

Pengembangan LKPD Digital Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Liveworksheets* pada Materi Suhu dan Kalor

Ummil Khairiyah Siregar^{1*}, Irham Ramadhani²

^{1,2}Universitas Negeri Medan

* E-mail: ummilkhairiyahsiregar@gmail.com

Abstract

This study aims to design teaching materials in the form of valid, effective and feasible Digital LKPD by implementing a guided inquiry learning model and assisted by web liveworksheets on temperature and heat material. This study was conducted using the R&D method with the ADDIE model. To determine the validity of the product at the development stage, 3 validators were involved, including 2 media expert validators and 1 material expert validator. Furthermore, to determine the practicality of the product, it can be seen from the results of teacher and student responses related to the questionnaire distributed and also the results of the interview, while to determine the effectiveness of the product, a normalized gain test (N-Gain) was carried out. The product trial consisted of a small class trial involving 10 students and a large class trial involving 30 students. The instruments used were media expert and material expert validation questionnaires and teacher and student response questionnaires. The validation test, practicality test and effectiveness test on the product showed that the Digital LKPD. The results of the validation carried out by material experts obtained an average percentage score of 92%, media expert validation obtained a score of 91% and 95%, so that the average score of 93% was categorized as very valid but with revisions. The results of the practicality test of digital LKPD carried out by teachers obtained an average percentage score of 95% meeting the very practical category. The results of the pretest-posttest carried out on small groups showed an increase in learning outcomes with a percentage score of 89% and an N-Gain of 0.89. Furthermore, the pretest-posttest carried out on large groups showed an increase in learning outcomes with a percentage score of 90% and an N-Gain of 0.90. The results of student responses to LKPD, namely in small groups obtained an average percentage of 90% and large groups obtained an average percentage of 87% with very practical criteria. Thus, the LKPD developed is interesting and practical to use for students as teaching materials in physics learning.

Keywords: Digital LKPD, Guided Inquiry, Liveworksheets, Temperature and Heat

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bahan ajar berbentuk LKPD Digital yang valid, efektif dan layak digunakan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan dibantu web liveworksheets pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode R&D dengan model ADDIE. Untuk mengetahui produk valid pada tahap pengembangan melibatkan 3 validator diantaranya 2 validator ahli media dan 1 validator ahli materi. Selanjutnya untuk mengetahui kepraktisan produk dapat dilihat dari hasil respon guru dan peserta didik terkait angket yang disebarkan dan juga hasil wawancara, sedangkan untuk mengetahui keefektifan produk dilakukan uji gain ternormalisasi (N-Gain). Uji coba produk terdiri dari uji coba kelas kecil yang melibatkan 10 peserta didik dan uji coba kelas besar yang melibatkan 30 peserta didik. Instrumen yang digunakan adalah angket validasi ahli media dan ahli materi serta angket respon guru dan peserta didik. Uji validasi, uji kepraktisan dan uji keefektifan pada produk menunjukkan bahwa LKPD Digital. Hasil dari validasi yang dilakukan oleh ahli materi memperoleh rata – rata persentase skor sebesar 92%, validasi ahli media memperoleh skor 91% dan 95%, sehingga mendapatkan skor rata – rata persentase 93% dikategorikan sangat valid tetapi dengan revisi. Hasil dari uji kepraktisan LKPD digital yang dilakukan guru memperoleh persentase skor rata – rata 95% memenuhi kategori sangat praktis. Hasil pretest-posttest yang dilakukan pada kelompok kecil menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dengan skor persentase 89% dan N-Gain sebesar 0,89. Selanjutnya pretest-posttest yang dilakukan pada kelompok besar menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dengan skor persentase 90% dan N-Gain sebesar 0,90. Hasil respon peserta didik terhadap LKPD yaitu pada kelompok kecil memperoleh rata-rata persentase sebesar 90% dan kelompok besar memperoleh rata-rata persentase sebesar 87% dengan kriteria sangat praktis. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan menarik dan praktis digunakan bagi peserta didik sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: LKPD Digital, Inkuiri Terbimbing, Liveworksheets, Suhu dan Kalor

How to Cite: Siregar, U.K., & Ramadhani, I. (2025). Pengembangan LKPD Digital Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Liveworksheets pada Materi Suhu dan Kalor. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 6(1), 63-76.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu upaya berupa kegiatan yang dilaksanakan sekelompok individu untuk mengalihkan keterampilan, pengetahuan serta kebiasaan dari suatu generasi ke generasi berikutnya dengan cara melakukan pembelajaran, pelatihan serta penelitian sehingga manusia dapat terus berkembang menuju arah yang lebih baik (Dewey, 2024). Sejalan dengan kemajuan di berbagai bidang, terjadi pula perubahan dalam bidang pendidikan, yang menjadi fokus utama dalam proses pembelajaran. Perubahan penggunaan kurikulum dalam pembelajaran disekolah salah satunya terjadi dalam proses pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika memiliki peranan penting dalam perkembangan di bidang teknologi karena pembelajaran fisika tidak lepas kaitannya dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang. Sesuai permendikbud nomor 22 tahun 2016, untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran perlunya menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran (Rahmita dkk., 2024).

Data yang dipublikasikan oleh *Organization For Economic Co-operation and Development* (PISA, 2018), menyatakan bahwa kualitas pembelajaran di Indonesia jauh bila dibandingkan dengan negara lain. Hal ini disebabkan oleh banyaknya permasalahan pembelajaran yang terjadi di Indonesia. Permasalahan tersebut adalah kurangnya bahan ajar yang digunakan saat melakukan proses pembelajaran serta kurangnya inovasi penggunaan model pembelajaran dalam proses belajar mengajar di dalam kelas. Dua hal tersebut merupakan komponen yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik serta kualitas pembelajaran di Indonesia.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah memperkenalkan kurikulum merdeka menjadi kurikulum baru yang inovatif, sebagai bagian dari program merdeka belajar. upaya ini dilakukan agar dapat mendorong kualitas pembelajaran secara signifikan. Kurikulum ini disusun untuk membangun sumber daya manusia serta meningkatkan kualitas pembelajaran di Indonesia dengan berfokus pada kebebasan untuk belajar secara kreatif dan mandiri dengan menemukan pengetahuan di sekitarnya (Vhalery dkk., 2022). Kurikulum ini sangat cocok untuk diaplikasikan di tengah masifnya penggunaan serta perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini. Kurikulum ini terfokus kepada bahasan yang menjadi dasar dan pengembangan karakter Profil Pelajar Pancasila (P5) yang menjadi fokus utama. Penerapan kurikulum tersebut, terdapat beberapa dimensi yang dapat dijadikan rujukan untuk P5, yakni (1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia; (2) berkebhinekaan global; (3) bergotong royong; (4) mandiri; (5) bernalar kritis; dan (6) kreatif.

Berdasarkan hasil observasi melalui wawancara dan penyebaran angket di SMA Negeri 15 Medan bersama guru dan peserta didik yang dilakukan pada 02 Oktober 2024, hasil yang diperoleh dari kegiatan wawancara bahwa guru menyatakan dalam proses pembelajaran sudah bervariasi namun lebih didominasi dengan pembelajaran konvensional, sehingga dalam proses pembelajaran hanya terfokus pada guru dan mengakibatkan peserta didik menjadi pasif dalam proses pembelajaran, guru juga menyatakan bahwa sudah menggunakan bahan ajar namun belum bervariasi seperti bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam proses pembelajaran fisika di kelas karena dalam prosesnya yang memakan banyak waktu.

Selanjutnya, selain mewawancarai guru, penyebaran angket juga dilakukan kepada peserta didik di SMA Negeri 15 Medan sebanyak 57 peserta didik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa 64,9% peserta didik berpendapat jenis bahan ajar fisika yang

disediakan di sekolah belum bervariasi dan membantu peserta didik dalam memahami materi fisika dengan baik, pada hasil responden sebesar 89,4% peserta didik juga menyatakan bahwa kurang diterapkannya praktikum atau eksperimen dalam pembelajaran fisika, guru hanya berfokus kepada penyampaian materi karena terbatasnya fasilitas alat dan bahan praktikum yang ada di laboratorium. Sebanyak 80,7% peserta didik berpendapat bahwa peserta didik terlibat dalam proses pembelajaran saat guru menggunakan model pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara yang memperoleh informasi bahwa guru mata pelajaran fisika telah menggunakan model pembelajaran inkuiri, namun belum diketahui secara pasti bagaimana keberhasilan dari pembelajaran tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, upaya yang perlu dilakukan yaitu perlunya dikembangkan bahan ajar yang tepat yang mempunyai banyak manfaat bagi kegiatan pembelajaran dikelas diantaranya membuat proses belajar mengajar lebih menarik, mempermudah pendidik untuk menyampaikan materi dan mempermudah peserta didik untuk mempelajari kemampuan yang perlu mereka kuasai. LKPD dapat menjadi solusi dalam hal ini, karena LKPD merupakan sebuah jenis bahan ajar yang mampu mengikutsertakan siswa secara aktif pada kegiatan pembelajaran. LKPD adalah bahan ajar berbentuk lembaran kertas yang mencakup materi, rangkuman, serta instruksi yang wajib diselesaikan oleh siswa, dengan berpedoman pada kemampuan dasar yang harus didapat (Rahmita dkk, 2024). LKPD juga merupakan media/alat pembelajaran yang berisi lembaran-lembaran dengan petunjuk tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik (Gabriella dkk, 2021).

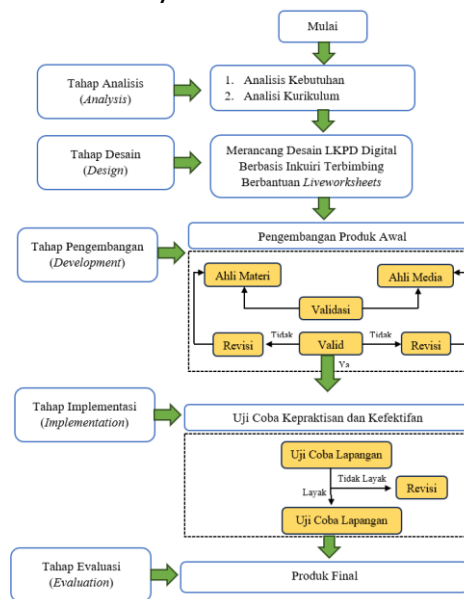
LKPD yang dikembangkan adalah LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk membantu peserta didik menjadi aktif, kreatif serta mudah mempelajari materi. Menurut Fathurrohman (2015), Inkuiri terbimbing adalah suatu model pembelajaran inkuiri yang di dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas kepada peserta didik. Selain itu, model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan suatu strategi yang berpusat kepada peserta didik dimana setiap individu atau kelompok peserta didik mencari jawaban-jawaban terhadap isi pertanyaan melalui suatu prosedur yang digariskan secara jelas dan struktural kelompok (Nurdiansyah & Fahyuni, 2016).

Pengembangan LKPD dilakukan dengan berbasis digital yang berhubungan dengan teknologi, sehingga dapat memudahkan dalam proses pembelajaran. Pengembangan LKPD berbasis digital dengan memanfaatkan teknologi *Liveworksheets* dalam proses pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif tambahan pada proses pembelajaran. Aplikasi *Liveworksheets* merupakan aplikasi yang disediakan gratis oleh mesin pencari yaitu *Google*. Aplikasi ini memungkinkan pendidik mengubah lembar kerja tradisional yang dapat dicetak (dokumen, pdf, jpg, atau PNG) menjadi latihan online.

Penelitian terdahulu yang terkait dengan penggunaan LKPD digital berbasis inkuiri terbimbing yaitu "Pengembangan E-LKPD fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak lurus untuk peserta didik kelas X SMA" (Aksari dkk., 2021) dan "Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik SMA" (Batubara, 2024). Pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Harahap (2020), yang menyatakan hasil bahwa pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing sangat baik digunakan dalam proses pembelajaran karena mampu meningkatkan kualitas belajar peserta didik melalui prosedur atau metode praktikum yang dapat dilakukan di rumah, kelas, maupun di laboratorium. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri **"Pengembangan LKPD Digital Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Liveworksheets* Pada Materi Suhu dan Kalor Di SMA Negeri 15 Medan"**.

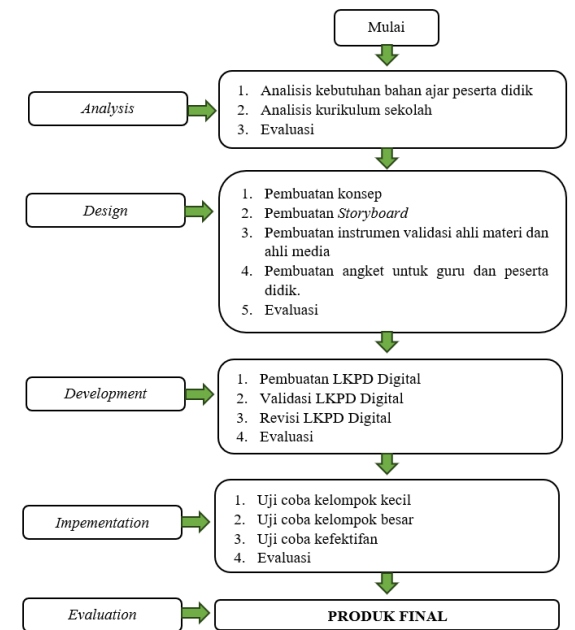
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan menggunakan Metode Penelitian dan Pengembangan atau dalam bahasa Inggris disebut *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono dalam bukunya Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D menjelaskan bahwa metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan sebuah produk serta menguji seberapa efektif produk yang telah dibuat (Sugiyono, 2013). Arah penelitian dan pengembangannya adalah mempelajari produk perangkat lunak berupa LKPD digital. Desain penelitian pengembangan bahan ajar berbentuk LKPD digital berbantuan *Liveworksheets* pada materi suhu dan kalor menggunakan model pengembangan *ADDIE*. Adapun tahap pengembangan model *ADDIE* yaitu :



Gambar 1: Prosedur Penelitian dengan Pengembangan Model *ADDIE*

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *ADDIE* yang dikembangkan Branch (2009) dengan lima (5) tahapan *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluate* (evaluasi). Adapun langkah – langkah model pengembangan *ADDIE* disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2: Flowchart Tahapan Pengembangan *ADDIE*

Data yang terkumpul akan dianalisis untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari produk yang dihasilkan.

1) Data Proses Pengembangan Produk'

Data yang diperoleh dari proses pengembangan produk merupakan data deskriptif. Data proses pengembangan produk diperoleh dari ahli materi, ahli media berupa kritik, saran dan masukan yang digunakan sebagai acuan revisi produk.

2) Data Penilaian Validasi Produk Oleh Ahli

Data penilaian kualitas produk diperoleh dari hasil isian angket oleh ahli materi, ahli media dan praktisi pembelajaran suhu dan kalor. Data tersebut selanjutnya akan dianalisis dengan cara mengubah penelitian kualitatif menjadi kuantitatif sesuai dengan tipe *skala likert*. Skala likert merupakan skala yang didesain oleh *likert*, pada skala ini digunakan lima butir penilaian yang dikombinasikan sehingga membentuk nilai yang mempresentasikan sifat individu. Ketentuan nilai skala likert dapat dilihat pada ttabel berikut ini.

Tabel 1. Ketentuan Pemberian Skor Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Kategori	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

(Boone & Boone, 2012)

Hasil data yang diperoleh dalam bentuk distribusi skor dan dapat disajikan kedalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor total yang diperoleh}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100\%$$

Nilai persentase yang diperoleh akan diidentifikasi dengan ketentuan penilaian yang dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Penilaian Kevalidan

Persentase Nilai	Kategori
75 – 100%	Sangat Valid
50 – 75%	Valid
26 – 50%	Cukup Valid
< 26%	Tidak Valid

(Akbar, 2017)

Indikator kevalidan produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid jika hasil persentase penilaian $\geq 50\%$.

3) Lembar Angket Guru dan Peserta Didik

Untuk mengukur kualitas produk yang dikembangkan, apakah produk yang dikembangkan sudah praktis atau tidak, maka peneliti menggunakan angket penilaian guru dan respon peserta didik. Dengan menggunakan tipe *skala likert*, data kuantitatif yang akan dianalisis dan kemudian akan diubah ke data kualitatif. Adapun ketentuan nilai *skala likert* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Ketentuan Pemberian Skor Kepraktisan Guru dan Peserta Didik

Kategori	Skor
SS (Sangat Sesuai)	5
S (Sesuai)	4
N (Netral)	3
KS (Kurang Sesuai)	2
TS (Tidak Sesuai)	1

(Boone & Boone, 2012)

Hasil data yang diperoleh dalam bentuk distribusi skor dan dapat disajikan kedalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor total yang diperoleh}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100\%$$

Nilai persentase yang diperoleh akan diidentifikasi dengan ketentuan penilaian yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Penilaian Kepraktisan

Persentase Nilai	Kategori
81 – 100%	Sangat Praktis
61 – 80%	Praktis
41 – 60%	Kurang Praktis
21 – 40%	Tidak Praktis
< 20%	Sangat Tidak Praktis

(Akbar, 2017)

Indikator kepraktisan LKPD yang dikembangkan dapat dikatakan praktis jika hasil persentase penilaian $\geq 60\%$.

4) Uji Keefektifan

Uji N-Gain dapat dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari produk LKPD yang dikembangkan dengan melihat peningkatan hasil belajar dari peserta didik. Peningkatan ini dapat dilihat dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. N-Gain merupakan

perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh oleh peserta didik sementara skor gain maksimum adalah skor gain yang tertinggi yang mungkin diperoleh oleh peserta didik. Perhitungan skor N-Gain dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100\%$$

Keterangan:

$N - Gain$ = Nilai uji normalisasi gain

S_{post} = Skor nilai *posttest*

S_{pre} = Skor nilai *pretest*

S_{pre} = Nilai maksimal yang mungkin diperoleh

Selanjutnya nilai normalitas gain yang diperoleh kemudian diinterpretasi untuk melihat keefektifan dari LKPD Digital yang dikembangkan. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Kategori Nilai N-Gain

Nilai <i>N-GAIN</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

LKPD Digital yang dikembangkan dapat dikatakan efektif apabila nilai $N - Gain \geq 0,3$.

Tabel 6. Penilaian Keefektifan

Persentase Nilai	Kategori
81 – 100%	Sangat Efektif
61 – 80%	Efektif
41 – 60%	Kurang Efektif
21 – 40%	Tidak Efektif
< 20%	Sangat Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

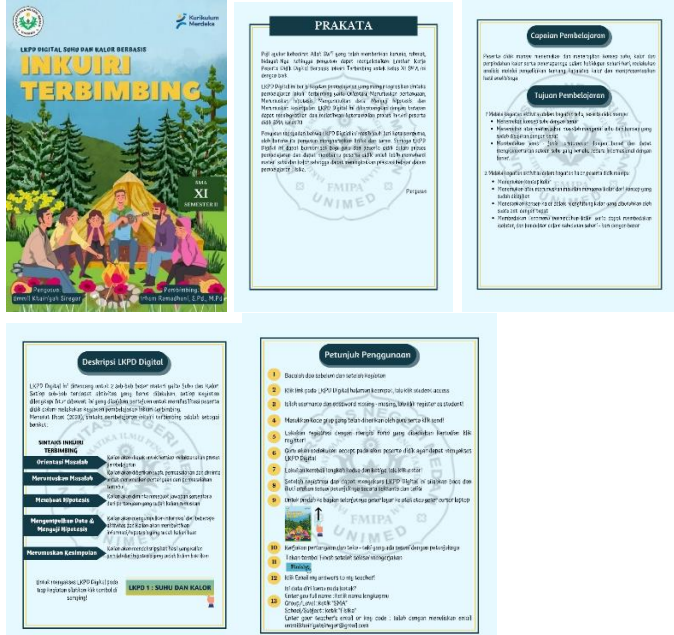
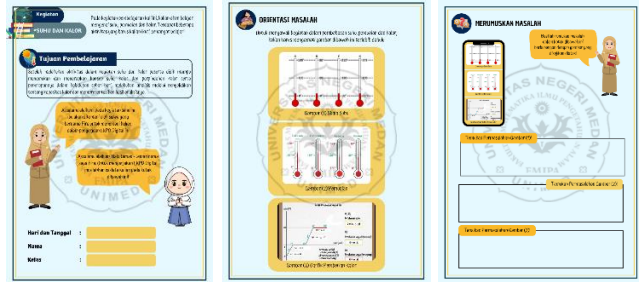
Penelitian ini telah menghasilkan dan mengarah pada pengembangan LKPD digital berbantuan *Liveworksheets* dengan materi suhu dan kalor kelas XI. Proses pengembangan dilakukan dengan menggunakan model *ADDIE*. Hasil dari analisis data yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan LKPD digital dilakukan dalam tahap uji coba untuk mengumpulkan masukan dan saran agar LKPD digital yang dibuat menggunakan *Liveworksheets* dapat digunakan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang sudah dikembangkan sudah valid, efektif, dan praktis. Kevalidan dari LKPD dilihat dari angket validasi ahli materi dan ahli media, Keefektidan LKPD dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang diperoleh dari *pretest-posttest* dan kepraktisan LKPD dapat dilihat dari hasil respon angket guru dan peserta didik juga dari hasil wawancara yang dilakukan dengan guru fisika dan peserta didik.

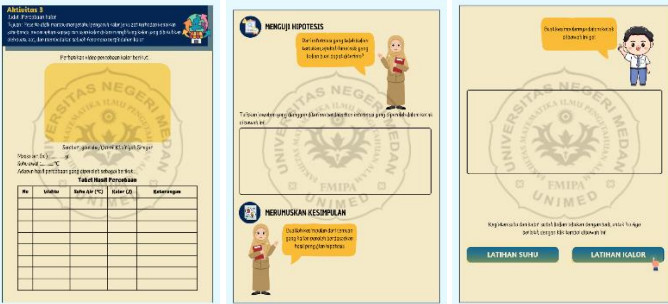
Penyusunan dan pengembangan LKPD digital pada materi suhu dan kalor dalam penelitian ini dilakukan dengan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development Implementation and Evaluation*). Tahapan pertama yaitu *analysis* dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi mengenai penggunaan bahan ajar yang digunakan oleh guru. Berdasarkan hasil yang diperoleh guru masih menggunakan bahan ajar berupa buku teks atau buku paket yang disediakan sekolah. Selanjutnya dilakukan identifikasi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Setelah itu, melakukan analisis kurikulum yang digunakan di sekolah untuk memastikan bahwa LKPD digital yang sudah dikembangkan sesuai dengan aspek dan indikator yang diharapkan.

Tahapan kedua yaitu *design*, dalam tahapan ini yang harus dilakukan adalah membuat atau merancang desain awal atau *draft* LKPD digital yang memuat konten utama, rincian materi suhu dan kalor, video pembelajaran, animasi dan gambar serta elemen – elemen yang dibutuhkan pada LKPD digital. Hal yang menjadi tahap awal adalah mendesain konsep atau tema yang ingin dibuat, selanjutnya dilakukan desain *cover*, *layout*, penggunaan warna pada tiap lembar LKPD, *font* yang digunakan dan berbagai elemen pendukung lainnya.

Tahapan ketiga yaitu *development*, pada tahap ini dilakukan rancangan pengembangan lebih lanjut dengan berfokus pada penulisan materi, pembuatan latihan, penyesuaian video, gambar dan animasi serta penyisipan elemen yang dibutuhkan. LKPD digital yang dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli media dan ahli materi guna memastikan kevalidan dan kelayakan LKPD digital.

Tabel 7. Tampilan LKPD Digital

No	Tampilan	Keterangan
1		Tampilan awal cover, prakata, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan LKPD dan deskripsi LKPD
2		Tampilan aktivitas awal LKPD sesuai sintaks inkuiri terbimbing
3		Tampilan pengumpulan data suhu

		
4		Tampilan pengumpulan data kalor
5		Tampilan latihan suhu dan kalor
6		Tampilan daftar pustaka dan teka-teki silang suhu dan kalor

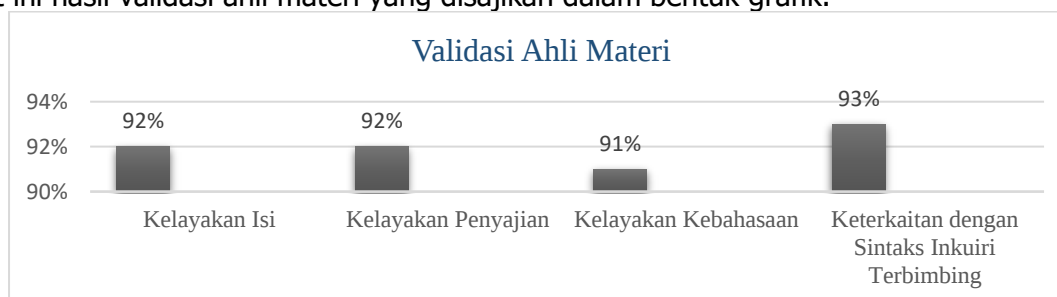
Tahapan keempat yaitu *implemmentation*, pada tahapan ini LKPD sudah mengalami perbaikan dan melalui validasi uji coba lapangan. LKPD digital diujikan kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat keefektivan dan kepraktisannya. Uji coba ini dilakukan dengan mengumpulkan hasil data angket respon guru dan peserta didik dan *pretest-posttest* untuk mengukur hasil belajar peserta didik.

Tahapan kelima yaitu *evaluation*, pada tahapan ini peneliti mengevaluasi dari seluruh proses hasil pengembangan LKPD digital dengan menganalisis data yang diperoleh, mengidentifikasi kekurangan LKPD digital serta melakukan perbaikan LKPD digital guna meningkatkan kualitas dan kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Hasil Validasi Produk

Ahli Materi

Validasi materi dilakukan bertujuan untuk mengetahui kevalidan materi yang sudah disusun dalam LKPD. Materi ini dianalisis oleh validator guna memperoleh penilaian, saran dan komentar serta sebagai bahan perbaikan guna meningkatkan kelayakan produk. Adapun validasi materi dilakukan satu validator yaitu dosen fisika Bapak Prof. Dr. Nurdin Siregar, MS. Validator memberikan skor untuk setiap aspek yang mencakup tiap indikator yang dinilai. Berikut ini hasil validasi ahli materi yang disajikan dalam bentuk grafik.

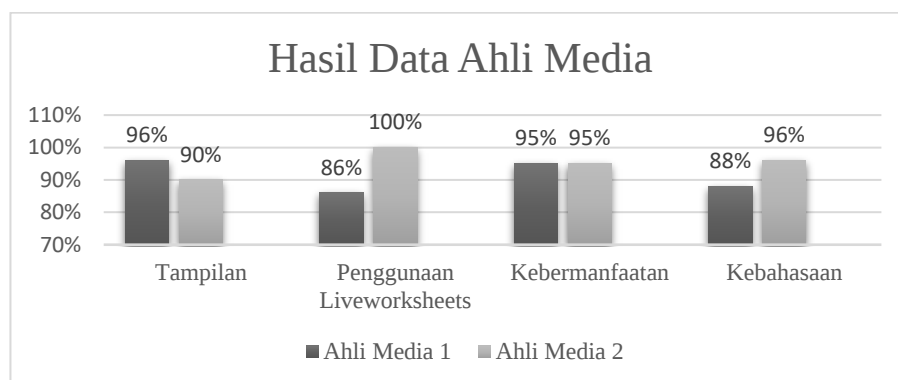


Gambar 3. Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Gambar 3. menampilkan hasil data yang diperoleh dari ahli materi terkait isi materi yang tertera didalam LKPD Digital berbantuan *Liveworksheets* dengan persentase rata – rata sebesar 92% dengan kategori sangat valid.

Ahli Media

Validasi media dilakukan bertujuan untuk mengetahui kevalidan media yang sudah disusun dalam LKPD. Adapun validasi media ini dilakukan oleh dua validator diantaranya validator 1 dosen ilmu komputer Bapak Kana Saputra S, S.Pd., M.Kom dan validator 2 dosen media pembelajaran fisika Bapak Rajo Hasyim, M.Pd. Beberapa komponen yang digunakan untuk menilai meliputi: tampilan (tulisan, gambar, video, dan simulasi), penggunaan *Liveworksheets*, kebermanfaatan, dan kebahasaan. Validator memberikan skor untuk setiap aspek yang mencakup tiap indikator yang dinilai. Berikut ini hasil validasi ahli media yang disajikan dalam bentuk grafik.



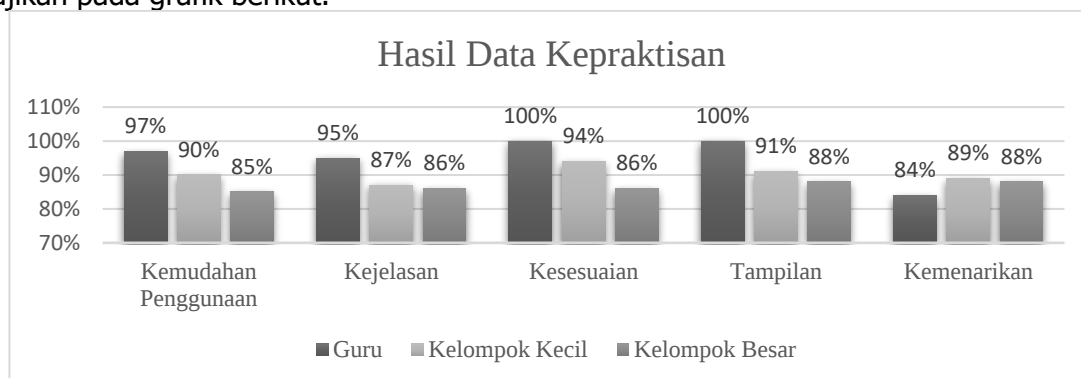
Gambar 4. Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Media

Gambar 4. menampilkan hasil data diperoleh dari ahli media yang menilai LKPD digital berbantuan *Liveworksheets* dengan persentase sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan gambar 3 menampilkan hasil data diperoleh dari ahli materi yang menilai LKPD digital berbantuan *Liveworksheets* dengan persentase sebesar 95% dengan kategori sangat valid. Selanjutnya, berdasarkan hasil validasi dari kedua ahli media didapatkan rata – rata persentase kevalidan dari LKPD digital sebesar 93% dengan kategori sangat valid.

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa LKPD digital dapat dikatakan valid dan bisa digunakan secara konstruktif, yaitu LKPD digital menggunakan gambar, video, dan simulasi yang sesuai, mematuhi kaidah kebahasaan yang sesuai dengan KBBI. Sejalan dengan Yussafitri & Derlina (2023) bahwa kevalidan LKSPD digital dapat dikatakan valid jika pada aspek tulisan, gambar, video dan simulasi telah tepat.

Hasil Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan ini dilakukan untuk melihat apakah produk LKPD digital yang dikembangkan sudah praktis dan mudah digunakan oleh pengguna. Uji kepraktisan ini dilakukan oleh guru fisika yang mengajar di kelas XI dan peserta didik kelas XI di SMA Negeri 15 Medan. Hasil penilaian guru mengenai LKPD digital menggunakan *Liveworksheets* yang dikembangkan disajikan pada grafik berikut.



Gambar 5. Grafik Hasil Kepraktisan Penggunaan LKPD

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari respon guru LKPD berbantuan *Liveworksheets* termasuk dalam kategori sangat praktis dengan persentase rata – rata 95%. Selanjutnya hasil data yang diperoleh dari respon peserta didik kelompok kecil yang terdiri dari 10 peserta didik, LKPD berbantuan *Liveworksheets* termasuk dalam kategori sangat praktis dengan persentase rata – rata 90% dan hasil data yang diperoleh dari respon peserta didik kelompok besar yang terdiri dari 30 peserta didik, LKPD berbantuan *Liveworksheets*

termasuk dalam kategori sangat praktis dengan persentase rata – rata 87. Hasil dari respon guru dan peserta didik jika digabungkan mendapatkan persentase rata – rata 91% dengan kategori sangat praktis. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan LKPD digital menggunakan *Liveworksheet* memiliki banyak keuntungan, seperti peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran, peserta didik lebih mudah memahami materi, menarik minat peserta didik untuk belajar dan efisiensi tempat dan waktu. Pernyataan ini didukung oleh (Batubara dan Pujianto, 2024) bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika dengan peningkatan kemampuan analisis peserta didik. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa LKPD praktis jika mudah dipahami dan digunakan, dan isi dan petunjuknya jelas (Firdausi & Suchayo, 2021).

Hasil Uji Keefektifan

Hasil uji keefektifan dari LKPD digital didapatkan dari hasil uji coba kelompok kecil dan kelompok besar. Kemudian, nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar yang sudah diperoleh digunakan untuk menentukan tingkat keefektifan dari LKPD digital yang telah dikembangkan.

Hasil Kelompok Kecil

Hasil uji coba kelompok kecil diperoleh dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang dilakukan 10 peserta didik. Sebelum memakai LKPD digital peserta didik terlebih dahulu mengerjakan soal *pretest*, tujuannya untuk mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki oleh peserta didik terkait materi pembelajaran. Setelah itu, LKPD digital yang sudah dikembangkan diberikan kepada peserta didik, selanjutnya, peserta didik mengerjakan soal *posttest*. *Posttest* dilakukan setelah peserta didik belajar dengan menggunakan LKPD digital. Berikut ini disajikan hasil *pretest-posttest* pada tabel

Tabel 8. Data Hasil Pretest-Posttest Kelompok Kecil

Kelompok Kecil (10 Pesert Didik)	Nilai Hasil Belajar	
	Skor Ideal (100)	
	Pretest	Posttest
Jumlah Nilai	519	945
Rata – Rata Nilai	51,9	94,5
N – Gain Score	0,89	
N – Gain Persen	89%	
Kategori N – Gain	Tinggi	

Hasil Kelompok Besar

Hasil uji coba kelompok besar diperoleh dari nilai nilai *pretest* dan *posttest* yang dilakukan 30 peserta didik. Pengujian LKPD digital ini memerlukan fasilitas khusus berupa handphone dan laptop, sehingga peneliti lebih mudah memberikan bantuan jika diperlukan selama uji coba. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan dan juga kepraktisan LKPD digital yang sudah dikembangkan.

Tabel 9. Data Hasil Pretest-Posttest Kelompok Besar

Kelompok Besar (30 Pesert Didik)	Nilai Hasil Belajar	
	Skor Ideal (100)	
	Pretest	Posttest
Jumlah Nilai	1619	2870
Rata – Rata Nilai	53,9	95,6
N – Gain Score	0,90	
N – Gain Persen	90%	
Kriteria N – Gain	Tinggi	

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang dilihat melalui perolehan nilai *pretest* dan *posttest*. Dari hasil uji coba kedua kelompok tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD tidak hanya efektif digunakan dalam

meningkatkan pemahaman materi suhu dan kalor tetapi juga bermanfaat menjadi alat bantu yang berguna dalam kegiatan pembelajaran fisika.

Keberhasilan LKPD digital yang dikembangkan tidak hanya berfokus pada hasil validasi, praktis dan efektifitasnya, tetapi juga dapat diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan kepada guru dan peserta didik setelah menggunakan LKPD digital. Sebelum melakukan wawancara, peneliti terlebih dahulu membuat angket berisikan beberapa pertanyaan yang nantinya akan diajukan kepada guru dan peserta didik. Peneliti membuat pertanyaan dengan jumlah yang berbeda antara guru dan peserta didik, tetapi masih memiliki kesamaan makna pertanyaan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan gur dan peserta didik diperoleh informasi bahwa pengalaman mereka menggunakan LKPD digital yang sudah dikembangkan sangat baik, karena sebelumnya guru dan peserta didik hanya menggunakan buku teks saja dalam pembelajaran, tetapi saat menggunakan LKPD digital ini guru dan peserta didik menemukan inovasi baru dalam pembelajaran fisika yang mengakibatkan mereka tidak jenuh dan bosan dalam pembelajaran. Menurut guru dan peserta didik tampilan LKPD yang dilengkapi dengan gambar, video, animasi dan simulasi ini dapat menjelaskan konsep suhu dan kalor dengan baik, peserta didik juga merasa tertarik dengan berbagai latihan yang diberikan karena mereka tidak perlu hanya fokus mengerjakan soal latihan dibuku latihan mereka, tetapi dengan penggunaan LKPD digital peserta didik dapat belajar dengan cara yang bervariasi seperti dengan teka – teki, mengelompokkan, bereksperimen, dan lain sebagainya. LKPD ini memiliki manfaat salah satunya yaitu tersedia dalam format digital atau elektronik, sehingga mudah diakses dimana saja oleh peserta dan dapat diakses melalui laptop ataupun *Smartphone*.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil dari validasi yang dilakukan oleh ahli materi memperoleh rata – rata persentase skor sebesar 92% , dikategorikan sangat valid tetapi dengan revisi, selanjutnya validasi ahli media memperoleh skor 91% dan 95%, sehingga mendapatkan skor rata – rata persentase 93% dikategorikan sangat valid tetapi dengan revisi. Hasil dari uji kepraktisan LKPD digital yang dilakukan guru memperoleh persentase skor rata – rata 95% memenuhi kategori sangat praktis. Hasil *pretest-posttest* yang dilakukan pada kelompok kecil menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dengan skor persentase 89% dan N-Gain sebesar 0,89. Selanjutnya *pretest-posttest* yang dilakukan pada kelompok besarmenunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dengan skor persentase 90% dan N-Gain sebesar 0,90. Hal ini membuktikan bahwasanya LKPD digital yang dikembangkan sangat efektif digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika. Hasil respon peserta didik terhadap LKPD yaitu pada kelompok kecil memperoleh rata-rata persentase sebesar 90% dan kelompok besar memperoleh rata-rata persentase sebesar 87% dengan kriteria sangat praktis, Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan menarik dan praktis digunakan bagi peserta didik sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika.

Saran

Peneliti menyarankan agar memperluas cakupan LKPD digital dengan menambahkan forum diskusi sehingga peserta didik dan guru dapat melakukan diskusi secara *live online*. Peneliti merekomendasikan untuk memperluas LKPD digital dengan menambahkan soal-soal yang berguna serta melibatkan latihan – latihan yang tidak hanya memfokuskan perhitungan didalamnya tetapi juga melibatkan permainan sambil belajar, sehingga menciptakan pembelajaran yang inovatif dan dapat meningkatkan analisis peserta didik dan hasil belajar

peserta didik. Dalam proses pembelajaran diharapkan persiapan sumber daya yang dibutuhkan seperti laptop atau komputer dan jaringan internet yang pasti dapat digunakan secara baik, agar tidak terkendala dalam penggunaan LKPD digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi saya yang sudah banyak membimbing saya dan kepada SMA Negeri 15 Medan sebagai yang sudah bersedia menerima saya untuk melakukan penelitian disekolah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Aksari, V., Budhi, W., & Hasanah, D. (2021). Pengembangan E-LKPD fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak lurus untuk peserta didik Kelas X SMA. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 8(1), 43.
- Batubara, V. A. N. B., & Pujiyanto, P. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 75-86
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert Data. *Journal Of Extension*, 50(2). <https://doi.org/10.1007/s11172-017-1908-3>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. Springer
- Dewey, J. (2024). *Democracy and education*. Columbia University Press.
- Firdausi, R. N., & Suchayo, I. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran Fisika SMA Pada Materi Elastisitas Bahan. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 351–358. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.351-358>
- Gabriella, N., & Mitarlis. (2021). Pengembangan LKPD Berorientasi Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Hidrokarbon. *UNESA: Journal of Chemical Education*, 10(2), 103–112.
- Harahap, R. N. (2020). *Pengembangan e-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi koloid kelas XI MIA SMAN 7 kota Jambi* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Nurdiansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Publications – PISA. (2018). Retrieved November 01, 2024, from <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>.
- Rahmita, S. A., Rozi, F., Nurmayani., Ananda, L. J., & Simanihuruk, L. (2024). Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Aplikasi Liveworksheet pada Pembelajaran IPAS Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SDN 056018 Kampung Bamban T.A. 2023/2024. *Jurnal Guru Kita*. 8(1), 697-708.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : ALFABETA
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 186-201.
- Yussafitri, R., & Derlina, D. (2023). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Alat-Alat Optik Untuk Siswa Sma. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 19(2), 131. <https://doi.org/10.35580/jspf.v19i2.48311>