PENGARUH PENERAPAN MODEL PBL MENGGUNAKAN MEDIA KIT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

Besse Ardianti[1*], Trisnawaty Junus Buhungo[2], Wahyu Mu'zizat Mohamad[3], Abdul Haris Odja[4]

[1,2,3]Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia.

[4]Program Studi Pedidikan IPA, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia.

**Corresponding Author:* besseardianti8@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis sejauh mana penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung media kit gelombang dan termodinamika dapat memperbaiki kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran Termodinamika di SMA Negeri 1 Telaga. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah quasi-experimental dengan rancangan *one group pretest-posttest.* Subjek penelitian melibatkan dua kelas XI yang masing-masing berjumlah 30 siswa, di mana mereka diberikan perlakuan berupa pembelajaran melalui model PBL berbantuan media kit selama dua kali pertemuan. Instrumen penelitian berupa tes uraian enam butir soal yang dikembangkan berdasarkan lima indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Heller. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji-t berpasangan, dan analisis N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan antara nilai pretest dan posttest di kedua kelas. Rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,86 (kategori tinggi) dan kelas replikasi sebesar 0,83 (kategori tinggi). Penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan media kit gelombang dan termodinamika terbukti efektif dalam Meningkatkan kapasitas siswa dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi Termodinamika.

Kata Kunci: Problem Based Learning, Media Kit, Kemampuan Pemecahan Masalah

ABSTRACT

This study aims to analyze the extent to which the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model supported by wave and thermodynamics kits can improve students' problem-solving skills in Thermodynamics learning at SMA Negeri 1 Telaga. The research approach employed was quasi-experimental with a one-group pretest–posttest design. The research subjects involved two grade XI classes, each consisting of 30 students, who were given treatment through learning with the PBL model assisted by the media kit over two sessions. The research instrument was a six-item essay test developed based on Heller's five problem-solving skill indicators. Data were analyzed using normality tests, paired t-tests, and N-Gain analysis. The findings revealed a significant improvement between pretest and posttest scores in both classes. The average N-Gain for the experimental class was 0.86 (high category) and for the replication class was 0.83 (high category). The implementation of the Problem Based Learning model supported by wave and thermodynamics kits proved effective in enhancing students' capacity to solve problems related to Thermodynamics.

Keywords: Problem Based Learning, Media Kit, Problem Solving Skills

PENDAHULUAN

Fisika merupakan mata pelajaran yang berhubungan dengan pemecahan masalah, dan memerlukan banyak pengalaman untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah (Shafarwati et al., 2025). Pengembangan kemampuan pemecahan masalah sangatlah krusial dalam mempersiapkan generasi unggul agar mampu menghadapi berbagai tuntutan kompetensi di abad ke-21 (Oktavia et al., 2024).

Pembelajaran fisika pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) penting agar pemahaman siswa terhadap konsep dasar fenomena alam dapat meningkat secara signifikan apabila pembelajaran disajikan dengan cara yang tepat dan kontekstual. Pembelajaran fisika bukan sekadar memberikan pemahaman kepada siswa mengenai teori dan rumus, tetapi juga mengajarkan berpikir kritis dan analitis. Pemecahan masalah adalah cara penting untuk mengajarkan konsep fisika kepada siswa. Ini membantu siswa memperoleh pengetahuan baru, membantu mereka belajar fisika, dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka saat menyelesaikan soal fisika (Ela Fenny Pasangkin, Bunga Dara Amin, 2015). Pemecahan masalah merupakan penerapan pengetahuan serta keterampilan dalam rangka mencapai suatu tujuan (Noviyanti et al., 2021).

Keterampilan menyelesaikan masalah sangat penting selama proses pembelajaran fisika. Menyelesaikan masalah-masalah kompleks sangat penting. Selain itu, guru harus berusaha semaksimal mungkin untuk membantu siswa memperoleh keterampilan penyelesaian masalah selama proses pembelajaran. Ketika guru memberikan pelajaran yang sulit kepada siswanya, itu sama dengan mendorong mereka untuk berpikir, menemukan solusi, memilih solusi, dan bertanggung jawab atas solusi yang telah mereka pilih untuk memecahkan masalah. Ini adalah proses yang sangat penting yang dilakukan mulai dari bangku sekolah. Keterampilan menyelesaikan masalah juga dapat dilatih dengan bantuan model, strategi, metode, pendekatan, atau teknik yang digunakan oleh guru di kelas. Untuk memastikan bahwa keterampilan menyelesaikan masalah peserta didik berkembang dengan baik dan mereka dapat menyelesaikan masalah dengan benar, tahapan yang dapat ditempuh oleh siswa adalah penerapan teori Heller.

Penyelesaian masalah membutuhkan proses daripada langsung menyelesaikan soal. Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa menjadi penting untuk menemukan faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep pembelajaran. Dengan melakukan analisis ini, guru dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan siswa dan membuat model pembelajaran yang lebih tepat yang memenuhi kebutuhan siswa. Salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan oleh siswa untuk menghadapi masalah di dunia nyata adalah kemampuan pemecahan masalah. Keterampilan ini sangat penting dalam pendidikan, khususnya dalam fisika, karena fisika tidak hanya mempelajari konsep teoretis tetapi juga menggunakannya untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Namun, fakta di lapangan membuktikan bahwa sebagian besar peserta didik kesulitan ketika dihadapkan pada pemecahan masalah.

Kemampuan dalam menalar secara logis, mengkaji secara analitis, serta menyusun alur pemikiran yang sistematis diperlukan untuk memahami ide-ide ini. Namun, banyak siswa yang menghadapi kesulitan menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan soal fisika, terutama yang diaplikasikan secara langsung dalam konteks kehidupan nyata. Tidak cukup latihan soal yang meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah salah satu

penyebabnya. Selain itu, pendekatan pembelajaran konvensional, seperti ceramah, biasanya digunakan di kelas, membuat siswa bersikap kurang aktif serta tidak berpartisipasi secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Guru tidak menyadari betapa pentingnya kemampuan pemecahan masalah bagi siswa di era globalisasi saat ini, terutama dalam fisika. Guru lebih cenderung menjelaskan materi daripada membimbing siswa untuk menyelesaikan masalah. Dengan demikian diperlukan suatu model pembelajaran yang tepat guna mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah, dan peran guru yang dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan efektif dalam pembelajaran yang memungkinkan siswa berpartisipasi secara lebih aktif. Jadi, guru harus lebih berfokus pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah dengan penerapan model fisika yang sesuai. Salah satu elemen *Problem Based Learning* (PBL) yang dipilih adalah pemecahan masalah. Model ini diterapkan dalam kelas eksperimen dan memengaruhi siswa, karena mereka berpartisipasi dalam proses pemecahan masalah.

Namun pada realitanya, pembelajaran di kelas biasanya menekankan penguasaan konsep daripada kemampuan menyelesaikan masalah (Hoellwarth). Meskipun mereka mampu menyelesaikan masalah kuantitatif sederhana, mereka tidak dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Hal ini membuat siswa percaya bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit. Dalam proses memecahkan masalah dengan metode ilmiah, kemampuan pemecahan masalah diperlukan. Sebagai bagian dari proses pemecahan masalah, fisika adalah kumpulan informasi, ide, prinsip, hukum, dan teori yang terkait dengan fenomena alam.

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa tidak menyadari bahwa apa yang mereka pelajari adalah pengalaman sehari-hari dan menurut mereka fisika adalah pelajaran yang sulit karena banyaknya rumus yang rumit. Dibandingkan dengan menganalisis masalah, siswa lebih cenderung menghapal. Oleh karena itu, siswa sering mengalami kesulitan menyelesaikan masalah yang membutuhkan kemampuan analisis mendalam. Karena kesulitan ini, minat siswa terhadap pelajaran fisika menurun.

Untuk mengatasi masalah pembelajaran fisika, pemilihan model pembelajaran yang tepat sangat penting. Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif adalah *Problem Based Learning* (PBL). Pendekatan ini dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika karena dirancang untuk mengoptimalkan potensi siswa dalam menelaah dan menyelesaikan permasalahan secara sistematis, kritis, logis, serta analitis sehingga mereka mampu membangun pemahaman secara mandiri. PBL menggunakan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran dan menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar. Melalui strategi ini, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mencari solusi atas masalah, baik secara individu maupun melalui kerja sama kelompok. Dengan demikian, PBL menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana mereka terbiasa menghadapi persoalan nyata sehingga terlatih berpikir kritis, berkolaborasi, dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.

Banyak penelitian telah menunjukkan model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis sekaligus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Salah satunya penelitian yang telah dilakukan oleh Radika (2022), penelitian membuktikan bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) berkontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa dengan materi gelombang bunyi. Penelitian yang

dilakukan oleh Safitri (2020), menemukan siswa yang belajar melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL) terbukti memiliki keterampilan kemampuan dalam menyelesaikan soal matematika yang lebih unggul dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, sehingga PBL dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan matematika mereka. Hasil ini menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional, penerapan model PBL meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah fisika, terutama yang berkaitan dengan gelombang bunyi. Penelitian yang dilakukan oleh Resilona et al., (2018) menunjukkan penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) pada materi kalor di SMAN 1 Gondang terbukti model ini dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Hal tersebut tampak dari perbedaan skor rata-rata antara pretest dan posttest yang menunjukkan peningkatan, disertai dengan semakin aktifnya keterlibatan serta partisipasi siswa selama kegiatan pembelajaran.

Sangat penting bagi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan mereka pada penyelesaian masalah tentang materi termodinamika karena konsep-konsep yang terkandung di dalamnya sangat kompleks dan memiliki beragam penerapan dalam konteks kehidupan sehari-hari, seperti aplikasi pada mesin kalor, sistem energi, dan teknologi pendingin. Namun, pembelajaran tradisional biasanya berpusat pada pemahaman dan penerapan konsep-konsep tersebut, akibatnya, sebagian besar peserta didik mengalami hambatan dalam memahami sekaligus mengaplikasikan konsep-konsep tersebut. PBL dirancang sebagai kurikulum yang mengutamakan siswa, memberi mereka kebebasan untuk menyelesaikan masalah autentik yang menekankan pentingnya konteks sebagai alat pembelajaran dan transfer pengetahuan (Tawfik et al., 2021). Model Problem Based Learning bertujuan untuk membentuk kemampuan berpikir kritis, analitis, sistematis, serta logis dalam menemukan berbagai solusi terhadap suatu permasalahan. Masalah yang disajikan diharapkan dapat membangkitkan motivasi belajar sekaligus menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik (Khakim et al., 2022). PBL sebagai pendekatan konstruktivis terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Penelitian dengan desain *mixed-methods* menunjukkan PBL meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman mendalam terhadap materi, dan keterampilan berpikir kritis (Chen, 2024). Menurut penelitian Sukaryaningsih (2023), Ditemukan adanya pengaruh interaksi yang signifikan antara penerapan model pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan Model Pembelajaran PBL dalam pembelajaran fisika terbukti efektif dan telah banyak dikaji dalam berbagai penelitian. Meskipun demikian, masih sangat terbatas penelitian yang secara khusus menelaah pengaruh PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Termodinamika dengan menggunakan teori *Heller*. Materi Termodinamika dipilih karena memiliki karakteristik konsep yang kompleks dan abstrak, melibatkan pemahaman tentang energi, kalor, serta hukum-hukum termodinamika yang saling berkaitan. Selain itu, materi ini sering kali menjadi salah satu topik yang dianggap sulit oleh siswa. Melalui penerapan PBL, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih baik dengan cara memecahkan permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini juga memiliki perbedaan dengan studi sebelumnya. Jika penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada peningkatan hasil belajar atau motivasi siswa secara

umum, maka penelitian ini menitikberatkan pada penerapan teori Heller untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa secara lebih mendalam. Analisis dilakukan berdasarkan lima tahapan pemecahan masalah menurut Heller, yaitu deskripsi kualitatif, representasi fisika, perencanaan solusi, pelaksanaan solusi, dan evaluasi hasil. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam memperkaya pemahaman mengenai bagaimana model PBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika secara sistematis dan terstruktur.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Telaga pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Metode yang dipakai adalah *quasi-experimental* dengan desain One Group Pretest-Posttest. Dalam pelaksanaannya, siswa terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*), kemudian mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media kit gelombang dan termodinamika, serta diakhiri dengan tes akhir (*posttest*) guna mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI yaitu berjumlah 172 siswa, sementara pengambilan sampel dilakukan dengan *purposiv sumpling* sebanyak dua kelas, masing-masing berjumlah 30 orang siswa. Teknik sampling ini dipilih karena dinilai paling tepat dengan tujuan dan desain penelitian, mampu menghasilkan data yang mewakili populasi, serta efisien dari segi waktu, tenaga, dan kemudahan akses terhadap subjek penelitian.

Instrumen penelitian berupa tes uraian enam butir soal yang dikembangkan berdasarkan lima indikator pemecahan masalah menurut Heller (Farrell & Heller, 2011), yaitu deskripsi bermanfaat, pendekatan fisika, penerapan fisika khusus, prosedur matematika, dan perkembangan logis. Selain itu, digunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk menilai sejauh mana proses pembelajaran berjalan sesuai rencana. Data dikumpulkan melalui pelaksanaan pretest, pemberian perlakuan, posttest, dan observasi. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*, uji-t berpasangan (*Paired Sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest, serta perhitungan *N-Gain*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* mampu memberikan kontribusi yang memberikan pengaruh yang berarti dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa di kedua kelas eksperimen. Kenaikan nilai posttest dibandingkan pretest mengonfirmasi bahwa setelah melalui perlakuan dengan pendekatan PBL, siswa mengalami kemajuan dalam penguasaan konsep, kemampuan menganalisis masalah, serta menyusun langkah-langkah penyelesaian soal secara runtut. Hal ini sesuai dengan karakteristik PBL yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran, memotivasi mereka untuk berpikir kritis dalam menghadapi permasalahan nyata, dan membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah yang kolaboratif.

Data hasil penelitian diperoleh dari skor hasil belajar siswa berupa tes pemecahan masalah dalam bentuk uraian (essay) sebanyak 6 item soal. Soal-soal ini telah melalui proses validasi oleh dua orang validator ahli untuk memastikan kualitas instrumen. Tes ini

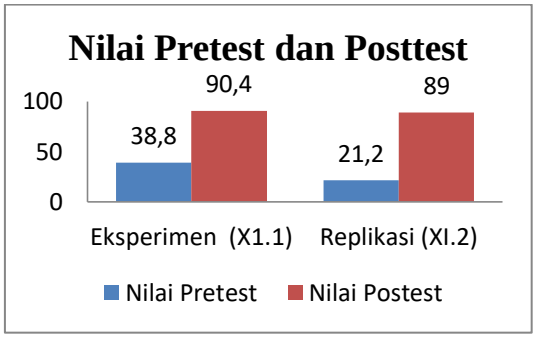
digunakan dalam dua tahap, yaitu pretest dan posttest, yang dilaksanakan baik di kelas eksperimen maupun di kelas replikasi. Kedua kelas tersebut sama-sama memperoleh perlakuan berupa pembelajaran dengan model PBL yang didukung oleh media kit IPA gelombang dan termodinamika.Sebelum perlakuan diberikan, seluruh siswa diberikan pretest terlebih dahulu untuk mengukur kemampuan awal mereka dalam menyelesaikan masalah pada materi termodinamika. Setelah pretest, kedua kelas diberikan treatment atau perlakuan pembelajaran selama dua kali pertemuan, menggunakan model PBL berbantuan media kit IPA, yang berisi aktivitas eksperimen sederhana untuk memvisualisasikan konsep-konsep dalam termodinamika.

Dalam setiap pertemuan, siswa diajak untuk menyelesaikan masalah nyata berdasarkan fenomena yang berkaitan dengan termodinamika menggunakan alat-alat yang tersedia dalam media kit. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa selama proses identifikasi masalah, diskusi kelompok, pengambilan data, serta presentasi solusi. Setelah perlakuan selesai diberikan, seluruh siswa diberikan posttest dengan soal yang sama seperti pretest, guna menguji tingkat kemajuan kemampuan yang dicapai mereka dalam menyelesaikan masalah setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL. Hasil posttest ini kemudian dianalisis secara statistik untuk melihat perbedaan skor sebelum dan sesudah perlakuan, baik di kelas eksperimen maupun di kelas replikasi. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji signifikansi pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* yang didukung media kit IPA terhadap perkembangan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada topik Termodinamika. Berikut data statistik nilai rata-rata pretest dan posttest siswa untuk kelas ekperimen dan kelas replikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest*

Kelas / Sampel	**Nilai *Pretest***	***Posttest***
Ekperimen (XI 1)	38,8	90,4
Replikasi (XI 2)	21,2	89,0

Berdasarkan Tabel 1 Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata antara pretest dan posttest pada kelas eksperimen maupun kelas replikasi. Nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 38,8, sedangkan nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 90,4. Sementara itu, kelas replikasi memperoleh rata-rata pretest sebesar 21,2 dan rata-rata posttest mencapai 89. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata posttest pada kedua kelas, baik eksperimen maupun replikasi, lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata pretest. Untuk melihat gambaran perbedaan hasil pretest dan postest dari kedua kelas , dapat dilihat pada diagram berikut;



Gambar 1. *Diagram Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Kelas Ekperimen dan Replikasi*

Berdasarkan gambar 1 di atas memperlihatkan perbandingan rata-rata nilai pretest dan posttest pada dua kelompok, yaitu kelompok Eksperimen (X1.1) dan kelompok Replikasi (X1.2). Pada kelompok Eksperimen, rata-rata nilai pretest sebesar 38,8 mengalami peningkatan yang sangat signifikan setelah perlakuan, dengan nilai posttest mencapai 90,4. Hal yang serupa juga terlihat pada kelompok Replikasi, di mana nilai pretest yang semula 21,2 meningkat menjadi 89 pada saat posttest. Kedua kelompok temuan ini memperlihatkan adanya perkembangan yang menonjol pada keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah proses perlakuan diterapkan. Meskipun nilai awal kelompok Replikasi lebih rendah dibandingkan kelompok Eksperimen, keduanya berhasil mencapai hasil akhir yang hampir setara. Hal ini menunjukkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) berbantuan KIT Gelombang dan Termodinamika berpengaruh positif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Model PBL mengarahkan peserta didik untuk berperan aktif dalam proses identifikasi permasalahan, mencari informasi relevan, merumuskan hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ditemukan. Proses tersebut membantu peserta didik menghubungkan teori-teori fisika dengan praktik nyata dalam kehidupan sehingga pemahaman menjadi lebih bermakna. Keaktifan peserta didik dalam diskusi kelompok selama pembelajaran juga mendukung peningkatan kemampuan komunikasi ilmiah sekaligus mendorong peningkatan kemampuan berpikir tingkat lanjut *(Higher Order Thinking Skills).*

1. Pengujian Persyaratan Analisis

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan ajar, dan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah fisika. Seluruh perangkat terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang validator yang terdiri atas ahli materi dan ahli pembelajaran untuk menilai kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajiannya. Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Tes*

Instrumen Penelitian	**Validator 1**		**Validator 2**	
	Nilai	**Kriteria**	**Nilai**	**Kriteria**
Modul Ajar	77,3	Valid	77,3	Valid
Bahan Ajar	81,8	Sangat Valid	81,8	Sangat Valid
LKPD	76,6	Valid	75	Valid
Instrumen Tes	85	Sangat Valid	80	Valid

Berdasarkan Tabel 2 dijelaskan bahwa hasil validasi perangkat pembelajaran oleh validator satu yaitu modul ajar nilainya 77,3 dengan krtieria valid, bahan ajar nilainya 81,8 dengan kriteria sangat valid, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu 76,6 dengan kriteria valid dan isntrumen tes nilainya 85 dengan kriteria sangat valid. Hasil validasi oleh validator dua yaitu modul ajar nilainya 77,3 dengan krtieria valid, bahan ajar nilainya 81,8 dengan kriteria sangat valid, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu 75 dengan kriteria valid dan isntrumen tes nilainya 80 dengan kriteria valid.

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal atau tidak. Pengujian ini diterapkan pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas replikasi, dengan data yang digunakan berupa nilai pretest dan posttest. Teknik statistik yang digunakan dalam analisis adalah uji Liliefors pada taraf signifikansi α = 0,05. Data dikatakan berdistribusi normal apabila hipotesis H_0 diterima, yakni ketika nilai L_{hitung} lebih kecil atau sama dengan L_{tabe}l. Tabel berikut menyajikan hasil uji normalitas data pada kedua kelas

Tabel 3. *Hasil Uji Normalitas Data*

Uji Liliefors			
Tes	L_{Hitung}	L_{Tabel}	Status
Postest Ekperimen	0,1193	0,1665	Berdistribusi normal
Postest replikasi	0,1193	0,1726	Berdistribusi normal

Bedasarkan Tabel 3 untuk kedua kelas yaitu kelas ekperimen dan replikasi dapat dilihat bahwa $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ untuk taraf signifikan α = 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil penelitian untuk kelas ekperimen dan kelas replikasi terdistribusi normal.

2. **Pengujian Hipotesis**

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pengujian ini diterapkan pada dua kelas eksperimen, yakni kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *thitung* pada kedua kelas lebih besar dibandingkan nilai *ttabel* pada taraf signifikansi 5%. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan di kedua kelas. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, penerapan model PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Perbedaan signifikan antara skor pretest dan posttest memperkuat bukti bahwa PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah, khususnya pada materi fisika yang dipelajari.

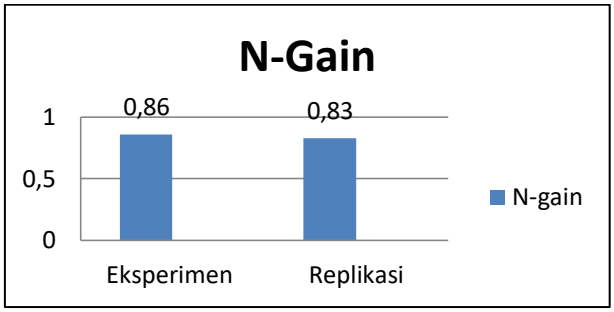
Analisis N-gain dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan hasil pretest dan posttest pada kedua kelas, sebagaimana ditampilkan pada tabel 4 dan gambar 2.

Tabel 4. *Hasil Pengujian N-Gain*

Kelas	***N-gain***	**Kriteria**
Ekperimen	0,86	Tinggi
Replikasi	0,83	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis *N-gain*, peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada kedua kelas termasuk dalam kategori tinggi. Kelas eksperimen memperoleh skor N-gain sebesar 0,86, sedangkan kelas replikasi mencapai 0,83. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam keterampilan pemecahan

masalah setelah diterapkannya pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan KIT Gelombang dan Termodinamika terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada kedua kelas penelitian.



Gambar 1. *Diagram Hasil Dari Uji N-Gain*

Berdasarkan Gambar 2. Nilai *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,86 dan tergolong dalam kategori tinggi. Sementara itu, kelas replikasi memperoleh skor *N-gain* 0,83 yang juga termasuk kategori tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang cukup signifikan setelah proses pembelajaran berlangsung.

Model *Problem Based Learning* merupakan pendekatan yang berbasis pada masalah nyata. PBL merupakan suatu pendekatan belajar yang dilakukan melalui tahapan untuk mencapai pemahaman dalam menemukan solusi atas suatu permasalahan yang Sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya oleh Pertiwi et al., (2023). Model PBL dalam penelitian ini dipadukan dengan media kit IPA gelombang dan termodinamika. Media kit ini merupakan seperangkat alat peraga atau perlengkapan laboratorium mini yang dirancang untuk memvisualisasikan prinsip-prinsip fisika. Mereka tidak lagi hanya membayangkan bagaimana mesin kalor bekerja, tetapi bisa mensimulasikan dan mengukurnya langsung, hal ini dikuatkan oleh pendapat Wirawan et al., (2021). Hal ini secara alami mendorong proses berpikir ilmiah dan pemecahan masalah.

Hasil ini selaras dengan penelitian sebelumnya Yanti, (2017) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses menemukan konsep melalui permasalahan kontekstual. Penggunaan media kit juga mendukung teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pemahaman siswa berkembang ketika mereka berinteraksi langsung dengan objek atau fenomena yang dipelajari sesuai dengan pendapat oleh Sasmita, (2017).

Dalam konteks pembelajaran fisika, kemampuan pemecahan ini sangat penting, mengingat fisika adalah ilmu yang berakar pada pengamatan dan pemahaman terhadap fenomena di sekitar kita yang sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh (Cahyani & Setyawati, 2016). Pada penelitian ini, peneliti berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media kit Gelombang dan Termodinamika. Peneliti tidak memberikan jawaban secara langsung kepada siswa, tetapi membimbing mereka melalui tahapan pemecahan

masalah, sehingga siswa dapat membangun pemahaman konseptual terhadap materi Termodinamika secara mandiri.

Pada tahap orientasi masalah, guru memberikan fenomena nyata yang berhubungan dengan hukum-hukum Termodinamika untuk merangsang rasa ingin tahu siswa. Peserta didik diajak mendeskripsikan masalah, mengidentifikasi informasi yang diketahui, menentukan hal yang ditanyakan, serta memahami konteks fisika dari fenomena tersebut. Kegiatan ini sejalan dengan pendapat (Yuniar et al., 2022) yang menyatakan bahwa orientasi masalah pada PBL memicu aktivitas berpikir kritis siswa sejak awal pembelajaran.

Selanjutnya pada tahap pengorganisasian dan perumusan hipotesis, siswa didorong untuk memilih konsep fisika yang relevan, seperti Hukum Termodinamika I dan II, efisiensi mesin kalor, atau konsep energi dalam. Dengan bimbingan guru, siswa mendiskusikan berbagai kemungkinan solusi berdasarkan prinsip fisika yang ada. Tahapan ini mengembangkan keterampilan berpikir konseptual dan kemampuan menghubungkan fenomena nyata dengan teori fisika yang sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh (Sari et al., 2024).

Pada tahap penyelidikan dan pengumpulan data, siswa melakukan eksperimen menggunakan media kit Gelombang dan Termodinamika. Alat ini membantu mereka memvisualisasikan proses perpindahan kalor, hubungan antara kerja dan energi, serta efisiensi mesin kalor. Kegiatan praktikum ini memberikan pengalaman konkret yang memungkinkan siswa menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Sejalan dengan penelitian (Hidayana et al., 2022), penggunaan PBL yang dipadukan dengan media praktikum mampu meningkatkan keterampilan analisis siswa karena mereka tidak hanya belajar konsep, tetapi juga menghubungkannya dengan data yang diperoleh melalui pengukuran dan perhitungan matematis.

Tahap pengembangan dan penyajian solusi mendorong siswa menyusun laporan hasil percobaan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan yang logis. Pada tahap ini, kemampuan komunikasi ilmiah dan pemikiran sistematis siswa terasah, karena mereka harus menyampaikan solusi dengan argumen yang didukung bukti percobaan. Sejalan dengan pendapat Heller (Indah et al., 2022), proses pemecahan masalah yang sistematis mencakup penyusunan rencana, penerapan prosedur matematis, dan evaluasi hasil agar sesuai dengan hukum fisika yang berlaku.

Tahap terakhir adalah evaluasi proses pemecahan masalah, di mana siswa memeriksa kembali kebenaran hasil yang diperoleh dan konsistensinya dengan prinsip Termodinamika. Aktivitas refleksi ini menumbuhkan sikap kritis, terbuka terhadap kesalahan, serta mampu memperbaiki strategi pemecahan masalah yang kurang tepat. Temuan ini selaras dengan teori pemecahan masalah Heller yang menekankan pentingnya langkah evaluasi dalam memperkuat pemahaman konsep. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi antara PBL dan media kit Gelombang serta Termodinamika efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, meningkatkan motivasi peserta didik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sekaligus secara nyata memperkuat keterampilan pemecahan masalah siswa pada materi Termodinamika.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan dukungan media kit Gelombang dan Termodinamika memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Termodinamika di SMA Negeri 1 Telaga. Hasil analisis memperlihatkan adanya peningkatan rata-rata skor yang cukup tinggi dari pretest ke posttest pada kedua kelas dengan nilai N-Gain masing-masing sebesar 0,86 dan 0,83 yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan ini mencakup seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Heller, dengan peningkatan terbesar pada indikator deskripsi bermanfaat dan prosedur matematika. Oleh karena itu, model PBL berbantuan media kit disarankan untuk digunakan sebagai alternatif strategi pembelajaran fisika di sekolah menengah guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan siswa dalam memecahkan masalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Negeri Gorontalo yang telah memberikan dukungan akademik dan fasilitas selama proses penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Telaga, para guru fisika, serta seluruh siswa kelas XI yang telah berpartisipasi dan bekerja sama dengan baik selama kegiatan penelitian. Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada pembimbing skripsi, Dr. Trisnawaty Junus Buhungo dan Wahyu Mu'zizat Mohamad, atas bimbingan, saran, dan masukan yang sangat berharga. Tidak lupa, penulis juga berterima kasih kepada keluarga dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan moral, motivasi, dan doa sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA [The importance of improving problem-solving ability through PBL to prepare a superior generation for AEC]. *Proceedings of the National Mathematics Seminar (PRISMA) / Prosiding Seminar Nasional Matematika (PRISMA)*, 151–160.

Chen, R. (2024). Exploring the Effectiveness of Problem-Based Learning as a Constructivist Approach in Enhancing Critical Thinking Skills in High School Classes. *Research and Advances in Education*, *3*(4), 26–32. https://doi.org/10.56397/rae.2024.04.05

Ela Fenny Pasangkin, Bunga Dara Amin, A. (2015). Penerapan pendekatan pemecahan masalah untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik kelas x sma negeri 1 ma'rang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (Jspf*, *2015*(3), 222–228.

Farrell, D., & Heller, K. (2011). *Strategies for Learning to Solve Physics Problems leeds, medical physics*. 1–6. https://www.aapm.org/meetings/2010ss/documents/heller.pdf

Hidayana, H., Ahzan, S., & Rahmawati, H. (2022). Penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Fisika pada Sub-pokok Bahasan Kalor. *Reflection Journal*, *2*(2), 74–81. https://doi.org/10.36312/rj.v2i2.1131

Indah, N., Sukariasih, L., & Erniwati. (2022). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Pada Materi Hukum II Newton Di SMK Negeri 02 Bombana*. Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika, Vol. 7, No. 2, April 2022 Available Online at

http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIPFI doi:10.36709/jipfi.v7i2.25144.
Khakim, N., Mela Santi, N., Bahrul U S, A., Putri, E., & Fauzi, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar PPKn Di SMP YAKPI 1 DKI Jaya. *Jurnal Citizenship Virtues*, *2*(2), 347–358. https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1506
Noviyanti, D., Siswanah, E., & Fitriani, U. (2021). Efektivitas strategi pembelajaran means ends analysis (MEA) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika dan self efficacy. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, *9*(1), 10–19. https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.1990
Oktavia, R. S., Harir, A. H., & Rosdiana, L. (2024). Problem Based Learning: Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi IPA. *PENDIPA Journal of Science Education*, *8*(2), 171–175. https://doi.org/10.33369/pendipa.8.2.171-175
Pertiwi, F. A., Luayyin, R. H., & Arifin, M. (2023). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, *2*(1), 42–49. https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559
Radika. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Gelombang Bunyi (Man 14 Jakarta). In *Braz Dent J.* (Vol. 33, Issue 1).
Resilona, S. F., Hidayat, W., & Hendriana, H. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, *1*(4), 487. https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p487-492
Safitri, D. (2020). *Pengaruh problem-based learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP negeri 9 pekanbaru*. 14–15. https://repository.uir.ac.id/14075/
Sari, R. S., Saputra, I. G. P. E., & Rahmawati, D. P. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Dengan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa. *Navigation Physics : Journal of Physics Education*, *6*, 175–183.
Sasmita, P. R. (2017). Penerapan Metode Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media KIT Fisika: Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, *6*(1), 95–102. https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.599
Shafarwati, D. A., Hermawan, A. H., Dewi, L., & Indonesia, U. P. (2025). *Inovasi Kurikulum*. *21*(1), 633–648.
Sukaryaningsih. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, *13*(1), 90–99. https://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ep/article/view/2351%0Ahttps://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ep/article/download/2351/1193
Tawfik, A. A., Gish-Lieberman, J. J., Gatewood, J., & Arrington, T. L. (2021). How K-12 Teachers Adapt Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, *15*(1). https://doi.org/10.14434/ijpbl.v15i1.29662
Wirawan, R., Qomariyah, N., Minardi, S., Syamsuddin, S., Hiden, H., Sudiarta, W., & Marzuki, M. (2021). Pendampingan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Kit Ipa Untuk Pembelajaran Fisika Di Smpn 2 Sekotong. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *4*(2), 353. https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4493
Yanti. (2017). Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan komunikasi matematika dan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, *2*(2), 118–129.

Yuniar, R., Nurhasanah, A., Rahman Hakim, Z., & Asih Vivi Yandari, I. (2022). Peran Guru Dalam Pelaksanaan Model Pbl (Problem Based Learning) Sebagai Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *7*(2), 1134–1150. https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.6408