

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian yang berfokus pada riset dan pengembangan atau *research and development* (R&D), yang memiliki tujuan utama untuk menghasilkan produk yang khusus dan sekaligus menguji efektivitas metode yang digunakan dalam proses pengembangan tersebut. Dalam ranah pendidikan, pendekatan riset dan pengembangan atau *research and development* (R&D) digunakan sebagai metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk yang diimplementasikan dalam konteks pendidikan dan pembelajaran. Menguji keefektifan produk yang dihasilkan merupakan kegiatan yang sangat penting dalam mengevaluasi sejauh mana produk tersebut mampu memberikan manfaat dan pengaruh yang signifikan terhadap penggunaannya oleh masyarakat luas. Metode riset dan pengembangan (R&D) ini secara khas melibatkan pendekatan yang longitudinal atau dilakukan secara bertahap dengan melibatkan tahapan-tahapan yang berurutan.¹

Dalam konteks penelitian ini, digunakanlah model pengembangan yang dikenal dengan nama ADDIE. ADDIE merupakan sebuah konsep yang sistematis dalam pengembangan produk yang melibatkan tahapan-tahapan *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).² Model ADDIE memberikan pendekatan yang sistematis karena mengatur aturan-aturan dan prosedur-prosedur yang harus diikuti, sekaligus membantu menetapkan metode-metode yang berkaitan dengan perancangan produk yang bertanggung jawab.³ Alasan dipilihnya pengembangan ADDIE adalah karena ADDIE merupakan proses yang dapat dijadikan kerangka pedoman dalam situasi yang kompleks dan cocok untuk pengembangan produk pendidikan dan sumber belajar lainnya.

¹ Halimatus Sa'diyah et al., "Model Research and Development Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *El-Banat: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam* 10, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.54180/elbanat.2020.10.1.42-73>.

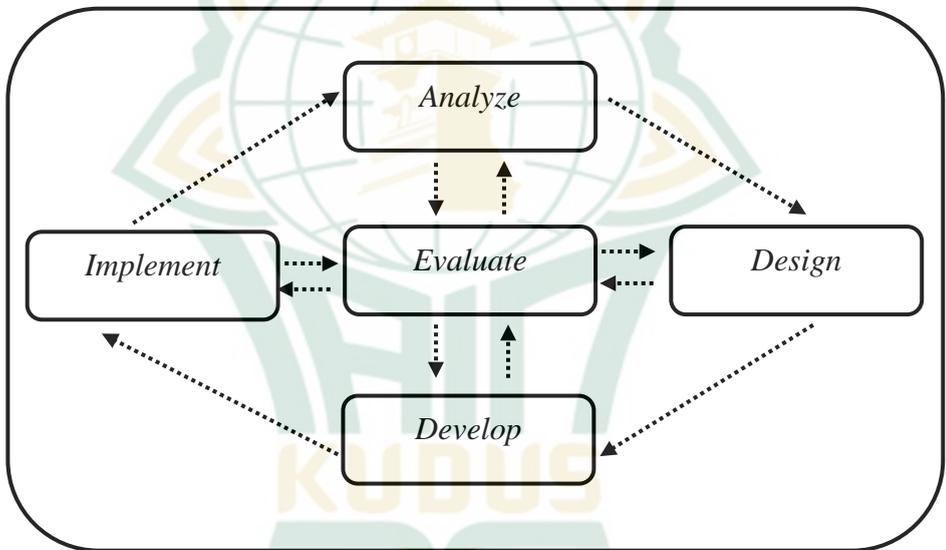
² Christine Peterson, "Bringing ADDIE to Life: Instructional Design at Its Best," *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 12, no. 3 (2003): 227-41.

³ Robert Maribe Branch, "Robert Maribe Branch-Instructional Design (The ADDIE Approach)," *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2019.

B. Prosedur Pengembangan

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan metode R&D (*Research and Development*) dengan menerapkan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) untuk melakukan proses pengembangan. Menurut konsep yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch, model ADDIE ditandai dengan adanya prosedur validasi yang berfungsi untuk memverifikasi setiap produk dan proses yang terlibat dalam skenario pengembangan. Model pengembangan.⁴ ADDIE memiliki lima tahapan yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.⁵ Secara umum, langkah-langkah model ADDIE ini digambarkan secara komprehensif dalam Gambar 3.1 sebagai panduan dalam proses pengembangan yang sistematis dan terstruktur.

Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan ADDIE



Berdasarkan tahapan yang dikembangkan, Reiser dan Mollenda mengembangkan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu sebagai berikut:

⁴ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*, vol. 722 (Springer Science & Business Media, 2009).

⁵ Tia Dwi Kurnia et al., "Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D Page Flip," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)* 1, no. 1 (October 25, 2019): 516–25.

1. *Analysis (Analisis)*

Pada tahap awal ini, dilakukan analisis terhadap permasalahan yang ada di lokasi penelitian yang menjadi sampel. Tahap ini terdiri dari dua analisis, yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum (materi). Penjelasan lebih detail dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada dan mengetahui apa yang diperlukan untuk mengatasi kendala atau masalah tersebut. Peneliti memulai dengan melakukan wawancara dengan guru Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di MTs Al-Khidmah Pendosawalan sebagai langkah awal untuk memahami permasalahan yang dihadapi oleh sekolah tersebut. Dalam pelaksanaan pembelajaran, terdapat banyak kendala yang dirasakan, seperti ketidaksiapan dari pihak pendidik, peserta didik, dan ketersediaan alat bantu pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan terbatas pada buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Selain itu, karena pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru (*teacher-centered*), siswa cenderung menjadi pasif dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif dan efisien. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa dan mendorong partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Penggunaan media pembelajaran diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang dapat diterapkan baik dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.

2) Analisis Materi

Pada tahap analisis materi, dilakukan evaluasi terhadap Kurikulum 2013, karena mayoritas pembelajaran di SMP/MTs masih mengikuti Kurikulum 2013 sebagai acuan. Dalam mata pelajaran IPA, salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik adalah materi tentang sistem ekskresi manusia. Berdasarkan hasil wawancara, ditemukan bahwa siswa kelas VIII di SMP/MTs menganggap materi sistem ekskresi manusia sebagai salah satu materi yang sulit dipahami. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas proses pembentukan urin yang memiliki tahapan yang cukup panjang, sehingga siswa perlu memahami materi tersebut secara mendalam. Selain itu, adanya penggunaan kata-kata

asing dalam materi juga menjadi kendala, karena siswa mengalami kesulitan untuk mengingat dan memahami kata-kata asing tersebut.

2. *Design (Desain)*

Pada tahap Desain, dilakukan pembuatan rancangan atau desain untuk mengembangkan modul IPA berbasis problem based learning (PBL) pada pokok bahasan sistem ekskresi manusia guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Tahapan ini terdiri dari dua langkah sebagai berikut:

1) Pemilihan Bahan Ajar

Pemilihan Bahan Ajar dilakukan dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, materi pembelajaran yang relevan, dan karakteristik peserta didik. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengidentifikasi bahan ajar yang sesuai dengan materi dan kondisi pembelajaran yang ada, sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dalam konteks ini, menggunakan model pengembangan modul berbasis *problem based learning* untuk materi sistem ekskresi manusia. Pengembangan produk ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa baik dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.

2) Pembuatan *Storyboard*

Pembuatan *Storyboard* dilakukan sebagai langkah untuk membuat sketsa atau gambaran secara sistematis dan berurutan yang menggambarkan konsep produk yang akan dikembangkan. Produk modul ini merupakan salah satu jenis modul cetak yang dikembangkan berdasarkan sintaks *problem based learning* yang meliputi orientasi masalah, pengorganisasian, eksperimen, pengembangan dan pemberian hasil serta analisis dan evaluasi.

3) Pengumpulan Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengembangan modul berfungsi untuk mempermudah pembuatan produk modul, bahan yang digunakan meliputi gambar atau ilustrasi yang dapat dijadikan sebagai daya tarik tersendiri dari modul yang dikembangkan, selain itu dengan adanya gambar atau ilustrasi ini modul menjadi lebih interaktif, inovatif dan tidak monoton.

4) Desain Produk

Modul belajar yang dirancang menggunakan pendekatan problem based learning akan dibuat melalui

aplikasi Canva dengan ukuran kertas A5. Modul ini memiliki struktur yang terdiri dari beberapa bagian. Bagian awal modul mencakup lembar sampul, identitas modul, kata pengantar, daftar isi, deskripsi modul, pemetaan kompetensi, serta petunjuk penggunaan modul. Bagian isi modul berisi kegiatan pembelajaran yang mencakup materi sistem ekskresi manusia dan tugas mandiri untuk siswa. Sementara itu, bagian penutup modul berisi ringkasan atau glosarium serta tes formatif yang dapat digunakan oleh siswa untuk mengevaluasi pemahaman mereka. Modul juga dilengkapi dengan daftar pustaka, catatan penilaian, dan kunci jawaban tes formatif untuk siswa guna memberikan mereka kesempatan untuk melakukan evaluasi terhadap hasil kerja mereka sendiri.

5) Perumusan Instrumen Penilaian

Pada tahap ini, dilakukan perumusan instrumen penilaian yang akan digunakan untuk mengevaluasi bahan ajar yang telah dikembangkan. Peneliti merancang kisi-kisi angket validasi dan angket uji coba di lapangan sebagai instrumen yang akan digunakan. Untuk pengembangan instrumen penilaian, digunakan pendekatan *Aiken's Validation* yang terdiri dari 20 pertanyaan yang relevan dengan pengembangan modul IPA berbasis *problem based learning*. Instrumen penilaian tersebut terdiri dari angket validasi yang akan diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan angket uji coba yang akan diberikan kepada ahli praktisi (guru).

3. *Development (Pengembangan)*

Pengembangan (*Development*) adalah tahap yang bertujuan untuk menciptakan perangkat pembelajaran yang dapat digunakan dengan baik melalui revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa SMP/MTs tentang materi sistem ekskresi manusia.⁶

⁶ Juliana Nirahua, Jony Taihuttu, and Venty Sopacua, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Blended Learning* Dan *Critical Thinking Skill* Pada Mata Kuliah Astrofisika Dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0," *Jambura Physics Journal* 2, no. 1 (2020): 24–36.

a. Validasi

Rancangan awal modul akan dievaluasi oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi (guru) dengan menggunakan alat validasi yang dikembangkan oleh peneliti. Validasi dilakukan oleh dua ahli, yaitu ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen Tadris IPA IAIN Kudus, serta ahli praktik yang merupakan guru IPA MTs Al-Khidmah Pendosawalan. Tahap ini melibatkan penyerahan rancangan awal produk kepada kelompok ahli untuk dievaluasi. Dalam validasi, dosen yang berpengalaman menggunakan angket sebagai instrumen untuk menilai kelayakan produk. Uji kelayakan modul dilakukan dengan memberikan tanda Checklist (✓) pada kolom alternatif jawaban yang tersedia. Aspek-aspek yang dievaluasi mencakup kualitas modul, penyajian modul, kedalaman materi, dan kebahasaan. Prosedur penilaian kelayakan modul melibatkan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Peneliti meminta persetujuan validator untuk meneliti, menyelidiki, dan menganalisis kelayakan modul pembelajaran IPA yang telah diselesaikan.
- 2) Peneliti meminta evaluasi dari validator terhadap modul pembelajaran IPA yang dikembangkan berdasarkan poin-poin evaluasi yang tercantum dalam formulir uji kelayakan, serta saran untuk perbaikan modul.

Setelah melakukan pengujian kelayakan terhadap desain awal produk, kekurangan modul yang diungkapkan oleh validator dapat diidentifikasi melalui kritik dan saran yang diberikan.⁷ Penilaian, komentar, dan saran dari validator digunakan sebagai panduan untuk menyempurnakan desain awal modul agar menjadi lebih akurat, praktis, dan berkualitas.

3) Revisi

Tahap revisi dilakukan setelah proses validasi selesai. Hasil validasi berupa penilaian, kritik, dan saran yang diberikan oleh validator digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kekurangan yang terungkap setelah tahap validasi pada pengembangan produk awal penelitian. Modul tersebut kemudian diperbaiki sehingga

⁷ Angraini Angraini, Wan Syafi'i, and L. N. Firdaus, "Pengembangan Ensiklopedia Mini Kingdom Plantae Berbasis Android untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas X," *Biogenesis* 18, no. 2 (n.d.): 122–31.

menghasilkan produk yang layak untuk diuji coba kepada siswa. Revisi produk merupakan kegiatan yang perlu dilakukan dalam pengembangan suatu produk karena beberapa alasan, seperti: (1) pengujian yang dilakukan terbatas sehingga tidak mencerminkan kondisi sebenarnya, (2) pengujian mengungkapkan kekurangan yang perlu diperbaiki, (3) data yang diperlukan untuk merevisi produk diperoleh dari pengguna produk atau target pengguna produk.

C. Uji Coba Produk

Pengujian produk merupakan tahap yang sangat penting dalam menciptakan produk berkualitas. Peneliti perlu memperhatikan desain pengujian yang tepat, pemilihan sampel yang representatif, pengumpulan data yang sistematis, serta analisis hasil pengujian secara cermat. Selain itu, etika penelitian dan masukan dari pengguna atau validator juga perlu diperhatikan dalam proses pengujian. Dengan melakukan pengujian yang baik, peneliti dapat memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat memberikan manfaat yang diharapkan kepada pengguna. Beberapa hal yang perlu diperhatikan peneliti adalah:

1. Desain Uji Coba Produk

Dalam penelitian ini, desain uji coba mencakup beberapa tahap yang meliputi uji materi, uji media, uji praktisi (guru), dan uji hasil belajar siswa. Namun, secara keseluruhan, uji coba ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu uji coba oleh ahli dan uji coba oleh siswa. Desain uji coba dilakukan secara individu dengan melibatkan berbagai kegiatan, seperti melakukan observasi lapangan, mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) tentang Sistem Ekskresi Manusia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di MTs Al-Khidmah Pendosawalan, serta menguji kelayakan produk melalui proses validasi. Dalam tahap uji coba ahli, modul yang dikembangkan akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi menggunakan instrumen yang telah disiapkan. Setelah itu, modul tersebut akan diuji coba oleh siswa untuk melihat hasil belajar mereka. Desain uji coba ini penting untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan dan dapat memberikan manfaat yang diharapkan kepada siswa.

a) Uji Ahli

Sebelum melaksanakan uji coba modul pembelajaran kepada siswa, tahap validasi menjadi hal yang sangat penting

untuk dilakukan. Validasi ini dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan ahli praktikan dengan menggunakan instrumen yang telah disiapkan oleh peneliti. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memastikan bahwa modul yang telah dikembangkan oleh peneliti memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh para ahli. Dengan melalui proses validasi yang dilakukan oleh ahli, modul pembelajaran dapat dianggap layak untuk diuji coba kepada siswa. Hasil validasi ini memberikan kepercayaan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria yang dibutuhkan sebelum diimplementasikan dalam proses pembelajaran..

b) Uji Coba Siswa

Penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimen untuk menguji keberhasilan dan keefektifan model pembelajaran yang akan diimplementasikan. Dalam metode ini, evaluasi terhadap model pembelajaran dilakukan dengan membandingkan hasil tes kelompok sebelum perlakuan (*pre-test*) dengan hasil tes setelah perlakuan (*post-test*). Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*, di mana seluruh peserta penelitian diberikan tes awal sebelum perlakuan dan tes akhir setelah perlakuan.⁸ Dengan menggunakan desain ini, peneliti dapat melihat perbedaan atau perubahan dalam hasil tes yang terjadi setelah penerapan model pembelajaran, sehingga dapat mengevaluasi efektivitasnya.

Tabel 3.1 One-group pretest posttest design

Pre-Test	Perlakuan	Post-Test
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : Test awal (*Pre-test*)

X : Perlakuan penerapan modul IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

O₂ : Test akhir (*Post-test*)

Penelitian ini melibatkan tahap pengujian yang terdiri dari tes awal (*pre-test*) untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan

⁸ P. D. Sugiono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif. Pdf," *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*, 2014, 12.

awal siswa sebelum penerapan model pembelajaran berbasis *problem based learning* (PBL). Setelah itu, dilakukan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran PBL selama tiga pertemuan. Tahap akhir pengujian melibatkan tes akhir (*post-test*) yang bertujuan untuk mengevaluasi pengetahuan siswa setelah melalui pembelajaran berbasis PBL. Instrumen yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur pemahaman konsep siswa terhadap materi pembelajaran, sehingga peneliti dapat mengetahui dampak pembelajaran berbasis PBL terhadap hasil belajar siswa. Melalui pengujian ini, peneliti dapat memperoleh informasi tentang perubahan pengetahuan siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis PBL.

2. Subjek Uji Coba

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis uji coba yang dilakukan, yaitu uji ahli (validasi) dan uji coba siswa. Uji ahli dilakukan oleh tiga validator yang terdiri dari ahli media pembelajaran IPA, ahli materi IPA, dan seorang guru praktisi dari MTS Al Khidmah Pendosawalan. Uji ahli bertujuan untuk mengevaluasi dan memvalidasi modul IPA berbasis PBL yang telah dikembangkan. Sementara itu, uji coba siswa dilakukan dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling* untuk memilih subjek penelitian.⁹ Sebanyak 30 siswa kelas VIII MTS Al-Khidmah Pendosawalan menjadi subjek uji coba. Tujuan dari uji coba siswa ini adalah untuk menilai pengaruh modul IPA berbasis PBL yang telah dikembangkan terhadap hasil belajar siswa.

3. Jenis Data

Dalam penelitian R&D (pengembangan), terdapat dua jenis data yang digunakan, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

a. Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang diperoleh melalui observasi lapangan dan tanggapan kuesioner yang berupa saran dan kritik dari para ahli terkait dengan produk yang telah dikembangkan. Data kualitatif ini digunakan untuk melakukan analisis deskriptif, yaitu menggambarkan dan menjelaskan karakteristik atau aspek-aspek tertentu yang terkait dengan pengembangan produk. Melalui data kualitatif ini, peneliti dapat memperoleh wawasan yang mendalam

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2008).

mengenai aspek kelebihan, kekurangan, dan potensi perbaikan produk yang sedang dikembangkan.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berupa angka dan dianalisis menggunakan metode statistik. Dalam konteks penelitian ini, data kuantitatif meliputi skor penilaian pada kriteria-kriteria yang terdapat dalam angket terkait dengan kualitas Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang telah dikembangkan oleh peneliti. Data kuantitatif juga melibatkan pengujian terhadap hasil belajar siswa sebagai indikator keberhasilan penggunaan produk. Melalui data kuantitatif ini, peneliti dapat melakukan analisis statistik yang lebih formal, seperti perhitungan rata-rata, deviasi standar, uji signifikansi, dan sebagainya, untuk mengevaluasi kualitas dan dampak penggunaan produk yang dikembangkan.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan angket sebagai instrumen pengumpulan data untuk mengevaluasi kelayakan dan pengaruh hasil belajar siswa terhadap modul yang dikembangkan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini mencakup penilaian dari ahli media, ahli materi, dan ahli praktisi (guru) terhadap kelayakan modul berdasarkan aspek isi, tampilan, dan kegunaan. Angket tersebut dirancang dengan menggunakan skala Likert sebagai pilihan jawaban. Selain itu, instrumen juga melibatkan penggunaan soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur pengaruh pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Dengan menggunakan instrumen ini, peneliti dapat mengumpulkan data yang diperlukan untuk menilai kelayakan modul dan pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan siswa secara objektif dan sistematis:

a. Lembar Uji Kelayakan Ahli Media

Lembar uji kelayakan ahli media modul dirancang dalam bentuk angket yang mencakup komponen dan aspek yang dibahas secara terperinci dalam grid. Kemudian, angket tersebut dikembangkan menjadi rangkaian pernyataan yang relevan. Kisi-kisi uji kelayakan media, yang terdiri dari berbagai aspek yang akan dinilai, dijelaskan secara rinci dalam Tabel 3.2:¹⁰

¹⁰ Nusroh Wulandari, “Pengembangan Modul IPA Berbasis Creative Problem Solving (CPS) Untuk Siswa SMP/MTs Materi Pencemaran Air” (PhD Thesis, IAIN KUDUS, 2022).

Tabel 3.2 Kisi-kisi angket validasi ahli media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Nomor Butir
A. Kualitas Fisik Modul	Ukuran fisik modul	5
	Desain sampul modul	
B. Tata Letak (Penyajian Modul)	Konsistensi tata letak	5
	Ilustrasi isi	
	Tata letak mempercepat pemahaman	
C. Spasi Keterbacaan Modul	Tipografi mudah dibaca	5
	Tipografi modul sederhana	
	Tipografi isi modul memudahkan pemahaman	
D. Kualitas Cetakan	Kualitas cetak	5
	Kualitas warna cetak	

b. Lembar Uji Kelayakan Ahli Materi

Lembar uji kelayakan ahli materi modul IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berisi angket dengan komponen dan aspek yang diartikulasikan dalam grid, yang kemudian berkembang menjadi rangkaian pernyataan. Adapun kisi-kisi uji kelayakan materi ditunjukkan pada Tabel 3.3, sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kisi-kisi angket validasi ahli materi

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Nomor Butir
A. Aspek <i>Self Instructional</i>	Kesesuaian materi dengan KD	7
	Keakuratan materi	
	Pendukung materi pembelajaran	
B. Aspek <i>Self Contained</i>	Memuat seluruh materi satu unit kompetensi	2
	Pendukung materi	
C. Aspek <i>Stand Alone</i>	Ketepatan struktur kalimat	2
D. Aspek <i>User-</i>	Komunikatif	1

<i>friendly</i>		
E. Aspek Adaptif	Kesesuaian perkembangan siswa	3
F. Komponen PBL	Karakteristik PBL	5
	Prinsip PBL	

c. Lembar Uji Kelayakan Ahli Praktisi

Lembar uji kelayakan ahli praktisi modul IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berisi angket dengan komponen dan aspek yang diartikulasikan dalam grid, yang kemudian berkembang menjadi rangkaian pernyataan. Adapun kisi-kisi uji kelayakan ahli praktisi ditunjukkan pada Tabel 3.4, sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kisi-kisi angket validasi ahli praktisi

Penilaian	Aspek Penilaian	Nomor Butir
Media	Kualitas fisik modul	5
	Tata letak (penyajian modul)	5
	Spasi keterbacaan	5
	Kualitas cetakan	5
Materi	Aspek <i>Self Instructional</i>	7
	Aspek <i>Self Contained</i>	2
	Aspek <i>Stand Alone</i>	2
	Aspek <i>User-friendly</i>	1
	Aspek Adaptif	3
	Komponen PBL	5

d. Uji Pengaruh Hasil Belajar Siswa

Dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan adalah soal *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* diberikan sebelum penerapan modul IPA berbasis PBL, sedangkan soal *post-test* diberikan setelah penerapan modul IPA berbasis PBL. Kedua jenis soal tersebut terdiri dari 14 butir soal yang mencakup lima komponen indikator ranah kognitif, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Instrumen penelitian ini dirancang untuk mengukur pengaruh hasil belajar siswa setelah menggunakan modul IPA berbasis PBL. Dengan menggunakan instrumen ini, peneliti dapat mengidentifikasi

perubahan dalam pemahaman siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan modul yang dikembangkan.

5. Teknik Analisis Data

Dalam pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *problem based learning* (PBL) untuk siswa SMP/MTs pada materi sistem ekskresi manusia, digunakan teknik analisis data deskriptif. Teknik analisis data deskriptif adalah metode statistika yang digunakan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan. Dalam konteks ini, terdapat dua jenis teknik analisis data yang digunakan. Pertama, analisis data deskriptif kualitatif dilakukan dengan menganalisis komentar, saran, dan masukan yang diberikan oleh validator. Data kualitatif ini menjadi acuan dalam merevisi atau memperbaiki produk yang telah dikembangkan. Kedua, analisis data deskriptif kuantitatif dilakukan dengan menganalisis hasil dari angket validasi yang dilakukan oleh ahli (materi, media, praktisi) serta dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Dengan menggunakan teknik analisis data deskriptif, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas dan perbaikan yang perlu dilakukan terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan.

a. Analisa Data Uji Kelayakan Modul

Lembar uji validasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan skala Likert 5 skala. Skala Likert adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menilai sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap suatu fenomena. Dalam penggunaan skala Likert, variabel yang diukur diubah menjadi indikator-indikator yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan elemen instrumen, seperti pernyataan atau pertanyaan. Pada tabel 3.5, terdapat kriteria penilaian yang menggunakan skala Likert 5 skala untuk mengukur validitas suatu fenomena yang diteliti.

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Skala Likert

Angka	Kriteria Penilaian
5	Sangat Layak/Sangat menarik
4	Layak/Manarik
3	Cukup/Cukup
2	Tidak Layak/Tidak menarik
1	Sangat tidak Layak/Sangat tidak menarik

Analisis perhitungan pada pengujian kelayakan modul ini menggunakan *Aiken's Validation*. *Aiken's Validation* hanya dipakai untuk melakukan penilaian kelayakan instrumen atau produk berdasarkan hasil data yang diperoleh dari validator. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam analisis *Aiken's Validation*, sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

- V = Indeks kesepakatan responden mengenai validitas butir
- s = Skor yang ditetapkan responden dikurangi skor terendah
- c = Angka penilaian validitas tertinggi
- n = Jumlah responden

Perhitungan diatas menghasilkan tingkat kevalidan produk dengan kriteria kevalidan produk pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kevalidan Produk

Interval	Tingkat Validitas
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat valid
$0,60 < V \leq 0,80$	Valid
$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup valid
$0,20 < V \leq 0,40$	Kurang Valid

Kelayakan modul IPA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan menggunakan standar minimal penilaian pada kategori “Baik” sehingga apabila dalam masa validasi mendapatkan penilaian dengan kategori tersebut dapat dinyatakan sebagai modul yang layak untuk digunakan.

b. Soal Pre-test dan Post-test

Nilai yang diperoleh siswa merupakan persentase dari nilai maksimal ideal yang harus dicapai jika tes tersebut ditempuh dengan hasil 100%. Rumus penilaian adalah sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimal ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

Tabel 3.7 Konversi Persentase Hasil Belajar

Tingkat Penguasaan (%)	Nilai Huruf	Predikat
86-100	A	Sangat baik
76-85	B	Baik
60-75	C	Cukup
55-59	D	Kurang
≤54	TL	Kurang sekali

c. Uji Efektivitas Penggunaan Modul IPA PBL (Uji t)

Dalam penelitian ini, digunakan teknik analisis uji-t sampel berpasangan (*Paired Sample t test*) untuk mengevaluasi apakah modul yang digunakan efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Uji-t sampel berpasangan digunakan ketika data yang diambil merupakan pasangan dari sampel yang sama, di mana setiap sampel diberikan perlakuan atau kondisi yang berbeda sebelum dan setelahnya. Dalam konteks penelitian ini, teknik uji-t sampel berpasangan digunakan untuk membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran. Rumus uji-t sampel berpasangan menghitung selisih antara nilai masing-masing pasangan, kemudian mengevaluasi apakah selisih tersebut secara signifikan berbeda dari nol. Hal ini membantu dalam menentukan apakah penggunaan media pembelajaran berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Jumlah sampel yang digunakan dalam pengujian harus mencakup pasangan-pasangan data yang sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Tujuan utamanya adalah untuk mendeteksi adanya perbedaan yang signifikan antara sampel sebelum dan sesudah perlakuan, sehingga dapat diambil kesimpulan tentang efektivitas media pembelajaran yang digunakan. Dengan menggunakan uji-t sampel berpasangan, peneliti dapat mengetahui apakah penggunaan media pembelajaran secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil uji-t akan menghasilkan nilai *p – value* yang mengindikasikan tingkat signifikansi statistik dari perbedaan

tersebut. Jika nilai $p - value$ lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditentukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara media pembelajaran dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, penggunaan teknik analisis uji-t sampel berpasangan memungkinkan peneliti untuk mengambil kesimpulan yang lebih kuat tentang pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa berdasarkan perbandingan data sebelum dan sesudah perlakuan.:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \cdot \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan:

- t = Koefisien
- X_1 = Nilai rata-rata sampel sesudah *treatment*
- X_2 = Nilai rata-rata sampel sebelum *treatment*
- S_1 = Simpangan baku sesudah *treatment*
- S_2 = Simpangan baku sebelum *treatment*
- n_1 = Jumlah sampel sesudah *treatment*
- n_2 = Jumlah sampel sebelum *treatment*
- r = Korelasi antara dua sampel

Setelah pengujian *simple paired t-test*, dilakukan pengujian *independent sample t-test*. Dimana uji *independent sample t-test* digunakan uji menguji adanya pengaruh hasil belajar setelah diberikan *treatment* dalam pelaksanaan pembelajaran. Pada kelas kontrol dalam pelaksanaan pembelajaran hanya dengan menggunakan pembelajaran yang bersifat konvensional yaitu dengan metode ceramah. Sedangkan, pada kelas eksperimen diberikan *treatment* dengan menggunakan modul IPA berbasis PBL. Berikut merupakan rumus uji *independent sample t-test*:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Dimana;

t = nilai t statistic

\bar{X}_1 = rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata kelas kontrol

S_1^2 = Varian kelas eksperimen

S_2^2 = varian kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

Keterangan :

1. H_a (Hipotesis Alternatif): Hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara rerata dua kelompok yang dibandingkan.
- a. H_o (Hipotesis Nol): Hipotesis yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara rerata dua kelompok yang dibandingkan.

Dengan menggunakan nilai t-statistik dan p-value, kita dapat menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara rerata dua kelompok atau tidak. Jika $\rho < \alpha$, kita dapat menolak H_o dan menerima H_a , yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara rerata dua kelompok. Namun, jika $\rho > \alpha$, kita gagal menolak H_o dan tidak dapat menyimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.