

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI OPTIK

Julkifri Hasugian¹, Murni^{1*}, Franky A. M. Lumbantobing¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, STKIP Surya

*E-mail: julkifri.20010210001@stkipsurya.ac.id

Abstrak

Keberhasilan pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas bergantung dan sangat dipengaruhi oleh kemampuan dari setiap peserta didik. Rendahnya kemampuan peserta didik seperti pemecahan masalah dan pemahaman konsep merupakan dua hal yang perlu diperhatikan pada saat pembelajaran di dalam kelas. Oleh karena itu solusi yang ditawarkan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep adalah dengan menggunakan model PBL. Tujuan penelitian ini adalah (a) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (b) meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, (c) mendapatkan perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (d) mendapatkan perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Metode penelitian ini jenis kuasi eksperimen dengan desain Nonequivalent Control Group Design. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas VIII-1 dan kelas VIII-3 di salah satu sekolah SMP Negeri di Tangerang pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024. Instrumen yang digunakan adalah soal pilihan berganda dan esai. Berdasarkan hasil analisis data penelitian ditemukan bahwa pelaksanaan PBL pada materi optik menunjukkan bahwa: (a) model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (b) model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, (c) adanya perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (d) adanya perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kata kunci: *pemahaman konsep, pemecahan masalah, problem based learning*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada kehidupan ini sebagai manusia, kita harus memiliki pengetahuan untuk menjalani kehidupan dari setiap aspek dan dalam era kemajuan teknologi dan dinamika perkembangan ilmu pengetahuan. Pengetahuan perlu dilatihkan kepada manusia dari sejak lahir, dan ditingkatkan pada masa sekolah pada jenjang sekolah dasar, menengah, dan perguruan tinggi. Pengetahuan ini dapat berupa pengetahuan kognitif. Pengetahuan kognitif berasal dari kata *cognitive*. Kata *cognitive* sendiri berasal dari kata *cognition* yang padanannya *knowing*, berarti mengetahui. *Cognition* (kognisi) dalam arti luas ialah perolehan, penataan, dan penggunaan pengetahuan, sedangkan keterampilan berpikir adalah mengatur, mengelola dan adanya perubahan informasi dan memori.

Permasalahan yang terjadi pada pendidikan saat ini adalah pembelajaran secara konvensional yang cenderung membuat siswa menjadi tidak aktif karena pembelajaran yang hanya berpusat kepada guru (Novikasari, 2009: 346). Situasi ini selalu menjadi masalah yang perlu diperhatikan bagi pelaku pendidikan. Sehingga dibutuhkan adanya penyesuaian terkait model pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan mengajar di dalam kelas. Penggunaan model pembelajaran akan mempengaruhi proses pembelajaran, karena pembelajaran harus dilakukan dengan baik dan efektif. Pembelajaran efektif menurut (Kyriacou, 2009) adalah sebuah pembelajaran yang berhasil mencapai tujuan belajar siswa seperti yang diharapkan para guru (Setyosari, 2014). Berdasarkan kriteria tersebut, guru harus memilih dan menggunakan model pembelajaran yang tepat, kreatif, memotivasi, dan sesuai dengan penggunaan sumber belajar yang tersedia dalam proses pembelajaran. Oleh karena

itu, model pembelajaran yang digunakan di sekolah diperlukan untuk membantu permasalahan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas.

Hasil observasi yang dilakukan secara langsung pada SMP negeri 2 Pagedangan, didapati masalah di SMP tersebut yaitu, kemampuan pemahaman konsep yang rendah terhadap materi fisika di SMP Negeri 2 Pagedangan yang berdampak pada hasil belajarnya. Hal ini ditunjukkan dengan data hasil ujian tengah semester ganjil kelas VIII tahun pelajaran 2023/2024 pada SMP Negeri 2 Pagedangan sebanyak 2 kelas dengan jumlah siswa sebanyak 79, dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) adalah 72. Berdasarkan hasil ujian tersebut, hanya terdapat 5 orang siswa yang tuntas, dengan jumlah perolehan rata-rata tiap kelas adalah di bawah 60 atau perolehan nilai rata-rata adalah 41,47. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketuntasan belajar masih belum memenuhi kriteria ketuntasan yang disyaratkan secara nasional yaitu 85%. Selain memiliki keterampilan pemahaman konsep yang rendah, siswa juga memiliki keterampilan pemecahan masalah yang rendah. Hal ini dapat ditunjukkan berdasarkan hasil observasi dan siswa di dalam kelas, yaitu siswa bisa menentukan masalah dari soal yang diberikan, siswa kebingungan saat menentukan solusi pemecahan masalah, dan siswa bingung untuk menentukan strategi dan rencana penyelesaian masalah (J.A dkk., 2014).

Berdasarkan masalah di SMP Negeri 2 Pagedangan tersebut, solusi yang akan dipakai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan pemahaman konsep adalah dengan menggunakan model PBL. Model PBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan permasalahan dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk mempelajari berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh konsep dan pengetahuan mata pelajaran. Dengan model PBL, guru dapat memberikan aktivitas atau aktivitas yang merangsang agar setiap siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Karena model PBL ini menyajikan masalah yang kontekstual sehingga menstimulus siswa untuk belajar. Karena model PBL ini menyajikan masalah yang kontekstual sehingga menstimulus siswa untuk belajar. Model PBL memiliki kelebihan yaitu: (1) siswa akan terbiasa menghadapi sebuah masalah dan tantangan, (2) dapat masalah tidak hanya terkait dengan pembelajaran di kelas tetapi menstimulus pengembangan kemampuan berpikir secara kreatif dan menyeluruh, (3) memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa melakukan kegiatan diskusi dengan teman sekelas (Henny Helyandari dkk., 2020). Dengan kata lain bahwa, model PBL pada prinsipnya menuntut agar setiap siswa mampu mencari jawaban secara otodidak berdasarkan permasalahan yang ditemukan secara nyata yang diberikan langsung oleh guru.

Dengan kelebihan dari PBL maka pembelajaran pada materi optik dengan pendekatan PBL dapat meningkatkan pemahaman siswa karena akan melibatkan mereka untuk aktif dalam pemecahan suatu masalah. Model PBL memungkinkan siswa dalam mengaitkan teori optik dengan situasi nyata, meningkatkan keterlibatan dan penerapan konsep dalam konteks yang realistis.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dari penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 2 Pagedangan tentang penerapan model pembelajaran PBL, dalam upaya peningkatan kemampuan pemecahan masalah terhadap pemahaman konsep Fisika maka dirumuskan suatu masalah yaitu:

1. Bagaimanakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah, terhadap materi fisika setelah diterapkannya model PBL di SMP Negeri 2 Pagedangan?
2. Bagaimanakah peningkatan kemampuan pemahaman konsep, terhadap materi fisika setelah diterapkannya model PBL di SMP Negeri 2 Pagedangan?
3. Bagaimanakah perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diterapkannya model PBL di SMP Negeri 2 Pagedangan ?
4. Bagaimanakah perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diterapkannya model PBL di SMP Negeri 2 Pagedangan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 2 maka tujuan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu:

1. Mendapatkan gambaran tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap materi fisika , setelah diterapkannya model PBL.
2. Mendapatkan gambaran tentang peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa terhadap materi fisika, setelah diterapkannya model PBL.

3. Mendapatkan gambaran tentang perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Mendapatkan gambaran tentang perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

D. Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Penelitian ini dapat membantu peneliti untuk meningkatkan kemampuan mengajar yang lebih baik dan peneliti nantinya dapat menyesuaikan cara mengajar dengan kebutuhan siswa.
2. Bagi Siswa
Siswa dapat meningkatkan kemampuan terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah.
3. Bagi Guru
Guru mendapatkan solusi terhadap masalah yang dialami dalam kegiatan pembelajaran yang mempengaruhi tingkat kemampuan pemecahan masalah sekaligus kemampuan pemahaman konsep.
4. Bagi pembaca
Pembaca mampu mengetahui masalah-masalah yang ditemui dalam dunia pendidikan karena masalah tersebut sangat mempengaruhi nilai dan kemampuan siswa.

METODE

A. Metode dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang peneliti gunakan adalah *Quasi eksperimen* dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Dalam rancangan penelitian ini, sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2014: 77 dalam Veronika, 2022: 27). Desain penelitian yang akan diterapkan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Adapun rancangan penelitian *Nonequivalent Control Group Design* ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian *nonequivalent control group design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O1	Y	O2

Keterangan:

O1 : *Pretest*

O2 : *Posttest*

X : Perlakuan model *problem based learning* (PBL)

Y : Perlakuan model konvensional

Kelas yang ditentukan sebagai kelas eksperimen akan diajarkan dengan model PBL, sedangkan untuk kelas kontrol akan diajarkan dengan model konvensional. Setiap kelas diberikan soal untuk *pretest*, setelah itu diajarkan materi yang sama sesuai dengan tipe kelas menggunakan model konvensional dan PBL. Kemudian diberikan *posttest* kepada kelas tersebut, dan dicari tahu nilai rata-rata pencapaian (*gain*). Setelah itu rata-rata nilai dari pencapaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan sehingga diketahui model pembelajaran mana yang efektif (Ronny, 2009 dalam Agnes, 2020: 19).

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam sebuah penelitian diperlukan populasi dan sampel yang akan dilibatkan dalam penelitian. Menurut (Gravetter, 2016) populasi merupakan seluruh individu yang hendak diteliti (Supardi, 1993). Penelitian dilaksanakan di SMPN 2 Pagedangan pada semester 2 (genap) tahun pelajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pagedangan sebanyak 8 kelas dengan 322 orang siswa.

Subyek yang dipilih untuk sumber data disebut dengan sampel (Sukardi, 2003). Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2011). Oleh karena itu, sampel dapat diartikan sebagai sejumlah orang yang dipilih dari komunitas dan merupakan bagian yang mewakili seluruh anggota

komunitas. Setiap anggota dalam populasi akan memperoleh peluang yang sama untuk menjadi anggota populasi yang tersebar pada kelas yang utuh maka pemilihan sampel dilakukan pada kelas tersebut. Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII X (kelas eksperimen) dan kelas VIII Y (kelas kontrol).

Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan peneliti adalah teknik *sampling purposive* yaitu, teknik penentuan sampel dengan tujuan tertentu karena merupakan pertimbangan dari guru yang mengampuh mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 2 Pagedangan yang menunjuk langsung dua kelas yaitu kelas VIII X (kelas eksperimen) dan kelas VIII Y (kelas kontrol). Sugiyono (2011: 84) menjelaskan bahwa: “*Sampling Purposive*” adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu”. Teknik ini biasanya dilakukan dengan pertimbangan seperti keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Dalam penelitian ini ke-2 kelas tersebut dijadikan sampel karena kedua kelas tersebut diajar oleh guru yang sama dan memiliki kemampuan kognitif yang tidak jauh berbeda sehingga dipilihlah kedua kelas tersebut untuk dijadikan penelitian.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu:

1. Variabel Bebas

Menurut (Arikunto, 2014) variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi. Yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran.

2. Variabel Terikat

Menurut (Arikunto, 2014) variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau variabel akibat. Yang menjadi variabel terikat dalam penelitian adalah kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep siswa.

D. Definisi Operasional

1. *Problem Based Learning* (PBL)

Model PBL adalah model pembelajaran berlandaskan paham konstruktivistik yang mengakomodasi keterlibatan siswa dalam belajar dan memecahkan masalah (Warsono dan Hariyanto, 2013: 147). Hal tersebut dilaksanakan melalui tahapan PBL yakni orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan materi atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses dalam pemecahan masalah.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah proses yang terencana dan harus dilakukan supaya mendapatkan penyelesaian tertentu dari sebuah masalah yang mungkin tidak didapat dengan segera (Saad, N.S. & Ghani, 2008).

- a. Mengidentifikasi Masalah (*identify*)
- b. Menentukan tujuan (*define*)
- c. Mengeksplorasi strategi yang mungkin (*explore*)
- d. Mengantisipasi hasil dan bertindak (*anticipate and act*)
- e. Melihat dan belajar (*look and learn*)

3. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep adalah sebuah proses yang sering dipakai dalam literatur pendidikan, meskipun belum secara menyeluruh dipahami guru-guru (Budi M 2018). Adapun indikator pemahaman konsep menurut (Anderson dan Krathwohl, 2010: 106) mengemukakan bahwa dalam kategori memahami mencakup tujuh kognitif, antara lain sebagai berikut:

- a. Menafsirkan (*interpreting*)
- b. Memberikan contoh (*exemplifying*)
- c. Mengklasifikasikan (*classifying*)
- d. Meringkas (*summarizing*)
- e. Menarik inferensi (*inferring*)
- f. Membandingkan (*comparing*)
- g. Menjelaskan (*explaining*)

4. Model Pembelajaran Konvensional

Menurut (Freire, 1999), model pembelajaran konvensional merupakan suatu penyelenggaraan pendidikan ber “gaya bank”. Penyelenggaraan pendidikan hanya dipandang sebagai suatu aktivitas pemberian informasi yang harus “ditelan” oleh siswa, yang wajib diingat dan dihafal.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat pengumpulan data yang sangat baik untuk membantu perolehan data di lapangan. Sebelum penyusunan instrumen dalam penelitian, penting diketahui pula bentuk-bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian (Gulo, 2000) sebagai berikut:

1. Bentuk Observasi

Temuan yang diperoleh dalam penelitian dapat diartikan memusatkan perhatian pada sesuatu dengan melibatkan seluruh indera untuk mendapatkan data. Observasi adalah pengamatan langsung dengan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan, atau pengecap. Alat yang digunakan adalah panduan visual, tes, angket, rekaman foto dan rekaman audio.

Alat observasi digunakan dalam penelitian kualitatif sebagai pelengkap teknik wawancara. Observasi dalam penelitian kualitatif digunakan untuk mengamati dan mengamati secara langsung subjek penelitian sehingga peneliti dapat mencatat dan mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk menginformasikan penelitian yang sedang berlangsung. Observasi Dalam penelitian kualitatif, peneliti harus menyadari perubahan cara pandang dan tindakan peneliti (Ulfatin, 2014).

2. Bentuk Instrumen Tes

Tes berupa serentetan pertanyaan, lembar kerja atau sejenisnya yang akan digunakan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, bakat, dan kemampuan dari subjek penelitian. Lembar instrumen berupa tes ini berisi soal-soal, setiap butir soal mewakili satu jenis variabel yang diukur. Dengan penggunaan soal pilihan berganda maka peneliti dapat melihat bagaimana pemahaman konsep siswa. Selain itu dengan digunakannya soal essay, peneliti akan mengetahui lebih dalam mengenai keterampilan pemecahan masalah siswa lewat hasil pemikiran yang dituangkan siswa ke dalam bentuk kalimat-kalimat jawaban.

Penggunaan soal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan pemahaman konsep yang dialami oleh siswa setelah diajar dengan menggunakan model PBL. Menurut Ali Hamzah (Revitarena et al, 2018) dalam membuat instrumen tes, ada empat kriteria yang harus dipenuhi untuk mengetahui kualitas instrumen yang dibuat, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

3. Uji Validitas

Validitas atau kesahihan menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang ingin diukur (Siregar, 2019: 75). Untuk menguji validitas dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

- Pertama, instrumen (soal) yang telah dibuat oleh peneliti di validasi oleh para ahli yang berkompeten pada bidang penelitian yang hendak diteliti (Sugiyono, 2019: 179). Dalam penelitian ini, instrumen yang telah dibuat oleh peneliti akan divalidasi oleh dosen program studi pendidikan fisika STKIP Surya.
- Kedua, instrumen soal yang telah divalidasi oleh para ahli selanjutnya diuji coba kepada sampel yang diambil dari populasi. Jumlah anggota sampel sekitar 30 orang (Sugiyono 2014). Dalam penelitian ini, sampel yang dipilih untuk pengujian instrumen soal merupakan siswa yang telah mempelajari materi optik.
- Ketiga, suatu instrumen penelitian dapat dikatakan valid (Siregar, 2019: 77), bila:
Koefisien relasi *product moment* melebihi 0,3 (Azwar, 1992; Sugiyono, 1999).
Koefisien korelasi *product moment* > r-tabel (α ; n-2) n = jumlah sampel.

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

Keterangan:

r_{hitung} : Koefisien korelasi

X : Skor tiap butir soal masing-masing siswa

Y : Skor total masing-masing siswa

n : Jumlah responden

4. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah keajegan pengukuran (Walizer, 1987). Hasil pengukuran akan tetap sama jika diberikan pada subjek yang sama meskipun diberikan oleh orang, waktu dan tempat yang berbeda (Sundayana, 2016). Untuk menghitung reliabilitas soal uraian peneliti menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Siregar, 2019):

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas tes

n : Banyaknya item soal

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

S : Standar deviasi

p : Proporsi subjek yang menjawab item yang benar

q : Proporsi subjek yang menjawab item yang salah

Tabel 2. Klasifikasi koefisien reliabilitas (r)

Klasifikasi	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi

5. Tingkat Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran dari soal *essay*, rumus yang digunakan adalah:

$$TK = \frac{SA+SB}{IA+IB}$$

Keterangan:

TK : Tingkat kesukaran

SA : Jumlah skor kelas atas

SB : Jumlah skor kelas bawah

IA : Jumlah skor ideal kelas atas

IB : Jumlah skor ideal kelas bawah

Tabel 3. Klasifikasi tingkat kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

6. Daya Pembeda

Untuk menghitung daya pembeda dari soal *essay*, rumus yang digunakan adalah:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D : Daya pembeda

BA : Banyaknya siswa menjawab benar pada kelompok atas

BB : Banyaknya siswa menjawab benar pada kelompok bawa

JA : Jumlah siswa kelompok kelas atas

JB : Jumlah siswa kelompok kelas bawah

Tabel 4. Klasifikasi daya pembeda

Daya pembeda	Interpretasi
$\leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Instrumen pemahaman konsep telah diuji coba terlebih dahulu sebelum soal tersebut diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Soal yang diuji coba berjumlah 15 butir soal yang telah divalidasi oleh dosen ahli. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.4.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Adapun langkah-langkah dalam tahapan ini yaitu sebagai berikut:

- a. Melakukan kegiatan pendahuluan melalui observasi guru di SMPN 2 Pagedangan, untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di sekolah terkait kekurangan dalam pembelajaran IPA.
- b. Melakukan studi literatur sebagai pertimbangan terkait masalah yang diteliti.
- c. Penyusunan proposal penelitian sesuai dengan masalah yang terdapat di lapangan
- d. Melaksanakan seminar proposal
- e. Merevisi proposal sesuai dengan komentar yang diberikan oleh dosen penguji
- f. Penyusunan instrumen penelitian (soal *pretest* dan *posttest*) dan pembuatan perangkat pembelajaran (LKS dan RPP).
- g. Memberikan hasil pembuatan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran kepada ahli (dosen) untuk di validasi.
- h. Merevisi instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran sesuai instruksi dan saran *validator*.
- i. Instrumen yang sudah dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji coba kepada siswa di SMPN 2 Pagedangan yang sudah mempelajari materi optik.
- j. Melakukan analisis butir soal yaitu, uji validitas, daya pembeda, uji reliabilitas, dan tingkat kesukaran.
- k. Apabila soal yang telah dibuat telah memenuhi kriteria, maka lanjut ke tahap pelaksanaan. Namun, apabila soal yang dibuat belum memenuhi kriteria maka dilakukan revisi pada instrumen.

2. Berikut langkah-langkah dalam tahap pelaksanaan yaitu:

- a. Melakukan *pretest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan
- b. Melakukan penelitian/pemberian perlakuan berupa penerapan model PBL kepada kelas eksperimen dan pemberian perlakuan berupa penerapan model pembelajaran konvensional kepada kelas kontrol.
- c. Melakukan kelas *pretest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui perkembangan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep siswa setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Akhir

- a. Mengolah dan menganalisis hasil tes siswa dengan menggunakan N-Gain dan uji Homogenitas untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
- b. Melakukan uji Hipotesis.
- c. Menarik kesimpulan dari hasil analisis.
- d. Menyusun laporan penelitian.
- e. Mempresentasikan hasil penelitian.

G. Teknik Analisis Data Prosedur Pengembangan

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa dan pemahaman konsep, yang dianalisis dengan cara sebagai berikut.

1. Gain Dinormalisasi

Gain merupakan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang diperoleh dari perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest*. *N-gain* adalah gain yang ternormalisasi. Perhitungan *N-gain* bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam memberikan kategori perolehan gain dari seorang siswa. *N-gain* dapat dihitung dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel dan rumus *N-gain* menurut (Hake, 1999) yaitu:

$$N - Gain = \frac{\text{skorposttest} - \text{skorpretest}}{\text{skorideal} - \text{skorpretest}}$$

Tabel 5. Kategori tingkat *gain* yang dinormalisasi

Rentang <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

2. Uji Prasyarat

Data hasil perhitungan *N-gain* kemudian dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu pendistribusian data pada penelitian yang dilakukan sehingga peneliti dapat menentukan jenis statistik yang harus digunakan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Kolmogorov-Smirnov sebagai teknik pengujian normalitas data. Adapun langkah-langkah yang diperlukan adalah sebagai berikut (Siregar, 2019: 153):

(1) Merumuskan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

(2) Menentukan risiko kesalahan (taraf signifikan): α

(3) Kaidah pengujian

Jika $D_{hitung} \leq D_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $D_{hitung} \geq D_{tabel}$, maka H_0 ditolak

(4) Menghitung D_{hitung}

(a) Mengurutkan nilai dari yang terkecil sampai yang terbesar

(b) Menghitung nilai rata-rata ($\bar{X}$)

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlahkeseluruhannilaissiswa}}{\text{Jumlahkeseluruhannilaissiswa}}$$

(c) Menghitung selisih antara nilai siswa dan nilai rata-rata dikuadratkan $(X_i - \bar{x})^2$

(d) Menghitung simpangan baku/standar deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

(e) Keterangan: n = jumlah siswa

(f) Mencari nilai: $\frac{i-1}{n}$ dan $\frac{i}{n}$ untuk memudahkan perhitungan selanjutnya

(g) Keterangan : $i = 1, 2, 3, \dots$

(h) Menghitung nilai probability (p)

$$p = \frac{Xi - \bar{X}}{\sigma}$$

(i) Mencari nilai cumulative probability (cp) menggunakan nilai p yang dicari pada tabel distribusi normal. Contoh:

$P = -1,87$

$= -1,8 + 0,07$ pada tabel distribusi normal

$= 0,0307$

(j) Mencari nilai D_1 dan D_2 yang didapatkan dari persamaan berikut.

$$D1 = \max \left\{ cp - \frac{i-1}{n} \right\}$$

$$D2 = \max \left\{ \frac{i}{n} - cp \right\}$$

- (k) Menentukan nilai Dhitung yang dipilih dari Dhitung terbesar diantara D1 dan D2
- (l) Menentukan nilai Dtabel berdasarkan tabel kolmogorov-Smirnov dengan ketentuan $D(\alpha, n=1)$
- (m) Membandingkan Dhitung dengan Dtabel dan melihat kesimpulan berdasarkan kaidah pengujian.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sebaran data yang kita dapatkan homogen atau tidak, artinya apakah data yang dianalisis berasal dari populasi yang memiliki keseragaman atau berbeda keragamannya. Karena peneliti ingin membandingkan dua kelompok data maka digunakan uji Fisher atau uji F untuk menguji homogenitas.

Adapun langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

- (1) Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatif

H_0 : Varians homogen ($s_1^2 = s_2^2$)

H_1 : Varians tidak homogen ($s_1^2 \neq s_2^2$)

- (2) Menghitung nilai F (Fhitung)

$$F_{hitung} = \frac{s_B^2}{s_K^2}$$

Keterangan:

s_B^2 : Varian terbesar

s_K^2 : Varian terkecil

- (3) Menghitung nilai F tabel (Ftabel)

$$F_{tabel} = F_{\sigma} \left(\frac{dknvarians\ besar - 1}{dknvarians\ kecil - 1} \right)$$

Membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} dengan kriteria jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

c. Uji Hipotesis

Jika data normal dan homogen maka tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah uji hipotesis dengan menggunakan uji *t-sample independent*. Uji *t-sample independent* adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata dua kelompok yang berbeda secara bebas. Ini dapat membantu menentukan apakah perbedaan antara dua kelompok tersebut secara signifikan atau hanya hasil kebetulan.

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji apakah hipotesis diterima atau ditolak. Pengujian menggunakan uji ini dilakukan dengan mencari nilai t_{hitung} dan nilai t_{tabel} dari data yang diperoleh. Kemudian diambil kesimpulan dengan kriteria pengujian. Adapun tahapan uji (t) ini adalah sebagai berikut (Sundayana, 2014).

- (1) Menentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya

- (a) H_0 : Model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

H_a : Model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

- (b) H_0 : Model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

H_a : Model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

- (c) H_0 : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih kecil daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional.

H_a : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih besar daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional.

- (d) H_0 : Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih kecil daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional.

Ha : Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih besar daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional .

- (2) Menentukan nilai t_{hitung} menggunakan rumus:

$$t = \frac{X1 - X2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}})(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}})}}$$

Keterangan:

$X1_{rat}$: Rata-rata sampel 1

$X2_{rat}$: Rata-rata sampel 2

S_1^2 : Varians sampel 1

S_2^2 : Varians sampel 2

r : Korelasi antara dua sampel

n_1 : Banyak data kelompok sampel 1

n_2 : Banyak data kelompok sampel 2

- (3) Menentukan nilai t_{tabel} menggunakan tabel t dengan taraf signifikan 5% menggunakan rumus:

$$t_{tabel} = t_{\alpha}(dk = n_1 + n_2 - 2)$$

- (4) Membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} untuk mengambil kesimpulan dengan kriteria jika nilai $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika data tidak normal dan homogen maka dilakukan uji hipotesis Mann Whitney. Uji Mann Whitney adalah uji yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dari kedua kelompok sampel yang saling bebas jika salah satu atau kedua kelompok tidak berdistribusi normal.

- (1) Menentukan hipotesis nol dan alternatifnya

- (a) H_0 : Model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

Ha : Model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

- (b) H_0 : Model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

Ha : Model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa SMP Negeri 2 Pagedangan.

- (c) H_0 : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih kecil daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional.

Ha : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih besar daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional.

- (d) H_0 : Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih kecil daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional.

Ha : Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar menggunakan model PBL lebih besar daripada siswa yang diajar menggunakan model konvensional .

- (a) Membuat perangkian data

- (b) Menentukan nilai U dengan rumus:

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

- (c) Menentukan nilai rata-rata dengan rumus:

$$\mu_U = \frac{1}{2}(n_1)(n_2)$$

- (d) Menentukan nilai T dengan rumus:

$$\Sigma T = \Sigma \frac{t^3 - t}{12}$$

Dengan t adalah yang berangka sama

- (e) Menentukan deviasi standar gabungan dengan rumus:

$$\delta_U = \sqrt{\left(\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \Sigma T\right)}$$

(f) Menentukan transformasi z dengan rumus:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\delta_U}$$

Nilai z_{hitung} tersebut kemudian bandingkan dengan z_{tabel} dengan kriteria terima H_0 jika: $-z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq z_{tabel}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 21 Maret 2024 sampai dengan 29 Mei 2024 di SMPN 2 Pagedangan Perumahan Medang Lestari Kota Tangsel. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas VIII 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII 3 sebagai kelas kontrol. Setiap kelas memiliki 40 atau 39 siswa, 35 laki-laki dan 44 perempuan, sehingga total 79 siswa.

Pada kegiatan penelitian lapangan, banyaknya pertemuan yang dilakukan adalah empat kali pertemuan untuk kegiatan mengajar dengan model PBL untuk kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional, dan untuk dua kali pertemuan untuk melakukan kegiatan *pretest* dan *posttest*. Diselenggarakan untuk melakukan kegiatan sebelum dan sesudah tes. Sebelum melakukan penelitian, perlu mempersiapkan terlebih dahulu apa saja yang akan digunakan. Instrumen yang akan digunakan adalah alat soal yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda dan 2 soal *essay*.

1. Kemampuan Pemecahan Masalah

Langkah pertama yang akan dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemecahan masalah siswa setelah dilaksanakan pembelajaran fisika pada materi optik adalah dengan menghitung nilai gain ternormalisasi. Hasil perhitungan secara singkat disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 6. Nilai *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Data	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	20	32	17	27
Nilai Terendah	3	8	1	2
Rata-rata	11,38	19,18	10,35	13,46
Nilai <i>N-Gain</i>	0,38		0,14	
Simpangan baku	0,27		0,18	
Varians	0,07		0,03	
Interpretasi nilai <i>N-Gain</i>	Sedang		Rendah	

Dari data yang tercantum dalam tabel, dapat diamati bahwa perolehan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi daripada rata-rata nilai yang dicapai oleh kelas kontrol. Hal ini menunjukkan perlakuan terhadap kepada kelas eksperimen mungkin memiliki dampak positif dengan kemampuan pemecahan masalah mereka dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini memberikan dukungan yang kuat terhadap hipotesis bahwa perlakuan atau metode yang diterapkan menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah lebih baik dibandingkan dengan pendekatan yang digunakan pada kelas kontrol.

2. Kemampuan Pemahaman Konsep

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa setelah dilaksanakan pembelajaran fisika pada materi optik adalah dengan menghitung nilai gain ternormalisasi. Hasil perhitungan secara singkat disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 7. Nilai *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Data	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	55	95	75	90
Nilai Terendah	5	30	15	20
Rata-rata	33,00	70,12	30,38	62,56
Nilai <i>N-Gain</i>	0,55		0,44	
Simpangan baku	0,23		0,24	
Varians	0,056		0,059	

Dari data yang tercantum dalam tabel, dapat diamati bahwa perolehan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi daripada nilai rata-rata yang dicapai oleh kelas kontrol. Hal ini menunjukkan perlakuan terhadap kelas eksperimen mungkin memiliki dampak positif dengan kemampuan pemecahan masalah mereka dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan ini mendukung hipotesis bahwa pendekatan yang digunakan pada kelas eksperimen lebih baik dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dibandingkan pendekatan pemodelan konvensional yang digunakan pada kelas kontrol.

3. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Untuk mengetahui bagaimana perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah, maka dilakukan melalui uji dengan metode komparatif. Sebelum melakukan uji beda, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk menentukan jenis uji beda yang digunakan.

a. Uji Normalitas

Karena data berupa kelompok dan lebih dari 30 sampel, maka uji normalitas yang dilakukan adalah dengan menggunakan rumus Chi-Kuadrat. Data yang digunakan untuk pengujian normalitas adalah data gain ternormalisasi $< g >$ dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Taraf signifikansi pada pengujian normalitas atau $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan (dk) = $n - 3$. Kriteria pengujiannya adalah jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal sedangkan data tidak berdistribusi normal jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$. Hasil pengujian normalitas terhadap kedua kelas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Hasil perhitungan uji normalitas kemampuan pemecahan masalah

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	40	39
L_{hitung}	0,060	0,128
L_{tabel}	0,138	0,140
Kesimpulan	Normal	Normal

Berdasarkan hasil pengujian yang telah tersaji pada tabel di atas maka, diperoleh data kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berdistribusi normal. Tujuan dari pengujian normalitas menggunakan data *N-gain* ini adalah untuk mengetahui bentuk uji apa yang akan digunakan ditahap selanjutnya dari kelanjutan perhitungan data hasil penelitian ini.

b. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas untuk kemampuan pemecahan masalah dan data berdistribusi normal, maka tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahapan uji homogenitas. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 9. Tabel hasil uji homogenitas

	<i>N-gain</i> kelas eksperimen	<i>N-gain</i> kelas kontrol
<i>Mean</i>	0.378894547	0.138120111
<i>Variance</i>	0.075736767	0.033712574
<i>Observations</i>	40	39

	<i>N-gain</i> kelas eksperimen	<i>N-gain</i> kelas kontrol
Df	39	38
F	2.246543568	
$P(F \leq f)$ one-tail	0.007015929	
F Critical one-tail	1.712436328	

Berdasarkan hasil uji pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa $F > F_{\text{critical one tail}}$ sehingga dapat diberikan kesimpulan, bahwa data tidak homogen. Dalam penelitian jika data tidak homogen, dapat disebabkan karena tingkat variasi data dalam satu set antar-sampel atau dalam sampel sangat tinggi, sehingga dapat mengganggu validitas dan reliabilitas hasil. Oleh karena itu, dalam analisis data selanjutnya, perlu dilakukan penyesuaian dengan menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji t dengan asumsi varians tidak sama atau dengan menggunakan metode non-parametrik, untuk memastikan bahwa hasil analisis tetap valid dan reliabel. Menyajikan analisis ketidak-homogenan secara transparan dalam laporan penelitian sangat penting dalam memastikan pendefinisian yang akurat dan valid dari data yang dihasilkan. Metode statistik yang digunakan adalah uji t' untuk membuktikan bahwa hipotesis diterima atau tidak.

c. Uji Hipotesis-Uji (t')

Dalam penelitian ini, analisis data menunjukkan bahwa variabilitas antar-sampel atau dalam sampel sangat tinggi, sehingga asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi. Kondisi ini mengharuskan peneliti untuk memilih metode analisis yang dapat mengakomodasi ketidak-homogenan data. Oleh karena itu, digunakan uji t' (uji t dengan varians yang tidak sama) sebagai alternatif yang tepat. Uji t' ini memungkinkan analisis yang lebih akurat dan valid dalam kondisi varians yang berbeda, memastikan interpretasi hasil penelitian tetap dapat diandalkan meskipun data tidak homogen.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_o : Kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen $\leq$ kelas kontrol.

H_a : Kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen $>$ kelas kontrol.

Tabel 10. Tabel uji hipotesis t'

Data	Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
N	79
t'_{hitung}	5,5341
t_{tabel}	1,9954
Kesimpulan	$t_{\text{tabel}} < t'_{\text{hitung}}$

Berdasarkan tabel di atas diperoleh kesimpulan $t'_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi pengujian hipotesis atau $\alpha = 0.05$ yang menggunakan dua sampel varians yang tidak homogen, maka terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga kriteria penerimaan H_o : karena nilai $t'_{\text{hitung}} = 5,5341 > t_{\text{tabel}} = 1,9954$ berada pada daerah penerimaan H_o maka H_o ditolak dan H_a diterima.

4. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep

Untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep, maka dilakukan pengujian melalui uji dengan metode komparatif. Sebelum dilakukannya uji beda, terlebih dahulu melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk menentukan jenis uji beda yang digunakan.

a. Uji Normalitas

Karena data berupa kelompok dan lebih dari 30 sampel, maka uji normalitas yang dilakukan adalah dengan menggunakan rumus Chi-Kuadrat. Data yang digunakan untuk pengujian normalitas adalah data gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Taraf signifikansi pada pengujian normalitas atau $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan (dk) = $n - 3$. Kriteria pengujiannya adalah jika $L_{\text{hitung}} \leq L_{\text{tabel}}$ maka data berdistribusi normal sedangkan data tidak

berdistribusi normal jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$. Hasil pengujian normalitas terhadap kedua kelas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Hasil perhitungan uji normalitas kemampuan pemahaman konsep

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	40	39
L_{hitung}	0,069	0,109
L_{tabel}	0,138	0,140
Kesimpulan	Normal	Normal

Berdasarkan hasil pengujian yang telah disajikan pada tabel di atas diperoleh bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Tujuan dari pengujian normalitas menggunakan data *N-gain* ini adalah untuk mengetahui bentuk uji apa yang akan digunakan pada tahap selanjutnya dari kelanjutan perhitungan data hasil penelitian ini.

b. Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas dilakukan terhadap kemampuan pemahaman konsep dan data berdistribusi normal, maka tahapan yang akan dilakukan selanjutnya adalah tahapan uji homogenitas. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 12. Tabel hasil uji homogenitas

	<i>N-Gain</i> kelas eksperimen	<i>N-Gain</i> kelas kontrol
Mean	0.548310548	0.441051093
Variance	0.056757557	0.059417731
Observations	40	39
Df	39	38
F	0.955229293	
$P(F \leq f)$ one-tail	0.443311059	
F Critical one-tail	0.585227934	

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa $F > F_{Criticalonetail}$ sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa, data tidak homogen. Data yang tidak homogen, disebabkan karena tingkat variasi data dalam satu set antar-sampel atau dalam sampel sangat tinggi, sehingga mengganggu validitas dan reliabilitas hasil. Oleh karena itu, dalam analisis data selanjutnya, perlu dilakukan penyesuaian dengan menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji *t* dengan asumsi varians tidak sama atau menggunakan metode non-parametrik, untuk memastikan bahwa hasil analisis tetap valid dan reliabel. Menyajikan analisis ketidakhomogenan secara transparan dalam laporan penelitian sangat penting untuk memastikan interpretasi yang akurat dan valid dari data yang dihasilkan. Metode statistik yang digunakan adalah uji t' untuk membuktikan bahwa hipotesis diterima atau tidak.

c. Uji Hipotesis-Uji (t')

Dalam penelitian ini, analisis data menunjukkan bahwa variabilitas antar-sampel atau dalam sampel sangat tinggi, sehingga asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi. Kondisi ini mengharuskan peneliti untuk memilih metode analisis yang dapat mengakomodasi ketidakhomogenan data. Oleh karena itu, digunakan uji t' (uji *t* dengan varians yang tidak sama) sebagai alternatif yang tepat. Uji t' ini memungkinkan analisis yang lebih akurat dan valid dalam kondisi varians yang berbeda, memastikan interpretasi hasil penelitian tetap dapat diandalkan meskipun data tidak homogen.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_o : Kemampuan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen $\leq$ kelas kontrol.

H_a : Kemampuan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen $>$ kelas kontrol.

Tabel 13. Tabel uji hipotesis t'

Data	Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
N	79
t'_{hitung}	2,8489
t_{tabel}	1,9912
Kesimpulan	$t_{tabel} < t'_{hitung}$

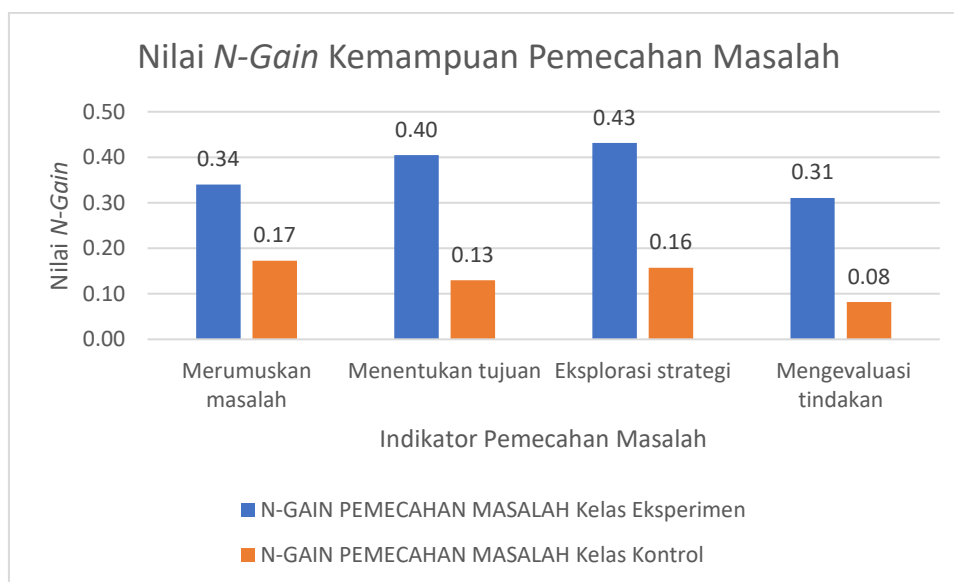
Berdasarkan tabel di atas diperoleh kesimpulan $t'_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi pengujian hipotesis atau $\alpha = 0.05$ yang menggunakan dua sampel varians yang tidak homogen, maka terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga kriteria penerimaan H_0 : karena nilai $t'_{hitung} = 2.8489 > t_{tabel} = 1,9912$ dan berada pada daerah penerimaan H_0 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

B. Pembahasan

Berikut pembahasan mengenai hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan pemahaman konsep.

1. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 1 terlihat nilai $N-Gain$ dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol, peneliti menghitung peningkatan hasil belajar untuk setiap indikator dengan menggunakan rumus $N-Gain$. Sehingga diperoleh grafik berikut ini.



Gambar 1. Grafik $N-Gain$ kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, terlihat bahwa $N-Gain$ untuk setiap indikator kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor yaitu:

- Kelas eksperimen menggunakan model PBL yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Saat ini untuk kelas manajemen model pembelajaran yang digunakan adalah metode pembelajaran konvensional.
- Metode pembelajaran di kelas eksperimen mendorong keaktifan dan partisipasi siswa dalam diskusi kelompok, melalui penggunaan simulasi media PhET yang nyata dan relevan dengan materi pelajaran, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Perolehan $N-Gain$ di kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai $N-Gain$ yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dalam kemampuan pemecahan masalah dapat

dijelaskan melalui tahapan PBL yang dimana mengharuskan siswa untuk aktif terlibat dalam merumuskan masalah, menentukan tujuan, eksplorasi strategi, dan mengevaluasi tindakan. Proses ini mendorong siswa terkait keterlibatan dalam kegiatan pembelajaran, dalam meningkatkan keterampilan berpikir dan memecahkan masalah. Pada penelitian ini penyebab terjadinya perbedaan peningkatan *N-gain* per indikator terhadap kemampuan pemecahan masalah yang terjadi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Merumuskan masalah

Pada kelas eksperimen yang telah diterapkan model PBL, siswa cenderung lebih aktif dalam merumuskan masalah. Terutama pada saat pembelajaran belum dimulai siswa akan disuguhkan sebuah fenomena yang berkaitan dengan pembelajaran yang juga relevan dengan kehidupan siswa, sehingga siswa didorong untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah secara kelompok. Dalam proses ini, siswa terlibat langsung dalam menganalisis permasalahan secara mendalam, yang membantu meningkatkan pemahaman dan keterampilan merumuskan masalah. Sedangkan siswa di kelas kontrol hanya mengikuti pendekatan pembelajaran konvensional di mana masalah sering kali dirumuskan langsung atau tidak sama sekali dilakukan oleh guru. Hal ini dapat mengurangi keterlibatan siswa secara langsung dalam proses identifikasi masalah, dan akan memberikan dampak pada peningkatan *N-Gain*.

2) Menentukan tujuan

Dalam kelas eksperimen, siswa terlibat langsung menentukan tujuan penyelesaian masalah. Oleh sebab itu siswa harus sanggup merumuskan tujuan penyelesaian masalah mereka terhadap masalah yang sudah teridentifikasi dan proses ini membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir strategis dan perencanaan. Sebaliknya pada kelas kontrol, siswa memiliki keterlibatan yang lebih rendah dalam menentukan tujuan, yang dapat mempengaruhi *N-Gain* pada indikator ini.

3) Eksplorasi strategi

Siswa dalam kelas eksperimen diberi kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat bekerja secara kolaboratif untuk mencoba pendekatan yang berbeda, berdiskusi, dan mengevaluasi setiap strategi yang sudah dimiliki. Sebaliknya pada kelas kontrol, siswa tidak terlibat secara langsung dalam hal mengidentifikasi masalah. Sehingga siswa tidak memiliki kebebasan dalam mengeksplorasi berbagai strategi.

4) Mengevaluasi tindakan

Pada kelas eksperimen, siswa diarahkan untuk secara kritis mengevaluasi tindakan yang telah mereka ambil untuk penyelesaian masalah. Siswa belajar untuk mengidentifikasi keberhasilan dan kegagalan, serta mencari cara untuk memperbaiki strategi yang sesuai dengan setiap permasalahan. Sebaliknya pada kelas kontrol evaluasi tindakan di kelas kontrol hanya berpusat pada penilaian oleh guru. Siswa tidak terbiasa dengan evaluasi.

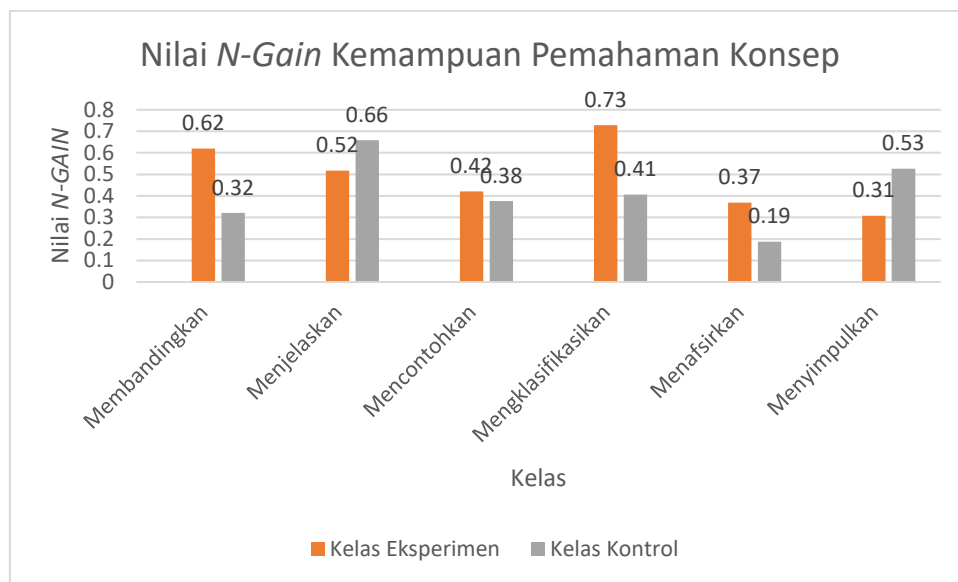
Dalam pelaksanaan pembelajaran, Siswa di kelas eksperimen terlibat lebih aktif dalam diskusi kelompok dan antusiasnya juga tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari (Harjono dkk., 2024) yang mengatakan bahwa adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika ketika pembelajaran dengan model PBL berbasis laboratorium virtual. Kegiatan PBL seperti perumusan masalah, pengumpulan data, dan penyelesaian tes memungkinkan siswa merasakan kegiatan belajar lebih dalam dan bermakna. Selain itu, PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dalam konteks yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga meningkatkan motivasi dan pemahaman terhadap apa yang diajarkan. Hal ini sejalan dengan temuan dari (Gani & Saminan, 2016) bahwa PBL meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada siswa. Dalam penelitian ini, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang baik dalam kemampuan pemecahan masalah karena siswa juga diberi ruang untuk mengeksplorasi, sehingga memungkinkan siswa untuk mengembangkan strategi menyelesaikan masalah yang lebih efektif dan inovatif.

Selain itu, kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran yang lebih variatif dan interaktif, seperti video pembelajaran dan simulasi yang saling berhubungan dengan suatu permasalahan yang ditampilkan pada simulasi tersebut, yang membuat siswa memahami konsep dengan lebih baik dan menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks pemecahan masalah. Evaluasi di kelas eksperimen juga memberikan umpan balik secara lisan yang berkelanjutan dan konstruktif yang membuat siswa untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan mereka dan memperbaiki kemampuan mereka secara efektif. Lingkungan belajar di kelas eksperimen juga lebih mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah, karena suasana kelas yang lebih kondusif, dan kerjasama antar siswa yang lebih baik, yang semuanya memungkinkan siswa merasa lebih nyaman dan termotivasi dalam belajar pada saat dikelas.

N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol dalam kemampuan pemecahan masalah dapat dijelaskan melalui tahapan PBL dan mengharuskan siswa untuk aktif terlibat dalam mengidentifikasi masalah, pencarian informasi, analisis, dan penerapan solusi. Proses ini membentuk kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik. Dalam penelitian yang dilakukan, kelas eksperimen lebih terlibat dalam diskusi kelompok dan kegiatan eksperimen, yang sejalan dengan temuan dari (Gani & Saminan, 2016) mengutarakan bahwa model pembelajaran PBL disertai eksperimen PhET *simulation* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah.

2. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 2 terlihat nilai *N-Gain* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol, peneliti menghitung peningkatan hasil belajar untuk setiap indikator dengan menggunakan rumus *N-Gain*. Sehingga diperoleh grafik berikut ini.



Gambar 2. Grafik *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, terlihat bahwa *N-Gain* untuk setiap indikator kemampuan pemahaman konsep di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan pada saat pembelajaran di kelas. Indikator pemahaman konsep seperti membandingkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, dan menafsirkan lebih tinggi pada kelas eksperimen karena PBL memotivasi siswa untuk memahami konsep melalui keadaan umum dan aplikasi praktis.

Tahapan PBL membantu siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih baik melalui proses penyelidikan. Peneliti mengamati bahwa siswa di kelas eksperimen diberikan lebih banyak kesempatan untuk berlatih dan mendiskusikan konsep-konsep ini, yang sejalan dengan penelitian (Nafiah & Suyanto, 2014) yang menunjukkan efektivitas PBL dalam meningkatkan pemahaman konsep. Dalam penelitian ini, siswa di kelas eksperimen lebih cenderung berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran yang memerlukan penerapan konsep dalam situasi kehidupan nyata, sehingga memungkinkan mereka mengembangkan keterampilan analitis dengan baik dan terorganisir. PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam berbagai konteks, sehingga meningkatkan kemampuannya dalam membandingkan, memodelkan, mengkategorikan, dan menafsirkan informasi. Proses pembelajaran aktif dan praktik ini memungkinkan siswa menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, sehingga memperkuat pemahamannya terhadap topik yang diajarkan. Pada penelitian ini penyebab terjadinya perbedaan peningkatan *N-Gain* per indikator yang terjadi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Membandingkan

Indikator membandingkan bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih konsep. Peningkatan *N-Gain* yang lebih tinggi pada kelas

eksperimen menunjukkan bahwa PBL lebih baik untuk meningkatkan kemampuan ini. Dalam PBL, siswa dihadapkan dengan suatu masalah kompleks yang mengharuskan mereka untuk membandingkan berbagai kemungkinan solusi. Hal ini meningkatkan kemampuan mereka dalam membandingkan konsep secara mendalam. PBL mendorong kerja sama dan diskusi kelompok, di mana siswa berbagi pandangan dan pengetahuan mereka untuk membandingkan berbagai pendekatan dalam memecahkan masalah.

b. Mencontohkan

Indikator mencontohkan bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa untuk memberikan contoh konkret dari suatu konsep. Peningkatan *N-Gain* yang lebih tinggi di kelas eksperimen menunjukkan PBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan ini. PBL menghubungkan konsep dengan situasi kehidupan nyata, memungkinkan siswa untuk memberikan contoh yang nyata dari pengalaman mereka sendiri. Siswa dalam PBL sering menghasilkan proyek atau produk sebagai solusi dari masalah yang diberikan, yang berfungsi sebagai contoh nyata dari konsep yang dipelajari.

c. Mengklasifikasikan

Indikator mengklasifikasi bertujuan mengukur kemampuan siswa untuk mengelompokkan objek atau konsep berdasarkan karakteristik tertentu. *N-Gain* yang lebih tinggi di kelas eksperimen menunjukkan efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan klasifikasi. Masalah dalam PBL sering kali terbuka dan memerlukan siswa untuk mengklasifikasikan informasi dan konsep untuk menemukan solusi yang tepat.

d. Menafsirkan

Indikator menafsirkan bertujuan mengukur kemampuan siswa untuk memahami dan menjelaskan makna dari data atau informasi yang diberikan. Peningkatan *N-Gain* yang lebih tinggi di kelas eksperimen menunjukkan bahwa PBL lebih efektif dalam melatih keterampilan interpretasi. PBL sering melibatkan analisis data nyata untuk memecahkan masalah, yang meningkatkan keterampilan interpretasi siswa. PBL mendorong siswa untuk merefleksikan proses belajar dan mendiskusikan interpretasi data mereka dengan teman sekelas, yang memperkaya pemahaman mereka.

Sedangkan untuk indikator menjelaskan dan menyimpulkan untuk kelas kontrol lebih unggul dibandingkan dengan kelas eksperimen, dan hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut:

a. Menjelaskan

Indikator ini mengukur kemampuan siswa untuk mengukur keberhasilan pembelajaran. *N-Gain* yang tinggi pada kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen disebabkan oleh pemberian perlakuan saat pembelajaran di dalam kelas. Pada kelas kontrol, kegiatan diskusi lebih dominan, yaitu kegiatan pembelajaran yang lebih dominan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat, menjelaskan suatu teori, fenomena, atau hasil diskusi. Oleh karena itu berdasarkan kejadian-kejadian yang terjadi pada saat kegiatan diskusi di kelas kontrol, peneliti melakukan penjelasan yang lebih mendalam sebagai pendukung hasil diskusi siswa sedangkan pada kelas eksperimen tidak memberikan penjelasan yang lebih dalam.

b. Menyimpulkan

Indikator menyimpulkan di kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan model PBL. Hasil ini mengindikasikan bahwa ada faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan dari model PBL, seperti kegiatan menyimpulkan yang dilakukan secara lisan pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol dilakukan secara tertulis. Hal ini disebabkan karena waktu yang tersedia untuk kegiatan menyimpulkan pada kelas eksperimen cenderung lebih sedikit dibanding kelas kontrol.

Walaupun kelas kontrol memiliki nilai lebih tinggi dalam indikator menjelaskan dan menyimpulkan dibandingkan kelas eksperimen, pembelajaran dengan model PBL di kelas eksperimen menunjukkan nilai lebih tinggi pada empat indikator pemahaman konsep lainnya, yaitu membandingkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, dan menafsirkan. Ini menunjukkan bahwa model PBL memiliki potensi dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Agar hasil dapat tercapai secara optimal, dukungan yang memadai terhadap model PBL sangat diperlukan. Sesuai dengan (Dwi Rahayu & Prayitno, 2020) bahwa pembelajaran dengan model PBL yang dilakukan cenderung lebih baik dalam meningkatkan aspek kemampuan pemahaman konsep siswa. Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan model PBL lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep. Hasil penelitian ini juga senada dengan (Yanti F, 2019) bahwa adanya pengaruh model PBL melalui simulasi PhET terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi energi mekanik di kelas XI SMA Negeri 3 Bireuen.

3. Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kemampuan pemecahan masalah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan model PBL memiliki perbedaan yaitu, kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan dalam kemampuan pemecahan masalah dibandingkan dengan kelas kontrol. Siswa di kelas eksperimen yang menggunakan model PBL lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, di mana mereka terlibat dalam diskusi, dan dapat menganalisis masalah secara mendalam.

Berdasarkan dari hasil tes yang telah dilakukan untuk kemampuan pemecahan masalah menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada kelas eksperimen, yang menandakan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang lebih baik. Observasi selama pembelajaran juga mengungkapkan bahwa siswa di kelas eksperimen cenderung lebih mandiri dalam hal mencari solusi dan lebih sering berinteraksi dalam mencari dan menemukan ide, sedangkan siswa di kelas kontrol cenderung tidak aktif dan bergantung pada arahan dari guru. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa model PBL baik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini didukung oleh tahapan PBL yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebagai berikut (Baret, 2005 dalam Lidinillah, 2007):

- a. Siswa memperoleh permasalahan yang langsung diberikan langsung oleh guru.
- b. Siswa berdiskusi dalam kelompok kecil.
- c. Siswa hendaknya melakukan penelitian mandiri terhadap permasalahan yang ingin dipecahkan. Siswa dapat melakukan ini dengan mencari sumber daya di perpustakaan, Internet, buku, dan sumber daya pribadi.
- d. Siswa kembali ke kelompok PBL asalnya untuk bertukar informasi, belajar dari teman sebaya, dan bekerja sama memecahkan masalah.
- e. Siswa dapat mempresentasikan solusi yang ditemukannya atas permasalahan yang diberikan guru.
- f. Siswa mendapat bantuan dari guru dalam menilai seluruh kegiatan pembelajaran. Ini mencakup jumlah pengetahuan yang diperoleh siswa, dan cara setiap siswa bekerja dalam kelompok (Masrinah dkk., 2019).

4. Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perbedaan kemampuan pemahaman konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan model PBL diperoleh data yang menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen, pemahaman materi pelajaran mereka lebih baik dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Kelas eksperimen, yang terlibat dalam pembelajaran, memperlihatkan kemampuan yang lebih tinggi dalam hal mengaitkan dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajari. Hal ini dapat terlihat melalui hasil tes yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai pemahaman konsep yang lebih baik di kelas eksperimen. Ada beberapa kelebihan model PBL dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep menurut (Kurniasih & Berlin, 2017) yaitu:

- a. Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar
- b. Membantu siswa dalam belajar untuk mentransfer pengetahuan dengan situasi yang baru
- c. Mendorong siswa untuk belajar secara mandiri
- d. Menjadikan pembelajaran lebih bermakna
- e. Dapat mengakomodasi pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan dan mampu mengaplikasikan dalam konteks yang relevan
- f. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis, memantapkan tujuan setiap siswa agar termotivasi dalam kegiatan belajar, sehingga dapat membina hubungan dalam kegiatan kelompok (Kusumawati dkk., 2024).

Selain itu, hal ini didukung oleh temuan kegiatan pembelajaran di kelas yang menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen sering melakukan diskusi, bertanya secara mendalam, dan berpikir kritis. Sebaliknya, siswa di kelas kontrol lebih mengandalkan teknik audio dan kurang terlibat dalam diskusi mendalam. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBL lebih baik dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konten dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $N\text{-Gain}$ pada kelas eksperimen sebesar 0,38 (kategori sedang), dan kelas kontrol memiliki nilai $N\text{-Gain}$ sebesar 0,14 (kategori rendah). Oleh karena itu, terlihat bahwa model pembelajaran PBL lebih baik dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dibandingkan dengan model pembelajaran tradisional yang digunakan pada kelas kontrol.
2. Terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $N\text{-Gain}$ pada kelas eksperimen sebesar 0,55 (kategori sedang), dan kelas kontrol yang memiliki nilai $N\text{-Gain}$ sebesar 0,44 (kategori sedang). Oleh karena itu, terlihat bahwa model PBL lebih baik dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang digunakan pada kelas kontrol.
3. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan perolehan hasil uji hipotesis yang menunjukkan bahwa nilai t'_{hitung} sebesar 5,5341 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,9954. Karena t'_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Oleh karena itu, terlihat bahwa model PBL lebih baik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan model pembelajaran tradisional yang digunakan pada kelas kontrol.
4. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan perolehan hasil uji hipotesis yang menunjukkan bahwa nilai t'_{hitung} sebesar 2,8489, sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,9912. Karena t'_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman mata pelajaran antara kedua kelas. Oleh karena itu, ditemukan bahwa model pembelajaran PBL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan model pembelajaran tradisional yang digunakan pada kelas kontrol.

REFERENSI

- Dwi Rahayu, R., & Prayitno, E. (2020). Minat dan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran berbasis problem based learning berbantuan media video. *JURNAL PENDIDIKAN IPA VETERAN*, 4(1), 2020. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i1.1064>
- Eka Parasamya, C., & Wahyuni, A. (2017). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *JIM) Pendidikan Fisika*, 2(1), 42–49.
- Gani, A., & Saminan. (2016). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak di SMP Negeri 2 Delima. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 04(01), 43–51. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement Versus Traditional Methods: A six-thousand-Student Survey Of Mechanics Test data For Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Harjono, I. P., Verawati, A. P., & Ardhuha, N. N. S. P. (2024). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *KAPPA JOURNAL Physics & Physics Education Aprilianti*, 8(1), 6–11. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i1.24269>
- Henny Helyandari, B., Sahidu, H., Studi Pendidikan Fisika, P., Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, F., & Maret, D. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa MA Darul Hikmah Darek Tahun Pelajaran 2019/2020 Info Artikel Abstrak Sejarah Artikel. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 5(1), 10–17. <http://jurnalkonstan.ac.id/index.php/jurnal>
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5–11.
- J.A, D., Mahardika, I. K., & Maryani. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Disertai LKS Berbasis Multipresentasi Pada Pembelajaran IPA-Fisika di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 254–259.
- Kusumawati, R. I., Fitrihidajati, H., & Triwahyudi, H. (2024). Model Problem-Based Learning (PBL) Dengan Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Kognitif. *Journal of Science Education and Studies*, 03(01), 38–49.

SEMINAR PENDIDIKAN IPA XVI 2024
“Transformasi Pembelajaran IPA untuk Menyongsong Indonesia Emas 2045”

- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan*, 924–932.
- Mulyono, B. (2018). PEMAHAMAN KONSEP DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 103–122.
- Hermansyah, & Sari, K. (2020). *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar SHEs: Conference Series 3 (3) (2020) 2257-2262 Problem Based Learning in Indonesian Learning*. 2257–2262. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Setyosari, P. (2014). Menciptakan Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(1), 20–30.
- Supardi. “Penilaian Autentik Pembelajaran Afektif, Kognitif dan Psikomotor: Konsep aplikasi.” Disunting oleh PT RajaGrafindo Persada. *Buku*, 2015: 152.
- Sundayana, R. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Garut: STKIP Garut, 2014.
- Yanti, F., Daud, M., & Zahara, S. R. (2019). Penerapan Problem Based Learning Melalui Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Energi Mekanik di SMA. *Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(1), 33–39. <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/relativitas/>
- Zakiah Dewi, S., & Tatang Ibrahim, H. (2019). Pentingnya Pemahaman Konsep Untuk Mengatasi Miskonsepsi Dalam Materi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 13(01), 130–136. www.jurnal.uniga.ac.id