

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

3.1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen, khususnya yaitu quasi eksperimen. Peneliti memberikan perlakuan pada subjek penelitian selama pembelajaran materi perubahan lingkungan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Chatbot AI* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *non-equivalent control group design*. Dalam penelitian terdapat dua kelas yang diobservasi yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerima perlakuan penggunaan *Chatbot AI* berupa *Perplexity AI* pada kegiatan pembelajaran. Ilustrasi desain penelitian disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1. Desain penelitian non-equivalent control group design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan:

T₁ : Tes awal (pre-test) peserta didik sebelum pembelajaran menggunakan Chatbot berbasis AI

T₂ : Tes akhir (post-test) peserta didik setelah pembelajaran menggunakan Chatbot berbasis AI

X₁ : Pembelajaran *problem based learning* berbantuan *Chatbot AI* pada materi perubahan lingkungan

X₂ : Pembelajaran *problem based learning* pada materi perubahan lingkungan

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini melibatkan peserta didik kelas X dari salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Pemilihan sampel penelitian menerapkan teknik *purposive sampling*, yang artinya peneliti telah memutuskan kriteria mengenai pemilihan sampel penelitian. Menurut Sugiyono (2013), *Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu agar data yang diperoleh dapat representatif. Pemilihan teknik sampling tersebut didasarkan pada peserta didik yang belum menerima materi perubahan lingkungan, ketersediaan *smartphone* dan kuota internet.

Penelitian melibatkan total 72 orang peserta didik dari sekolah tersebut. Jumlah peserta didik terdiri dari 36 orang peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan *Chatbot Perplexity AI*, dan 36 orang peserta didik pada kelas kontrol. Seluruh peserta didik yang terlibat pada penelitian dipastikan belum pernah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *Chatbot AI*.

3.3 Definisi Operasional

Berdasarkan judul penelitian “Pengaruh *Model Problem Based Learning* Berbantuan *Chatbot AI* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah, dan Penguasaan Konsep Peserta didik SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan”, maka definisi operasional yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. *Problem Based Learning* berbantuan *Chatbot AI* yang dimaksudkan pada penelitian ini yaitu pembelajaran menggunakan sintaks *Problem Based Learning* yang pada pelaksanaan dibantu dengan penggunaan *Chatbot AI* pada tahapan sintaks penyelidikan kelompok.
2. *Chatbot* berbasis AI yang dimaksudkan pada penelitian ini yaitu penggunaan *Perplexity AI*, mesin pencari dengan teknologi *Artificial Intelligence* yang bisa dioperasikan menggunakan *smartphone android* atau *IOS* dengan terhubung ke jaringan internet.
3. Kemampuan pemecahan masalah yang dimaksud adalah kemampuan peserta didik dalam menganalisis serta menemukan solusi terkait masalah

dalam topik perubahan lingkungan. Kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini diukur dengan menggunakan tes essay sebelum dan sesudah pembelajaran. Kemampuan pemecahan masalah yang akan diukur meliputi aspek *identify the problem, define the goal, explore strategies or solutions, act on the strategies, look back and evaluate the effects of your activity* oleh Bransford dan Stein yang dikembangkan kembali oleh Kirkley.

4. Penguasaan konsep yang dimaksud pada penelitian ini yaitu hasil belajar ranah kognitif menurut Benyamin S. Bloom. Penguasaan konsep pada penelitian ini diukur dengan menggunakan tes berbentuk pilihan ganda sebelum dan sesudah pembelajaran. Penguasaan konsep yang akan diukur pada penelitian ini adalah ranah kognitif C3 hingga C6 yaitu menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pada penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan serta tahap pengolahan data dan pelaporan hasil penelitian. Penjelasan mengenai masing-masing tahapan adalah sebagai berikut:

3.4.1 Tahap Persiapan

- a. Melaksanakan studi awal untuk memahami kondisi di lapangan serta mengidentifikasi kurikulum dan CP yang berlaku di sekolah terkait.
- b. Menganalisis masalah dengan merumuskan masalah, tujuan penelitian, dan memilih metode penelitian yang meliputi desain dan sampel yang akan digunakan.
- c. Mengajukan proposal penelitian dalam seminar proposal.
- d. Melakukan revisi terhadap proposal penelitian berdasarkan masukan dari seminar proposal yang telah dilakukan sebelumnya.

- e. Menyusun instrumen penelitian, seperti modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), soal tes kemampuan pemecahan masalah, soal tes penguasaan konsep, dan kuisioner respon.
- f. Melibatkan satu dosen ahli sebagai penilai (*judge*) untuk instrumen penelitian.
- g. Melakukan uji instrumen dan penilaian kelayakan instrumen.
- h. Memperbaiki instrumen berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian ini merupakan tahapan pembelajaran selama 3 pertemuan dengan sintaks *Problem Based Learning*. Tahapan pembelajaran lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pert ke-	Sintaks PBL	Kegiatan Kelas Eksperimen	Kegiatan Kelas Kontrol
1	-	Pelaksanaan pre-test kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa.	Pelaksanaan pre-test kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa.
	Orientasi pada masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menayangkan video terkait fenomena perubahan lingkungan. 2. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengorientasi masalah tersebut dengan bantuan Chatbot AI. 4. Guru menyampaikan materi awal mengenai faktor perubahan lingkungan dengan mengaitkan pada fenomena yang sudah ditayangkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menayangkan video terkait fenomena perubahan lingkungan. 2. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengorientasi masalah tersebut. 4. Guru menyampaikan materi awal mengenai faktor perubahan lingkungan (Media: Powerpoint)

Pert ke-	Sintaks PBL	Kegiatan Kelas Eksperimen	Kegiatan Kelas Kontrol
		di video dan hasil dari Chatbot AI (Media: Powerpoint)	
	Mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik untuk berkelompok sebanyak 6 orang dalam 1 kelompok, dan mengarahkan peserta didik untuk berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. 2. Guru membagikan LKPD rancangan penanganan pencemaran lingkungan 3. Guru menjelaskan dan mengarahkan cara pengerjaan LKPD, serta memastikan setiap kelompok memahami tugasnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik untuk berkelompok sebanyak 6 orang dalam 1 kelompok, dan mengarahkan peserta didik untuk berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. 2. Guru membagikan LKPD rancangan penanganan pencemaran lingkungan 3. Guru menjelaskan dan mengarahkan cara pengerjaan LKPD, serta memastikan setiap kelompok memahami tugasnya
	Membimbing penyelidikan kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok dengan bantuan Chatbot AI menggunakan prompt yang sudah disiapkan untuk mengumpulkan informasi yang harus dikerjakan pada LKPD. 2. Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengkonsultasikan hasil rancangannya kepada guru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok untuk mengumpulkan informasi yang harus dikerjakan pada LKPD. 2. Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengkonsultasikan hasil rancangannya kepada guru
2	Mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginstruksikan peserta didik untuk mempresentasikan hasil penyelidikan terkait 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginstruksikan peserta didik untuk mempresentasikan hasil penyelidikan terkait

Pert ke-	Sintaks PBL	Kegiatan Kelas Eksperimen	Kegiatan Kelas Kontrol
		<p>permasalahan lingkungan.</p> <p>2. Guru mengarahkan peserta didik yang tidak presentasi untuk menanggapi dengan memberikan pertanyaan atau memberi saran pada kelompok yang sedang presentasi</p>	<p>permasalahan lingkungan.</p> <p>2. Guru mengarahkan peserta didik yang tidak presentasi untuk menanggapi dengan memberikan pertanyaan atau memberi saran pada kelompok yang sedang presentasi</p>
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<p>1. Guru memberikan umpan balik kepada setiap kelompok yang telah presentasi.</p> <p>2. Guru memberikan penguatan terhadap hasil presentasi yang telah dilakukan.</p> <p>3. Guru mengajak peserta didik untuk mengevaluasi hasil penyelidikan kelompoknya.</p>	<p>1. Guru memberikan umpan balik kepada setiap kelompok yang telah presentasi.</p> <p>2. Guru memberikan penguatan terhadap hasil presentasi yang telah dilakukan.</p> <p>3. Guru mengajak peserta didik untuk mengevaluasi hasil penyelidikan kelompoknya.</p>
3	-	<p>1. Peserta didik mengerjakan post-test kemampuan pemecahan masalah</p> <p>2. Peserta didik mengerjakan post-test penguasaan konsep siswa</p> <p>3. Peserta didik mengerjakan kuisioner respon siswa</p>	<p>1. Peserta didik mengerjakan post-test kemampuan pemecahan masalah</p> <p>2. Peserta didik mengerjakan post-test penguasaan konsep siswa</p> <p>3. Peserta didik mengerjakan kuisioner respon siswa</p>

3.4.3 Tahap Pengolahan Data

- Melakukan pengolahan statistik pada setiap data yang didapatkan dengan menggunakan bantuan aplikasi *software IBM SPSS 26 Statistic for Windows*.
- Melakukan analisis pada seluruh data, dan melakukan interpretasi dari hasil analisis data

Umi Amalia Rahman, 2025

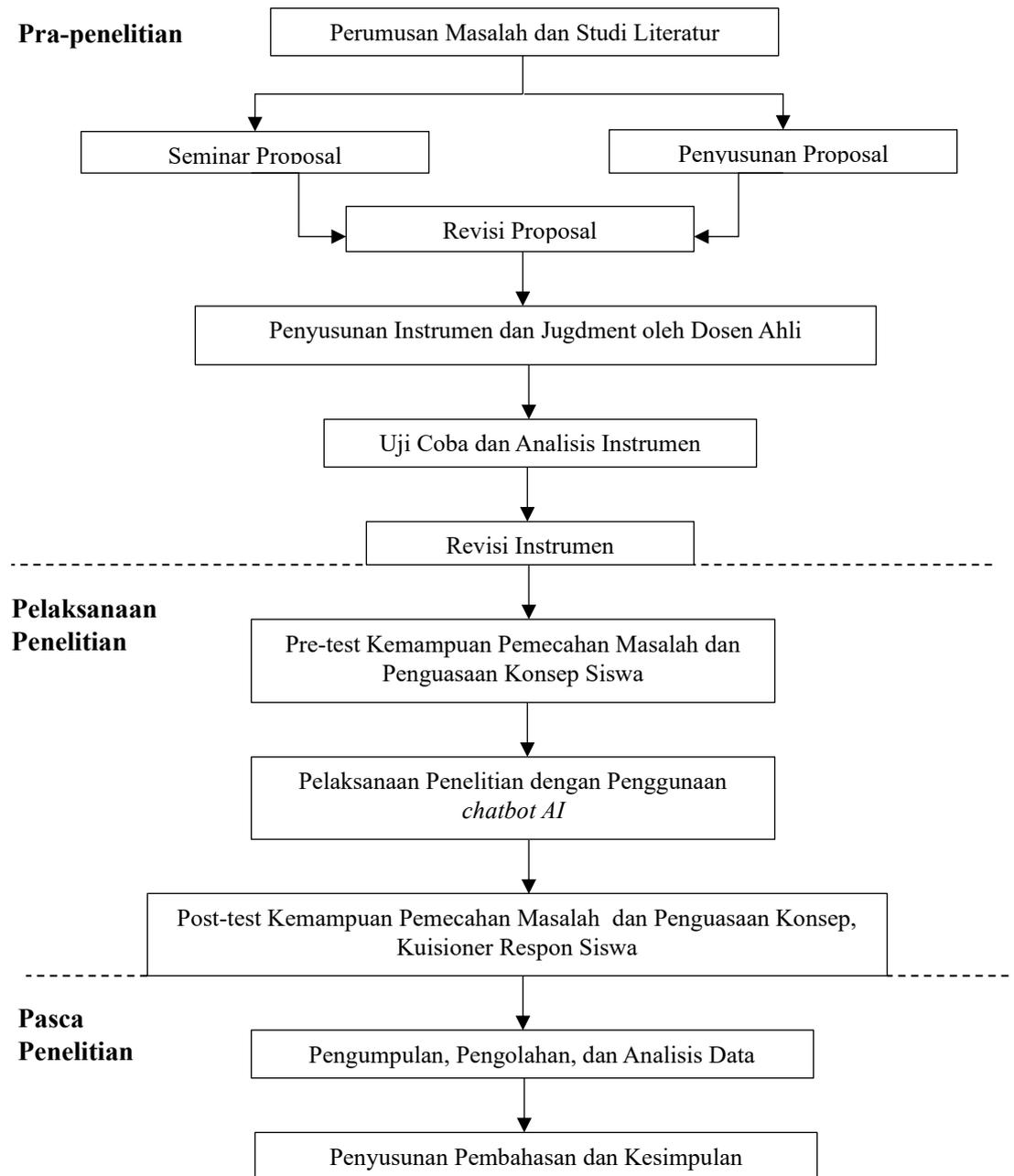
PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN CHATBOT AI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. Hasil interpretasi data disusun menjadi pembahasan, lalu ditarik kesimpulan

3.5 Alur Penelitian

Alur penelitian secara sistematis dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

3.6 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, peneliti menyiapkan serangkaian instrumen penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan mencakup instrumen tes kemampuan pemecahan masalah, tes penguasaan konsep, dan kuisisioner untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan *Chatbot AI*. Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan aspek kerangka kerja Bransford dan Stein yang dikembangkan kembali oleh Kirkley. Instrumen tes penguasaan konsep peserta didik berdasarkan pada taksonomi Bloom dengan jenjang kognitif C3 hingga C6. Instrumen kuisisioner respon peserta didik digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai respon peserta didik pada penggunaan *Chatbot AI*. Serangkaian instrumen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3. Instrumen Penelitian

Variabel	Sumber Data	Instrumen Penelitian
Kemampuan pemecahan masalah	Tes	Soal essay (pretest dan posttest)
Penguasaan konsep	Tes	Soal pilihan ganda (pretest dan posttest)
Respon siswa	Non tes	Kuisisioner

3.6.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

Pada penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah diukur dengan memberikan tes berupa pretest dan posttest. Pretest bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum diberikan pembelajaran menggunakan bantuan *Chatbot AI*. Posttest bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik sesudah diberikan pembelajaran menggunakan bantuan *chatbot AI*. Instrumen yang digunakan dalam penyusunan soal tes mengacu pada taksonomi Bloom berdasarkan CP materi perubahan lingkungan Fase E kurikulum merdeka. Bentuk soal berupa essay yang didasarkan pada indikator yang mengacu pada aspek kemampuan pemecahan masalah

IDEAL oleh Bransford dan Stein yang dikembangkan kembali oleh (Kirkley & Foshay, 2003), yaitu *identify the problem, define the goal, explore strategies or solutions, act on the strategies, look back and evaluate the effects of your activity*. Kisi-kisi instrumen kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4. Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah Soal
1	<i>Identify the problem</i>	Mengidentifikasi masalah dengan tepat	1a, 1b	2
2	<i>Define the goal</i>	Menentukan tujuan dengan tepat sesuai dengan masalah	2, 3, 4	3
3	<i>Explore strategies</i>	Mengeksplor strategi yang mungkin digunakan untuk menemukan solusi dari masalah	5, 6	2
4	<i>Act on the strategies</i>	Melaksanakan strategi yang menjadi solusi dari masalah	7, 8	2
5	<i>Look back and evaluate the effects</i>	Mengkaji dampak yang timbul dari solusi dan mengevaluasinya	9	1
Jumlah Soal				10

3.6.2 Penguasaan Konsep Siswa

Pada penelitian ini, penguasaan konsep peserta didik diukur melalui pemberian tes berupa pretest dan posttest. Pretest dilakukan untuk sejauh mana penguasaan konsep peserta didik sebelum memperoleh pembelajaran dengan bantuan *Chatbot AI*. Sementara itu, posttest dilaksanakan untuk mengukur penguasaan konsep setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan bantuan *Chatbot AI*. Penyusunan soal tes mengacu pada taksonomi Bloom dan disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) materi perubahan lingkungan pada Fase E dalam kurikulum merdeka. Bentuk soal berupa pilihan ganda dengan jenjang kognitif C3 hingga C6. Kisi-kisi instrumen penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5. Kisi-Kisi Instrumen Penguasaan Konsep Peserta didik

No	Aspek	Level Kognitif	Indikator	No Soal	Jumlah Soal
1	Menentukan	C3	Menentukan faktor penyebab terjadinya perubahan lingkungan	1	3
	Mengklasifikasikan		Mengklasifikasikan jenis limbah berdasarkan gambar	2	
	Menyelidiki		Menyelidiki penyebab terjadinya perubahan lingkungan	3	
2	Menganalisis	C4	Menganalisis dampak dari fenomena pencemaran lingkungan	4	5
	Mengkorelasikan		Mengkorelasikan keberadaan mikroba patogen dan ikan berdasarkan data pada grafik	5	
			Mengkorelasikan indeks kualitas udara dengan kasus ISPA berdasarkan data pada grafik	6	
			Menguji	Menguji efektivitas program penanganan pencemaran lingkungan	
	Menguji sumber pencemaran air sungai		8		
3	Menyimpulkan	C5	Menyimpulkan dampak perubahan lingkungan berdasarkan data pada tabel	9	4
			Menyimpulkan kasus pencemaran lingkungan berdasarkan data pada tabel	10	
	Memprediksi		Memprediksi keadaan ekosistem di sungai berdasarkan data pengukuran pada tabel	11	
	Mengevaluasi		Mengevaluasi keefektifan alat penyaring air berdasarkan data pada tabel	12	
4	Merencanakan	C6	Merencanakan solusi mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan	13	3
	Merancang		Merancang solusi penanganan limbah organik di pasar	14	

No	Aspek	Level Kognitif	Indikator	No Soal	Jumlah Soal
	Menyusun		Menyusun rencana program pengelolaan sampah di sekolah	15	
Jumlah Soal					15

3.6.3 Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan *Chatbot AI*

Respon peserta didik pada penelitian ini adalah tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan *chatbot AI*. Respon peserta didik yang diukur pada penelitian ini disusun berdasarkan indikator yang dikembangkan oleh (Gnidovec et al., 2020) yaitu *perceived usefulness*, *perceived ease of use*, *attitudes toward chatbot ai use*, *technological chatbot ai complexity*, dan *behavioral intention*. Pengukuran kuisioner menggunakan skala likert yang terdiri dari Sangat Setuju (SS)=4; Setuju (S)=3; Tidak Setuju (TS)=2, dan Sangat Tidak Setuju (STS)=1. Kisi-kisi instrumen angket respon didik terhadap penggunaan *Chatbot AI* dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6.Kisi-Kisi Kuisioner Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pertanyaan
1	<i>Perceived usefulness</i> (kegunaan yang dirasakan)	Penggunaan Chatbot AI mempermudah untuk memahami materi	2
		Penggunaan Chatbot AI meningkatkan efektivitas belajar	2
2	<i>Perceived ease of use</i> (kemudahan penggunaan yang dirasakan)	Kemudahan penggunaan Chatbot AI	2
		Chatbot AI dapat melakukan sesuai yang diinginkan	2
3	<i>Attitudes toward Chatbot AI use</i> (sikap terhadap penggunaan Chatbot AI)	Penggunaan Chatbot AI membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan	2
		Penggunaan Chatbot AI meningkatkan motivasi belajar	2
4	<i>Technological Chatbot AI complexity</i> (Kompleksitas teknologi Chatbot AI)	Penggunaan Chatbot AI mempersingkat waktu	2
		Mempelajari penggunaan Chatbot AI tidak membutuhkan waktu yang lama	2
5	<i>Behavioral intention</i>	Akan menggunakan Chatbot AI kembali di masa mendatang	2

Umi Amalia Rahman, 2025

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN CHATBOT AI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pertanyaan
	(Niat perilaku ke depannya)	Akan memotivasi orang lain untuk menggunakan Chatbot AI	2
Jumlah			20

3.7 Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep pada penelitian ini terlebih dahulu melalui proses penilaian (*judgement*) oleh dosen pembimbing. Setelah mendapat persetujuan, seluruh instrumen tersebut diuji coba pada 36 peserta didik di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang telah mempelajari materi perubahan lingkungan. Peserta didik yang menerima uji coba instrumen bukan merupakan sampel penelitian. Tujuan dari pengujian instrumen adalah untuk memperoleh data kuantitatif mengenai kualitas setiap butir soal yang digunakan. Analisis butir soal dari hasil uji coba instrumen dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Untuk soal tes kemampuan pemecahan masalah, analisis mencakup uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Sementara itu, analisis soal tes penguasaan konsep meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, serta uji efektivitas distraktor.

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah metode yang penting dalam menganalisis instrumen penelitian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai apakah suatu instrumen valid atau tidak. Semakin tinggi tingkat validitas suatu instrumen, maka semakin akurat data yang dihasilkan. Adapun rumus uji validitas yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$\sum X$ = Jumlah skor seluruh peserta didik pada item tersebut

$\sum Y$ = Jumlah skor seluruh peserta didik pada test

N = Jumlah seluruh siswa

Y = Jumlah total setiap siswa

N_{XY} = Koefisien korelasi = Validasi item

Nilai kriteria butir soal menurut Arikunto (2013), yaitu

Tabel 3. 7 Kriteria Uji Validitas

Validitas	Kategori
0.00-0.19	Sangat rendah
0.20-0.39	Rendah
0.40-0.59	Cukup
0.60-0.79	Tinggi
0.80-1.00	Sangat Tinggi

3.7.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji keajegan atau kekonsistenan soal. Uji reliabilitas dilakukan pada soal yang sudah valid. Adapun rumus uji reliabilitas, yaitu:

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{kk} = Realibilitas instrumen

k = Jumlah butir angket

$\sum S_b^2$ = Jumlah varians butir

S_t^2 = Varians total

Nilai kriteria reliabilitas menurut Arikunto (2013), yaitu:

Tabel 3. 8. Kriteria Uji Reliabilitas

Reliabilitas	Kategori
0.00-0.19	Sangat rendah
0.20-0.39	Rendah
0.40-0.59	Cukup
0.60-0.79	Tinggi
0.80-1.00	Sangat Tinggi

3.7.3 Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah analisis untuk mengetahui sebuah soal itu tergolong mudah atau sukar. Soal yang berkualitas baik ditandai dengan keseimbangan tingkat kesulitannya. Keseimbangan ini mencakup proporsi soa-soal yang mudah, sedang, dan sulit secara seimbang. Penentuan tingkat kesukaran soal tidak didasarkan pada

Umi Amalia Rahman, 2025

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN CHATBOT AI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sudut pandang guru sebagai pembuat soal, melainkan pada kemampuan peserta didik dalam menjawab soal tersebut (Sulistyorini, dalam Fatimah & Alfath, 2019).

3.7.3.1 Analisis Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Analisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda pada penelitian ini yaitu dilakukan pada instrumen penguasaan konsep. Cara menghitung indeks kesukaran soal (P) pada soal pilihan ganda yaitu dengan membagi banyaknya peserta didik yang menjawab benar dengan jumlah keseluruhan peserta didik yang mengikuti ujian. Semakin kecil indeks yang diperoleh, maka semakin sulit soal tersebut. Sebaliknya, semakin besar indeks yang diperoleh makin mudah soal tersebut.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik yang mengikuti ujian

3.7.3.2 Analisis Kesukaran Soal Uraian atau Essay

Analisis tingkat kesukaran soal essay pada penelitian ini yaitu dilakukan pada instrumen kemampuan pemecahan masalah. Cara menghitung indeks kesukaran soal (P) pada soal uraian atau essay yaitu membagi jumlah skor peserta didik pada butir soal tertentu dengan banyaknya peserta didik yang mengikuti ujian. Pada soal uraian atau essay semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh, maka semakin mudah soal itu, dan sebaliknya.

$$P = \frac{\text{Jumlah skor siswa peserta ujian pada butir soal tertentu}}{\text{Banyak siswa yang mengikuti ujian}}$$

Nilai kriteria tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (2013), yaitu

Tabel 3. 9 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran	Kategori
0.00-0.30	Sukar
0.31-0.70	Sedang
0.71-1.00	Mudah

3.7.4 Analisis Daya Pembeda

Analisis daya pembeda soal bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan antara peserta didik yang telah menguasai materi yang diujikan dan peserta didik yang belum menguasainya (Fatimah & Alfath, 2019). Peserta didik yang masuk dalam 27% skor tertinggi dikategorikan sebagai kelompok atas, sedangkan yang berada pada 27% skor terendah termasuk dalam kelompok bawah. Adapun rumus daya pembeda yaitu:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda soal

B_A = Jumlah jawaban benar pada kelompok atas

B_B = Jumlah jawaban benar pada kelompok bawah

J_A = Jumlah peserta didik kelompok atas

J_B = Jumlah peserta didik kelompok bawah

Nilai kriteria daya pembeda menurut Arikunto (2013), yaitu

Tabel 3. 10. Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
0.00-0.20	Jelek
0.21-0.40	Cukup
0.41-0.70	Baik
0.71-1.00	Baik Sekali

3.7.5 Analisis Fungsi Distraktor

Distraktor berfungsi untuk mengecohkan peserta didik yang kurang memahai materi agar dapat dibedakan dari peserta didik yang

memahami materi dengan baik (Fatimah & Alfath, 2019). Oleh karena itu, distraktor yang efektif adalah pilihan yang cenderung dihindari oleh peserta didik yang pandai, namun menarik bagi peserta didik kurang memahami materi (Thoha, dalam Fatimah & Alfath, 2019). Analisis fungsi distraktor dilakukan hanya pada instrumen berbentuk pilihan ganda, yaitu pada penelitian ini instrumen penguasaan konsep. Distraktor dapat dikategorikan sebagai distraktor yang diterima jika sudah berfungsi dengan baik. Suatu distraktor ditolak apabila tidak efektif, dan perlu ditulis ulang jika masih kurang baik. Analisis fungsi distraktor dilakukan dengan menghitung persentase peserta didik yang memilih distraktor tersebut karena telah terkecoh.

$$\text{Distraktor} = \frac{\text{Siswa yang memilih option pengecoh}}{\text{Jumlah seluruh siswa yang mengikuti ujian}} \times 100\%$$

3.7.6 Kriteria Kualitas Butir Soal

Soal tes yang telah diuji dan dianalisis, dikategorikan mengikuti klasifikasi butir soal menurut Zainul (2008). Tujuan dilakukannya kategori soal yaitu untuk mendapatkan soal yang layak digunakan. Indikator yang dianalisis dari klasifikasi butir soal berupa validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari soal yang dianalisis. Apabila soal yang dianalisis memenuhi syarat indikator kategori diterima, maka soal tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Apabila soal termasuk kategori revisi, maka soal yang telah di uji coba tersebut harus dilakukan revisi soal untuk dilakukan perbaikan dan dapat digunakan, apabila soal tersebut tidak memenuhi kategori diterima dan revisi maka soal tersebut tidak dapat digunakan (ditolak). Adapun klasifikasi kualitas butir soal hasil uji coba menurut Zainul (2008) sebagai berikut.

Tabel 3. 11 Kategori Kualitas Butir Soal

Kategori	Indikator Penilaian
Diterima	1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Daya Pembeda $\geq 0,40$

Kategori	Indikator Penilaian
Revisi	3. Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
	1. Daya Pembeda $\geq 0,40$; Tingkat Kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi Validitas $\geq 0,40$
	2. Daya Pembeda $< 0,40$; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi Validitas $\geq 0,40$
Ditolak	3. Daya Pembeda $< 0,40$; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi Validitas $0,20 \leq p \leq 0,40$
	1. Daya Pembeda $< 0,40$ dan Tingkat Kesukaran $p > 0,25$ atau $p > 0,80$
	2. Validitas $< 0,20$
	3. Daya Pembeda $< 0,40$ dan Validitas $< 0,40$

Adapun rekapitulasi hasil analisis butir soal dari soal tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk soal essay yang telah diuji terdapat pada Tabel 3.12 .

Tabel 3. 12 Hasil Analisis Uji Coba Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Aspek	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Simpulan	
		Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket		
1	<i>Identify the problem</i>	0,54	Valid	0,97	Sangat tinggi	0,38	Cukup	0,69	Sedang	Tidak digunakan	
2a		0,78	Valid			0,66	Baik	0,73	Mudah		Digunakan
2b		0,64	Valid			0,59	Baik	0,69	Sedang		Digunakan
3	<i>Define the goal</i>	0,69	Valid			0,50	Baik	0,48	Sedang	Digunakan	
4		0,66	Valid			0,69	Baik	0,52	Sedang	Digunakan	
5		0,57	Valid			0,66	Baik	0,51	Sedang	Digunakan	
6	<i>Explore strategies</i>	0,82	Valid			0,69	Baik	0,77	Mudah	Digunakan	
7		0,83	Valid			0,75	Sangat Baik	0,72	Mudah	Digunakan	
8	<i>Act on strategies</i>	0,68	Valid			0,63	Baik	0,59	Sedang	Digunakan	
9a		0,84	Valid			0,91	Sangat Baik	0,68	Sedang	Digunakan	
9b		0,77	Valid			0,78	Sangat Baik	0,76	Mudah	Tidak digunakan	
10	<i>Look back and evaluate the effects</i>	0,60	Valid			0,56	Baik	0,58	Sedang	Digunakan	

Adapun rekapitulasi hasil analisis butir soal dari soal tes penguasaan konsep berupa soal berbentuk pilihan ganda yang telah diuji terdapat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Hasil Analisis Uji Coba Butir Soal Penguasaan Konsep Siswa

No	Level	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Efektivitas Distraktor (%)					Simpulan
		Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket	A	B	C	D	E	
1	C3	0,71	Valid	0,79	Sangat Baik	0,81	Mudah	0	0	7	93	0	Revisi digunakan
2		0,30	Tidak Valid	0,64	Baik	0,81	Mudah	47	0	0	27	27	Tidak digunakan

Umi Amalia Rahman, 2025

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN CHATBOT AI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA SMA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Level	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Efektivitas Distraktor (%)					Simpulan	
		Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket	A	B	C	D	E		
3		0,06	Tidak Valid	0,32	Cukup	0,61	Sedang	7	73	7	13	0	Tidak digunakan	
4		0,75	Valid	0,71	Sangat Baik	0,87	Mudah	13	87	0	0	0	Revisi dan digunakan	
5		0,30	Tidak Valid	0,59	Baik	0,74	Mudah	7	0	93	0	0	Tidak digunakan	
6		0,35	Tidak Valid	0,59	Baik	0,68	Sedang	0	0	7	93	0	Tidak digunakan	
7		0,43	Valid	0,59	Baik	0,68	Sedang	87	0	13	0	0	Digunakan	
8		C4	0,59	Valid	0,88	Sangat Baik	0,45	Sedang	13	60	0	27	0	Digunakan
9			0,13	Tidak Valid	0,29	Cukup	0,42	Sedang	33	0	13	40	13	Tidak digunakan
10	0,70		Valid	0,86	Sangat Baik	0,71	Mudah	0	7	93	0	0	Digunakan	
11	0,65		Valid	0,86	Sangat Baik	0,71	Mudah	0	0	0	93	7	Digunakan	
12	0,37		Valid	0,71	Sangat Baik	0,74	Mudah	93	0	0	0	7	Revisi dan digunakan	
13	0,36		Valid	0,79	Sangat Baik	0,65	Sedang	0	0	93	7	0	Revisi dan digunakan	
14	C5	0,63	Valid	0,93	Sangat Baik	0,55	Sedang	7	0	13	80	0	Digunakan	
15		0,45	Valid	0,68	Baik	0,52	Sedang	0	93	7	0	0	Digunakan	
16		0,63	Valid	0,80	Sangat Baik	0,61	Sedang	0	0	7	7	87	Revisi dan digunakan	
17		0,87	Valid	0,86	Sangat Baik	0,81	Mudah	0	7	0	0	93	Tidak digunakan	
18		0,87	Valid	0,86	Sangat Baik	0,81	Mudah	0	7	93	0	0	Tidak digunakan	
19		0,56	Valid	0,66	Baik	0,71	Mudah	0	0	0	7	93	Digunakan	
20	C6	0,47	Valid	0,59	Baik	0,81	Mudah	0	93	7	0	0	Tidak digunakan	
21		0,38	Valid	0,57	Baik	0,90	Mudah	87	0	0	13	0	Revisi dan digunakan	
22		0,54	Valid	0,75	Sangat Baik	0,52	Sedang	0	0	7	93	0	Tidak digunakan	
23		0,65	Valid	0,88	Sangat Baik	0,55	Sedang	0	0	7	93	0	Digunakan	
24		0,21	Tidak Valid	0,59	Baik	0,65	Sedang	13	87	0	0	0	Tidak digunakan	
25		0,55	Valid	0,68	Baik	0,55	Sedang	13	27	13	20	27	Digunakan	

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen, dari 12 butir soal tes kemampuan pemecahan masalah, terpilih 10 butir soal yang digunakan dalam penelitian ini. Sementara itu, dari 25 butir soal tes penguasaan konsep, hanya 15 butir soal yang digunakan. Pengurangan jumlah butir soal yang

digunakan, disebabkan karena adanya butir soal yang tidak lolos seleksi berdasarkan hasil analisis.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Data Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Data kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang didapatkan dari hasil penelitian ini di analisis dengan uji statistik menggunakan *software SPSS*.

a. Uji Prasyarat

Analisis data pada penelitian ini melibatkan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel memiliki distribusi normal. Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah varians data bersifat homogen atau tidak.

1) Uji Normalitas

Data berdistribusi normal apabila jumlah data yang berada di atas dan di bawah rata-rata adalah sama atau seimbang. Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro Wilk, uji ini dipilih karena lebih akurat jika digunakan untuk sampel atau partisipan kecil di bawah 50 (Ahadi & Zain, 2023). Nilai signifikansi yang digunakan yaitu 0,05 ($\alpha = 0,05$). Kriteria uji normalitas Shapiro-Wilk yaitu, nilai signifikansi melebihi 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal. Sebaliknya, nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini, uji homogenitas yang dipakai adalah uji Lavene Test (Test of Homogeneity of Variances) dengan tingkat signifikansi 0,05 ($\alpha = 0,05$). Kriteria uji ini menyatakan bahwa data dikategorikan homogen jika nilai signifikansi lebih besar

dari 0,05. Data dikategorikan tidak homogen jika nilai signifikansi kurang dari 0,05.

b. Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini, uji hipotesis yang digunakan adalah uji perbedaan rata-rata, dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata pretest dan posttest.

1) Uji Parametrik

Data yang memenuhi syarat distribusi normal dan homogen dianalisis menggunakan uji parametrik. Uji parametrik yang diterapkan dalam penelitian ini adalah uji *independent t-test* dengan tingkat signifikansi 0,05. Pengambilan keputusan dalam uji ini yaitu, jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sebaliknya jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

2) Uji Non-parametrik

Data yang berdistribusi tidak normal dan tidak homogen dilanjutkan dengan uji non-parametrik. Uji non-parametrik yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Mann Whitney* dengan nilai signifikansi 0,05.

3.8.2 Data Penguasaan Konsep Peserta Didik

Data penguasaan konsep peserta didik yang didapatkan dari hasil penelitian ini akan di analisis dengan uji statistik menggunakan *software SPSS*.

a. Uji Prasyarat

Analisis data pada penelitian ini akan melibatkan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila jumlah data yang berada di atas dan di bawah rata-rata adalah sama atau seimbang. Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk* dengan nilai signifikansi yang digunakan yaitu 0,05 ($\alpha=0,05$).

2) Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini, uji homogenitas yang dipakai adalah uji *Lavene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan tingkat signifikansi 0,05 ($\alpha=0,05$). Kriteria uji ini menyatakan bahwa data dikategorikan homogen jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Data dikategorikan tidak homogen jika nilai signifikansi kurang dari 0,05.

b. Uji Hipotesis

Data penguasaan konsep dalam penelitian ini dilakukan uji hipotesis dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata pretest dan posttest. Data yang berdistribusi tidak normal dan tidak homogen pada data penguasaan konsep akan dilanjutkan dengan uji non-parametrik. Uji non-parametrik yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Mann Whitney* dengan nilai signifikansi 0,05. Pengambilan keputusan dalam uji ini yaitu, jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sebaliknya jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

c. Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan *Chatbot AI* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan

penguasaan konsep siswa. Uji N-Gain dilakukan dengan menghitung nilai N-Gain menggunakan rumus indeks Gain.

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Perolehan nilai hitung N-Gain dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu:

Tabel 3. 14 Kategori Nilai N-Gain

Rentang Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$N\text{-Gain} > 0,70$	Tinggi
$0,30 > N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} < 0,30$	Rendah

3.8.3 Data Respon Siswa

Data respon peserta didik yang dikumpulkan menggunakan kuisisioner skal likert akan dihitung dengan menggunakan rumus

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Data akan diinterpretasikan sesuai dengan kategori berikut:

Tabel 3. 15 Kategori Interpretasi Skor

Persentase	Kategori
81%-100%	Sangat Tinggi
61%-80%	Tinggi
41%-60%	Sedang
21%-40%	Rendah
0%-20%	Sangat Rendah