

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini tergolong dalam *Research and Development* (R&D) atau yang sering disebut sebagai kategori penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* menurut Sugiyono merupakan pendekatan penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu, serta menguji seberapa efektif produk tersebut.⁷⁵

Model yang dipakai dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch. Sesuai dengan namanya, model ini terdiri dari lima langkah atau fase utama, yaitu *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*.⁷⁶ Konsep ini digunakan untuk menciptakan dan merancang produk pembelajaran yang efektif. ADDIE merupakan suatu model desain instruksional yang menitikberatkan perhatiannya pada kebutuhan individu, mencakup tahapan-tahapan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, dibangun di atas kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis, serta menerapkan pendekatan berbasis sistem dalam menelaah bagaimana manusia memperoleh pengetahuan dan menjalani proses

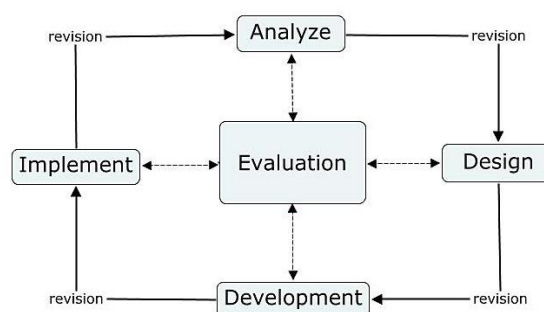
⁷⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.

⁷⁶ Santi Oktarina, *Pengembangan Model Pembelajaran dalam Research and Development (R N D)* (Bening media Publishing, 2022).

pembelajaran.⁷⁷ Penelitian ini menggunakan model ADDIE sebab model ADDIE sesuai untuk pengembangan produk yang akan dikembangkan.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Dalam mengembangkan media pembelajaran diperlukan perencanaan dan langkah yang tepat agar media pembelajaran efektif meningkatkan kualitas pendidikan. Oleh sebab itu, diperlukan prosedur agar penelitian dan pengembangan media pembelajaran bisa berjalan secara teratur. Prosedur yang digunakan dalam penelitian pengembangan kotak tata surya berbasis *augmented reality* ini diambil dari model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: *Analys, Design, Develop, Implementation, Evaluate*. Model ADDIE banyak dipilih dan digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pengembangan produk maupun model tertentu yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.⁷⁸ Berikut ini adalah penjelasan penelitian dan pengembangan kotak tata surya berbasis *augmented reality* dengan model ADDIE:



Gambar 3.1 konsep ADDIE menurut Branch.

⁷⁷ Zamsiswaya dkk., “Pengembangan Model ADDIE (Analisis, Design, Development, Implementation, Evaluation),” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2024.

⁷⁸ Waruwu, “Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D).”

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis ini dilaksanakan guna mengkaji permasalahan yang muncul terkait media pembelajaran, mengidentifikasi isu beserta solusinya, dan memahami alasan di balik kebutuhan pengembangan media pembelajaran yang baru. Untuk mengungkap masalah yang ada, peneliti melakukan wawancara dan observasi, Proses analisis terbagi menjadi tiga tahap yang meliputi hal-hal berikut:

a. Analisis Kesenjangan kinerja atau permasalahan yang ada

Pada analisis kesenjangan dilakukan guna mengetahui permasalahan yang dialami siswa dan guru dengan cara membandingkan kondisi ideal (yang terjadi) dengan kondisi aktual (yang benar-benar terjadi) dalam pembelajaran. Selisih antara keduanya disebut kesenjangan, dan inilah yang menjadi fokus perbaikan. Tujuan analisis ini bukan sekadar mengenali gejala, melainkan menemukan akar penyebab masalah secara tepat agar solusi yang dirancang benar-benar sesuai kebutuhan siswa. Data dikumpulkan dari hasil wawancara, observasi, serta angket.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis terhadap peserta didik dilakukan untuk mengetahui berbagai karakteristik mereka. Tujuannya adalah untuk mencocokkan masalah, sasaran pengajaran, dan tema dari penelitian yang akan dilaksanakan. Proses analisis dilakukan melalui pengamatan terhadap siswa. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner.

c. Analisis Sumber Daya Yang Digunakan

Sumber daya yang ada menjadi elemen krusial untuk disesuaikan dengan tantangan yang dihadapi oleh siswa serta ciri-ciri mereka. Menganalisis sumber daya yang tersedia adalah langkah untuk memahami apa yang ada dan dianggap dapat membantu dalam mengatasi persoalan yang sudah diidentifikasi.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pada fase ini adalah fase guna merancang produk yang akan dikembangkan dengan mendesain produk berdasarkan fokus penelitian yang telah ditetapkan. Fase kedua ini dilakukan dengan mengacu pada hal-hal berikut: tujuan pengembangan produk, kompetensi yang diharapkan, materi yang harus dikembangkan, dan metode evaluasi yang diterapkan. Pada fase ini, pengembangan produk masih berada dalam tahap konsep dan akan menjadi pedoman untuk pengembangan produk di tahap selanjutnya. Desain dari produk ini mencakup penentuan indikator pembelajaran, pengumpulan data, serta perancangan desain media.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini, pembuatan media kotak tata surya berbasis *augmented reality* sebagai media pembelajaran sudah dilakukan dan disesuaikan dengan rancangan yang sudah dibuat. Setelah proses pembuatan media selesai dikembangkan, akan dilakukan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi digunakan untuk tujuan apakah media yang dibuat sudah sesuai dengan standar yang efektif guna meningkatkan

berpikir kritis pada siswa kelas VII. Apabila hasil validasi menyatakan media masih perlu direvisi maka peneliti akan memperbaiki media tersebut agar media dapat digunakan lebih optimal sebagai media pembelajaran. Kemudian setelah proses revisi selesai, media kotak tata surya berbasis *augmented reality* tersebut akan di uji coba pada sekelompok kecil siswa untuk melihat respon mereka sebelum di implementasikan secara luas didalam kegiatan pembelajaran di kelas.

4. Tahap Implementasi (*Implenentation*)

Tahap selanjutnya adalah implementasi media yang telah selesai dibuat dan sudah mendapatkan validasi dari para ahli yang bersangkutan. Tahap implementasi ini bertujuan guna melihat dan menilai kelayakan media kotak atat surya berbasis *augmented reality* dalam upaya meningkatkan berpikir kritis pada peserta didik. Selama proses implementasi, guru dan siswa akan diberi lembar angket untuk menilai kelayakan media kotak tata surya berbasis *augmented reality* serta responnya terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Efektifitas penggunaan media akan diukur melalui kegiatan *pre-test* dan *post-test*. Kegiatan *pre-test* akan dilakukan sebelum kegiatan belajar mengajar berlangsung dan kegiatan *post-test* akan di lakukan pada akhir pembelajaran setelah menggunakan media kotak tata surya berbasis *augmented reality*. Implementasi media akan dilakukan di SMP Negeri 9 Kota Kediri.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi ini, seluruh tahapan sebelumnya sudah dilalui, mulai dari analisi, perencanaan, pengembangan, dan implementasi. Pada tahap ini peneliti akan mengevaluasi apakah penggunaan media kotak taat surya berbasis *augmented reality* apakah berhasil untuk meningkatkan berpikir kritis pada peserta didik. Proses evaluasi akan ditinjau dari hasil angket kelayakan yang di berikan pada siswa dan guru, serta hasil soal *pre-test* dan *post-test* yang diberika kepada siswa. Disamping itu, peneliti juga akan melakukan perbaikan berdasarkan komentar yang telah dilakukan oleh dosen, ahli media, ahli materi dan respons siswa yang telah menggunakan media kotak tata surya berbasis *augmented reality*. Evaluasi tambahan akan dilakukan guna melihat apakah masih terdapat kekurangan pada media, sehingga media kotak tata surya berbasis *augmented reality* dapat lebih ditingkatkan agar bias lebih efektif untuk meningkatkan berpikir kritis pada siswa.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba produk kotak tata surya berbasis *augmented reality* akan dilaksanakan setelah melewati proses validasi beserta proses revisi. Maksud dari uji coba ini adalah untuk mengetahui efisiensi dan keefektifan produk yang telah dikembangkan.

a. Tahap Validasi Ahli

Tahap validasi dalam penelitian pengembangan ini mencakup penilaian dari ahli media dan ahli materi terkait media kotak tata surya berbasis *augmented reality* mengenai kelayakan media yang telah dikembangkan. Tujuan dilakukannya tahap ini agar mendapat kritikan serta saran dari validator sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan perbaikan terhadap produk yang telah dibuat.

b. Tahap Uji Coba

Uji coba media pembelajaran akan dibagi menjadi dua skala, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Pada uji coba skala kecil adalah tahap awal pengujian produk dengan jumlah siswa sekitar 5-6 siswa, tujuannya guna mengetahui apa media yang dibuat mempunyai kelemahan atau kendala agar bisa diperbaiki sebelum diujikan ke uji coba skala besar. Sedangkan uji coba skala besar ialah penerapan media yang sudah direvisi dan divalidasi oleh para ahli kepada siswa dikelas. Desain uji coba produk kotak tata surya berbasis *augmented reality* memakai *pre-test* dan *post-test*. Uji coba dilakukan dengan metode membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai media pembelajaran yang telah dikembangkan.⁷⁹ Sebelum pembelajaran peserta didik akan diberi soal *pre-test* terlebih dahulu guna mengukur pemahaman awal siswa terhadap materi, kemudian, pada saat pembelajaran selanjutnya peneliti akan menggunakan media

⁷⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.

ajar kotak tat surya berbasis *augmented reality*, setelahnya siswa akan diberi soal *pre-test* untuk melihat keefektifan produk yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba penelitian ini adalah siswa kelas VII C dengan jumlah 32 siswa yang berada di SMP Negeri 9 Kota Kediri, beralamat di Jl. Palang Merah No. 90, Tinalan, Kec. Pesantren, Kota Kediri, Jawa Timur.

3. Jenis Data

Dua jenis data digunakan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif bersumber dari lembar validasi yang diisi oleh ahli media dan ahli materi, serta angket respons pengguna dan hasil uji coba dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui kegiatan wawancara dan observasi yang dilakukan sepanjang proses penelitian dari awal hingga akhir, termasuk di dalamnya tanggapan, kritik, dan saran yang berasal dari ahli materi, ahli media, maupun siswa kelas VII.

4. Instrument Pengumpulan Data

Instrument pengumpulan data pada data kuantitatif di penelitian ini memakai lembar validasi ahli media, ahli materi, angket respon pengguna pada siswa dan hasil uji coba soal *pre-test* dan *post-test*. Sedangkan pada data kualitatif didapat dari hasil wawancara, dan hasil observasi yang

meliputi tanggapan, kritikan, serta saran yang diberikan ahli materi, ahli media dan siswa kelas VII.

a. Instrument Wawancara

Lembar wawancara digunakan untuk melihat permasalahan, tantangan dan kendala yang terdapat di sekolah, serta menganalisis kebutuhan materi serta karakteristik siswa yang diperlukan dalam penelitian ini. Wawancara diajukan kepada guru IPA kelas VII.

Tabel 3.1 Lembar Wawancara

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bapak ngajar ipa kelas berapa?	
2.	Berapa lama bapak sudah mengajar?	
3.	Bagaimana menurut Bapak kondisi minat belajar siswa dalam pelajaran IPA?	
4.	Apa saja kendala yang sering Bapak hadapi dalam mengajar IPA di kelas?	
5.	Metode pembelajaran apa yang paling sering digunakan? Mengapa?	
6.	Bagaimana pemanfaatan media atau teknologi dalam pembelajaran IPA di sekolah ini?	
7.	Apakah pernah melakukan praktikum?	
8.	Bahan ajar/buku pakai apa? Bolehkah saya mendokumentasikan buku / bahan ajar yang digunakan?	
9	Apakah bapak/ibu pernah menggunakan media lain saat mengajar?	

b. Instrmen Validasi Ahli

Lembar validasi ahli dipakai sebagai alat penilaian untuk menentukan kelayakan media kotak tata surya berbasis *augmented reality* sebelum digunakan. Pelaksanaan validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media guna melihat berapa skor yang diberikan kepada media tersebut. Berikut kisi-kisi instrument angket yang digunakan:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrument Uji Ahli Materi

No.	Aspek Yang Dinilai	Indikator Penelitian
1.	Kesesuaian	Materi yang disajikan telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
		Materi yang disajikan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2.	Isi Materi	Materi yang digambarkan sesuai dengan materi aslinya.
		Materi jelas dan spesifik.
		Ilustrasi dan contoh yang disajikan jelas dan tidak bertele-tele.
3.	Bahasa dan Komunikasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak membingungkan.
		Menggunakan istilah yang baik dan benar.
4.	Fungsi Keseluruhan	Kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> bisa mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran yang sudah disiapkan.
		Kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> dapat membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrument Uji Ahli Media

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian
1.	Kepraktisan media	Media yang dipakai fleksibel.
		Media bisa dapat digunakan secara berulang-ulang.
		Media mudah untuk dibawa
		Ukuran media telah sesuai apabila di terapkan di dalam kelas.
2.	Tampilan media	Desain media menarik.
		Kesesuaian penggunaan planet di dalam media.
		Gambar sesuai dengan materinya.
3.	Kelayakan kegrafikan	Ukuran planet yang dipakai sesuai dengan ukuran media.
		Penggunaan warna pada media sesuai dan menarik bagi peserta didik.
		Tata letak planet sesuai dengan materi yang ada.
4.	Keamanan yang digunakan	Bahan yang digunakan pada media aman untuk peserta didik.
		Media tahan dalam jangka waktu yang lama.

c. Instrumen Respon pengguna

Angket ini dipakai oleh peneliti guna melihat respon peserta didik tentang penggunaan media kotak tata surya berbasis *augmented reality* yang telah dibuat. Berikut merupakan kisi-kisi instrument angket respon pengguna pada siswa:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrument Respon Pengguna

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian
1.	Minat	Kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> membuat saya tertarik untuk belajar.
		Kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> membuat saya antusias saat belajar.
2.	Pemahaman Materi	Penggunaan bahasa pada media mudah untuk dimengerti.
		Materi yang diberikan mudah dipahami.
		Materi yang dipakai pada kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> sesuai dengan yang dipelajari.
		Kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> dapat membantu saya memahami materi sistem tata surya.
3.	Tanggapan peserta didik	Saya merasa senang apabila menggunakan kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> untuk media belajar.
		Saya merasa kotak tata surya berbasis <i>augmented reality</i> bermanfaat untuk kegiatan belajar mengajar.

d. Instrument soal *pre-test* dan *post-test*

Guna mengetahui keefektifan media kotak tata surya berbasis *augmented reality*, peneliti menggunakan instrumen soal Isoal *pre-test* dan *post-test*. Berikut kisi-kisinya:

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Soal Pre-Test dan Post-Test

Kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* ada pada lampiran 11 halaman 191.

5. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data dipakai guna menjawab rumusan masalah yaitu menganalisa data yang sudah didapat untuk mengetahui kevalidan dan keefektifan media kotak tata surya berbasis *augmented reality* dalam kegiatan pembelajaran, kemudian data hasil analisis akan dipersentasikan dan di buat kesimpulan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik analisis data berupa:

a. Analisis Data Kelayakan

Kelayakan media kotak tata surya berbasis *augmented reality* ditentukan melalui analisis ini. Data kevalidan media tersebut diperoleh berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh validator pada lembar validasi yang telah disampaikan kepada ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian yang didapat berupa skor dan saran, sehingga analisis dilakukan dengan dua pendekatan, yakni perhitungan skor dan analisis deskriptif. Perhitungan skor dilakukan menggunakan rumus kriteria validitas yang selanjutnya disesuaikan dengan tabel kriteria validitas. Adapun analisis deskriptif didasarkan pada saran dan komentar yang disampaikan oleh para validator. Dalam penilaian

lembar angket validasi, skala Likert digunakan sebagai acuan pengukuran.

Tabel 3.6 Skala Likert Penilaian Kelayakan Produk

Skor	Kategori
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup baik
2	Kurang baik
1	kurang

(Sumber: Ryan Ari Styawan)⁸⁰

Perhitungan presentase rata-rata nilai ahli materi, ahli media dan respon pengguna memakai rumus berikut:

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

Keterangan:

xi = Nilai kelayakan

$\sum S$ = Jumlah skor

Smax = Skor maksimal

Untuk menentukan skor akhir uji kelayakan, skor total dari para validator dijumlahkan serta dianalisis. Berikut adalah tabel yang dipakai untuk mempresentasikan skor presentasi penelitian:

Tabel 3.7 Presentasi Kriteria Kelayakan Media

Presentase	Kriteria
100% > 81%	Sangat Layak
61% < x ≤ 80%	Layak
41% < x ≤ 60%	Cukup Layak
21% < x ≤ 40%	Kurang Layak
x ≤ 20%	Sangat Kurang Layak

b. Analisis Data Keefektifan

⁸⁰ Ryan Ari Setyawan dan Walter F. Atapukan, “Pengukuran usability website e-commerce Sambal Nyoss menggunakan metode Skala Likert,” *Jurnal Compiler* 7, no. 1 (2018): 54–61.

Metode *pre-experimental* dengan desain *one group pre-test* dan *post-test* diterapkan dalam analisis data keefektifan guna mengidentifikasi perbedaan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan produk yang telah dikembangkan. Berdasarkan skala pengukuran yang digunakan, data yang diperoleh dalam penelitian ini termasuk dalam kategori data numerik interval, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan pendekatan *parametric test*.⁸¹ Apabila uji normalitas menunjukkan distribusi data yang normal, maka uji *sample paired T-test* akan diterapkan, sedangkan jika data tidak terdistribusi normal, pengujian akan dialihkan menggunakan uji non-parametrik berupa uji Wilcoxon, di mana uji normalitas itu sendiri berfungsi sebagai uji prasyarat. Setelah pelaksanaan uji *sample paired T-test* maupun uji Wilcoxon, analisis dilanjutkan dengan uji *N-gain* untuk mengukur tingkat efektivitas produk yang dikembangkan dalam mendukung proses pembelajaran pada penelitian ini.

Pada penelitian ini data yang terkumpul dianalisis melalui uji normalitas, uji *Sample paired T-test* atau uji Wilcoxon, dan Uji *N-Gain*. Uji normalitas digunakan sebagai uji prasyarat untuk menentukan data tersebut masuk kedalam data parametrik atau non-parametrik. Uji *Sample paired T-test* atau uji Wilcoxon dan uji *N-Gain* digunakan untuk menjawab keefektifan penggunaan produk pada rumusan masalah. Uji *Sample paired T-test* atau uji Wicoxon dipakai

⁸¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.

sebab penelitian ini membandingkan data yang berpasangan berupa *pre-test* dan *post-test*.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dipakai guna membuktikan bahwa data sampel penelitian menunjukkan distribusi normal. Variable yang diukur disini adalah peningkatan ketrampilan berpikir kritis siswa. Adapun uji normalitas yang dipakai adalah uji *Shapiro-Wilk*. Proses analisis data dilakukan berbantuan IBM SPSS Statistic. Pengujian hipotesis digunakan menggunakan nilai signifikansi 0,05. Penggunaan nilai 0,05 membantu memastikan bahwa keputusan yang diambil atau dibuat berdasarkan data sudah valid. Pengambilan keputusan uji normalitas distribusi dianggap normal apabila signifikansi $>0,05$. Jika data yang diperoleh berdistribusi normal maka analisis parametric bisa dilakukan.⁸² Data yang menghasilkan nilai signifikansi $<0,05$ mengindikasikan bahwa distribusi data tersebut tidak normal, sehingga uji Wilcoxon diterapkan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua sampel berpasangan, yaitu hasil *pre-test* dan *post-test*.

2) Uji *sample paired T-Test*

Guna mengetahui efektivitas suatu produk untuk meningkatkan tingkat berpikir kritis pada siswa SMP Negeri 9

⁸² Regita Kusuma Dewi dan Krisma Widi Wardani, "Pengaruh model pembelajaran picture and picture ditinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar," *Jurnal Basicedu* 4, no. 4 (2020): 1066–73.

Kediri bisa dilakukan dengan uji *sample paired T-test*. Uji ini bertujuan guna melihat apa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah memakai media kotak tata surya berbasis *augmented reality* dengan membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test*.

Hipotesis penelitian:

H₀: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan kotak tata surya berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Negeri 9 Kediri.

H₁: Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan kotak tata surya berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Negeri 9 Kediri.

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Apabila hasil analisis SPSS menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka H₁ ditolak, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap penggunaan media. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka H₁ diterima artinya terdapat perbedaan signifikan terhadap penggunaan media.⁸³

Ridwan dalam (Marshanda, 2024) menjelaskan bahwa dasar pengambilan keputusan pada uji-t dua arah adalah sebagai berikut:

⁸³ Rahma Ramadhani dan Nailul Izzati, “Keefektifan dan Kepraktisan Modul Dasar Pemrograman,” *Journal of Mathematics Education and Science* 6, no. 1 (2023): 47–53, <https://doi.org/10.32665/james.v6i1.1142>.

Jika $-t_{hitung} - t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 akan ditolak, sehingga H_1 diterima.⁸⁴

3) Uji Wilcoxon

Sebagai bagian dari statistik non-parametrik, uji Wilcoxon digunakan sebagai alternatif pengganti paired sample t-test ketika data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Tujuan dilaksanakannya uji Wilcoxon adalah untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya perbedaan rata-rata di antara dua sampel yang saling berpasangan. Adapun rumus yang digunakan untuk mencari nilai Z hitung adalah sebagai berikut:⁸⁵

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

Dimana:

$$\mu_w = \frac{n(n+1)}{4} \text{ adalah nilai ekspektasi}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}} \text{ adalah simpangan baku}$$

Keterangan:

Z : Z score hasil perhitungan *Wilcoxon Signed Rank Test*
 μ_w : Mean
W : Jumlah Rangking Positif
n : Jumlah Sampel

⁸⁴ Silviani Marshanda, "Pengembangan Media The Power Of Photosynthesis Game Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPAS Kelas IV MI Al-Samiun Ngluyu" (PhD Thesis, Institut Agama Islam Negeri Kediri, 2024), <https://etheses.iainkediri.ac.id/14935/>.

⁸⁵ Vandan Wiliyanti dkk., *Statistika Non Parametrik: Konsep & Aplikasi* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025).

Hipotesis penelitian:

H₀: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan kotak tata surya berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Negeri 9 Kediri.

H₁: Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan kotak tata surya berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Negeri 9 Kediri.

4) Uji N-Gain

Metode analisis yang digunakan untuk menafsirkan keefektifan suatu pembelajaran adalah *Normalized Gain* (N-Gain). Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur melalui pengujian ini dengan cara membandingkan nilai yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Berikut ini disajikan rumus perhitungan uji N-Gain yang digunakan dalam penelitian ini:

$$(g)(\%) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor tes akhir (*post-test*)

S_{pre} : Skor tes awal (*pre-test*)

S_{max} : Skor maksimum (ideal) dari tes awal dan tes akhir
Hasil iju *N-Gain* berupa skor dan presentasi.

Berikut tabel skor dan presentasinya:

Tabel 3.8 Kriteria Besar Skor N-Gain

Rata-rata	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah
$g \leq 0$	Gagal

(Sumber: Abdul Wahab, dkk 2021)⁸⁶

Tabel 3.9 Kategori Tafsiran Efektivitas Skor N-Gain

Presentase %	Tafsiran
> 75	Efektif
$56 - 75$	Cukup Efektif
$40 - 55$	Kurang Efektif
< 40	Tidak Efektif

(sumber: Tabah Heri dan Aden 2020)⁸⁷

Setelah melakukan analisis data, kesimpulan akan dirumuskan dengan harapan bisa mencapai tingkat validitas sebesar $61\% < x \leq 80\%$ dengan kualifikasi layak, dan diharapkan memperoleh tingkat keefektifan sebesar $0,3 \leq (g) \leq 0,7$ dengan kualifikasi sedang. Dengan demikian, haraan peneliti ialah bahwa pengembangan media kotak tata surya yang menggunakan *augmented reality* ini bisa benar-benar mendukung pendidik dan siswa dalam menjalani proses pembelajaran IPA.

⁸⁶ Abdul Wahab dkk., “Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan n-gain di PGMI,” *Jurnal basicedu* 5, no. 2 (2021): 1039–45.

⁸⁷ Tabah Heri Setiawan dan Aden Aden, “Efektifitas penerapan blended learning dalam upaya meningkatkan kemampuan akademik mahasiswa melalui jejaring schoology di masa pandemi covid-19,” *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)* 3, no. 5 (2020): 493–506.