungsional	Media mudah dioperasikan
	Media tidak memerlukan bantuan khusus
	Bahan media kuat dan tahan digunakan
	Media aman digunakan oleh siswa SMP
	Media terpasang dengan rapi
Kesesuaian Desain dengan Tujuan Pembelajaran	Desain media membantu siswa memahami urutan planet
	Desain media membantu siswa memahami pergerakan planet
	Warna setiap planet dibedakan dengan jelas
	Ukuran planet disajikan sesuai skala

²⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2019), 95.

b) Instrumen ahli materi

Instrumen angket ini ditujukan kepada ahli materi dan guru mata pelajaran IPA di MTsN 7 Nganjuk untuk menilai kelayakan media dari segi materi.²⁹

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Kelayakan Media Oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	Materi sesuai CP IPA kelas VII
	Media menunjukkan arah rotasi dan revolusi sesuai konsep
	Materi mudah dipahami siswa
Keterpaduan Materi dan Media	Tampilan media membantu pemahaman konsep
	Urutan penyajian planet runtut
Bahasa dan Keterbacaan	Bahasa mudah dipahami siswa
	Teks mudah dibaca
Kemanfaatan Materi	Materi membantu memahami sistem tata surya

c) Instrumen ahli evaluasi *pretest posttest*

Instrumen evaluasi statistik digunakan untuk menilai keakuratan dan ketepatan hasil analisis statistik yang diperoleh dalam penelitian.³⁰

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Oleh Ahli Evaluasi

Aspek	Indikator Penilaian
Kesesuaian Soal dengan Indikator	Soal sesuai dengan indikator yang diukur
Bahasa Mudah Dipahami	Bahasa soal jelas dan mudah dipahami peserta didik
Soal Tidak Memiliki Makna Ganda	Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda

²⁹ Badan Standar Nasional Pendidikan, *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran SMP/MTs* (Jakarta: BSNP, 2016), 7.

³⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (Bandung: Alfabeta, 2019), 267–290.

d) Instrumen respon penilaian untuk peserta didik

Instrumen penilaian peserta didik terhadap media 3D berputar digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk yang ditinjau dari tingkat kepuasan peserta didik sebagai pengguna. Instrumen angket ini ditujukan kepada pengguna atau peserta didik kelas VII B MTsN 7 Nganjuk.³¹

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrument Penilaian Untuk Peserta Didik

Aspek Penilaian	Indikator
Kejelasan Materi	Penyajian materi pada media 3D berputar Sistem Tata Surya mudah dipahami
Kejelasan Materi	Stiker penjelasan pada setiap planet membantu memahami karakteristik planet
Kemenarikan Media	Tampilan media 3D berputar menarik dan meningkatkan minat belajar
Kemudahan Penggunaan	<i>Flipbook</i> melalui kode QR memudahkan memperoleh penjelasan materi tambahan
Kemudahan Penggunaan	<i>PowerPoint</i> interaktif membantu memahami materi Sistem Tata Surya
Kemudahan Penggunaan	Kuis pada <i>PowerPoint</i> interaktif membantu mengetahui tingkat pemahaman materi
Bahasa	Bahasa pada stiker, <i>flipbook</i> , dan <i>PowerPoint</i> mudah dipahami
Kemanfaatan Media	Media 3D berputar membantu memahami urutan dan letak planet
Kemanfaatan Media	Media 3D berputar membantu memahami gerak revolusi planet
Kemanfaatan Media	Media pembelajaran bermanfaat dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan

Tes *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran 3D berputar yang telah dikembangkan. Instrumen tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan media pembelajaran tersebut. Berikut disajikan

³¹ Firdiana.2020

kisi-kisi *pre-test* dan *post-test* yang digunakan dalam penelitian ini:³²

Tabel 3.9 Kisi-Kisi *Pre-Test* Peserta Didik

No	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Materi Pokok	Bentuk Soal	Jumlah
1	Menyebutkan nama-nama planet dalam tata surya	C1	Tata surya	Pilihan ganda	1
2	Menyebutkan jumlah planet dalam tata surya	C1	Tata surya	Pilihan ganda	1
3	Menentukan planet yang paling dekat dengan matahari	C1	Urutan planet	Pilihan ganda	1
4	Menentukan planet yang paling jauh dari matahari	C1	Urutan planet	Pilihan ganda	1
5	Menyebutkan planet terbesar dalam tata surya	C1	Karakteristik planet	Pilihan ganda	1
6	Menjelaskan perbedaan planet dalam dan planet luar	C2	Klasifikasi planet	Pilihan ganda	1
7	Menjelaskan perbedaan antara rotasi dan revolusi bumi	C2	Gerak bumi	Pilihan ganda	1
8	Menyebutkan akibat rotasi bumi	C2	Rotasi bumi	Pilihan ganda	1
9	Menyebutkan akibat revolusi bumi	C2	Revolusi bumi	Pilihan ganda	1
10	Menentukan waktu yang dibutuhkan bumi untuk rotasi penuh	C1	Rotasi bumi	Pilihan ganda	1
11	Menentukan waktu revolusi	C1	Revolusi bumi	Pilihan ganda	1

³² Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan SMP* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, 2017), 16–26.

	bumi mengelilingi matahari				
12	Menjelaskan pengertian orbit planet	C2	Orbit planet	Pilihan ganda	1
13	Menjelaskan bentuk orbit planet menurut hukum Kepler	C2	Hukum Kepler I	Pilihan ganda	1
14	Menjelaskan penyebab terjadinya siang dan malam	C2	Rotasi bumi	Pilihan ganda	1
15	Menentukan posisi bumi, bulan, dan matahari saat gerhana bulan	C2	Gerhana bulan	Pilihan ganda	1
16	Menentukan posisi bumi, bulan, dan matahari saat gerhana matahari	C2	Gerhana matahari	Pilihan ganda	1
17	Menjelaskan ciri-ciri fisik planet Mars	C2	Ciri planet	Pilihan ganda	1
18	Menjelaskan ciri khas planet Saturnus	C2	Ciri planet	Pilihan ganda	1
19	Mengidentifikasi benda langit yang memancarkan cahaya sendiri	C1	Bintang	Pilihan ganda	1
20	Mengidentifikasi benda langit yang memantulkan cahaya matahari	C1	Planet dan satelit	Pilihan ganda	1

Tabel 3.10 Kisi-Kisi *Post-Test* Peserta Didik

No	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Materi Pokok	Bentuk Soal	Jumlah
1	Menganalisis hubungan antara jarak planet dengan waktu revolusinya	C4	Hukum Kepler III	Pilihan ganda	1
2	Menentukan planet dengan waktu revolusi tercepat	C3	Revolusi planet	Pilihan ganda	1
3	Menerapkan urutan planet berdasarkan pengamatan model 3D	C3	Urutan planet	Pilihan ganda	1
4	Menjelaskan penyebab perbedaan lamanya siang dan malam	C4	Rotasi bumi	Pilihan ganda	1
5	Menganalisis penyebab perubahan musim di bumi	C4	Revolusi bumi	Pilihan ganda	1
6	Menentukan arah rotasi dan revolusi bumi berdasarkan model 3D	C3	Rotasi dan revolusi	Pilihan ganda	1
7	Mengidentifikasi posisi bumi–bulan–matahari saat gerhana dengan benar	C3	Gerhana	Pilihan ganda	1
8	Menjelaskan proses terjadinya gerhana matahari total	C4	Gerhana matahari	Pilihan ganda	1
9	Menjelaskan perbedaan karakteristik planet dalam dan luar	C4	Ciri planet	Pilihan ganda	1
10	Menentukan planet yang memiliki cincin paling mencolok	C3	Saturnus	Pilihan ganda	1
11	Menjelaskan hubungan kemiringan	C4	Revolusi bumi	Pilihan ganda	1

	sumbu bumi dengan perubahan musim				
12	Menentukan arah pergerakan planet pada model tata surya	C3	Revolusi planet	Pilihan ganda	1
13	Menganalisis mengapa Venus memiliki suhu paling tinggi	C4	Atmosfer planet	Pilihan ganda	1
14	Menjelaskan fungsi atmosfer bumi dalam tata surya	C4	Bumi	Pilihan ganda	1
15	Menentukan satelit alami milik planet tertentu	C3	Satelit alami	Pilihan ganda	1
16	Menjelaskan manfaat satelit buatan bagi kehidupan manusia	C4	Satelit buatan	Pilihan ganda	1
17	Menyimpulkan pengaruh rotasi bumi terhadap perbedaan waktu	C4	Rotasi bumi	Pilihan ganda	1
18	Menganalisis akibat jika sumbu bumi tidak miring	C4	Kemiringan sumbu bumi	Pilihan ganda	1
19	Menjelaskan alasan planet Neptunus tampak berwarna biru	C4	Komposisi atmosfer planet	Pilihan ganda	1
20	Menentukan hubungan antara gaya gravitasi matahari dan gerak planet	C4	Gaya gravitasi	Pilihan ganda	1

2) Instrument evaluasi

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes tertulis yang diberikan kepada siswa dalam dua tahap, yaitu pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif

siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Penyusunan instrumen tes mengacu pada Taksonomi Bloom yang mengelompokkan kemampuan kognitif ke dalam enam jenjang, yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Indikator soal disusun sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai pada materi Tata Surya.

Selain tes hasil belajar, penelitian ini juga menggunakan instrumen angket sikap ilmiah siswa yang disusun menggunakan skala Likert dengan empat pilihan jawaban. Angket tersebut digunakan untuk mengukur sikap ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan.

Melalui instrumen tes dan angket tersebut, diharapkan dapat diketahui peningkatan hasil belajar kognitif dan sikap ilmiah siswa setelah penerapan media pembelajaran yang dikembangkan, serta efektivitas media dalam membantu siswa memahami konsep-konsep pada materi Tata Surya.

b. Data kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa tanggapan, pengamatan, dan komentar yang bersifat deskriptif. Data ini digunakan untuk memberikan informasi yang mendalam mengenai respons siswa,

kepraktisan penggunaan media, serta masukan dari ahli dan guru untuk penyempurnaan produk, yang terdiri dari:

1) Wawancara

Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh informasi secara langsung sehingga peneliti dapat menggali pandangan, pengalaman, serta kebutuhan pengguna terkait media pembelajaran. Melalui wawancara ini, peneliti berupaya mengidentifikasi berbagai kendala, tantangan, dan permasalahan yang dialami siswa MTsN 7 Nganjuk dalam pembelajaran IPA di sekolah. Instrumen wawancara disusun untuk mendapatkan data secara langsung dari guru mengenai kondisi pembelajaran yang sebenarnya terjadi. Berikut disajikan lembar wawancara yang ditujukan kepada guru IPA di sekolah tersebut.

2) Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai teknik pengumpulan data dengan memanfaatkan berbagai sumber tertulis maupun visual yang telah tersedia sebelum penelitian dilaksanakan, seperti artikel, catatan, foto, serta media lain yang relevan dengan topik penelitian. Teknik ini berfungsi untuk melengkapi dan memperkuat data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi.

3) Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran menggunakan media Sistem Tata

Surya berputar 3D. Aspek yang diamati meliputi keterlibatan siswa, keaktifan dalam kegiatan belajar, serta respons terhadap penggunaan media.

4) Komentar dan masukan ahli serta guru

Para ahli dan guru juga memberikan komentar, saran, dan masukan yang bersifat kualitatif. Data ini digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan produk sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan untuk menjawab rumusan masalah penelitian dengan cara mengolah serta menelaah data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Analisis dilakukan untuk menentukan tingkat kevalidan serta efektivitas penggunaan media Sistem Tata Surya berputar 3D dalam proses pembelajaran. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan secara sistematis dan digunakan sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan penelitian.

a. Data kuantitatif

1) Validasi angket

Uji kelayakan dilakukan untuk menilai sejauh mana media Sistem Tata Surya Berputar 3D memenuhi standar kualitas sebagai media pembelajaran. Penilaian dilakukan melalui angket validasi yang diisi oleh para ahli dan pengguna menggunakan skala *Likert*. Setiap pilihan pada skala *Likert* dikonversi ke dalam skor sesuai dengan ketentuan berikut:

Table 3.11 Skala *Likert* Penilaian Kelayakan Produk

Skor	Keterangan
4	Sangat Layak
3	Layak
2	Tidak Layak
1	Sangat Tidak Layak

Setelah nilai hasil validasi dihitung berdasarkan rata-rata skor dari ahli materi, ahli media, dan pengguna menggunakan rumus berikut:

$$xi = \frac{\sum S}{Smax} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum S$: Jumlah skor

$Smax$: Skor maksimal

xi : Nilai kelayakan

Tabel 3.12 Kriteria Kelayakan Angket Penilaian Validator
butir.

No	Kriteria Kelayak	Tingkat Kelayak
1	85,1% - 100%	Sangat Layak
2	70,1% - 85%	Layak
3	50,1% – 70%	Kurang Layak
4	01%- 50%	Tidak Layak

2) Analisis data hasil *pretest* dan *posttest*

a) Uji normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian memiliki distribusi normal sehingga layak dianalisis menggunakan teknik statistik

parametrik, yaitu Uji *Paired Sample T-Test*. Sebaliknya, jika data didapati tidak berdistribusi normal, maka teknik analisis yang digunakan adalah uji nonparametrik, yaitu Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*.

Pada penelitian ini, variabel yang diuji berkaitan dengan peningkatan hasil belajar siswa. Karena jumlah responden kurang dari 50, digunakan uji Shapiro-Wilk sebagai metode pengujian. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05 yang berarti tingkat kepercayaan mencapai 95%.

Kriteria pengambilan keputusan yaitu apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian ini menjadi dasar dalam menentukan apakah analisis parametrik dapat digunakan pada tahap berikutnya.

b) Uji *Paired Sample T-Test*

Uji *Paired Sample T-Test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dua data yang berasal dari sampel yang sama, yaitu nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Uji ini hanya dapat digunakan apabila data berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, Uji *Paired Sample T-Test* diterapkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan setelah siswa menggunakan media Sistem

Tata Surya Berputar 3D, dengan membandingkan nilai pretest dan posttest. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

- 1) H_0 : Jika Nilai Sig. (2-tailed) lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya, tidak terdapat perbedaan rata-rata skor hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan media 3D berputar.
- 2) H_1 : Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara pretest dan posttest.

Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05 atau tingkat kepercayaan 95%. Kriteria pengambilan keputusan ditentukan berdasarkan nilai signifikansi (Sig.). Jika nilai Sig. (2-tailed) $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sebaliknya, jika nilai Sig. (2-tailed) $< \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

c) Uji *N-Gain*

Meskipun Uji *T-Test* dapat membuktikan adanya perbedaan yang signifikan, uji tersebut tidak menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi. Untuk mengukur efisiensi peningkatan (effectiveness of learning gain) antara pretest dan posttest, digunakan perhitungan *Normalized Gain* (*N-Gain*), yang diperkenalkan oleh Hake.

N-Gain mengukur besarnya peningkatan Hasil Belajar yang dinormalisasi (dihitung dalam persentase) dengan

mempertimbangkan skor maksimal yang mungkin dicapai, sehingga interpretasi menjadi lebih akurat dan dapat dibandingkan dengan penelitian lain.

Rumus *Normalized Gain (N-Gain)*

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

(Sumber : Sundayana, R. (2015))

Keterangan:

G = Indeks *Normalized Gain*.

Skor Maksimum Ideal = Skor tertinggi yang mungkin diperoleh siswa pada instrumen tes.

Hasil perhitungan *N-Gain* (g) dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yang menunjukkan tingkatan efektivitas peningkatan hasil belajar :

Tabel 3.13 Tabel Kategori Efektivitas

Indeks N-Gain (g)	Kategori Efektivitas	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi	Peningkatan hasil belajar sangat efektif.
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	Peningkatan hasil belajar cukup efektif.
$g < 0,3$	Rendah	Peningkatan hasil belajar kurang efektif.

(Sumber : Hake (1998))

Hasil dari analisis *N-Gain* ini akan menjadi salah satu bukti kuat mengenai keberhasilan media 3D berputar dalam mencapai tujuan pembelajaran.

b. Data kualitatif

1) Wawancara

Data wawancara diperoleh dari percakapan langsung dengan guru IPA di MTsN 7 Nganjuk. Informasi ini membantu memahami kondisi belajar siswa, kesulitan yang mereka alami, serta media pembelajaran yang dibutuhkan.

2) Dokumentasi

Data dokumentasi berasal dari berbagai sumber yang sudah ada, seperti laporan, catatan sekolah, artikel, dan foto kegiatan. Dokumentasi ini membantu memperkuat data penelitian.

3) Observasi

Data observasi dikumpulkan melalui pengamatan langsung selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuannya adalah untuk melihat perilaku siswa, aktivitas belajar, tanggapan mereka terhadap media pembelajaran, serta berbagai kejadian yang muncul di dalam kelas.

4) Komentar validator

Komentar dari validator dikumpulkan setelah media pembelajaran diperiksa oleh ahli. Masukan ini digunakan untuk memperbaiki media, baik dari segi tampilan, isi materi, maupun cara penggunaannya.