

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

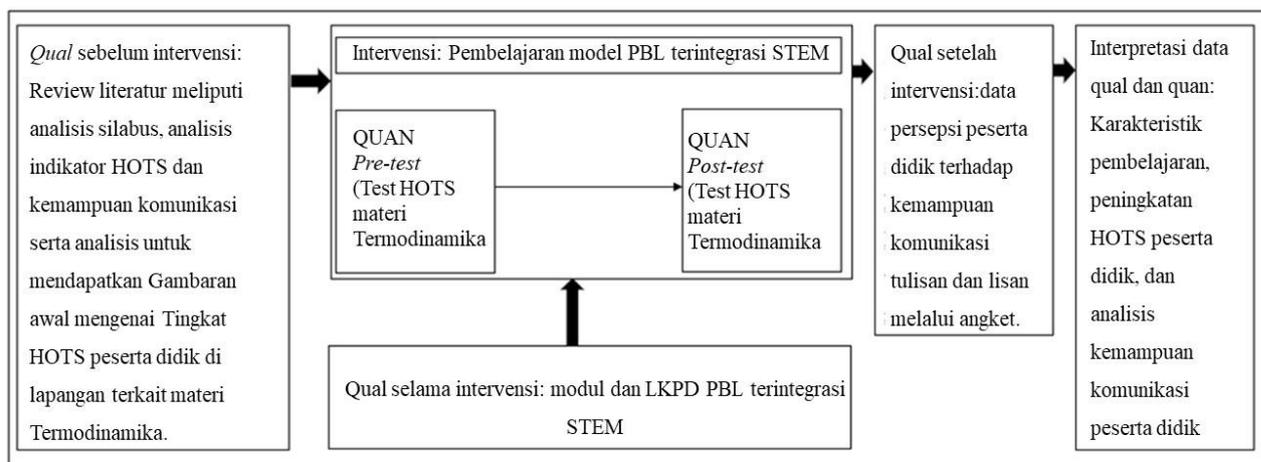
Menurut Creswell (2011) metode campuran (*Mixed Methods*) merupakan metode yang berfokus terhadap pengumpulan, analisis, dan mengabungkan data kuantitatif dan kualitatif dalam sebuah penelitian tunggal atau penelitian berseri/lanjutan. Penggunaan dua jenis data yang berbeda ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman atau masalah penelitian secara lebih baik dibandingkan dengan hanya menggunakan salah satunya. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran karena menggunakan dua data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif didapatkan pada aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), sedangkan data kualitatif dari aspek keterampilan komunikasi peserta didik. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *embedded experimental model*. Tujuan dari desain ini adalah mendapatkan data kualitatif dan kuantitatif secara simultan, dengan satu data berfungsi sebagai pendukung jenis data lainnya (Creswell,2011).

Lebih lanjut Creswell (2006) menjelaskan bahwa prioritas dari desain *embedded experimental model* dibangun secara kuantitatif (studi eksperimental) sedangkan perangkat data kualitatif tunduk dalam studi eksperimental tersebut. Kedua jenis data, baik kualitatif maupun kuantitatif dikumpulkan dalam desain *embedded experimental* untuk menjawab pertanyaan penelitian yang membutuhkan jenis data yang berbeda. *Embedded experimental* memiliki skema sesuai dengan Gambar 3.1 berikut.

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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



Gambar 3.1 Bagan metode *mixed methods research* melalui desain *embedded experimental model*

Berdasarkan gambar 3.1 di atas, dapat dijabarkan beberapa tahapan yang akan dijalankan untuk tiap fase sebagai berikut:

1. Pengambilan data kualitatif sebelum proses pembelajaran meliputi: (1) studi lapangan meliputi; survey penyelenggaraan kegiatan pembelajaran di kelas, dan analisis silabus dan konsep pengajaran fisika di kelas, dan (2) studi literatur meliputi; analisis aspek dan indikator HOTS dan komunikasi peserta didik, dan analisis landasan teori dan hasil-hasil penelitian terbaru.
2. Intervensi merupakan perlakuan yang diterapkan baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran model PBL terintegrasi STEM berbantuan LKPD, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran kelas biasa.
3. Pengambilan data kuantitatif sebelum intervensi atau kegiatan pembelajaran yakni data pretest HOTS peserta didik.
4. Pengambilan data kuantitatif setelah intervensi atau kegiatan pembelajaran dilaksanakan yakni data posttest HOTS peserta didik.
5. Pengambilan data kuantitatif setelah kegiatan pembelajaran yakni data persepsi peserta didik terhadap kemampuan komunikasi tulisan dan lisan melalui angket.
6. Interpretasi data kualitatif dan kuantitatif merupakan kegiatan menganalisis dan menginterpretasikan data hasil penelitian untuk mengetahui

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

karakteristik pembelajaran, peningkatan HOTS peserta didik, dan profil persepsi kemampuan komunikasi peserta didik.

Gambar 3.1 juga menunjukkan bahwa data kuantitatif diperoleh dari hasil pretest dan posttest untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Oleh karena itu kegiatan ini akan menjawab terdapatnya perbedaan peningkatan variabel pada kelas eksperimen dan kontrol. Penggunaan metode quasi-Experimental juga dilakukan untuk menjelaskan pengaruh dari suatu perlakuan (interventions) yang diberikan dengan membandingkan satu atau lebih kelompok pembanding yang menerima perlakuan berbeda. Proses ini ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 *Non-equivalent Control Group*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	$O_1 O_0$
Kontrol	O_1	X_0	$O_1 O_0$

Keterangan:

O_1 = *Pretest* dan *Posttest* pada *Higher order thinking skills*

O_0 = Angket keterampilan komunikasi

X_0 = Pembelajaran konvensional

X_1 = Model *Problem Based Learning* terintegrasi STEM

Berdasarkan tabel 3.1 di atas diketahui bahwa penelitian ini menggunakan dua kelompok penelitian, diantaranya yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model PBL terintegrasi STEM dan kelas kontrol yang diberi perlakuan menggunakan model PBL saja. Pretest diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan awal dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Setelah kedua kelompok diberikan perlakuan, peserta didik diberikan posttest untuk mengetahui kemampuan akhir dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi dan angket keterampilan komunikasi peserta didik. Kemudian hasil pretest dan

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

posttest diolah dan diinterpretasikan untuk diambil kesimpulan mengenai hasil dari penerapan model Problem Based Learning terintegrasi STEM terhadap Higher order thinking skills dan keterampilan komunikasi peserta didik.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*). Jenis penelitian R & D adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan (Gall *et al*, 2003). Secara umum penelitian pengembangan ini dilakukan dalam 3 tahapan yaitu: 1) tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif, 2) tahap pengembangan desain model multimedia interaktif adaptif, dilanjutkan dengan validasi ahli (*expert judgement*), revisi dan perbaikan, dilanjutkan dengan ujicoba terbatas serta evaluasi dan perbaikan, 3) tahap evaluasi yang meliputi implementasi model yang dibuat dengan metode eksperimen kuasi (*pretest-posttest control group design*). Tahapan lengkap tahapan penelitian pengembangan seperti Gambar 3.2.

1. Tahap Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan ini studi yang dilakukan dibedakan pada fokus kajian yang masing-masing dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Studi literatur

Studi literatur dilakukan melalui kegiatan-kegiatan, yaitu: menganalisis kompetensi, materi esensial, analisis konsep dan keterampilan berpikir kritis

b) Studi lapangan

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

Studi lapangan dilakukan melalui kegiatan, yaitu pengumpulan dokumen hasil belajar, metode, media, bahan ajar, teknik evaluasi, kegiatan praktikum

c) Deskripsi temuan

Deskripsi temuan dilakukan untuk mendeskripsikan hasil-hasil yang telah diperoleh pada saat studi lapangan, memetakan hasil temuan dan menganalisis kelemahan jelas model faktual dari pembelajaran pendahuluan fisika zat padat

2. Tahap Pengembangan Desain

Tahap pengembangan desain didahului dengan temuan draft desain awal multimedia interaktif adaptif meliputi antara lain (1) penyusunan materi zat padat dengan membuat analisis materi dan analisis konsep zat padat (2) penyusunan strategi pembelajaran dengan pemanfaatan multimedia interaktif adaptif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, (3) penyusunan instrumen evaluasi, yakni tes objektif, pedoman observasi, angket untuk guru dan peserta didik.

C. Lokasi dan Subyek Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2010). Populasi penelitian pada penelitian ini merupakan seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan yang terdaftar pada semester ganjil 2023/2024. Penelitian ini dilaksanakan pada minggu ketiga bulan oktober hingga minggu kedua bulan November 2023 selama 3 minggu yang terdiri dari pemberian

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

pretest dan LKPD pertemuan pertama pada minggu ke-1, dua pertemuan pembelajaran pada minggu kedua dan ketiga, dan pemberian posttest dan angket pada minggu terakhir.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a) *Tes*; tes ini digunakan untuk mengevaluasi penguasaan konsep-konsep fisika zat padat, keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran termodinamika berbasis multimedia interaktif adaptif. Tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kritis berbentuk pilihan ganda. Tes dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu diawal (tes awal) dan akhir (tes akhir).
- b) *Angket*; angket digunakan untuk mengetahui pendapat peserta didik dan guru tentang penggunaan model pembelajaran fisika berbasis multimedia interaktif adaptif yang diterapkan dalam pembelajaran pendahuluan fisika zat padat.
- c) *Lembar observasi*, untuk mengobservasi keterlaksanaan proses pembelajaran di kelas sesuai standar pembelajaran sains yang umum.
- d) *Lembar expert judgement*

Untuk mengetahui kualitas soal dilakukan analisis butir soal yang meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas. Item soal yang tidak memenuhi kriteria soal yang baik (kualitasnya rendah) maka soal tersebut direvisi.

a. Indeks Kesukaran Butir Soal

Uji indeks kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang atau mudah. Indeks kesukaran butir didefinisikan sebagai

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

persentase dari siswa yang menjawab benar. Indeks kesukaran (p) suatu butir tes ditentukan dengan rumus persamaan 1 (Mehrens & Lehmann, 1984):

$$p = \frac{R}{T} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan; R = jumlah siswa yang menjawab benar butir tes; T = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria untuk menentukan indeks kesukaran butir disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Indeks Kesukaran Butir (Zainul, 1997)

Indeks Kesukaran Butir (%)	Kategori
0 - 25	Sukar
26 - 75	Sedang
76 - 100	Mudah

b. Indeks Diskriminasi (Daya Pembeda) Butir Soal

Daya pembeda suatu butir menyatakan kemampuan butir tes untuk membedakan kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan kelompok siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Menurut Crocker & Algina (1986:), indeks diskriminasi merupakan selisih antara proporsi peserta didik kelompok atas (berkemampuan tinggi) yang menjawab benar butir tes dengan proporsi peserta didik kelompok bawah (berkemampuan rendah) yang menjawab benar butir tes. Indeks diskriminasi butir tes dihitung menggunakan rumus persamaan 2:

$$D = p_u - p_l \quad \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: D = indeks daya pembeda; p_u = proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar butir tes; p_l = proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar butir tes

Kriteria untuk menentukan indeks diskriminasi butir disajikan pada Tabel 3.2.

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

Tabel 3.2. Kriteria Indeks Diskriminasi Butir (Crocker & Algina, 1986)

Indeks Diskriminasi	Kriteria
$D \geq 0,40$	Butir soal berfungsi dengan baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Sedikit atau tidak perlu ada revisi
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Butir soal sedikit membedakan (<i>marginal</i>) dan perlu revisi
$D \leq 0,19$	Soal sebaiknya dibuang atau direvisi secara utuh

a. Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas isi suatu instrumen asesmen yang akan digunakan dalam pembelajaran dilakukan validasi oleh guru yang memiliki kompetensi sesuai dengan bidang yang akan diases. Untuk mengetahui validitas yang dihubungkan dengan kriteria digunakan uji statistik yakni korelasi *point biserial*. Hal ini dilakukan karena data skor soal (prediktor) merupakan data yang dikotomi, sedangkan data skor total tes (kriterium) merupakan data yang kontinum atau non dikotomi. Menurut Kaplan & Saccuzzo (2005), jenis koefisien korelasi yang digunakan menemukan hubungan antara variabel dikotomi dan variabel kontinu adalah korelasi *point biserial*. Untuk menghitung korelasi *point biserial* digunakan rumus:

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi point biserial,

\bar{X}_p = rerata skor dari subyek yang menjawab benar untuk butir soal yang akan dicari validitasnya,

\bar{X}_t = rerata skor total,

s_t = simpangan baku skor total,

p = proporsi siswa yang menjawab benar pada butir soal yang dimaksud,

q = proporsi siswa yang menjawab salah pada butir soal yang dimaksud.

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

Butir soal dikatakan valid jika skor setiap butir soal berkorelasi positif dengan skor totalnya dan hasil hitung r_{pbis} (*point biserial correlation*) lebih besar dari r tabel pada taraf signifikansi 5% ($r_{pbis} > r_{t(1-\alpha)}$). Pada taraf signifikansi 5%, $r_{t(1-\alpha)} = r_{t(1-5\%)} = r_{t(95\%)}$ dapat dilihat pada daftar *Pearson Product Moment Correlation Coefficient* dengan derajat kebebasan $df = N-2$ (Guilford & Fruchter, 1978). N menyatakan jumlah sampel (peserta tes).

c. Reliabilitas

Uji reliabilitas tes bertujuan untuk menguji tingkat keajegan soal yang digunakan. Untuk menghitung reliabilitas tes yang mempunyai skor dikotomi digunakan rumus KR-20 yang dikembangkan oleh Kuder dan Richardson (Kaplan & Saccuzzo, 2005) sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas naskah tes

n = banyaknya butir soal

p_i = proporsi banyak subyek yang menjawab benar butir soal ke- i

q_i = proporsi banyak subyek yang menjawab salah butir soal ke- i

s_t^2 = varians skor total.

Untuk reliabilitas, kriteria dalam menginterpretasi derajat reliabilitas sebuah instrumen sebagai berikut:

Tabel 3.3. Kriteria Reliabilitas Instrumen (Ratumanan & Laurens, 2003)

Koefisien Reliabilitas	Penafsiran
$0,80 \leq r$	derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,80$	derajat reliabilitas sedang
$r < 0,40$	derajat reliabilitas rendah

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

E. Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen penelitian ini dilakukan pada peserta didik salah satu LPTK di Sumatera Selatan. Analisis hasil uji coba rancangan instrumen penelitian yaitu berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 26 soal. Analisis yang dilakukan meliputi validitas tes, reliabilitas tes, tingkat kesukaran dan, daya beda yang dilakukan dengan menggunakan program *AnatesV4*. Dari hasil ujicoba instrumen terdapat 2 butir soal yang dibuang yaitu soal nomor 23 dan 25 karena tidak valid, mudah dan daya pembedanya jelek. Secara keseluruhan reliabilitas soal sebesar 0,89 dengan kriteria tinggi. Dengan demikian jumlah butir soal yang digunakan untuk tes awal dan tes akhir berjumlah 24 butir soal.

F. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui peningkatan HOTS dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi. Untuk memperoleh skor gain yang dinormalisasi digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (Cheng, *et.al*, 2004) seperti persamaan 5:

$$N - gain = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Max} - S_{Pre}} \dots\dots\dots(5)$$

Nilai N-gain yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Klasifikasi N-gain

Kategori Perolehan N-gain	Keterangan
$N - gain > 0,70$	tinggi
$0,30 \leq N - gain \leq 0,70$	sedang
$N - gain < 0,30$	rendah

Maghfira Aulia, 2024

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS DAN PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI TERMODINAMIKA

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

Pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan pengujian statistik berupa uji normalitas distribusi data dan uji homogenitas varian data. sebagai berikut :

- a. Untuk menguji tingkat signifikansi perbedaan rerata penguasaan konsep, keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan analisis secara statistik dengan menggunakan uji statistik parametrik (uji t satu ekor dengan $\alpha = 0,05$) jika sebaran data berdistribusi normal dan homogen atau menggunakan uji statistik non-parametrik (*uji Wilcoxon*) jika sebaran data tidak berdistribusi normal.
- b. Data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk skala kualitatif dikonversi menjadi skala kuantitatif. Untuk pernyataan yang bersifat positif kategori SS (sangat setuju) diberi skor tertinggi, makin menuju ke STS (sangat tidak setuju) skor yang diberikan berangsur-angsur menurun.
- c. Data yang diperoleh dari hasil observasi dibuat persentase keterlaksanaan kegiatan-kegiatan pembelajaran berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat.