

Pengembangan LKPD Fisika berbasis Chat-GPT untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa tentang Gelombang Bunyi

Egidius Simbolon ^{1*}, Muhammad Aswin Rangkuti ²

^{1,2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* egidius1401@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Urgensi penelitian ini yaitu bahwa Pengembangan LKPD fisika berbasis *Chat-GPT* sangat mendesak untuk menjawab tantangan pembelajaran konsep gelombang bunyi yang kompleks dan meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara efektif di era digital. Penelitian ini diangkat dari permasalahan rendahnya pemahaman konseptual siswa pada materi gelombang bunyi dengan tujuan mengembangkan LKPD berbasis Chat-GPT. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk LKPD divalidasi ahli dan diuji di kelas XI 1 SMAN 11 Medan melalui data kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan: 1) LKPD valid dengan persentase 88,3% oleh ahli materi dan 85% oleh ahli pembelajaran; 2) LKPD sangat praktis dengan persentase 91% dari guru fisika dan 87,9% dari peserta didik; 3) nilai *n-gain* dari pretest dan posttest meningkat baik, dengan rata-rata 18,52 dan 75,58, serta *n-gain* 0,7 (70,29%) kategori cukup efektif. Dengan demikian, LKPD berbasis Chat-GPT yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan cukup efektif meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi gelombang bunyi.

Kata Kunci: LKPD, Chat-GPT, Pemahaman Konseptual, Gelombang Bunyi

Pendahuluan

Kesulitan belajar yang dialami siswa dalam pembelajaran fisika merupakan hal yang paling sering dialami, dimana mereka harus mengartikan bahwasahnya fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses ilmiah yang hasilnya terwujud dalam beberapa komponen yaitu, konsep, prinsip, dan teori yang berlaku umum (Azizah et al., 2015). Dalam bidang pendidikan fisika, berbagai penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat banyak kendala yang dihadapi siswa dalam memahami sejumlah topik pokok. Beberapa materi yang kerap menimbulkan kesulitan belajar di antaranya adalah konsep suhu dan kalor, gelombang, mekanika, serta termodinamika (Dewi, 2024). Kesulitan ini tidak hanya disebabkan oleh kompleksitas konsep itu sendiri, tetapi juga karena metode penyampaian yang kurang efektif sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menginternalisasi dan menerapkan konsep-konsep fisika secara optimal. Oleh karena itu, upaya untuk mengidentifikasi dan mengatasi berbagai hambatan dalam pembelajaran fisika menjadi sangat penting guna meningkatkan kualitas pemahaman dan hasil belajar siswa pada topik-topik tersebut (Risnawati, 2022; Sutopo, 2016; Suharmawan, 2023).

Sejalan dengan topik-topik lainnya, gelombang bunyi juga banyak menjadi perhatian khusus untuk dapat menghadapi kesulitan belajar siswa. Siswa menghadapi kesulitan dalam memahami frekuensi dan amplitudo dalam fenomena gelombang suara, siswa juga tidak

mengenali bahwa gelombang bunyi bersifat longitudinal, cenderung berfokus pada matematisnya mengenai cepat rambat gelombang, dan juga misrepresentasi grafik pada gelombang pada gerakan vertikal dalam grafik gelombang dengan propagasi horizontal dari gelombang (Rangkuti et al., 2022; Kanyesigye et al., 2022). Siswa menganggap bahwasahnya suara bergerak dengan kecepatan tertentu dan dipengaruhi oleh tinggi kuatnya suara yang dihasilkan. Sedangkan, secara konseptual pergerakan gelombang bunyi tidak dipengaruhi oleh tinggi dan kuatnya suara tetapi gelombang bergerak secara konstan pada medium perambatnya.

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak besar dan revolusioner dalam bidang pendidikan, terutama dalam menghadirkan sumber belajar yang lebih inovatif, dinamis, dan interaktif bagi para peserta didik (Nurhalisa et al., 2021). Salah satu kemajuan teknologi yang saat ini sangat menjanjikan untuk mendukung keberhasilan proses pembelajaran adalah *Chat-GPT*, sebuah model bahasa berbasis kecerdasan buatan yang memiliki kemampuan untuk membantu siswa memahami berbagai konsep secara lebih mendalam melalui interaksi percakapan yang bersifat responsif dan personal. Dalam penerapannya pada pembelajaran fisika, *Chat-GPT* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang tidak hanya menarik tetapi juga mampu menyampaikan materi dengan cara yang lebih mudah dicerna dan dipahami oleh siswa. Dengan pendekatan ini, diharapkan proses belajar menjadi lebih efektif karena siswa dapat belajar secara aktif dan berinteraksi langsung dengan teknologi yang menyediakan penjelasan secara adaptif sesuai kebutuhan mereka.

Berdasarkan kajian literatur pada kesulitan belajar fisika siswa, diperlukan suatu *tools* (alat bantu) agar dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konseptual mereka (Putra, 2021). *AI* termaksud *chatbot* yang banyak digunakan untuk mempermudah siswa dalam dunia pendidikan, salah satu *AI* tersebut ialah *Chat-GPT* yang dapat menjadi bimbingan pribadi dalam pembelajaran peserta didik untuk meningkatkan pemahaman konseptual dalam mengatasi kesulitan belajar peserta didik (Çobanoğulları et al., 2024; Oranga et al., 2024). Sejalan dengan pendapat yang didapatkan bahwa *Chat-GPT* dapat digunakan sebagai bimbingan belajar pribadi siswa terhadap tanggapan tertulis siswa mengenai pertanyaan konseptual dalam pembelajaran fisika (Wan et al., 2023).

Kemampuan adaptasi yang dipunya oleh *Chat-GPT* mendukung kecepatan pembelajaran individu, membuat konsep-konsep abstrak lebih mudah diakses dan mendorong pemikiran kritis dan keterlibatan siswa. *Chat-GPT* juga dapat menyesuaikan respons terhadap kebutuhan masing-masing siswa, sehingga mendorong pengalaman belajar yang lebih pribadi (Wahit et al., 2024). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengemukakan bahwa penggunaan alat bantu belajar seperti *Chat-GPT* dapat menjadi salah satu bantuan untuk mendukung guru dan siswa dalam menyelesaikan kesulitan-kesulitan belajar dan mendorong keterlibatan dalam pembelajaran fisika pada zaman 5.0 saat ini (Bessas et al., 2023). Dalam penggunaannya, *Chat-GPT* mampu mendukung siswa mempelajari topik gelombang dengan memfasilitasi pembelajaran interaktif, pendekatan yang pribadi ini membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka tentang fenomena gelombang (Kotsis, 2024).

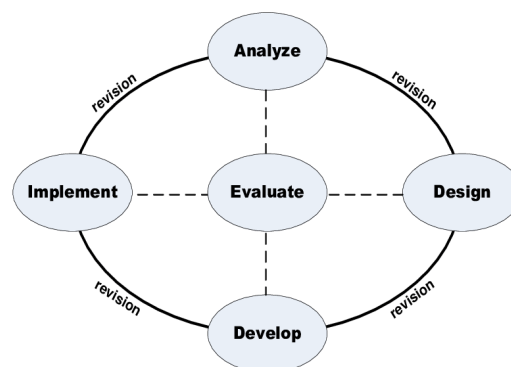
Berdasarkan hasil kajian literatur yang mendalam serta observasi diagnostik yang dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai kesulitan belajar yang dialami siswa selama proses pembelajaran di kelas khususnya pada materi gelombang bunyi, peneliti mengambil inisiatif untuk melakukan penelitian pengembangan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah

menciptakan produk LKPD yang mengintegrasikan teknologi *Chat-GPT* sebagai media pembelajaran inovatif. Dengan mengembangkan LKPD berbasis *Chat-GPT*, peneliti berupaya meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap materi gelombang bunyi, sehingga siswa tidak hanya mampu menguasai konsep secara teori tetapi juga dapat menerapkannya dengan lebih efektif melalui bimbingan interaktif yang disediakan oleh teknologi kecerdasan buatan tersebut. Penelitian ini bertujuan mengembangkan LKPD fisika berbasis *Chat-GPT* sebagai alat bantu pembelajaran guna meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang gelombang bunyi. LKPD yang dikembangkan berisi tugas-tugas dan penjelasan yang didukung dengan interaksi melalui *Chat-GPT*, sehingga siswa dapat memperoleh penjelasan tambahan serta melakukan diskusi yang dapat menstimulasi pemikiran kritis dan pemahaman prinsip fisika secara lebih menyeluruh. Dengan demikian, diharapkan penggunaan LKPD berbasis *Chat-GPT* ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa pada materi gelombang bunyi.

Kebaharuan penelitian ini terletak pada LKPD fisika yang memadukan teknologi *Chat-GPT* sebagai pendamping interaktif dalam proses pembelajaran materi gelombang bunyi. Berbeda dengan LKPD konvensional yang hanya berisi instruksi dan soal, LKPD berbasis *Chat-GPT* memungkinkan siswa untuk melakukan dialog langsung dengan sistem kecerdasan buatan guna memperoleh penjelasan tambahan, klarifikasi konsep, dan umpan balik secara *real-time*. Pendekatan ini merupakan inovasi dalam metode pembelajaran yang mengintegrasikan kecerdasan buatan untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara lebih personal dan adaptif, sehingga dapat mengatasi keterbatasan metode pembelajaran fisika tradisional.

Metode

Penelitian ini akan berfokus pada metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang akan dibatasi pada tahap pengembangan produk menggunakan hasil validasi oleh validator ahli materi dan pembelajaran. Instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini adalah angket validasi dengan penilaian tiga indikator yaitu indikator kelayakan isi, indikator kelayakan penyajian dan indikator kelayakan bahasa. Model pengembangan ADDIE pada produk penelitian ini merupakan desain pada sistem pembelajaran nantinya, terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

Penilaian angket validasi pada penelitian ini berdasarkan skala likert, terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert Kelayakan Produk

Kriteria	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3

Kriteria	Skor
Tidak Valid	2
Sangat Tidak Valid	1

Perhitungan hasil kevalidan produk dapat menggunakan rumus $P = \frac{\sum f}{N} \times 100\%$. Dengan keterangan: P = Persentase kategori, $\sum f$ = Skor yang diperoleh, dan N = Skor keseluruhan. Pengklasifikasian pada skor hasil perhitungan rumus diatas dalam persentase bisa dilihat berikut :

Tabel 2. Presentasi hasil Perhitungan

Rentang Skor	Interval Persentase	Kriteria
$81 \leq 100$	$81 \leq x \leq 100\%$	Sangat Valid
$61 \leq 80$	$61 \leq x \leq 80\%$	Valid
$41 \leq 60$	$41 \leq x \leq 60\%$	Cukup Valid
$21 \leq 40$	$21 \leq x \leq 40\%$	Tidak Valid
$0 \leq 20$	$0 \leq x \leq 100\%$	Sangat Tidak Valid

Penilaian nilai kepraktisan pada penelitian ini berdasarkan skala *likert*, yaitu

Tabel 3. Skala Likert

Kriteria	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Perhitungan hasil kepraktisan produk dapat menggunakan rumus sebagai berikut: $V_p = \frac{T_{sep}}{s-max} \times 100\%$. Dengan keterangan: V_p = Validitas kepraktisan, T_{sep} = Total skor empirik kepraktisan, dan s-max = Skor maksimal yang diharapkan. Pengklasifikasian pada skor hasil kepraktisan rumus diatas dalam persentase yaitu :

Tabel 4. Skor Hasil Kepraktisan

Rentang Skala	Kategori	Keterangan
75,01% – 100%	Sangat Praktis	Dapat digunakan tanpa revisi
50,01% – 75 %	Praktis	Dapat digunakan dengan revisi kecil
25,01% – 50 %	Kurang Praktis	Disarankan untuk tidak digunakan
0 % - 25 %	Tidak Praktis	Tidak dapat digunakan

Penilaian nilai keefektifan pada penelitian ini berdasarkan nilai *n-gain* seperti berikut:
 $Gain\ Skor\ (N - Gain) = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$ Dengan klasifikasi nilai *N-Gain*, berikut :

Tabel 5. Tabel N-Gain

Rata-rata Nilai N-Gain (g)	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Klasifikasi nilai keefektifan berdasarkan nilai *N-Gain* berikut:

Tabel 6. Nilai Keefektifan

Persentase (%)	Kategori
>76	Efektif
56 – 75	Cukup efektif
40 – 55	Kurang efektif
< 40	Tidak efektif

Hasil

Analisis (analysis)

Tahapan analisis dalam penelitian pengembangan pada model ADDIE merupakan tahapan mengumpulkan informasi berdasarkan kajian literatur serta hasil wawancara guru fisika dan juga hasil tes soal diagnostik awal kepada siswa untuk mencari kebutuhan siswa serta kesulitan belajar yang dialami siswa ketika pembelajaran pada materi gelombang bunyi. Berdasarkan hasil wawancara guru fisika ditemukan bahwasahnya kebanyakan siswa sulit dalam memahami konsep tertentu pada materi gelombang bunyi yang dikarenakan kurangnya minat siswa dalam pembelajaran fisika serta kurangnya alat bantu belajar yang ada dipergunakan dalam pembelajaran. Penggunaan bahan ajar seperti LKPD masih bersifat situasional, yang mengakibatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran individu sangat minim. Selanjutnya, sesuai dengan kajian literatur banyak ditemukan kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep pada materi gelombang bunyi (Asmanullah et al., 2019).

Berdasarkan hasil tes diagnostik awal kepada siswa terbukti banyaknya siswa mengalami kesalahan konsep pada materi gelombang bunyi. Keseluruhan siswa menganggap bahwasahnya cepat rambat bunyi bergantung pada frekuensi yang ada. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwasahnya kesulitan belajar siswa banyak disebabkan oleh kurangnya minat belajar siswa, kurang efektifnya bahan ajar yang ada seperti LKPD sehingga pembelajaran individu siswa sangat minim dan perlunya alat bantu belajar (*tools*) untuk dapat membantu mengatasi kesulitan belajar tersebut.

Perancangan (Design)

Tahapan kedua ini merupakan merancang serta mendesain LKPD sesuai dengan sistematika penyusunan yang sesuai seperti, judul LKPD, tujuan pembelajaran, indikator, isi materi dalam LKPD serta penilaian yang sesuai dengan permasalahan saat pembelajaran di kelas. Selanjutnya, perancangan instrumen dalam penelitian yang memuat angket kevalidan dari validator ahli materi dan ahli pembelajaran. Pada angket kevalidan ahli materi terdapat tiga indikator penilaian seperti, kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa. Sedangkan, pada angket kevalidan ahli pembelajaran terdapat empat indikator penilaian seperti, kelayakan isi, penyajian pembelajaran, kegrafikan dan kebahasaan.

Angket kevalidan validator ahli materi dan ahli pembelajaran ini memiliki penilaian berskala 5 dengan alternatif jawaban sangat valid, valid, cukup valid, tidak valid, dan sangat tidak valid. Terakhir, mendesain *prompt Chat-GPT* yang akan digunakan siswa sebagai alat bantu belajar ketika memakai produk LKPD. Pada desain *prompt chat* terdapat 9 tahapan yang saling berkesinambungan antar tahap, *prompt chat* yang digunakan nantinya secara tidak langsung akan merangsang siswa untuk dapat terus bertanya kepada *Chat-GPT* sesuai dengan *prompt* yang tersedia berdasarkan konsep yang akan ditanyakan siswa. Evaluasi telah dirancang melalui diskusi dan arahan dari pembimbing penelitian untuk mengetahui kekurangan yang ada pada LKPD dan instrumen.

Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan pada penelitian ini berfokus pada hasil uji kevalidan dari validator ahli materi dan ahli pembelajaran dalam menganalisis penilaian terhadap produk yang sudah dirancang.

Tabel 7. Data Hasil Kevalidan Oleh Validator Ahli Materi

Validator	Validasi Ahli Materi		
	Kelayakan Isi	Kelayakan Penyajian	Kelayakan Bahasa
Validator	17 (85%)	10 (100%)	4 (80%)
Kriteria	Valid	Valid	Valid
Rata-rata %	88,3%		
Kriteria Kevalidan	Sangat Valid		

Berdasarkan data hasil kevalidan produk LKPD oleh validator ahli materi didapatkan bahwa produk LKPD berbasis *Chat-GPT* yang telah dirancang dan dikembangkan pada kategori sangat valid dengan rata-rata persentase 88,3%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwasahnya produk LKPD berbasis *Chat-GPT* sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran pada materi gelombang bunyi.

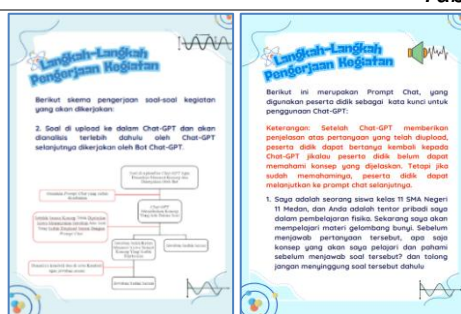
Tabel 8. Data Hasil Kevalidan Oleh Validator Ahli Pembelajaran

Validator	Validator Ahli Pembelajaran			
	Kelayakan Isi	Penyajian Pembelajaran	Kegrafikan	Kebahasaan
Validator	13 (86%)	9 (90%)	8 (80%)	4 (80%)
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid
Rata-rata %	85%			
Kriteria Kevalidan	Sangat Valid			

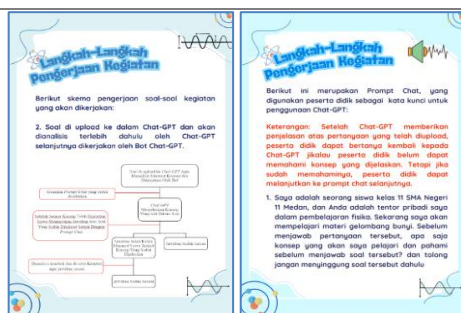
Berdasarkan data hasil kevalidan produk LKPD oleh validator ahli pembelajaran didapatkan bahwa produk LKPD berbasis *Chat-GPT* yang telah dirancang dan dikembangkan pada kategori sangat valid dengan rata-rata persentase 85%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwasahnya produk LKPD berbasis *Chat-GPT* sangat valid digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar pada materi gelombang bunyi. Berdasarkan hasil analisis data yang didapatkan bahwasahnya produk LKPD yang telah dikembangkan dan telah dinyatakan sangat valid oleh validator ahli materi dan validator ahli pembelajaran dengan memasukkan beberapa perbaikan pada produk LKPD. Berikut ini merupakan hasil dari perbaikan produk LKPD yang sudah sesuai dengan saran perbaikan oleh validator ahli:

Validator ahli materi

Tabel 9. Validator Ahli Materi



Validator ahli materi meminta untuk menambahkan beberapa langkah-langkah untuk pengerjaan soal yang memuat prompt chat didalamnya. Hal tersebut diharapkan agar siswa dalam menganalisis sebuah soal dalam produk LKPD dapat secara penuh dengan memuat prompt yang akan digunakan pada Chat-GPT sebagai alat bantu belajar siswa dalam meningkatkan pemahaman konseptual mereka.



Validasi ahli pembelajaran sebelum dan sesudah revisi perbaikan point pertama pada tujuan pembelajaran



Perbaikan point pertama pada tujuan pembelajaran sebelum dan sesudah revisi

Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli pembelajaran dilakukan penilaian akhir berupa validasi LKPD yang dimana dilakukan untuk memastikan unsur-unsur dalam produk seperti materi, desain, dan komponen yang lainnya yang akan diimplementasikan sesuai dengan standar pembelajaran yang berlaku dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Proses validasi produk bertujuan untuk menilai seberapa valid dan sesuai sebuah LKPD yang telah dikembangkan dalam membantu peserta didik meningkatkan pemahaman konseptual dalam materi gelombang bunyi, dan juga memastikan bahwa produk dapat digunakan dalam mendukung proses pembelajaran.

Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi merupakan tahapan untuk menerapkan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan sebelumnya di dalam kelas (Cahyadi, 2019). Pada tahap ini hasil produk LKPD yang sudah divalidasi dan direvisi oleh validator ahli akan diuji kepada siswa secara langsung pada proses pembelajaran di kelas dan guru untuk mengetahui respon terhadap produk LKPD berbasis *Chat-GPT* untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi gelombang bunyi. Berdasarkan hasil dari uji keefektifan dan kepraktisan saat proses implementasi ini didapatkan bahwa.

Hasil data nilai tes keefektifan *pretest* dan *post test* siswa

Tabel 10. Hasil Data Nilai Pretest

Jumlah Siswa	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-Rata
34	50	0	18,52

Berdasarkan data nilai *pretest* diatas, persentase nilai siswa pada tes *pretest* dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 11. Presentasi Nilai Siswa

Interval	Kualifikasi	Frekuensi	Persentase
81-100	Sangat Baik	0	0%
61-80	Baik	0	0%
41-60	Cukup	1	2,94%
21-40	Kurang	12	35,3%
0-20	Kurang Sekali	21	61,76%
Jumlah			100

Berdasarkan hasil perhitungan data nilai *pretest* peserta didik diperoleh bahwa terdapat 1 orang peserta didik berada pada kategori cukup dengan persentase 2,94%, 12 orang peserta didik berada pada kategori kurang dengan persentase 35,3% dan 21 orang peserta didik pada kategori kurang sekali dengan persentase 61,67%. Hal tersebut membuktikan bahwa kemampuan pemahaman konseptual peserta didik pada materi gelombang bunyi masih tergolong rendah sebelum diterapkannya produk LKPD berbasis *Chat-GPT*. Selanjutnya, setelah implementasi produk LKPD berbasis *Chat-GPT* digunakan saat pembelajaran dilakukan post test untuk mengetahui hasil belajar siswa. Hasil data nilai posttest dapat dilihat dari tabel 11.

Tabel 12. Hasil Data Nilai Posttest

Jumlah Siswa	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-Rata
34	90	60	75,58

Berdasarkan data nilai *posttest* diatas, persentase nilai *posttest* siswa pada tabel 12.

Tabel 13. Presentase nilai siswa pada Posttest

Interval	Kualifikasi	Frekuensi	Persentase
81-100	Sangat Baik	8	23,53%
61-80	Baik	23	67,65%
41-60	Cukup	3	8,82%
21-40	Kurang	0	0%
0-20	Kurang Sekali	0	0%
Jumlah		34	100%

Berdasarkan hasil perhitungan nilai akhir dari data nilai diatas diperoleh sebanyak 8 orang peserta didik berada pada kategori sangat baik dengan persentase 23,53%, 23 orang peserta didik berada pada kategori baik dengan persentase 67,65% dan 3 orang peserta didik berada pada kategori cukup dengan persentase 8,82%. Hal tersebut membuktikan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konseptual peserta didik pada materi gelombang bunyi setelah menggunakan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* pada pembelajaran gelombang bunyi.

Hasil data nilai *N-Gain*

Perhitungan uji *n-gain* dilaksanakan untuk melihat besar peningkatan kemampuan pemahaman konseptual peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* yang telah dikembangkan sebelumnya. Perhitungan nilai *N-gain* dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 14. Perhitungan Nilai *N-Gain*

Test	Rata-Rata Nilai	<i>N-Gain</i>	Persentase
Pretest	18,52	0,7	70,29%
Posttest	75,58		
Kategori		Tinggi	Cukup Efektif

Berdasarkan hasil data nilai *n-gain* yang sudah didapatkan, dapat disimpulkan bahwasah rata-rata nilai pretest peserta didik sebelum menggunakan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* sebesar 18,52 sedangkan nilai *posttest* peserta didik meningkat signifikan menjadi 75,58 setelah menggunakan produk LKPD berbasis *Chat-GPT*. Peningkatan ini menunjukkan adanya perubahan yang baik dan positif dalam penguasaan materi oleh peserta didik pada materi gelombang bunyi.

Hasil uji kepraktisan produk oleh guru fisika dan angket respon siswa

Uji kepraktisan oleh guru fisika ini bertujuan untuk menilai bagaimana kepraktisan dari isi produk LKPD terkait konsep gelombang bunyi yang ada di dalam materi, sehingga materi yang disajikan tidak menyebabkan kesalahan konsep oleh peserta didik dan praktis digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Perhitungan nilai *n-gain* dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 15. Perhitungan Nilai *N-Gain* dengan Persamaan *g Factor* (*N-Gain*)

Kepraktisan	Kepraktisan Respon Guru Fisika			
	Kelayakan Isi	Kelayakan Kegrafikan	Tampilan LKPD	Kelayakan Bahasa
Kepraktisan Fisika	20 (100%)	4 (80%)	4 (80%)	4 (80%)
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid
Rata-rata %			91%	
Kriteria Kepraktisan			Sangat Praktis	

Berdasarkan hasil uji kepraktisan oleh guru fisika terhadap LKPD berbasis *Chat-GPT* pada materi gelombang bunyi didapatkan nilai persentase rata-rata 91% dengan kriteria kepraktisan sangat praktis, yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Chat-GPT* pada materi gelombang bunyi sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Sedangkan, angket respon siswa digunakan untuk melihat apakah produk LKPD berbasis *Chat-GPT* yang telah mereka gunakan memberikan kemudahan dan manfaat bagi kesulitan belajar mereka pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan memberikan respon atas 15 pertanyaan yang dinilai dari aspek ketertarikan pada LKPD. Hasil angket respon peserta didik yang diperoleh penelitian dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 16. Hasil Angket Respon Peserta Didik

Jumlah Responden	Nomor Item / Skor Hasil Angket														
34 orang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Skor	105	111	115	109	121	120	108	110	123	130	125	128	131	130	129
%	77,2	81,6	84,5	80,1	88,9	88,2	79,4	80,8	90,4	95,5	91,9	94,1	96,3	95,5	94,8
% Rata-Rata Aspek	79,4%					84,5%					94,7%				
% Rata-Rata Kepraktisan	87,9%														
Kriteria Kepraktisan	Sangat Praktis														

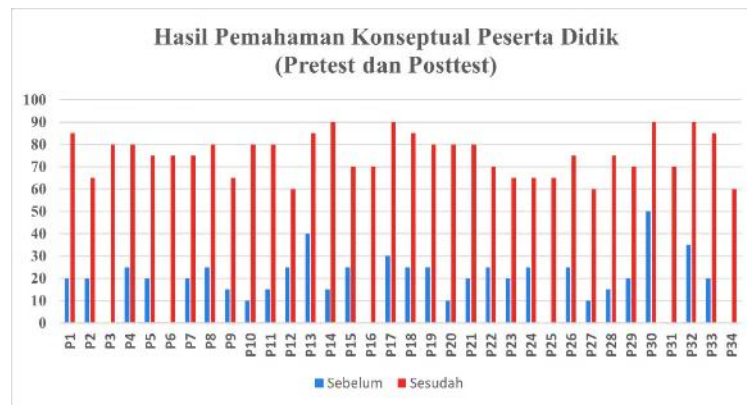
Berdasarkan hasil kepraktisan respon siswa terhadap LKPD berbasis *Chat-GPT* dalam pembelajaran gelombang bunyi yang terdiri dari 3 aspek penilaian yaitu ketertarikan pada LKPD, kemudahan penyajian LKPD dan pemanfaatan pembelajaran berbasis *Chat-GPT* didapatkan nilai rata-rata kepraktisan respon peserta didik sebesar 87,9% dengan kriteria sangat praktis, yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Chat-GPT* untuk meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik pada materi gelombang bunyi sangat praktis dan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil evaluasi yang didapatkan dan diperoleh dari hasil uji efektivitas dengan Pretest dan Posttest, serta angket kepraktisan pada guru dan peserta didik, peneliti memperoleh hasil bahwa produk LKPD berbasis *Chat-GPT* dalam peningkatan pemahaman konseptual peserta didik pada materi gelombang bunyi tidak perlu direvisi, dikarenakan hasil dari uji efektivitas dan angket kepraktisan dari respon guru dan peserta didik didapatkan peneliti sangat baik terhadap produk LKPD berbasis *Chat-GPT*, serta mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik pada materi gelombang bunyi. Namun jika ingin hasil yang lebih optimal masih diperlukan evaluasi terhadap proses pembelajaran saat implementasi dikelas, seperti kondisi kelas, peserta didik, sarana prasarana penunjang alat bantu belajar (jaringan) dan manajemen kelas saat melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis *Chat-GPT* tersebut, karena faktor hal internal tersebut juga berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran yang dirancang dan ingin dicapai.

Pembahasan

Keefektifan LKPD Berbasis *Chat-GPT*

Berdasarkan analisis data, hasil pretest memperoleh nilai rata-rata sebesar 18,52 sedangkan hasil posttest memperoleh nilai rata-rata sebesar 75,58. Selanjutnya dilakukan penghitungan *N-gain* terhadap hasil pretest dan posttest yang diperoleh, yang dimana semakin tinggi skor gain yang diperoleh maka semakin tinggi pula peningkatan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan perhitungan *N-gain*, memperoleh rata-rata sebesar 0,7 dengan kategori sedang yang artinya terdapat peningkatan signifikan dari hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Chat-GPT* dalam peningkatan pemahaman konseptual siswa pada materi gelombang bunyi.



Gambar 2. Hasil Pemahaman Konseptual Peserta Didik

Berdasarkan hasil diagram batang menunjukkan peningkatan yang signifikan antara hasil *pretest* (biru) dan *posttest* (merah) peserta didik, secara umum disimpulkan bahwa terdapat 34 siswa mengalami peningkatan hasil belajar setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Chat-GPT*. Hampir seluruhnya siswa yang semula mendapatkan nilai rendah menunjukkan lonjakan nilai yang cukup baik setelah menggunakan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* pada pembelajaran materi gelombang bunyi. Penggunaan alat bantu belajar sangat baik manfaatnya untuk siswa karena dapat menambah dan meningkatkan pengetahuan konseptual siswa serta dapat menumbuhkan semangat belajar untuk siswa (Nurfadilah et al., 2021). Pernyataan tersebut relevan dengan penelitian yang menyatakan bahwa minat dan motivasi belajar keduanya merupakan faktor yang berperan dalam penumbuhan gairah dan semangat dan hasil belajar siswa, kehadiran faktor-faktor psikologis menjadi landasan dan kemudahan dalam mengupayakan tujuan pembelajaran itu sendiri (Pondaag et al., 2021).

Peneliti melaksanakan *pretest* untuk melihat seberapa sukar pemahaman konseptual siswa mengenai materi gelombang. Berikut beberapa ketidaksesuaian konsep yang dianalisis siswa ketika *pretest* dan hasil analisis siswa setelah implementasi penggunaan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* dilaksanakan. Pada soal pertama, siswa diminta untuk dapat menganalisis konsep yang sesuai dengan soal dan faktor-faktor yang mempengaruhi keras-lemahnya suara jika dua orang objek berteriak satu sama lain dengan jarak 100 meter.

Terlihat pada hasil *pretest* siswa dengan nomor kode peserta P6 pada soal pertama menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa belum memahami konsep dari gelombang bunyi, yang seharusnya keras-lemahnya (amplitudo) suara tidak berpengaruh pada cepat lambatnya gelombang berjalan. Dengan arti, medium perambatan yang membawa gelombang suara yang dihasilkan oleh kedua subjek dalam soal tersebut, dengan maksud kedua objek tersebut akan sama-sama akan mendengar suara satu sama lain pada waktu yang sama.

Setelah implementasi LKPD berbasis *Chat-GPT* peneliti melakukan *posttest* untuk melihat apakah hasil belajar siswa memiliki pengaruh pada penggunaan produk. Terlihat seluruh siswa sudah memahami konsep dari gelombang bunyi pada soal pertama yang bertanya mengenai amplitudo suara tidak memiliki pengaruh dari cepat lambatnya gelombang suara yang berjalan melainkan mempengaruhi intensitas suara sehingga objek pada soal akan saling mendengar satu sama lain dengan waktu dan volume yang bersamaan juga.

Pada soal kedua, siswa diminta untuk dapat menganalisis konsep dari gelombang tali yang ujung tali tersebut diikat ke arah dinding. Siswa diminta agar mengetahui bahwa bagaimana jika orang yang menggerakkan tali tersebut dapat mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk gelombang yang tercipta untuk sampai pada ujung tali yang diikat di dinding.

Hasil dari *pretest* siswa dengan nomor kode peserta P7 terlihat bahwa hamper kebanyakan siswa belum memahami konsep dari kecepatan perambatan gelombang hanya bergantung pada sifat tali (ketegangannya) bukan pada deyt gelombang. Kebanyakan siswa menganalisis soal kedua dengan cara menggerakkan dengan cepat keatas dan kebawah tali tanpa melihat ketegangan pada sifat tali tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat oleh penelitian yang mengatakan bahwa siswa hanya siswa kesulitan dalam mengidentifikasi konsep atas permasalahan pada soal fisika dikarenakan siswa hanya menjawab tanpa menganalisis permasalahan yang ada (Azizah et al, 2015). Implementasi produk LKPD berbasis *Chat-GPT* pada siswa terlihat dari hasil *posttest* siswa, pada soal kedua setelah penggunaan produk peneliti melihat perubahan analisis konsep yang telah dikerjakan oleh siswa dengan kode peserta P7 berubah yang awalnya mereka beripikir jikalau gelombang pada tali yang diikat diujung dinding akan dapat mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk dapat mencapai dinding dengan cara memberikan percepatan pada ayunan tali. Siswa dapat menganalisis konsep yang terdapat pada soal kedua dengan melibatkan konsep kecepatan perambatan gelombang hanya bergantung pada sifat tali (tegangan).

Terlihat pada jawaban *pretest* siswa dengan kode P16 memiliki jawaban yang sedikit sesuai tetapi mereka belum dapat menganalisis konsep yang terdapat pada soal ketiga. Siswa P4 menjawab pergerakan partikel atas-bawah yang seharusnya gelombang suara yang dihasilkan pengeras suara itu dapat mempengaruhi pergerakan partikel debu dengan cara berisolasi dengan membentuk rapatan dan renggangan. Konsep yang terdapat pada soal ketiga merupakan konsep dari gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari penelitian sebelumnya bahwa gelombang longitudinal atau gelombang bunyi merupakan gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah perambatannya, dan paling umum ditemukan dalam suara (Audia, 2025).

Pengaruh dari implementasi produk LKPD berbasis *Chat-GPT* mendapatkan perubahan dari cara siswa yang dapat menganalisis konsep yang terdapat pada soal *posttest* ketiga. Dari jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa dengan kode peserta P16 sudah dapat menganalisis konsep yang terdapat pada soal ketiga dengan mengaitkan soal dengan konsep gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal. Gelombang yang dihasilkan oleh pengeras suara dapat mengakibatkan partikel debu yang berada dihadapannya bergerak secara bolak-balik (osilasi) yang dapat membentuk rapatan dan renggangan dari hasil osilasi tersebut. Dari keseluruhan siswa, kebanyakan siswa yang masih kesulitan dalam menganalisis konsep yang terdapat dalam soal sebanyak 8 orang siswa. Kesulitan belajar ini juga dipengaruhi dari minat belajar siswa yang kurang dalam menganalisis permasalahan dalam soal, peran guru sangatlah penting dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa dengan mengatasi kesulitan belajar pada siswa tersebut. Kesulitan belajar pada siswa dapat ditunjukkan dari adanya hambatan khusus untuk meraih hasil belajar, ini dapat bersifat psikologis, sosiologis, dan fisiologis sehingga bisa dapat mengakibatkan hasil belajar yang didapatkan berada dibawah semestinya (Sari, 2018).

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diamati peneliti diatas, hal ini dapat menunjukkan bahwa penggunaan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* dapat menumbuhkan pemahaman konseptual siswa yang sebelumnya masih kesulitan dalam menganalisis konsep yang terdapat dalam soal mereka dapat menganalisis konsep yang ada. Tetapi, masih ada beberapa siswa yang memiliki kesulitan belajar dengan pemahaman konseptual pada beberapa soal. Namun secara keseluruhan pembelajaran berbasis *Chat-GPT* ini terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa walaupun terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar secara individu.

Analisis Jawaban dan Performa Siswa dalam Menggunakan Chat-GPT

Penggunaan Chat-GPT dalam pembelajaran mampu mengajak siswa untuk menimbulkan pemahaman awal terkait konsep gelombang bunyi. Pada penggunaan *Chat-GPT* dalam membantu siswa untuk menganalisis konsep dalam soal terlihat dalam form respon yang diberikan pada saat menggunakan *prompt chat* pada *Chat-GPT*. Hasil respon yang dapat siswa menjadikan siswa untuk dapat mendalami konsep yang diberikan oleh *Chat-GPT* untuk dipahami. Berikut hasil analisis jawaban dan performa siswa dalam menggunakan *prompt chat* dalam membantu menganalisis konsep yang terdapat pada soal di produk LKPD: *Prompt Chat* pertama, “Saya adalah seorang siswa kelas 11 SMA Negeri 11 Medan, dan Anda adalah tentor pribadi saya dalam pembelajaran fisika. Sekarang saya akan mempelajari materi gelombang bunyi. Sebelum menjawab pertanyaan tersebut, apa saja konsep yang akan saya pelajari dan pahami sebelum menjawab soal tersebut? dan tolong jangan menyinggung soal tersebut dahulu”.

Berdasarkan respon hasil *prompt chat* yang sudah siswa tanyakan kepada *Chat-GPT* dapat dianalisis bahwasahnya pada tahap *prompt* pertama ini sudah menjelaskan beberapa materi dan konsep dari gelombang bunyi yang nantinya akan menjadi bekal siswa untuk dapat menganalisis soal yang ada. Pada tahap ini juga siswa dipastikan sudah mengetahui dan dapat membedakan sub-sub materi serta konsep yang terdapat dalam gelombang bunyi secara umum, dilihat dari respon *Chat-GPT* yang bertanya kembali kepada siswa untuk dapat melanjutkan tahap setelahnya.

Prompt Chat kedua, “Saya adalah seorang siswa kelas 11 SMA Negeri 11 Medan, dan Anda adalah tentor pribadi saya dalam pembelajaran fisika. Sebelum Anda menjawab pertanyaan tersebut, apa saja konsep yang akan saya dipakai saat menjawab soal tersebut? dan tolong jangan menyinggung soal tersebut dahulu”. Terlihat pada tahap *prompt chat* kedua ini respon *Chat-GPT* sudah menjelaskan keseluruhan konsep yang akan dipakai dan berlaku pada keseluruhan soal yang ada tetapi belum menjabarkan konsep yang dipakai untuk soal pertama. Disini siswa sudah dapat mengetahui konsep-konsep yang nantinya dipakai untuk keseluruhan soal. Tidak jauh beda dengan *prompt* pertama, *prompt* kedua ini merupakan inti sari dari konsep gelombang bunyi yang akan berlaku pada setiap soal. Dapat dianalisis dari respon *Chat-GPT*, siswa dapat mengetahui konsep dasar yang diberikan dilihat dari respon *prompt chat* yang menjelaskan beberapa peristiwa fisika berdasarkan konsep yang dijelaskan. Pada tahap ini juga, siswa dapat bertanya kembali jikaalau masih menemukan beberapa konsep yang abstrak menurut mereka kepada *Chat-GPT* berdasarkan konsep yang ada.

Prompt Chat ketiga, “Kamu sebagai tentor pribadi saya, coba jelaskan salah satu konsep yang tepat untuk membahas pertanyaan nomor 1 secara rinci”. Pada tahap *prompt* ketiga ini merupakan tahap sebelum siswa mengerjakan soal yang ada pada nomor pertama Melalui alat bantu belajar ini, siswa sudah dapat menjelaskan dan menganalisis permasalahan yang terdapat pada soal pertama. Konsep yang dijelaskan oleh *Chat-GPT* juga sudah mengerucut pada konsep yang berlaku. Hasil jawaban terlihat bahwasahnya hampir keseluruhan siswa dapat menjawab konsep yang berlaku pada soal pertama secara rinci melalui hasil analisis mereka dengan bantuan *Chat-GPT* sebagai alat bantu belajar mereka.

Prompt Chat keempat, “Kamu sebagai tentor pribadi saya, sesuai dengan konsep yang sudah Anda jelaskan, coba uraikan jawaban untuk pertanyaan 1”. Pada tahap *prompt* keempat ini, setelah siswa menjawab pertanyaan pada soal pertama siswa dapat langsung bertanya kepada *Chat-GPT* mengenai hasil jawaban mereka dengan memvalidasi dan menyesuaikan jawaban mereka dengan hasil jawaban yang dijelaskan oleh *Chat-GPT*. Pada soal pertama

sesuai dengan hasil analisis data yang diperoleh sebanyak 34 orang peserta didik dapat menjawab pertanyaan pertama sesuai dengan konsep gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal. Hasil dari pembelajaran berbasis *Chat-GPT* terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa mengenai materi gelombang bunyi sesuai dengan pertanyaan pertama.

Prompt Chat kelima, “Kamu sebagai tutor pribadi saya, coba jelaskan konsep yang tepat untuk membahas pertanyaan nomor 2 secara inti tanpa menjawab pertanyaan nomor 2”. *Prompt chat* kelima dapat dianalisis bahwa siswa meminta untuk membantu siswa dalam menganalisis konsep yang terdapat pada soal kedua sesuai dengan konsep-konsep pada materi gelombang bunyi yang sudah dijelaskan pada langkah *prompt chat* sebelumnya. Dapat dilihat bahwa siswa sudah dapat konsep atas pertanyaan kedua sesuai dengan alat bantu belajar *Chat-GPT*. Siswa yang mendapat kesulitan dalam mendalami konsep yang diberikan oleh *Chat-GPT* dapat bertanya kembali sebelum mereka menjawab pertanyaan kedua sesuai dengan hasil analisis mereka. Sebanyak 34 orang siswa sesuai dengan hasil analisis data didapati bahwa mereka mampu menjawab dan menganalisis konsep yang terdapat pada soal kedua sesuai secara rinci.

Prompt Chat keenam, “Kamu sebagai tutor pribadi saya, sesuai dengan konsep yang sudah Anda jelaskan, coba uraikan jawaban untuk pertanyaan 2”. Berdasarkan hasil *prompt chat* tahap keenam ini, dapat dianalisis proses dari respon *Chat-GPT* sebagai alat bantu belajar siswa sudah terstruktur secara baik. Siswa dapat menganalisis jawaban pada pertanyaan kedua mereka sesuai dengan respon *Chat-GPT*, jika terdapat siswa yang memiliki kekeliruan dalam menjawab dan menganalisis pertanyaan kedua mereka dapat memvalidasi hasil jawaban mereka dengan hasil jawaban yang diberikan oleh *Chat-GPT*. Sebanyak 29 siswa sudah dapat menjawab pertanyaan kedua sesuai dengan konsep yang sudah dijelaskan tetapi, masih terdapat beberapa siswa yang keliru dalam menjawab pertanyaan kedua setelah mereka membandingkan jawaban mereka dengan respon yang diberikan oleh *Chat-GPT*.

Prompt Chat ketujuh, “Kamu sebagai tutor pribadi saya, coba jelaskan konsep yang tepat untuk membahas pertanyaan nomor 3 secara inti tanpa menjawab pertanyaan nomor 3”. Berdasarkan hasil respon *prompt chat* tahap ketujuh ini, terlihat bahwa siswa sedang menganalisis konsep yang tepat untuk dapat menjawab pertanyaan nomor tiga dengan alat bantu belajar *Chat-GPT*. Respon yang diberikan oleh *Chat-GPT* memberikan penjelasan mengenai konsep yang terdapat pada soal ketiga. Hasil yang didapat akan menjadikan bekal untuk siswa dalam meningkatkan pemahaman konseptual mereka dalam menjawab pertanyaan ketiga sesuai dengan hasil analisis siswa. Setelah siswa mengetahui dan paham mengenai konsep tersebut, siswa dapat melanjutkan untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Prompt Chat kedelapan, “Kamu sebagai tutor pribadi saya, sesuai dengan konsep yang sudah Anda jelaskan, coba uraikan jawaban untuk pertanyaan 3”. Setelah siswa selesai menjawab pertanyaan ketiga, mereka akan membandingkan jawaban mereka dengan jawaban yang diberikan oleh *Chat-GPT* sesuai dengan *prompt chat* kedelapan ini. Pada tahap ini, terlihat bahwasanya konsep yang dianalisis oleh *Chat-GPT* sesuai dengan soal ketiga mengenai pergerakan partikel yang tetap maju-mundur dengan simpangan yang lebih besar dikarenakan amplitudo suara yang dinaikkan. Berdasarkan hasil analisis ini, peneliti mendapati bahwasanya terdapat sebanyak 30 siswa mampu menjawab pertanyaan terakhir ini sesuai dengan konsep yang berlaku. Tetapi, masih ada beberapa siswa yang kesulitan dalam menjawab soal tersebut dengan konsep yang sesuai. Perlunya arahan kepada siswa oleh guru dalam mengarahkan siswa untuk menggunakan alat bantu belajar ini dalam mengatasi

kesulitan belajar tersebut. Tahap terakhir merupakan *prompt chat* untuk menjelaskan secara keseluruhan konsep-konsep dalam ketiga soal tersebut oleh *Chat-GPT* kepada siswa. Hasil yang didapatkan nantinya bisa menjadi catatan siswa dalam menambah peningkatan pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi.

Prompt Chat kedelapan, “Kamu sebagai tentor pribadi saya, sesuai dengan konsep-konsep dan jawaban yang sudah Anda jelaskan, coba uraikan kesimpulan atas ketiga pertanyaan yang sudah saya berikan”. Berdasarkan hasil *prompt chat* terakhir ini, peneliti dapat menganalisis bahwasanya pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Chat-GPT* ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi gelombang bunyi. Kesimpulan yang diberikan oleh *Chat-GPT* dapat menjadi catatan penting siswa dalam menggunakan alat bantu belajar pada materi gelombang bunyi.

Penggunaan *Chat-GPT* pada pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dalam menganalisis konsep-konsep dalam sebuah materi, hal ini juga sependapat dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa realisasi pada *Chat-GPT* mampu menjadikan salah satu alat bantu belajar bagi siswa untuk dapat memandu mereka dalam menemukan serta menganalisis sebuah konsep pada permasalahan di setiap materi fisika yang bersifat konseptual, implementasi ini dicapai melalui kegiatan praktis yang memungkinkan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh model bahasa tersebut (Bitzenbauer, 2023). Melalui pengamatan yang dilakukan peneliti sesuai dengan hasil analisis data dan analisis kualitatif yang diperoleh bahwasanya terjadi peningkatan secara baik dalam hasil belajar siswa, yang sebelumnya peneliti melakukan *pretest* kepada siswa dengan persentase nilai keseluruhan sebesar 18,52% meningkat pada hasil *posttest* siswa dengan persentase nilai keseluruhan sebesar 75,58% dengan persentase nilai *n-gain* sebesar 70,29%. Peningkatan ini menunjukkan adanya perubahan yang baik dan positif dalam penguasaan materi oleh peserta didik pada materi gelombang bunyi.

Kesimpulan

Penelitian LKPD berbasis *Chat-GPT* ini bertujuan untuk mengembangkan dan melihat peningkatan pemahaman konseptual siswa pada materi gelombang bunyi. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa, validitas LKPD berbasis *Chat-GPT* untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang gelombang bunyi berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli materi mendapatkan persentase sebesar 88,3% dengan kategori valid dan validator ahli pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 85% dengan kategori valid. Hasil uji kepraktisan pada produk LKPD berbasis *Chat-GPT* berdasarkan hasil respon guru fisika mendapatkan persentase sebesar 91% dengan kategori sangat praktis dan hasil data angket respon peserta didik mendapatkan persentase sebesar 87,9% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan keefektifan produk LKPD berbasis *Chat-GPT* dibuktikan melalui peningkatan hasil belajar siswa pada nilai *pretest* dan *posttest* dengan masing-masing persentase sebesar 18,52% dan 75,58% dengan selisih nilai *N-Gain* sebesar 0,7 pada persentase 70,29% masuk pada kategori cukup efektif, yang berarti terjadi peningkatan pada pemahaman konseptual setelah implementasi produk.

Pengembangan LKPD fisika berbasis *Chat-GPT* untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang gelombang bunyi memiliki implikasi positif dalam meningkatkan interaksi belajar yang lebih personal dan adaptif serta membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain terbatasnya cakupan sampel yang digunakan sehingga hasilnya mungkin belum dapat digeneralisasi

secara luas, serta ketergantungan pada akses teknologi yang stabil untuk memanfaatkan Chat-GPT secara optimal. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan produk serupa dengan cakupan materi fisika yang lebih luas, melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan beragam, serta menguji efektivitas penggunaan teknologi ini dalam konteks pembelajaran yang berbeda, termasuk di lingkungan pembelajaran daring dan luring.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Asmanullah, A. S., Hamdani, A., & Ariyano, A. (2019). Faktor penyebab kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran mekanika teknik di smk bidang teknologi dan rekayasa Kota Bandung. *Journal of Mechanical Engineering Education (Jurnal Pendidikan Teknik Mesin)*, 6(1), 13-22. <https://doi.org/10.17509/jmee.v6i1.18236>
- Audia, A., & Dalimunthe, R. (2025). Gelombang longitudinal. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(5). <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i5.1268>
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan pemecahan masalah fisika pada siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 5(2), 44–50. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v5n2.p44-50>
- Bessas, N., Tzanaki, E., Vavougios, D., & Plagianakos, V. P. (2023). Implementing AI in physics lessons in the high school. *International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)* (pp. 1775–1779). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSCI62032.2023.00293>
- Bitzenbauer, P. (2023). ChatGPT in physics education: A pilot study on easy-to-implement activities. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep430. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13176>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Çobanoğulları, F., & Çıldır, M. (2024). Exploring the relationship between flow experience and passive learning resistance in learning German. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–12.
- Dewi, C. A. (2024). Kemampuan pemecahan masalah termodinamika peserta didik kelas XI dengan model pembelajaran creative problem solving. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4). <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2755>
- Kanyesigye, S. T., Uwamahoro, J., & Kemeza, I. (2022). Difficulties in understanding mechanical waves: Remediated by problem-based instruction. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1), 010140. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010140>
- Kotsis, K. T. (2024). Chat-GPT as teacher assistant for physics teaching. *EIKI Journal of Effective Teaching Methods*, 2(4). <https://doi.org/10.59652/jetm.v2i4.283>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa SD Negeri Kohod III. *Pensa*, 3(2), 243-255. <https://doi.org/10.36088/pensa.v3i2.1338>

- Nurhalisa, S., Ma'rufi, M., & Baharuddin, M. R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 192–202. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.63>
- Oranga, J., Matere, A., & Ndaita, J. (2024). Chat-GPT (AI) integration in teaching and learning: Opportunities and challenges. *Technium Education and Humanities*, 9, 102–110. <https://doi.org/10.47577/teh.v9i.11691>
- Pondaag, R. A., Pardanus, R. H. W., & Togas, P. V. (2021). Pengaruh minat dan motivasi belajar terhadap hasil belajar KKPI siswa SMK. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(3), 284–296. <https://doi.org/10.53682/edutik.v1i3.1790>
- Putra, D. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Kartun 3D. *Jurnal Literasi Digital*, 1(2), 88–93. <https://doi.org/10.54065/jld.1.2.2021.17>
- Rangkuti, M. A., & Karam, R. (2022). Conceptual challenges with the graphical representation of the propagation of a pulse in a string. *Physical Review Physics Education Research*, 18(2), 20119. <https://doi.org/10.53682/edutik.v1i3.1790>
- Risnawati, W. O. (2022). Identifikasi miskonsepsi suhu dan kalor pada peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 5 Kendari menggunakan four tier test diagnostic. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 7(1).
- Sari, K. (2018). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan suhu dan kalor di SMA Negeri 8 Banda Aceh. *Jurnal Serambi Akademika*, 6(2), 77–84.
- Suharmawan, W. (2023). Pemanfaatan Chat GPT dalam dunia pendidikan. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 7(2), 158–166. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1248>
- Sutopo, et al. (2016). Deep learning question untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. *Jurnal Pendidikan*, 2013, 434–447. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i3.6170>
- Wahit, F., & Intan. (2024). Incorporating GPT chatbots into interactive learning environments: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(3). <http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i3/22838>
- Wan, T., & Chen, Z. (2024). Exploring generative AI assisted feedback writing for students' written responses to a physics conceptual question with prompt engineering and few-shot learning. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010152. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010152>