



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *LEARNING CYCLE 5E* BERBANTUAN *LIVWORKSHEET* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Awalia Aji Setiowati *, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Sukardiyono, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: awalaaaji.2021@student.uny.ac.id (corresponding author)

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* yang layak untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik pada materi Suhu dan Kalor; (2) Mengetahui peningkatan minat belajar fisika peserta didik setelah menggunakan perangkat pembelajaran model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*; (3) Mengetahui peningkatan hasil belajar fisika peserta didik setelah menggunakan perangkat pembelajaran model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*; (4) Mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* dalam meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan model *ADDIE*, yaitu *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* layak digunakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA pada materi suhu dan kalor; (2) Terdapat peningkatan minat belajar peserta didik setelah menggunakan perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*; (3) Terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*; (4) Perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* efektif untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Hasil Belajar, *Learning Cycle 5E*, *Liveworksheet*, Minat Belajar

Abstract. This study aims to: (1) Produce a physics learning device using the Learning Cycle 5E model assisted by Liveworksheet that is suitable for increasing students' interest and learning outcomes in the material Temperature and Heat; (2) Determine the increase in students' interest in learning physics after using the Learning Cycle 5E model learning device assisted by Liveworksheet; (3) Determine the increase in students' physics learning outcomes after using the Learning Cycle 5E model learning device assisted by Liveworksheet; (4) Determine the effectiveness of the Learning Cycle 5E model learning device assisted by Liveworksheet in increasing students' interest and learning outcomes. The results of the research show that: (1) The physics learning device using the Learning Cycle 5E model assisted by Liveworksheet is suitable for use to improve the interest and learning outcomes in the material on temperature

and heat; (2) There is an increase in student learning interest after using the physics learning device using the Learning Cycle 5E model assisted by Liveworksheet; (3) There is an increase in student learning outcomes after using the physics learning device using the Learning Cycle 5E model assisted by Liveworksheet; (4) The physics learning device using the Learning Cycle 5E model assisted by Liveworksheet is effective for improving student interest and learning outcomes.

Keywords: *Learning Cycle 5E, Learning Interest, Learning Outcomes, Liveworksheet*

PENDAHULUAN

Kebermaknaan pembelajaran fisika belum diikuti oleh hasil belajar fisika. Hardianti (2018) menyatakan bahwa kemampuan kognitif peserta didik pada mata pelajaran fisika masih rendah, hanya 30% peserta didik yang mendapat nilai diatas KKM. Andhayani (2024) juga menemukan rata-rata hasil belajar fisika semester ganjil masih dibawah KKM yaitu sebesar 67. Wati & Sugiarti (2024) menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 60.74. Hal tersebut menunjukkan bahwa perkembangan hasil belajar fisika dari tahun ke tahun masih di bawah KKM.

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi hasil belajar adalah rendahnya minat belajar. Latief & Manalu (2023) menyatakan bahwa 61,7% peserta didik memiliki minat belajar pada kategori kurang baik. Rendahnya minat belajar peserta didik dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor utama rendahnya minat belajar adalah penggunaan pendekatan yang tidak tepat, misalnya guru menggunakan pendekatan ceramah yang membuat peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran (Hakam et al., 2023). Selain itu, kurangnya interaksi dengan lingkungan sekolah dapat menyebabkan siswa kurang berminat dan cepat bosan (Nawahdani et al., 2022). Faktor lain yang memengaruhi minat belajar siswa adalah model pembelajaran, guru harus bisa menerapkan metode dan model pembelajaran yang sesuai karakteristik dan kebutuhan peserta didik (Putri et al., 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika salah satu SMA di Kabupaten Sleman, menunjukkan bahwa minat dan hasil belajar peserta didik kelas XI masih tergolong rendah. Rata-rata hasil belajar fisika kelas XI pada Asesmen Formatif Semester 1 tahun ajaran 2024/2025 hanya sebesar 68. Selain itu, minat belajar fisika peserta didik juga rendah. Hal tersebut ditunjukkan oleh peserta didik yang tidak aktif bertanya pada saat pembelajaran dan lebih cenderung bermain dengan gawai masing-masing. Peserta didik juga sering izin ke toilet secara bersamaan pada saat pembelajaran fisika. Model pembelajaran yang digunakan belum bervariasi. Perangkat pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan belum memanfaatkan teknologi digital. Tuntutan kurikulum dan materi yang terlalu banyak diujikan kepada peserta didik membuat peserta didik merasa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat mendorong perasaan senang peserta didik terhadap pembelajaran (Abidin, 2019). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model *Learning Cycle 5E*. Penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berorientasi pada konstruktivisme yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (Liana, 2020). Model *Learning Cycle 5E* dapat membuat peserta didik berperan aktif membangun pemahamannya mengenai suatu konsep (Jaya & Indrayani, 2021). Guru hanya berperan sebagai fasilitator yang mengelola kegiatan pembelajaran (Juhji, 2015). Model *Learning Cycle 5E* dapat memberikan pengaruh pada pembelajaran. Model *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor (Andayani, 2022). Model *Learning Cycle 5E* juga efektif meningkatkan hasil belajar (Chintia dkk., 2018) dan minat belajar (Susanti dkk., 2019).

Penggunaan model *Learning Cycle 5E* dapat dipadukan dengan teknologi. Pelaksanaan model ini dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar. Salah satu media

yang dapat dipadukan dengan model ini adalah *Liveworksheet*. *Liveworksheet* merupakan platform yang dapat membantu guru menyusun E-LKPD (Firtsanianta & Khofifah, 2022). Aplikasi *Liveworksheet* dapat menampilkan materi dalam bentuk , gambar, dan simbol-simbol yang menarik sehingga dapat menambah daya tarik (Arisandi, 2022). *Liveworksheet* dapat diakses melalui ponsel secara gratis dengan jaringan internet (Rachmadyanti dkk., 2023) *Liveworksheet* dapat menjadi terobosan baru dalam evaluasi pembelajaran disaat guru lain menggunakan *Google Form* (Alvioniyati & Pujosusanto, 2022). Prabowo (2021) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *website Liveworksheet* mampu meningkatkan hasil dan minat belajar. Oleh karena itu, integrasi perangkat pembelajaran fisika dapat dilakukan dengan *Liveworksheet*.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu suatu inovasi untuk mengurangi kondisi yang terjadi. Salah satunya dengan perangkat pembelajaran model *Learning cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* sebagai upaya meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahap *analyze* dilakukan untuk menganalisis berbagai kebutuhan penelitian. Tahap *design* bertujuan untuk merancang dan menyiapkan desain awal perangkat pembelajaran. Tahap *development* merupakan tahapan untuk merealisasikan rancangan produk yang telah dibuat. Tahap *implementation* adalah tahap untuk mengaplikasikan produk dan model pembelajaran pada pembelajaran nyata di kelas. Tahap ini dilakukan untuk meninjau ulang produk yang dihasilkan. Pada tahapan ini dilakukan perbaikan terhadap kekurangan selama proses pembuatan produk.

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest posttest control group design*. Desain penelitian menggunakan dua kelas yaitu kelas XI A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI B sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model *direct learning* sebagai pembandingan, sedangkan kelas eksperimen menggunakan model *Learning cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*. Kedua kelas masing-masing diberikan angket minat dan soal *pretest* dan *posttest*.

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen non tes yang meliputi observasi, wawancara, dan lembar angket, serta instrumen test berupa *pretest* dan *posttest*. Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah modul ajar dan E-LKPD. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa lembar validasi, lembar soal *pretest* dan *posttest*, angket minat belajar.

Teknik analisis data kelayakan instrumen pembelajaran menggunakan simpangan Baku Ideal (SBI), *Percentage of Agreement (PA)*, *Aiken's V*, dan *QUEST*. Uji validitas produk dilakukan oleh validator ahli dan validator praktisi. Teknik analisis data peningkatan minat dan hasil belajar menggunakan *N-gain score*. Teknik analisis untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji *MANOVA*, uji *independent samples t-test*, dan *effect size*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap *Analyze*

Tahap analisis dilakukan dengan analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep. Hasil analisis awal menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di salah satu SMA di Sleman masih menggunakan perangkat dan model pembelajaran yang konvensional. Peserta didik memiliki tingkat minat yang dan hasil belajar yang hampir sama. Analisis tugas untuk menentukan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran. CP yang digunakan yaitu

CP Fisika Fase F. Hasil analisis konsep disajikan dalam bentuk peta konsep dan tujuan pembelajaran sesuai materi suhu dan kalor.

Tahap *Design*

Tahap *design* dilakukan untuk menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Penyusunan perangkat modul ajar terdiri dari komponen informasi umum dan komponen inti. E-LKPD disajikan menggunakan platform *Liverworksheets* secara terpisah setiap pertemuan. Setiap E-LKPD memiliki komponen yaitu sampul, petunjuk penggunaan, peta konsep, tujuan pembelajaran, dan sintaks model pembelajaran. Berikut merupakan salah satu halaman pada E-LKPD.

Gambar 1. Halaman Awal LKPD 1

Tahap *Development*

Tahap pengembangan dilakukan untuk merealisasikan rancangan awal instrumen serta memperoleh hasil penilaian instrumen yang dikembangkan. Pada tahap pengembangan dilakukan validasi oleh validator, revisi I, uji coba terbatas, dan revisi II. Hasil analisis data validasi modul ajar untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Analisis Kelayakan Modul Ajar Kelas Eksperimen

No	Aspek	Mean	PA	Kategori
1	Informasi Umum	3,92	97,83%	Sangat Baik
2	Informasi Inti	3,88	96,77%	Sangat Baik
3	Langkah/kegiatan	4,00	100%	Sangat Baik
4	Penilaian	3,84	95,70%	Sangat Baik
5	Alokasi Waktu	4,00	100%	Sangat Baik
6	Bahasa	4,00	100%	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan		3,94	98,38%	Sangat Baik

Tabel 2. Analisis Kelayakan Modul Ajar Kelas Kontrol

No	Aspek	Mean	PA	Kategori
1	Informasi Umum	3,83	95,70%	Sangat Baik
2	Informasi Inti	3,88	96,77%	Sangat Baik
3	Langkah/kegiatan	4,00	100%	Sangat Baik
4	Penilaian	3,84	95,70%	Sangat Baik
5	Alokasi Waktu	4,00	100%	Sangat Baik
6	Bahasa	4,00	100%	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan		3,93	98,03%	Sangat Baik

Adapun kelayakan E-LKPD disajikan pada Tabel 3, E-LKPD yang disusun memiliki kriteria kelayakan yang sangat baik. Sehingga E-LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran Fisika materi Suhu dan Kalor

Tabel 3. Analisis Kelayakan E-LKPD

No	Aspek	Mean	PA	Kategori
1	Kelayakan Isi	3,92	97,83%	Sangat Baik
2	Penyajian	3,93	98,22%	Sangat Baik
3	Bahasa	3,75	93,33%	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan		3,84	96,46%	Sangat Baik

Kelayakan instrumen *pretest* dan *posttest*, angket minat belajar, angket respon terhadap pembelajaran dianalisis menggunakan indeks validitas Aikens V. Nilai *V* rata-rata untuk setiap butir soal dan angket memiliki nilai diatas 0,80 sehingga ketiga aspek masuk dalam kategori validitas tinggi sehingga instrumen tersebut layak digunakan pada uji terbatas.

Tahap revisi pertama dilakukan sesuai saran dan komentar validator sebagai acuan perbaikan untuk meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran serta instrumen penelitian yang dikembangkan. Modul ajar, angket minat belajar, angket respon terhadap pembelajaran, dan angket respon keterbacaan E-LKPD siap digunakan tanpa revisi. Peneliti perlu melakukan revisi pada soal *pretest* dan *posttest* serta E-LKPD.

Tahap uji coba terbatas dilakukan dengan memberikan E-LKPD, soal tes, dan angket minat belajar kepada peserta didik kelas XII yang sudah mendapatkan materi Suhu dan Kalor. Data hasil uji coba terbatas kemudian dianalisis menggunakan *QUEST*. Berdasarkan hasil analisis, terdapat lima butir soal yang tidak memenuhi parameter rentang 0,77-1,33 yaitu nomor 2, 11, 18, 26, dan 30. Butir soal tersebut tidak digunakan pada tahap implementasi. Nilai *internal consistency* soal *pretest* dan *posttest* adalah 0,91 dengan kategori “Sangat Tinggi”, sehingga soal *pretest* dan *posttest* dinyatakan reliabel untuk digunakan pada tahap implementasi. Terdapat lima butir pernyataan yang tidak memenuhi parameter rentang 0,77-1,33 yaitu nomor 6, 13, 14, 15, dan 18. Butir pernyataan tersebut tidak digunakan pada tahap implementasi. Nilai *internal consistency* angket minat belajar adalah 0,82 dengan kategori “Sangat Tinggi”, sehingga angket minat belajar dinyatakan reliabel untuk digunakan pada tahap implementasi.

Berdasarkan hasil uji coba terbatas, perbaikan yang dilakukan pada revisi kedua berupa penghapusan butir soal tes dan butir pernyataan pada angket minat belajar yang tidak valid.

Tahap Implementation

Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan perangkat dan model pembelajaran Learning Cycle 5E berbantuan Liveworksheet pada pembelajaran nyata di kelas. Pada tahap implementasi juga bertujuan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran dalam meningkatkan minat dan hasil belajar setelah menggunakan model dan perangkat pembelajaran.

Analisis peningkatan minat belajar peserta didik bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan minat belajar sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Peningkatan minat belajar diukur menggunakan nilai minat awal dan nilai minat akhir melalui angket. Teknik analisis minat belajar menggunakan perhitungan *N-gain score*. Hasil analisis *N-gain score* minat belajar kedua kelas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis *N-gain score* Minat Belajar

No	Kelas	Rata-Rata			Kategori
		Sebelum	Sesudah	<i>N-gain</i>	
1	Eksperimen	2,51	3,58	0,71	Tinggi
2	Kontrol	2,71	2,92	0,16	Rendah

Adapun peningkatan hasil belajar peserta didik diketahui melalui analisis *N-gain score*. Peningkatan hasil belajar diukur menggunakan *pretest* dan *posttest* baik pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil analisis *N-gain score* hasil belajar kedua kelas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis *N-gain score* Hasil Belajar

No	Kelas	Max	Rata-Rata		<i>N-gain</i>	Kategori
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1	Eksperimen	100	57,33	85,11	0,63	Sedang
2	Kontrol	100	58,78	76,22	0,39	Sedang

Untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan maka akan dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu untuk menentukan analisis yang digunakan. Uji prasyarat yang dimaksud yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai signifikansi yang diperoleh $> 0,05$, sedangkan data tidak terdistribusi normal jika nilai signifikansi $< 0,05$. Data hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Normalitas *N-gain score*

Kelas	Variabel	Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk</i>	
		<i>Sig</i>	Kategori
Eksperimen	Hasil belajar	0,629	Normal
	Minat Belajar	0,593	Normal
Kontrol	Hasil belajar	0,294	Normal
	Minat Belajar	0,061	Normal

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians dari kelompok terpisah dalam satu populasi. Hasil analisis homogenitas data penguasaan konsep dan motivasi belajar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Homogenitas *N-gain score*

Variabel	Uji Homogenitas	
	<i>Sig</i>	Kategori
Hasil belajar	0,463	Normal
Minat Belajar	0,357	Normal

Selanjutnya, data yang telah melalui proses uji prasyarat dan telah memenuhi syarat akan dilanjutkan dengan uji *Manova*. Uji manova bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari variabel terikat antara beberapa kelompok yang beda. Hasil uji manova disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis *Multivariate Test*

	<i>Sig</i>	<i>Partial Eta Aquare</i>
<i>Wilks' Lambda</i>	0,000	0,855

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi *Wilks' Lambda* adalah 0,000 yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara perangkat pembelajaran yang dikembangkan atau perlakuan kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap peningkatan minat dan hasil belajar fisika peserta didik.

Untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan antara peningkatan hasil belajar dan minat belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Independent t-test* merupakan uji bagian dari uji hipotesis komparatif atau uji perbandingan. Hasil uji-T disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji *Independent T-Test*

Kelas	<i>Independet T-Test</i>	
	<i>Sig. (2 tailed)</i>	Kategori
Eksperimen	0,000	Ada Beda
Kontrol	0,000	Ada Beda

Uji efektivitas perangkat pembelajaran terhadap penguasaan konsep dan motivasi belajar menggunakan *Cohen's d (standardized mean difference)*. Uji *Effect Size* pada penguasaan konsep dan motivasi belajar disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji *Effect Size*

Variabel	<i>Effect Size</i>	Kriteria
----------	--------------------	----------

<i>(Cohen's D)</i>		
Minat Belajar	4,72	Efek Sangat Tinggi
Hasil Belajar	1,02	Efek Tinggi

Tahap Evaluation

Tahap evaluasi dilaksanakan selama masa pengembangan dengan cara revisi produk sesuai komentar dan saran validator serta hasil uji coba terbatas. Selain itu evaluasi juga dilakukan pada tahap implementasi produk. Evaluasi tersebut dilakukan dengan menggunakan angket respon peserta didik terhadap pembelajaran. Angket tersebut dianalisis menggunakan SBI. Adapun hasil evaluasi terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran

Aspek	Rata-Rata	Kriteria
Penerapan Perangkat Pembelajaran	3,32	Sangat Baik
Penerapan Model <i>Learning Cycle 5E</i>	3,30	Sangat Baik
Penggunaan <i>Liveworkseet</i>	3,27	Sangat Baik

Pembahasan

Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Penilaian kelayakan modul ajar meliputi beberapa aspek yaitu informasi umum, informasi inti, sintaks pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan bahasa. Setiap aspek mendapatkan rata-rata penilaian pada kategori sangat baik. Rata-rata hasil penilaian kelayakan modul ajar adalah 3,94 yang termasuk dalam kategori sangat baik dengan *percentage of agreement* sebesar 98,38%.

E-LKPD dinilai dari tiga aspek yaitu kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Berdasarkan aspek kelayakan isi, E-LKPD dinilai sangat baik dengan rata-rata nilai 3,92. E-LKPD memiliki kecocokan materi dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik, materi yang valid, ketercakupannya sintaks model pembelajaran, dan soal tahap evaluasi yang valid. Aspek penyajian E-LKPD dinilai sangat baik dengan rata-rata nilai 3,93. E-LKPD disajikan secara sistematis, mudah diakses, mudah diisi, pemilihan jenis dan ukuran huruf yang tepat, serta penggunaan gambar dan tabel yang tepat. Aspek bahasa dinilai sangat baik dengan rata-rata nilai 3,75. E-LKPD disusun menggunakan bahasa dan pemilihan kata yang baik dan benar. Rata-rata hasil penilaian kelayakan E-LKPD adalah 3,84 dengan kategori sangat baik dengan hasil *percentage of agreement* sebesar 96,46%.

Soal *pretest* dan *posttest* dinilai setiap butir menggunakan *Aiken's V*. Setiap butir soal dinilai dari tiga aspek yaitu aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Setiap butir soal memiliki rata-rata validitas di atas 0,80 sehingga setiap butir soal termasuk dalam kategori validitas tinggi. Berdasarkan aspek isi, setiap soal dibuat sesuai dengan tujuan pembelajaran, sesuai dengan indikator soal, tidak miskonsepsi, dan jawaban tidak bergantung pada soal sebelumnya. Pada aspek konstruksi, setiap soal memiliki kejelasan petunjuk pengerjaan soal, perumusan butir soal yang jelas, dan konsisten dalam penggunaan istilah, simbol, dan satuan. Setiap butir soal juga menggunakan bahasa yang sesuai dengan PUEBI, kalimat efektif dan komunikatif, istilah yang mudah dimengerti, dan kalimat tidak bermakna ganda.

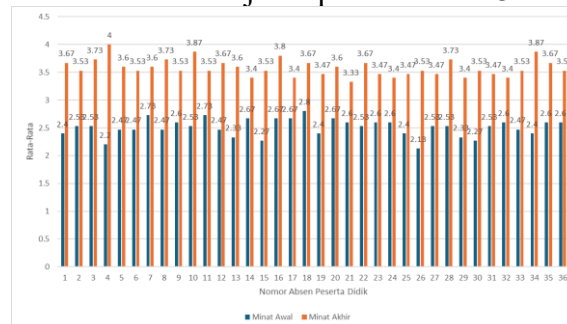
Angket motivasi dinilai setiap butir pernyataan menggunakan *Aiken's V*. Setiap butir pernyataan memiliki rata-rata nilai di atas 0,80 yang termasuk dalam kategori validitas tinggi. Berdasarkan aspek isi, setiap butir pernyataan sesuai dengan tujuan penelitian, sesuai dengan aspek minat yang ingin dicapai, setiap pernyataan tidak bergantung sendiri, dan setiap pernyataan mengandung satu aspek minat. Pada aspek konstruksi, setiap pernyataan disajikan dengan jelas, mudah dipahami, tidak bermakna ganda, dan memiliki petunjuk pengisian yang mudah dipahami. Setiap pernyataan juga menggunakan bahasa yang sesuai dengan PUEBI serta menggunakan kalimat baku, komunikatif, dan tidak menggunakan istilah daerah.

Hasil analisis butir soal menggunakan *QUEST* yang telah diinterpretasikan maka terdapat lima butir soal yang tidak valid atau tidak memenuhi rentang kriteria yaitu nomor 2, 11, 18, 26, dan 30. Butir soal tersebut tidak digunakan pada tahap implementasi. Berdasarkan Tabel 22, tingkat kesukaran butir soal berada di rentang sangat mudah hingga sulit, sedangkan daya beda soal berada di rentang tidak baik hingga sangat baik. Nilai *internal consistency* soal *pretest* dan *posttest* adalah 0,91 dengan kategori reliabilitas “Sangat Tinggi”.

Hasil analisis pernyataan angket minat menggunakan *QUEST* dapat dilihat bahwa lima butir pernyataan yang tidak memenuhi rentang kriteria yaitu nomor 6, 13, 14, 15, dan 18. Butir pernyataan tersebut tidak digunakan pada tahap implementasi. Nilai *internal consistency* angket minat belajar adalah 0,82 dengan kategori reliabilitas “Sangat Tinggi”.

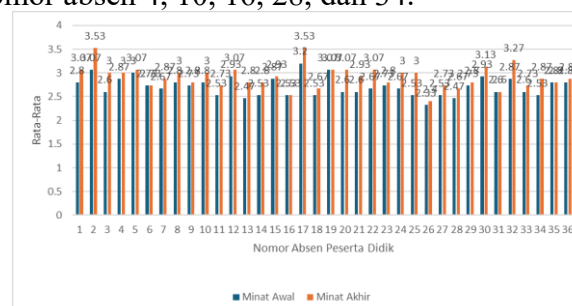
Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik

Hasil minat belajar sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen disajikan pada Gambar 2 dan pada kelas kontrol disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Minat Belajar Kelas Eksperimen

Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 2, minat awal berada dikisaran 2,13-2,80 dan minat akhir berada pada rentang 3,33-4,00. Rata-rata minat akhir yang mencolok terlihat pada peserta didik dengan nomor absen 4, 10, 16, 28, dan 34.

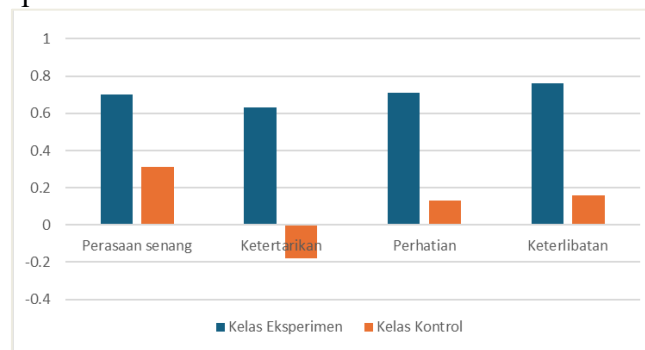


Gambar 3. Grafik Minat Belajar Kelas Kontrol

Sedangkan kelas kontrol memiliki minat awal pada rentang 2,33-3,20 dan minat akhir berada pada kisaran 2,40-3,53. Beberapa peserta didik kelas kontrol mengalami peningkatan yang kecil, bahkan tidak meningkat. Minat belajar akhir kelas kontrol cenderung stagnan atau tidak jauh berbeda dari minat awal.

Peningkatan minat belajar peserta didik kelas eksperimen berdasarkan Tabel 4 memiliki rata-rata nilai *N-gain score* sebesar 0,71, sedangkan rata-rata *N-gain score* kelas kontrol sebesar 0,16. *N-gain score* kelas eksperimen lebih tinggi daripada *N-gain score* kelas kontrol. Peningkatan minat belajar kelas eksperimen termasuk pada kategori tinggi, sedangkan peningkatan minat belajar kelas kontrol pada kategori rendah. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rahmawati (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan model *Learning Cycle 5E* memberi dampak peningkatan minat belajar lebih tinggi daripada model pembelajaran *direct instruction*.

Peningkatan minat belajar peserta didik juga dapat dilihat dari indikator aspek minat belajar yang disajikan pada Gambar 4.



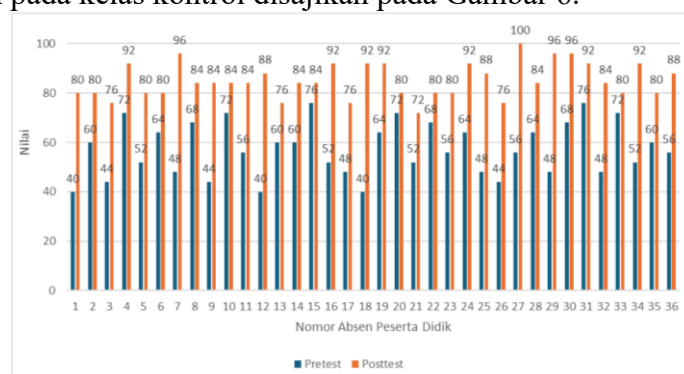
Gambar 4. Diagram Peningkatan setiap Indikator Minat Belajar Fisika.

Berdasarkan Gambar 4, peningkatan minat belajar peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol pada semua indikator minat belajar. Aspek perasaan senang didukung dengan peserta didik kelas eksperimen yang lebih antusias berdiskusi saat mengerjakan E-LKPD. Aspek ketertarikan juga dapat dilihat dari peserta didik kelas eksperimen lebih aktif mencari sumber belajar lain saat pembelajaran. Peserta didik kelas eksperimen juga menjadi lebih fokus yang merujuk aspek perhatian dan aktif bertanya yang merujuk aspek keterlibatan pada saat pembelajaran.

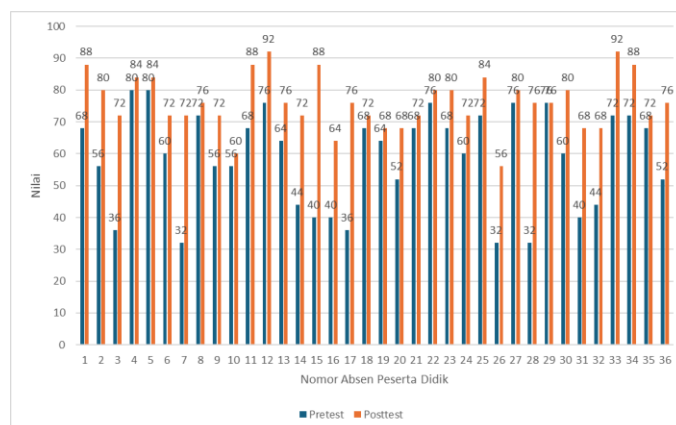
Peningkatan minat belajar paling rendah pada kelas eksperimen adalah aspek ketertarikan. Faktor luar yang dapat memengaruhi pembelajaran fisika pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran fisika pada hari Kamis dilaksanakan pada jam ke 9 dan 10 yaitu pukul 14.00 sampai dengan 15.30 WIB dimana jam tersebut merupakan jam terakhir pembelajaran. Peserta didik sudah merasa lelah untuk melaksanakan pembelajaran. Hal tersebut membuat peserta didik cenderung kurang tertarik mengikuti pembelajaran. Peneliti memperkirakan bahwa hal tersebut menjadi faktor yang memengaruhi peningkatan minat belajar peserta didik di kelas eksperimen. Hal tersebut sejalan dengan temuan Husna et al., (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika pada jam terakhir atau siang hari akan membuat peserta didik menjadi jenuh.

Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar ranah kognitif yang digunakan dibatasi pada ranah kognitif C1 sampai C4. Hasil belajar belajar sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen disajikan pada Gambar 5 dan pada kelas kontrol disajikan pada Gambar 6.



Gambar 5. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

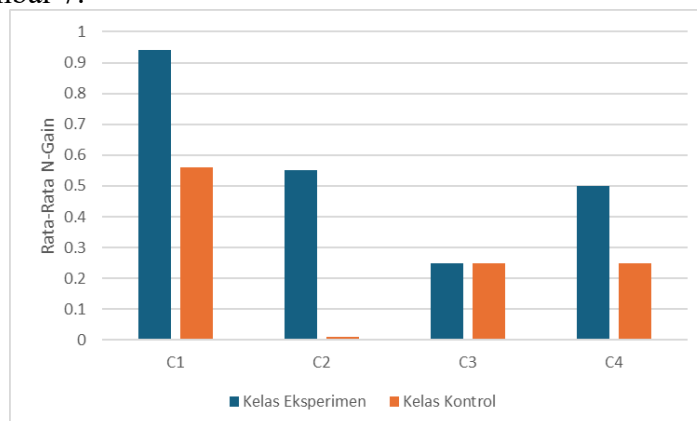


Gambar 6. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

Nilai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada kelas XI di SMAN 1 Pakem adalah 80. Jumlah peserta didik kelas kontrol yang memperoleh nilai *posttest* memenuhi KKTP adalah 38,89% atau 14 dari 36 peserta didik, sedangkan kelas eksperimen adalah 86,11% atau 31 dari 36 peserta didik. Berdasarkan hasil belajar tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketuntasan KKTP mata Pelajaran fisika menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* lebih tinggi dibandingkan dengan model *direct learning*.

Peningkatan Hasil Belajar dianalisis menggunakan *N-gain score*. Peningkatan hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdasarkan Tabel 28 memiliki rata-rata nilai *N-gain score* sebesar 0,63, sedangkan rata-rata *N-gain score* kelas kontrol sebesar 0,39. Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk pada kategori sedang. Akan tetapi, rata-rata *N-gain score* kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *N-gain score* kelas kontrol. Hasil ini selaras dengan penelitian Daryanti (2017) yang menyatakan bahwa penerapan model *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Peningkatan hasil belajar peserta didik juga dapat dilihat aspek ranah kognitif yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Rata-Rata Peningkatan Hasil Belajar C1 sampai C4

Berdasarkan Gambar 7. Peningkatan hasil belajar paling tinggi adalah ranah C1 atau aspek mengingat. Peserta didik dapat menjelaskan konsep suhu, kalor, kalor jenis, dan kapasitas kalor dengan baik. Peningkatan hasil belajar C2 atau aspek memahami kelas eksperimen memiliki peningkatan pada kategori sedang. Hasil belajar ranah kognitif C2 menunjukkan hasil bahwa peserta didik dapat mengkonversi skala suhu, mengidentifikasi faktor yang memengaruhi besar kalor, pemuai, dan laju perpindahan kalor dengan baik. Ranah kognitif C3 termasuk dalam kategori rendah. Hal tersebut ditunjukkan dari jawaban peserta didik yang masih salah dalam menerapkan rumus saat menghitung salah satu besaran

pada pemuaian benda. Peningkatan hasil belajar ranah kognitif C4 atau aspek analisis kelas eksperimen juga masuk dalam kategori sedang. Pada ranah C4, peserta didik dapat menganalisis banyaknya kalor, suhu akhir campuran menggunakan asas black, dan perpindahan kalor.

Efektivitas Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh bahwa data peningkatan minat belajar peserta didik pada kelas eksperimen nilai signifikansi sebesar 0,593 dan pada kelas kontrol sebesar 0,061. Sedangkan nilai signifikansi data peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen sebesar 0,629 dan kelas kontrol sebesar 0,294. Nilai signifikansi semua data tersebut lebih dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa semua data terdistribusi normal.

Setelah uji normalitas, dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan hasil uji homogenitas dapat diketahui bahwa data peningkatan minat belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol memperoleh nilai signifikansi 0,357. Sedangkan data peningkatan hasil belajar kedua kelas sebesar 0,463. Nilai signifikansi kedua data tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa semua data homogen.

Data yang telah memenuhi uji prasyarat kemudian dianalisis dengan uji *Independent sample t-test*. Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh nilai signifikansi *2-tailed* pada variabel minat dan hasil belajar sebesar 0,000. Nilai signifikansi yang diperoleh kurang dari 0,05, maka dapat dikatakan terdapat perbedaan peningkatan minat dan hasil belajar antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan uji *multivariate test*, nilai signifikansi *Wilk's Lambda* adalah 0,000 yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara perangkat pembelajaran yang dikembangkan atau perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap minat dan hasil belajar peserta didik.

Mengetahui besarnya efektivitas perangkat pembelajaran model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* perlu dilakukan uji *effect size* menggunakan analisis *Cohen's d*. Berdasarkan hasil uji tersebut, diperoleh nilai *Cohen's d* untuk variabel minat sebesar 4,72 dan untuk variabel hasil belajar sebesar 1,02. Nilai tersebut kemudian diinterpretasikan dengan kriteria *effect size* pada Tabel 11. Berdasarkan hasil interpretasi tersebut, efektivitas perangkat pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar masuk dalam kriteria sangat tinggi, sedangkan efektivitas perangkat pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar masuk dalam kriteria tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut (1) Perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* layak digunakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA pada materi suhu dan kalor; (2) Terdapat peningkatan minat belajar peserta didik setelah menggunakan perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*; (3) Terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet*; (4) Perangkat pembelajaran fisika model *Learning Cycle 5E* berbantuan *Liveworksheet* efektif untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada validator dan para subjek penelitian yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyusun artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. M. (2019). Kreativitas guru menggunakan model pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Didaktika : Jurnal Kependidikan*, 11(2), Article 2.
- Alvioniyati, V. T., & Pujosusanto, A. (2022). Efektivitas pembelajaran daring menggunakan liveworksheet pada mata pelajaran bahasa jerman siswa kelas x di sma negeri 1 taman. *Laterne*, 11(03), 106–117. <https://doi.org/10.26740/lat.v11n03.p106-117>
- Andayani, E. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Pelajaran Fisika di MAN 19 Jakarta. *Journal of Research in Science and Mathematics Education (J-RSME)*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.56855/jrsme.v1i2.68>
- Andhayani, D. (2024). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X ATP 3 SMK Negeri 1 Gelumbang. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, <https://doi.org/10.55606/jurdikbud.v4i1.2903>
- Arisandi, S. N. (2022). Penggunaan media pembelajaran liveworksheets dalam meningkatkan hasil belajar kimia pada materi konsep mol. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.51878/secondary.v2i3.1361>
- Chintia, P., Tandililing, E., & Oktavianty, E. (2018). Pengaruh model learning cycle 5e terhadap hasil belajar peserta didik tentang usaha dan energi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(4). <https://doi.org/10.26418/jppk.v7i4.25412>
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas e-lkpd berbantuan liveworksheet untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *PROCEEDING UMSURABAYA*, 1(1), Article 1. <https://journal.um-surabaya.ac.id/Pro/article/view/14918>
- Hakam, A. B., Wati, M., Mahtari, S., & Arifuddin, M. (2023). Analisis Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Di SMA Kelas XI.
- Husna, Z., Ilyas, I., & Mariati, M. (2024). Korelasi minat belajar siswa terhadap hasil belajar pada mata pelajaran fisika di sma negeri 1 sakti. *Jurnal Biomafika*, 2(2), Article 2.
- Jaya, I. K. G. P., & Indrayani, L. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v9i1.28425>
- Juhji, J. (2015). Model Pembelajaran Learning Cycle 5E dalam Pembelajaran IPA. *Primary : Jurnal Keilmuan Dan Kependidikan Dasar*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.32678/primary.v7i2.6419>
- Latief, A., & Manalu, E. N. B. (2023). Analisis Minat Belajar Fisika Kelas XI MIPA SMA. Schrödinger: Journal of Physics Education, 3(4), 74–77. <https://doi.org/10.37251/sjpe.v3i4.511>
- Nawahdani, A. M., Triani, E., Azzahra, M. Z., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Melisa, D. (2022). Hubungan Minat dan Motivasi Belajar Siswa terhadap 105 Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.41986>
- Liana, D. (2020). Penerapan Pembelajaran Siklus Belajar (Learning Cycle 5e) terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI SDN 007 Kotabaru Kecamatan Keritang. *Mitra PGMI: Jurnal Kependidikan MI*, 6(2), 92–101. <https://doi.org/10.46963/mpgmi.v6i1.127>
- Prabowo, A. (2021). Penggunaan Liveworksheet dengan Aplikasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 1(10), Article 10. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.87>
- Putri, D. J., Angelina, S. A., Rahma, S. C., & Mujazi, M. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa di kecamatan larangan tangerang. *Seminar Nasional Ilmu Pendidikan Dan Multi Disiplin*, 5(01), Article 01. <https://prosiding.esaunggul.ac.id/index.php/snip/article/view/226>

- Rachmadyanti, P., Gunansyah, G., Hariyati, D. P., Istianah, F., & Mulyani, M. (2023). Pelatihan Pembuatan LKPD Interaktif dengan Liveworksheets bagi Guru Sekolah Dasar di Kabupaten Magetan Jawa Timur. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v5i1.7495>
- Rahmawati, N. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Phet Simulation terhadap Minat Belajar dan Creative Thinking pada Materi Getaran Gelombang dalam Kehidupan Sehari-Hari*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Susanti, Y., Zohdi, A., & Meiliyadi, A. D. (2019). Pengaruh model pembelajaran learning cycle 5e terhadap peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik di sma negeri 8 mataran tahun ajaran 2018/2019. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v2i2.1791>
- Wati, D. A., & Sugiarti. (2024). Penerapan Problem Based Learning Dengan LKPD Liveworksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.30822/magneton.v2i1.3111>